

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 129**

51 Int. Cl.:

**B27N 3/02** (2006.01)

**B27N 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2016** **E 16150612 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3189952**

54 Título: **Tableros a base de madera recubiertos en línea**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHRUL, CHRISTOPHER y**  
**HUNZIKER, PHILIPP**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 704 129 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 a base de madera recubiertos en línea

5 La presente invención se refiere a un proceso para fabricar un tablero a base de madera, un tablero a base de madera y uso de una composición de recubrimiento líquida que comprende al menos un material de relleno en partículas y al menos un aglutinante para el recubrimiento en línea de tableros a base de madera.

10 Los tableros a base de madera se usan ampliamente para aplicaciones en interiores, como muebles, puertas, pisos, casas, recubrimientos decorativos de paredes, peldaños de escaleras y contrapisos o sustratos de paneles debido a sus costos razonables, amplio rango y flexibilidad de aplicación, consistencia en la resistencia, dimensión Estabilidad y facilidad de acabado. Dichos tableros de partículas son productos compuestos que comprenden principalmente partículas de madera o fibras de madera que se unen, con o sin aglutinante, bajo calor y presión. Dichas juntas y métodos para prepararlas 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 a la tina con un pigmento blanco. El documento DE 43 10 191 A1 se refiere a tableros de paneles a base de madera que incluyen materiales celulares inorgánicos y retardantes de llama. El material celular inorgánico comprende un material celular hecho de materiales inorgánicos. Por ejemplo, estos pueden ser materiales que tienen un óxido inorgánico como óxido de silicio u óxido de aluminio como componente principal, con una estructura granular rellena con celdas cerradas diminutas. Los documentos US 5.422.170 A y US 5.705001 A se refieren a paneles a base de madera para los cuales se mezclan la fibra de madera, material celular inorgánico, retardante de llama y un aglutinante orgánico para unir estos materiales y se forma una prensa en caliente para obtener el panel a base de madera. El documento US 2004/0258898 A1 se refiere a un método para fabricar paneles compuestos retardantes de llamas que comprende: crear una suspensión acuosa a base de sales de boro parcialmente solubles; añadiendo un adhesivo a un material leñoso; e introducir independientemente dicha suspensión acuosa a dicho material ígneo para retardar el fuego del mismo. El documento US 2009/169812 A1 se refiere a un proceso para fabricar 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 de unión; c) formar la mezcla resultante en una forma; d) presionando la mezcla conformada bajo presión; y e) endurecer la mezcla; en el que el proceso 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 para fabricar un panel a base de madera que comprende las etapas de: mezclar fibras de madera, un material celular inorgánico y un retardante de llama, en el que 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 celular inorgánico, y 15 partes en 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 a base de madera, en donde las fibras de madera son un componente principal y las etapas se llevan a cabo de manera que el panel a base de madera tenga una densidad de 0.27 g cm<sup>-3</sup> 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, la capa base de partículas de madera que comprende i) partículas de madera en una cantidad de 60.0 a 97.5 partes en peso (d/d) y al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio 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 particulado que contiene carbonato de calcio material de la capa de base de partículas de madera, y b) al menos una capa de superficie de partículas de madera que está en contacto con el primer lado y/o el reverso de la capa de base de partículas de madera, la al menos una capa de superficie de partículas de madera comprende i) partículas de madera en una cantidad de 70.0 a 97.5 partes en peso (d/d) y al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio 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 particulado que contiene carbonato de calcio de la al menos una capa superficial de partículas de madera, en el que la suma de la cantidad de las partículas de madera y el al menos un material que contiene carbonato de calcio particulado en cada una de las capas base de partículas de madera y la al menos una capa superficial de partículas de madera es de 100.0 partes en peso (d/d), basada en el peso seco total de las partículas de madera y el al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio 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 la al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio, 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 en un ancho de tamiz de malla de 0.05 mm, ii) 50.0 a 90.0% en peso, basado en la cantidad total de fibras secas, son de un tamaño que se fracciona en un ancho de tamiz de malla de 1.0 mm, y iii) 70.0 a 100.0% en peso, basado en la cantidad total de fibras secas, son de un tamaño que se fracciona en un ancho de tamiz de malla de 3.0 mm, según lo determinado por el análisis de tamiz, 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 particulado, el al menos un material que contiene carbonato de calcio particulado que tiene un peso medio de tamaño de partícula con un d<sub>50</sub> 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 por lo menos un material particulado que contiene carbonato de calcio, y d) al menos una cera en una cantidad de 0 a 5.0 partes en peso (d/d), basada en el peso seco total de las fibras y el al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio, en donde la suma de la cantidad de las

fibras y el al menos un material que contiene carbonato de calcio particulado es 100.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio.

Si bien ya existe en el mercado una gran variedad de tableros a base de madera que tienen propiedades personalizadas que incluyen resistencia, propiedades elásticas y procesabilidad adicional, una desventaja general de dichos tableros a base de madera es que su fabricación requiere etapas posteriores de procesamiento que consumen energía, coste y tiempo. En particular, los tableros a base de madera brutos generalmente se tratan superficialmente después del prensado en caliente cortando (formateo), lijando, recubriendo, lacando, laminando con un papel decorativo, etc., y especialmente lijando, para mejorar las propiedades y especialmente las características de la superficie de los tableros, como las propiedades ópticas.

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

Por lo tanto, existe una necesidad continua en la técnica de procesos para la fabricación de tableros a base de madera que tengan características de superficie mejoradas en comparación con los tableros a base de madera existentes y especialmente un proceso para la fabricación de tableros a base de madera que evita la implementación de etapas posteriores de procesamiento, y especialmente lijado. Además, existe una necesidad continua de procesos para la fabricación de tableros a base de madera que proporcionen propiedades mecánicas mantenidas o incluso mejoradas, como la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad, la resistencia interna de la unión, la hinchazón transversal y las propiedades elásticas.

De acuerdo con lo anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera. Un objetivo adicional es proporcionar un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera que tenga características de superficie mejoradas, y especialmente características ópticas mejoradas. Otro objetivo es proporcionar un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera que se pueda llevar a cabo en condiciones de eficiencia de energía, coste y tiempo, es decir, evitando las etapas posteriores al procesamiento. Otro objetivo es proporcionar un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera que evite la implementación de etapas de procesamiento posterior, y especialmente el lijado, para mejorar las características de la superficie del tablero. Otro objetivo es proporcionar un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera que permita la provisión de un tablero de partículas en el que el conjunto de propiedades mecánicas importantes tales como la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad, la resistencia de la unión interna, la hinchazón transversal, las propiedades elásticas, y se mantiene o incluso mejora la procesabilidad adicional, preferiblemente con respecto a las normas DIN internacionales. Se pueden reunir objetivos adicionales a partir de la siguiente descripción de la invención.

Los objetivos anteriores y otros objetivos se resuelven mediante el objeto tal como se define en el presente documento en la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas de la invención de un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera se definen en las sub-reivindicaciones correspondientes.

De acuerdo con un aspecto de la presente solicitud, se proporciona un proceso para la fabricación de un tablero a base de madera. El proceso comprende las etapas de

- a) proporcionar partículas de madera y/o fibras, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,
- b) proporcionar una composición de recubrimiento seca o líquida que comprende al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante,
- c) formar una estera a base de madera que tiene un primer lado y un reverso de las partículas de madera y/o fibras provistas en la etapa a),
- d) pre-prensar la estera a base de madera de la etapa c) en una estera de madera prensada,
- e) aplicar la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) en el primer lado y/o reverso de la estera de madera prensada obtenida en la etapa d), y
- f) prensar en caliente la estera de madera prensada obtenida en la etapa e) en un tablero a base de madera sólida.

## ES 2 704 129 T3

- Los inventores sorprendentemente descubrieron que, mediante el proceso anterior, es posible preparar tableros a base de madera con excelentes características de superficie sin implementar etapas posteriores al procesamiento. Además, mediante el proceso de acuerdo con la presente invención, se proporciona un tablero a base de madera, en el que el tablero a base de madera tiene características de superficie mejoradas, y especialmente características ópticas mejoradas. De acuerdo con otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 17 que se refiere a un tablero a base de madera.
- De acuerdo con una realización del presente tablero a base de madera, el recubrimiento se penetra en la superficie del tablero a base de madera.
- De acuerdo con otra realización del presente tablero a base de madera, el al menos un material de relleno particulado tiene i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de  $< 500 \mu\text{m}$ , ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de  $0.1$  a  $250 \mu\text{m}$ , iii) un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de  $0.1$  a  $150 \mu\text{m}$ , y iv) un tamaño de partícula  $d_{20}$   $0.1$  a  $50 \mu\text{m}$ .
- De acuerdo con otra realización más del presente tablero a base de madera, la superficie del lado recubierto del tablero con base de madera tiene i) una brillantez de  $50$  a  $100\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, ii) un amarillamiento de  $2$  a  $70\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, iii)  $L^*$  de  $50$  a  $100$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4: 2012, iv)  $a^*$  de  $-5$  a  $10$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4: 2012, y v)  $b^*$  de  $0$  a  $30$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012.
- De acuerdo con una realización del presente tablero a base de madera, la superficie del lado recubierto del tablero con base de madera tiene i) una amplitud de rugosidad máxima  $S_z$  de  $20$  a  $800 \mu\text{m}$ , ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de  $2$  a  $80 \mu\text{m}$  y iii) una rugosidad de la raíz cuadrada media  $S_q$  de  $2$  a  $20 \mu\text{m}$ .
- De acuerdo con otra realización del presente tablero a base de madera, el al menos un material de relleno particulado tiene i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de  $<500 \mu\text{m}$ , ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de  $0.1$  a  $250 \mu\text{m}$ , iii) un tamaño de partícula medio de  $d_{50}$   $0.1$  a  $150 \mu\text{m}$ , y iv) una partícula con un tamaño  $d_{20}$  de  $20$  a  $0.1$  a  $50 \mu\text{m}$ , y la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene i) una brillantez de  $50$  a  $100\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, ii) un amarillamiento 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  $30$ , de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012, y i) una amplitud  $S_z$  de rugosidad máxima de  $20$  a  $800 \mu\text{m}$ , ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de  $2$  a  $80 \mu\text{m}$ , y iii) una rugosidad media de la raíz cuadrada  $S_q$  de  $2$  a  $20 \mu\text{m}$ .
- Según otra realización más del presente tablero a base de madera, el tablero a base de madera comprende además una impresión en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera, preferiblemente en el recubrimiento del tablero a base de madera.
- De acuerdo con una realización del presente tablero a base de madera, el tablero a base de madera es un producto de tablero de fibra, preferiblemente un tablero de fibra de alta densidad (HDF), tablero de fibra de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un panel de fibra orientada (OSB), un panel duro o un panel de aislamiento.
- De acuerdo con otra realización del presente tablero a base de madera, el tablero a base de madera tiene una resistencia a la flexión de  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ , preferiblemente de  $10$  a  $50 \text{ N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de  $15$  a  $45 \text{ N/mm}^2$ ; y/o un módulo de elasticidad de  $\geq 500 \text{ N/mm}^2$ , preferiblemente de  $1000$  a  $4500 \text{ N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de  $1500$  a  $3500 \text{ N/mm}^2$ ; y/o una fuerza de unión interna de  $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$ , más preferiblemente de  $0.2$  a  $1.4 \text{ N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de  $0.4$  a  $1.2 \text{ N/mm}^2$ ; y/o un hinchamiento transversal después de  $24$  h de almacenamiento de agua de  $\leq 20\%$ , más preferiblemente de  $2.0$  a  $15.0\%$  y lo más preferiblemente de  $4.0$  a  $10\%$ ; y/o una brillantez de al menos el  $50\%$ , más preferiblemente de al menos el  $65\%$ , incluso más preferiblemente de al menos el  $75\%$  y lo más preferiblemente de al menos el  $80\%$ .
- De acuerdo con otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 26 que se refiere a un uso de una composición de recubrimiento seca o líquida.
- Las realizaciones ventajosas de la presente invención se definen en las subreivindicaciones correspondientes.
- De acuerdo con una realización de la presente invención, las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) se originan a partir de fuentes de madera primarias, preferiblemente especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas sin fibra de madera, o fuentes de madera secundarias, preferiblemente madera reciclada. y mezclas de las mismas.
- De acuerdo con otra realización de la presente invención, las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) se combinan simultánea o separadamente en cualquier orden con al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo, preferiblemente el al menos un aglutinante de base es seleccionado 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 melamina-fenol-formaldehído urea

(UMPF), resina epoxi, diisocianato de metilen difenil diisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU), resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y sus mezclas, y/o al menos un aditivo se selecciona del grupo que comprende ceras, colorantes, relleno, dispersantes, biocidas, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos.

5 Según otra realización más de la presente invención, las partículas de madera de la etapa a) son astillas de madera.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el al menos un material de relleno particulado 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, caliza, 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 aragoníticas, vateríticas y calcíticas, 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.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el al menos un material de relleno 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 relleno 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.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, al menos un material de relleno particulado de la etapa b) es al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio que tiene un tamaño medio de partícula de  $d_{50}$  a 0.1  $\mu\text{m}$  a 150.0  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente de 0.2  $\mu\text{m}$  a 100.0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente de 0.3  $\mu\text{m}$  a 50.0  $\mu\text{m}$  y/o un área de superficie específica de 0.5 a 200.0  $\text{m}^2/\text{g}$ , más preferiblemente de 0.5 a 100.0  $\text{m}^2/\text{g}$  y lo más preferiblemente de 0.5 a 75.0  $\text{m}^2/\text{g}$  medido por el método de nitrógeno BET.

De acuerdo con 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 epoxi, resina de éster epoxi, poli (alcohol vinílico), poli (vinilpirrolidona), poli (vinil acetato), poli (oxazolinas), poli (vinilacetamidas), poli (acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli (ácido (met) acrílico), poli ((met) acrilamida), poli (óxido de alquileo), poliéter, poliéster saturado, poliésteres sulfonados o fosfatados y poliestirenos, poli (estireno-co-(met) acrilato), poli (estireno-co-butadieno), látex de poliuretano, poli (n-butil (met) acrilato), poli (2-etilhexilo met) acrilato), 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 butilo, copolímeros de poli (cloruro de vinilo), gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados del colágeno, colodión, agar-agar, arrurruz, guar, carragenina, almidón, tragacanto, xantano, o ramsán y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) comprende al menos un material de relleno particulado en una cantidad de > 60 partes en peso seco basado en recubrimiento 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 de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, la composición de recubrimiento seca o líquida de la etapa b) comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de mateado, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes reticulantes, biocidas, estabilizadores de la luz, agentes conservantes, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos, preferiblemente la composición de recubrimiento líquida o seca de la etapa b) comprende al menos un compuesto en una cantidad de 2.0 a 8.0 partes en peso ( d/d), por ejemplo de 3.0 a 7.0 partes en peso (d/d), basado en el peso total en seco de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se forma una estera a base de madera de una o varias capas en la etapa c).

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la etapa de prensado previo d) se lleva a cabo a temperatura ambiente, por ejemplo. de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C, y/o una presión que varía de 5 a 40 bar, preferiblemente de 8 a 35 bar.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, la etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo dosificando una prensa de tamaño, un recubrimiento de cortina, un recubrimiento por pulverización o un recubrimiento por rodillo.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo en el primer lado y reverso de la estera pre-prensada a base de madera para fabricar un tablero a base de madera que se recubre

en el primer lado y reverso, y o la etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento líquida diferente o la misma de la etapa b).

5 De acuerdo con otra realización de la presente invención, la etapa de prensado en caliente f) se lleva a cabo a una temperatura que varía de 130 a 260°C, más preferiblemente de 160 a 240°C.

10 De acuerdo con otra realización más de la presente invención, el tablero a base de madera es un producto de tablero de fibra, preferiblemente un tablero de fibra de alta densidad (HDF), tablero de fibra de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un panel de fibra orientada (OSB), un panel duro o un panel de aislamiento.

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

15 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, como dispersantes, biocidas y/o espesantes, y generalmente contienen grandes cantidades de sólidos y, por lo tanto, son más viscosos y pueden ser de mayor densidad que el líquido a partir del cual se forman.

20 El término suspensión o suspensión "acuosa" se refiere a un sistema, en el que la fase líquida comprende, preferiblemente consiste en, agua. Sin embargo, dicho término no excluye que la fase líquida de la suspensión o suspensión acuosa comprende cantidades menores de al menos un disolvente orgánico miscible en agua seleccionado del grupo que comprende metanol, etanol, acetona, acetonitrilo, tetrahidrofurano y mezclas de los mismos. Si la suspensión o suspensión acuosa comprende al menos un disolvente orgánico miscible con agua, la fase líquida de la suspensión acuosa comprende al menos un disolvente orgánico miscible en 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 suspensión acuosa. Por ejemplo, la fase líquida de la suspensión o suspensión acuosa consiste en agua. Si la fase líquida de la suspensión o suspensión acuosa consiste en agua, el agua que se utilizará puede ser cualquier agua disponible, como agua del grifo y/o agua desionizada.

30 Para los fines 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 poro de 0.2  $\mu\text{m}$  a 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporciona menos de o igual a 0.1 g de material sólido recuperado después de la evaporación a 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 poro de 0.2  $\mu\text{m}$  a 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporcionan más de 0.1 g de material sólido recuperado después de la evaporación a 95 a 100°C de 100 g de dicho filtrado líquido a presión ambiente.

40 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 relleno "particulado" se refiere a partículas sólidas separadas y distintas del material de relleno.

45 El término "material de relleno" se refiere a sustancias naturales o sintéticas agregadas a materiales, como papel, plásticos, caucho, pinturas y adhesivos, etc., para reducir el consumo de materiales más costosos como los aglutinantes, o para mejorar las propiedades técnicas de los productos. El experto en la materia conoce muy bien los rellenos típicos utilizados en los campos respectivos.

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

55 Para los fines de la presente invención, el diámetro de partícula " $d_x$ " representa el diámetro con respecto al cual el x% en peso de las partículas tiene diámetros menores que  $d_x$ . Esto significa que el valor  $d_{20}$  es el tamaño de partícula en el que el 20% de todas las partículas son más pequeñas, y el valor  $d_{80}$  es el tamaño de partícula en el que el 80% de todas las partículas son más pequeñas. El valor  $d_{50}$  es el tamaño de partícula medio, es decir, el 50% de todos los granos son más pequeños que este tamaño de partícula. Por ejemplo, el valor de  $d_{50}$  (peso) es el tamaño de partícula mediano en peso, es decir, el 50% en peso de todos los granos es más pequeño que este tamaño de partícula, y el valor de  $d_{50}$  (volumen) es el tamaño de partícula mediano en volumen, es decir, 50 vol.-% de todos los granos son más pequeños que este tamaño de partícula. Para los fines de la presente invención, los "tamaños de partícula" de partículas que tienen un tamaño medio de partícula de  $d_{50}$  de  $> 45 \mu\text{m}$  se determinaron a partir del volumen determinado de las distribuciones de tamaño de partícula. Además, los "tamaños de partícula" de partículas que tienen un tamaño medio de partícula de  $d_{50} \leq 45 \mu\text{m}$  se determinaron a partir de las distribuciones de tamaño de partícula determinadas en peso. Por lo tanto, se aprecia que los tamaños de partícula dados a lo largo de la presente solicitud se basan en la combinación del tamaño de partícula determinado en peso y volumen si las partículas comprenden

partículas que tienen un tamaño medio de partícula de  $d_{50} \leq 45 \mu\text{m}$  y de  $> 45 \mu\text{m}$ . Para determinar el tamaño medio de partícula de  $d_{50}$ , se puede usar un Sedigraph, como un Sedigraph™ 5120 o un Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation, es decir, el método de sedimentación. El valor  $d_{50}$  de tamaño medio de partícula en volumen de al menos un material de relleno particulado se midió por difracción láser. En este método, el tamaño de partícula se determina midiendo la intensidad de la luz dispersada a medida que un rayo láser pasa a través de una muestra de partículas dispersas. La medición se realizó con un Mastersizer 2000 o un Mastersizer 3000 de Malvern Instruments Ltd. (versión 1.04 del software del instrumento operativo). La distribución del tamaño de partícula determinada en peso corresponde a la distribución del tamaño de partícula determinada en volumen si las partículas son esféricas y de densidad constante a lo largo de la distribución del tamaño de partícula.

Cuando el término “que comprende” se usa en la presente descripción y en las reivindicaciones, no excluye otros elementos no especificados de mayor o menor importancia funcional. Para los fines de la presente divulgación, el término “que consiste en” se considera que es una realización preferida del término “que comprende”. Si en lo sucesivo se define un grupo para comprender al menos un cierto número de realizaciones, también debe entenderse que divulga un grupo, que preferiblemente consiste solo en estas realizaciones.

Siempre que se utilicen los términos “incluyendo” o “que tiene”, estos términos son equivalentes a “que comprende” como se definió anteriormente.

Cuando se usa un artículo indefinido o definido al referirse a un nombre singular, por ejemplo, “un”, “uno” o “la”, esto incluye un plural de ese sustantivo a menos que se indique específicamente algo más.

Términos como “obtenible” o “definible” y “obtenido” o “definido” se usan indistintamente. Esto por ejemplo significa que, a menos que el contexto indique claramente lo contrario, el término “obtenido” no significa indicar que, por ejemplo, una realización debe ser obtenida, por ejemplo, la secuencia de etapas que sigue al término “obtenido”, aunque tal comprensión limitada siempre se incluye en los términos “obtenido” o “definido” como una realización preferida.

Como se estableció anteriormente, el proceso de la invención para la fabricación de un tablero a base de madera comprende al menos las etapas del proceso de a), b), c), d), e) y f). A continuación, se hace referencia a detalles adicionales de la presente invención y, especialmente, a las etapas anteriores del proceso de la invención para fabricar un tablero a base de madera.

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

De acuerdo con lo anterior la etapa a) del proceso de la presente invención, se proporcionan partículas de madera y/o fibras, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa.

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

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

De acuerdo con lo anterior, 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.

Se aprecia que las partículas de madera presentes de acuerdo con la presente invención no están restringidas a partículas de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros a base de madera.

Preferiblemente, las partículas de madera son partículas a base de madera. El término “partículas basadas en madera” en el sentido de la presente invención se refiere a la definición común, es decir, la madera es la sustancia fibrosa y dura que constituye la mayor parte del tronco y las ramas de las especies de árboles de madera blanda y madera dura.

Dichas partículas a base de madera pueden ser cualquier partícula a base de madera bien conocida por los expertos en la técnica y típicamente usada en tableros a base de madera.

Por ejemplo, las partículas de madera se originan de fuentes primarias de madera tales como especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas de fibra no maderables y mezclas de las mismas. Adicional o alternativamente, las partículas de madera se originan de fuentes de madera secundarias, como la madera reciclada.

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

## ES 2 704 129 T3

- i) una longitud de partícula en el rango de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, y/o
- 5 ii) un espesor de partícula en el rango 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 partícula a espesor de partícula de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente De 10 a 60 mm.
- 10 Se aprecia que la "longitud" de las partículas se refiere a la dimensión más larga de las partículas de madera. El término "espesor" de partículas se refiere a la dimensión más corta de las partículas de madera. Se aprecia que la longitud o el espesor se refiere a la longitud promedio o al espesor promedio.
- 15 Preferiblemente, las partículas de madera tienen
- i) una longitud de partícula en el rango de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, o
- 20 ii) un espesor de partícula en el rango 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 partícula a espesor de partícula de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente de 10 a 60 mm.
- 25 Alternativamente, las partículas de madera tienen
- i) una longitud de partícula en el rango de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, y
- 30 ii) un espesor de partícula en el rango 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
- 35 iii) una relación de longitud de partícula a espesor de partícula 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 medio de partícula  $d_{50}$  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.
- 40 Adicional o alternativamente, las partículas de madera tienen un tamaño de partícula  $d_{90}$  en el rango 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, abeto, pino, aliso, abedul, haya, roble y mezclas de los mismos.
- 45 Adicionalmente o alternativamente, se proporcionan fibras de madera. Preferiblemente, las fibras de madera pueden comprender uno o más tipos de fibras de madera.
- De acuerdo con lo anterior, 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.
- 50 Además, las fibras de madera pueden estar en forma de fibras de madera separadas o manojos de fibras de madera.
- 55 Se aprecia que las fibras de madera de acuerdo con la presente invención no están restringidas a fibras de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros a base de madera.
- 60 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 y dura que constituye la mayor parte del tronco y las ramas de las especies de árboles de madera blanda y madera dura.
- 65 Por ejemplo, las fibras de madera se originan preferiblemente de fuentes primarias de madera tales como especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas de fibras no de madera y mezclas de las mismas. Adicional o alternativamente, las fibras de madera se originan de fuentes de madera secundarias, como la madera reciclada.

## ES 2 704 129 T3

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

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

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

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

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

15 Los ejemplos específicos de fibras de madera incluyen pino, abeto, abeto rojo, cicuta occidental, álamo temblón, eucalipto, ciprés, álamo, cedro, haya, roble, abedul, arce, bambú, fibras de cereales, fibras de algas, fibras de semillas, fibras de frutas y mezclas de las mismas.

20 Se aprecia 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.

25 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.

30 Se aprecia que las astillas de madera de acuerdo con la presente invención no se limitan a astillas de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros a base de madera.

35 Si las partículas de madera tienen la forma de astillas de madera, las astillas de madera pueden tener un tamaño específico. Preferiblemente, las astillas de madera tienen una longitud de partícula 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 aprecia que la "longitud" de las partículas se refiere a la dimensión más larga de las astillas de madera.

40 Los ejemplos específicos de astillas de madera incluyen pino, abeto, abeto rojo, cicuta occidental, álamo temblón, eucalipto, ciprés, álamo, 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.

45 Alternativamente, se proporciona una mezcla de partículas de madera y fibras de madera. En este caso, la proporción de partículas de madera a fibras de madera puede variar dentro de un amplio rango. Por ejemplo, la mezcla comprende una relación de partículas de madera a fibras de madera [partículas: fibras] en un rango 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 de madera y/o fibras se proporcionan en forma seca o en forma de una suspensión acuosa.

50 El término "forma seca" con respecto a las partículas de madera y/o fibras provistas en la etapa a) se refiere a partículas de madera y/o fibras que tienen un contenido de humedad de aproximadamente 10.0% en peso o menos, por ejemplo, del 4 al 8% en peso, basado en el peso total de las partículas de madera y/o fibras. Se aprecia que no se prefieren mayores contenidos de humedad, ya que puede ser crítico durante la etapa d) de prensado y especialmente durante la etapa f) de prensado en caliente.

60 Por lo tanto, las partículas y/o fibras de la madera pueden opcionalmente secarse 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 la madera. El secado previo opcional de las partículas de madera y/o fibras al nivel deseado se lleva a cabo preferiblemente en un secador previo tal como un secador de tubos. Los secadores de tubos, como los secadores de tubos de una etapa o de etapas múltiples, son bien conocidos en la técnica y se usan ampliamente para secar partículas de madera y/o fibras en la fabricación de tableros a base de madera. Las partículas de madera y/o las fibras pueden secarse durante un período de tiempo y/o a una temperatura suficiente para reducir el contenido de humedad de las partículas de madera y/o las fibras al nivel deseado. El tiempo de secado y/o la temperatura pueden ajustarse de acuerdo con la temperatura y el contenido de humedad de las partículas de madera y/o fibras.

Por lo tanto, se aprecia que las partículas y/o fibras de madera se proporcionan preferiblemente en forma seca en el presente proceso para fabricar un tablero a base de madera.

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

La suspensión acuosa de partículas de madera y/o fibras puede formarse suspendiendo las partículas de madera y/o fibras provistas en forma seca, es decir, como se obtiene después del pre-secador, en agua o diluyendo las partículas de madera y/o fibras obtenidas después del refinador a la partícula de madera deseada y/o fibra y/o contenido de astillas.

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 de madera y/o fibras 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.

En una realización, las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) se combinan simultánea o separadamente en cualquier orden con al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo. Por lo tanto, el al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo se pueden agregar simultánea o separadamente en cualquier orden a las partículas de madera y/o fibras, de una manera conocida por el experto.

Por ejemplo, las partículas de madera y/o las fibras 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 de madera y/o las fibras de la etapa a) se combinan simultáneamente con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo. Si las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) se combinan simultáneamente con al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo, el al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo se proporciona preferiblemente como mezcla, es decir, al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo se puede mezclar previamente antes de la adición a dichas partículas de madera y/o fibras.

El término "al menos un" aglutinante de base en el significado de la presente divulgación significa que el aglutinante de base comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aglutinantes de base.

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

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 de madera y/o fibras de la etapa a).

El al menos un aglutinante de base puede ser uno o más aglutinantes que son bien conocidos por los expertos y se usan típicamente en el material de base de tableros a base de madera. Por ejemplo, la al menos una base aglutinante 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), urea Resina de melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina de epoxi, resina de metileno-difenil diisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU), resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y sus mezclas. Preferiblemente, la al menos una base aglutinante 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 de melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina epoxídica, resina de metileno difenil diisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU) y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el al menos un aglutinante de base es resina de urea-formaldehído (UF).

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 de madera y/o fibras de la etapa a). La cantidad de al menos un aditivo que se incluirá opcionalmente se puede determinar de acuerdo con la práctica estándar y con las propiedades deseadas del tablero final a base de madera.

El término "al menos un" aditivo en el significado de la presente invención significa que el aditivo comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aditivos.

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.

5 El al menos un aditivo puede ser uno o más aditivos que son bien conocidos por los expertos y se usan típicamente en tableros a base de madera. Por ejemplo, el al menos un aditivo se selecciona del grupo que comprende ceras, colorantes, relleno, dispersantes, biocidas, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el al menos un aditivo se selecciona de ceras, endurecedores y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el al menos un aditivo comprende, más preferiblemente consiste en, ceras y endurecedor.

10 La combinación (o mezcla) de las partículas de madera y/o fibras de la etapa a) con al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo se puede lograr por cualquier medio convencional conocido por el experto. El experto en la materia adaptará las condiciones de combinación (o mezcla) como la velocidad de mezcla y la temperatura de acuerdo con su equipo de proceso. Adicionalmente, la combinación (o mezcla) se puede llevar a cabo en condiciones de homogeneización y/o división de partículas.

15 Caracterización de la etapa b): provisión de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante De acuerdo con la etapa b) de la presente invención, se proporciona una composición de recubrimiento seca o líquida que comprende al menos un material de relleno en partículas y al menos un aglutinante.

20 El término "al menos un" material de relleno en partículas en el sentido de la presente invención significa que el material de relleno en partículas comprende, preferiblemente consiste en, uno o más materiales de relleno en partículas.

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

30 Por ejemplo, el al menos un material de relleno particulado 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 hidratada (hidratada), bentonita, pigmentos inorgánicos u orgánicos y mezclas de los mismos.

35 "Dolomita" en el sentido de la presente invención es un mineral 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  $\text{MgCO}_3$ , 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  $\text{MgCO}_3$ .

40 "Carbonato de calcio molido" (GCC) en el sentido de la presente divulgación es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, como piedra caliza, mármol o tiza, y se procesa a través de un tratamiento húmedo y/o seco, como molido, cribado y/o fraccionamiento, por ejemplo, por un ciclón o clasificador.

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

45 En general, la etapa de molido se puede realizar con cualquier dispositivo de molido convencional, por ejemplo, en condiciones tales que el refinamiento resulte predominantemente de los impactos con un cuerpo secundario, es decir, en uno o más de: un molino de bolas, un molino de varillas, un molino vibrador, una trituradora de rodillos, 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 trituradora, un desbastador, un cortador de cuchillas u otro equipo conocido por el experto. En caso de que el material que contiene carbonato de calcio comprenda un material que contenga carbonato de calcio molido húmedo, la etapa de molienda se puede realizar en condiciones tales que tenga lugar una molienda autógena y/o mediante molienda de bolas horizontales, y/u otros procesos similares conocidos por el experto. El material que contiene carbonato de calcio molido y procesado en húmedo así obtenido se puede lavar y deshidratar mediante procesos bien conocidos, por ejemplo, Por floculación, filtración o evaporación forzada antes del secado. La siguiente etapa de secado se puede llevar a cabo en una sola etapa, como el secado por pulverización, o en al menos dos etapas. También es común que dicho material de carbonato de calcio se someta a una etapa de beneficio (como una etapa de flotación, blanqueo o separación magnética) para eliminar las impurezas.

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

65 El "carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el sentido de la presente divulgación es un material sintetizado, generalmente obtenido por precipitación luego de la reacción del dióxido de carbono y la cal en un ambiente acuoso o por precipitación de una fuente de iones de calcio y carbonato en agua. La PCC puede ser una o más de las formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas y calcíticas. Preferiblemente, la PCC es una de las formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas y calcíticas.

5 La aragonita se encuentra comúnmente en la forma acicular, mientras que la vaterita pertenece al sistema de cristal hexagonal. La calcita puede formar formas escalenoédricas, prismáticas, esféricas y romboédricas. El PCC se puede producir de diferentes maneras, por ejemplo, por precipitación con dióxido de carbono, el proceso de soda de cal o el proceso de Solvay en el que PCC es un subproducto de la producción de amoníaco. La suspensión de PCC obtenida se puede deshidratar y secar mecánicamente.

10 Se prefiere que el al menos un material de relleno particulado 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, tiza, piedra caliza y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el al menos un carbonato de calcio molido (GCC) es mármol o tiza.

15 Por lo tanto, se prefiere que el al menos un material de relleno particulado sea al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio. Además del carbonato de calcio, el al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio puede comprender otros óxidos metálicos 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 el talco, y/o arcilla de caolín y/o mica, carbonatos tales como carbonato de magnesio y/o yeso, blanco satinado y mezclas de los mismos.

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

30 El al menos un material de relleno particulado de la etapa b) tiene dimensiones específicas como se define en la reivindicación 1. En una realización de la presente invención, el al menos un material de relleno particulado tiene un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  a partir de 0.2 a 100.0  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente de 0.3  $\mu\text{m}$  a 50.0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente de 2.1  $\mu\text{m}$  a 40.0  $\mu\text{m}$ .

35 El al menos un material de relleno particulado puede tener un corte superior, por ejemplo, por debajo de 150.0  $\mu\text{m}$ . El término "corte superior" (o tamaño superior), como se usa en este documento, significa el valor del tamaño de partícula en el que al menos el 98.0% de las partículas de material son menores que ese tamaño. Preferiblemente, el al menos un material de relleno particulado tiene un corte superior por debajo de 140.0  $\mu\text{m}$  y más preferiblemente por debajo de 120.0  $\mu\text{m}$ .

En una realización, el al menos un material de relleno particulado tiene

- 40 i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de  $<500 \mu\text{m}$ ,  
 ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de 0.1 a 250  $\mu\text{m}$ ,  
 45 iii) un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de 0.1 a 150  $\mu\text{m}$ , y  
 iv) un tamaño partícula  $d_{20}$  de 0.1 a 50  $\mu\text{m}$ .

Adicional o alternativamente, el al menos un material de relleno particulado tiene una relación de tamaño de partícula  $d_{80}$  a tamaño de partícula  $d_{20}$  [ $d_{80}/d_{20}$ ] de 0.5 a 1.0.

50 Preferiblemente, el al menos un material de relleno particulado tiene

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

65 En una realización, el al menos un material de relleno particulado tiene un área de superficie específica de 0.5 a 200.0  $\text{m}^2/\text{g}$ , más preferiblemente de 0.5 a 100.0  $\text{m}^2/\text{g}$  y lo más preferiblemente de 0.5 a 75.0  $\text{m}^2/\text{g}$  medido por el método de nitrógeno BET.

El término “área superficial específica” (en  $m^2/g$ ) de al menos un material que contiene carbonato de calcio particulado en el significado de la presente invención se determina utilizando el método BET, que es bien conocido por el experto (ISO 9277:2010).

- 5 El término “al menos un” aglutinante en el sentido de la presente invención significa que el aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aglutinantes.

10 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.

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

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

20 El al menos un aglutinante puede ser uno o más aglutinantes que son bien conocidos por los expertos y se usan típicamente en recubrimientos de tableros a base de madera. En una realización, el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxi, resina de éster epoxi, poli (alcohol vinílico), poli (vinil pirrolidona), 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 alquilenos), poliéter, poliéster saturado, poliésteres sulfonados o fosfatados y poliestirenos, poli (estireno-co-(met) acrilato), poli (estireno-co-butadieno), látex de poliuretano, poli (n-butil (met) acrilato), poli (2-etilhexil (met) acrilato), 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 cloruro de polivinilo, gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados de colágeno, colodión, agar-agar, arrurruz, guar, carragenina, almidón, tragacanto, xantano o ramsán 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 epoxi, resina de éster epoxi, poli (alcohol vinílico), poli (vinil pirrolidona), 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 alquilenos), poliéter, poliéster saturado, poliésteres sulfonados o fosfatados y poliestirenos, poli (estireno-co- (met) acrilato), poli (estireno-co-butadieno), látex de poliuretano, poli (n-butil (met) acrilato), poli (2-etilhexilo (met) acrilato), 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 cloruro de polivinilo 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 (n-butil (met) acrilato), poli (2-etilhexil (met) acrilato), copolímeros de (met) acrilatos, tales como (met) acrilato de n-butilo y (met) acrilato de etilo y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el al menos un aglutinante de la etapa b) es poli (estireno-co- (met) acrilato) o poli (estireno-co-butadieno).

45 Se aprecia que la composición de recubrimiento seca o líquida comprende preferiblemente al menos un material de relleno en partículas y al menos un aglutinante en cantidades específicas.

50 Por ejemplo, la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) comprende al menos un material de relleno particulado en una cantidad de  $> 60$  partes en peso seco basado en recubrimiento 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 de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total de al menos un material de relleno particulado y la al menos un aglutinante.

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

65

- 5 El término “seco” con respecto al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante se entiende como un material que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso del al menos un material de relleno particulado y el al menos un aglutinante. El % de contenido de agua se determina de acuerdo con el método de medición Coulométric Karl Fischer, en donde al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante se calienta a 220°C, y el contenido de agua se libera como vapor y se aísla utilizando una corriente de gas de nitrógeno el (a 100 ml/min) se determina en una unidad Coulométrica Karl Fischer.
- 10 El al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante se proporcionan en forma de una composición de recubrimiento seca o líquida en la etapa b).
- 15 Para los propósitos de la presente invención, el término “composición de recubrimiento” se refiere a una composición que se aplica sobre la superficie de una estera pre-prensada a base de madera y que permanece predominantemente sobre la superficie del tablero final a base de madera.
- 20 El término “seco” con respecto a la composición de recubrimiento se entiende que es una composición que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso de la composición de recubrimiento. El % de contenido de agua se determina de acuerdo con el método de medición Coulométrica Karl Fischer, en el que la composición de recubrimiento se calienta a 220°C, y se determina el contenido de agua liberado como vapor y se aísla utilizando una corriente de nitrógeno (a 100 ml/min) en una unidad coulométrica de Karl Fischer.
- 25 El término “líquido” con respecto a la composición de recubrimiento se entiende como 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).
- 30 Si se proporciona una composición de recubrimiento en seco en la etapa b), se aprecia que el al menos un material de relleno particulado así como el al menos un aglutinante se combinan preferiblemente en forma seca para obtener la composición de recubrimiento en seco.
- 35 Si se proporciona una composición de recubrimiento líquida en la etapa b), el al menos un material de relleno particulado y/o el al menos un aglutinante es/están en forma de una suspensión acuosa. Preferiblemente, el al menos un material de relleno particulado y el al menos un aglutinante están en forma de una suspensión acuosa. Más preferiblemente, el al menos un material de relleno en forma de partículas está en forma de una suspensión acuosa. Para formar la composición de recubrimiento líquida de la etapa b), el al menos un aglutinante, tal como en forma seca, se mezcla preferiblemente en el al menos un material de relleno en forma de partículas proporcionado en forma de una suspensión acuosa.
- 40 En vista de esto, el al menos un material de relleno en partículas se puede proporcionar en forma de polvo, es decir, en forma seca. El término “seco” con respecto al menos un material de relleno en partículas se entiende como un material que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso de al menos un material de relleno en partículas.
- 45 Si el al menos un material de relleno particulado se proporciona en forma de una suspensión acuosa, la suspensión acuosa comprende preferiblemente el al menos un material de relleno particulado 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 al menos un material de relleno particulado 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.
- 50 La composición de recubrimiento seca o líquida puede comprender además al menos un compuesto que es bien conocido por los expertos y se usa típicamente en recubrimientos de tableros a base de madera.
- 55 El término “al menos un” compuesto en el significado de la presente divulgación significa que el compuesto comprende, preferiblemente consiste en, uno o más compuestos.
- 60 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 lo tanto, es una mezcla de compuestos. Por ejemplo, la composición de recubrimiento seca o líquida de la etapa b) comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de mateado, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes de entrecruzamiento, biocidas, estabilizantes a la luz, agentes conservantes, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos.
- 65 Si la composición de recubrimiento comprende al menos un compuesto, la composición de recubrimiento líquida de la etapa b) se forma preferiblemente de modo que al menos un material de relleno particulado, preferiblemente en forma

5 seca, se mezcle en una suspensión o solución acuosa de al menos uno. compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de mateado, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes de entrecruzamiento, biocidas, estabilizadores de la luz, agentes conservantes, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos. Luego, el al menos un aglutinante, preferiblemente en forma seca, se dispersa en la suspensión del al menos un material de relleno particulado y el al menos un compuesto.

10 Por lo tanto, en una realización, la composición de recubrimiento seca o líquida comprende, preferiblemente consiste en, al menos un material de relleno particulado, al menos un aglutinante y al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de mateado, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes anti-espumantes, dispersantes, agentes reológicos, agentes reticulantes, biocidas, estabilizantes a la luz, agentes conservantes, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos, y opcionalmente agua.

15 Alternativamente, la composición de recubrimiento seca o líquida consiste en al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante, y opcionalmente agua.

20 Si la composición de recubrimiento seca o líquida comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de mateado, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes de entrecruzamiento, biocidas, estabilizadores de la luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos, la composición de recubrimiento seca o líquida comprende preferiblemente al menos un compuesto en una cantidad de 2.0 a 8.0 partes en peso (d/d), por ejemplo de 3.0 a 7.0 partes en peso (d/d), basado en el peso total en seco de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante.

25 Caracterización de la etapa c): formación una estera a base de madera.

De acuerdo con la etapa c) de la presente invención, una estera a base de madera que tiene un primer lado y un reverso se forma a partir de las partículas de madera y/o fibras provistas en la etapa a).

30 Se aprecia que el término “estera a base de madera formada a partir de las partículas y/o fibras de la madera” se refiere a una mezcla de las partículas y/o fibras de la madera y al opcional un al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo que es utilizado para formar la base del tablero final a base de madera.

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

40 La etapa de formación c) puede realizarse mediante todas las técnicas y métodos bien conocidos por los expertos en la técnica para formar una estera a partir de partículas de madera y/o fibras y opcionalmente al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo. La etapa de formación c) puede llevarse a cabo con cualquier máquina de conformación convencional, por ejemplo, en condiciones tales que se obtenga una estera continua a base de madera u otro equipo similar conocido por el experto. Por ejemplo, las partículas de madera y/o las fibras y opcionalmente al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo se extienden a mano o con el movimiento hacia atrás y hacia adelante de una bandeja o alimentador de tolva o separación de aire para formar la estera a base de madera.

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

50 Se aprecia que se puede formar una estera a base de madera de una o varias capas en la etapa c), preferiblemente se forma una estera a base de madera de múltiples capas en la etapa c).

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

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

65 Caracterización de la etapa d): pre-prensado de la estera a base de madera.

De acuerdo con la etapa d) de la presente invención, la estera a base de madera de la etapa c) se pre-presiona en una estera pre-presada a base de madera.

5 Por lo tanto, la estera a base de madera obtenida en la etapa c) se pre-presiona antes de aplicar la composición de recubrimiento seca o líquida de la etapa b) y se prensa en caliente.

10 El pre-presado puede llevarse a cabo mediante todas las técnicas y métodos bien conocidos por los expertos en la técnica para el prensado de esteras a base de madera en una estera a base de madera pre-presada. El pre-presado puede llevarse a cabo con cualquier máquina de prensado convencional, por ejemplo, Prensas de apertura sencilla, prensas de apertura múltiple o prensas continuas, en condiciones tales que se obtenga una estera pre-presada a base de madera u otro equipo similar conocido por el experto.

15 Se aprecia que la temperatura de prensado, la presión opcional y el tiempo variarán de acuerdo con el tablero de madera sólida que se va a producir. El pre-presado se realiza preferiblemente a temperatura ambiente. Por lo tanto, el prensado se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura que varía 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 pre-presado se realiza a una presión que varía de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

20 Por lo tanto, el pre-presado se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente o una presión que varía de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar. Alternativamente, el pre-presado se lleva a cabo a temperatura ambiente y una presión que varía de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

25 Preferiblemente, el pre-presado se realiza a una temperatura que varía de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C y lo más preferiblemente de 15 a 25°C y una presión que varía de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

Caracterización de la etapa e): aplicar la composición de recubrimiento seca o líquida sobre la estera pre-presada a base de madera

30 De acuerdo con la etapa e) de la presente invención, la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) se aplica en el primer lado y/o reverso de la estera pre-presada a base de madera obtenida en la etapa d).

35 Es decisivo para el proceso de la presente invención que la etapa de aplicar la composición de recubrimiento líquida o seca de la etapa b) en el primer lado y/o el reverso de la estera a base de madera se realice después de la etapa de pre-presado pero antes de la etapa de prensado en caliente. Los inventores sorprendentemente descubrieron que este orden de etapas conduce a tableros a base de madera que tienen excelentes características de superficie sin implementar etapas de procesamiento posterior. En particular, se obtiene un tablero a base de madera, en el que el tablero a base de madera tiene características de superficie mejoradas, y especialmente características ópticas mejoradas. Además, se pueden obtener tableros a base de madera que tienen propiedades mecánicas mejoradas.

40 La composición de recubrimiento puede estar en forma seca o líquida. De acuerdo con una realización, la composición de recubrimiento aplicada en la etapa e) del proceso de la invención es una composición de recubrimiento seca. De acuerdo con otra realización, la composición de recubrimiento aplicada en la etapa e) del proceso de la invención es una composición de recubrimiento líquida. En este caso, el proceso de la invención puede comprender además una etapa e1) de secado de la capa de recubrimiento.

45 Uno de los requisitos es que la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) se aplique al menos en el primer lado de la estera pre-presada a base de madera.

50 De acuerdo con una realización, la etapa de proceso e) también se lleva a cabo en el reverso de la estera pre-presada a base de madera para fabricar un tablero a base de madera recubierto en el primer lado y el reverso. Este paso se puede llevar a cabo para cada lado por separado o se puede llevar a cabo en el primer lado y en el reverso simultáneamente, preferiblemente por separado.

55 De acuerdo con otra realización, en donde la composición de recubrimiento está en forma líquida, la etapa de proceso e), y opcionalmente la etapa e1), también se lleva a cabo en el reverso de la estera pre-presada a base de madera para fabricar un tablero a base de madera que es recubierto en el primer lado y en el reverso. Estas etapas pueden llevarse a cabo para cada lado por separado o se pueden llevar a cabo en el primer lado y el reverso simultáneamente.

60 De acuerdo con una realización, la etapa e) se lleva a cabo una segunda vez o más veces usando una composición de recubrimiento líquida diferente o la misma. De acuerdo con otra realización, en la que la composición de recubrimiento está en forma líquida, la etapa e), y opcionalmente e1), se lleva a cabo una segunda vez o más veces usando una composición de recubrimiento líquida diferente o la misma.

65 El recubrimiento se puede aplicar sobre la estera pre-presada a base de madera por medios de recubrimiento convencionales comúnmente utilizados en esta técnica. Los métodos de recubrimiento adecuados son, por ejemplo, prensa de tamaño dosificador, recubrimiento de cortina, recubrimiento por pulverización, recubrimiento por rodillo y

similares. Algunos de estos métodos permiten recubrimientos simultáneos de dos o más capas, lo que se prefiere desde una perspectiva económica de fabricación. Sin embargo, también se puede usar cualquier otro método de recubrimiento que sea adecuado para formar un recubrimiento en la estera pre-prensada a base de madera.

- 5 En una realización de ejemplo, la composición de recubrimiento se aplica midiendo el tamaño de la prensa, el recubrimiento de cortina o el recubrimiento por pulverización. En una realización preferida, el recubrimiento por pulverización se usa para aplicar la capa de recubrimiento. En otro método preferido, el recubrimiento de cortina se utiliza para aplicar la capa de recubrimiento.
- 10 De acuerdo con una realización de ejemplo, una composición de recubrimiento líquido se aplica midiendo el tamaño de la prensa, el recubrimiento de cortina o el recubrimiento por pulverización, preferiblemente el recubrimiento de cortina. De acuerdo con otra realización de ejemplo, una composición de recubrimiento seco se aplica mediante recubrimiento en polvo o recubrimiento electrostático en polvo.
- 15 Se aprecia que la etapa de proceso e) se puede llevar a cabo en un proceso discontinuo o continuo. Si la etapa de proceso e) se lleva a cabo en un proceso continuo, la composición de recubrimiento seco o líquido de la etapa b) se aplica preferiblemente en el primer lado de la estera pre-prensada a base de madera obtenida en la etapa d) solamente.
- 20 De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición de recubrimiento líquida utilizada para formar el recubrimiento tiene un contenido sólido 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 recubrimiento líquida.
- 25 La composición líquida de recubrimiento puede tener una viscosidad Brookfield en el rango de 20 a 3000 mPa·s, preferiblemente de 250 a 3000 mPa·s, más preferiblemente de 500 a 2500 mPa·s y lo más preferiblemente de 500 a 1000 mPa·S.
- 30 Caracterización de la etapa f): prensado en caliente de la estera pre-prensada a base de madera
- De acuerdo con la etapa f) de la presente invención, la estera pre-prensada a base de madera obtenida en la etapa e) se presiona en caliente en un tablero a base de madera sólida.
- 35 El prensado en caliente de la etapa f) puede realizarse mediante todas las técnicas y métodos bien conocidos por los expertos en la técnica para el prensado en caliente de una estera pre-prensada a base de madera en un tablero a base de madera sólida. El prensado en caliente de la etapa f) se puede llevar a cabo con cualquier máquina de prensado convencional, por ejemplo, prensas de apertura sencilla, prensas de apertura múltiple discontinua o prensas continuas, en condiciones tales que se obtenga un tablero sólido a base de madera u otro equipo similar conocido por el experto. Preferiblemente, la etapa de prensado en caliente f) se lleva a cabo con una prensa continua.
- 40 Por ejemplo, el calor y, opcionalmente, la presión, preferiblemente el calor y la presión, se aplican a la estera pre-prensada a base de madera en la etapa de prensado en caliente para unir las partículas de madera y/o las fibras y el al menos un aglutinante de base opcional/o al menos un aditivo y el recubrimiento aplicado en el primer lado y/o reverso que comprende al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante y el opcional de al menos un compuesto en un tablero de partículas sólidas en la etapa de prensado g).
- 45 Se aprecia que la temperatura de prensado en caliente, la presión opcional y el tiempo variarán de acuerdo con el tablero de madera sólida que se va a producir. Sin embargo, el prensado en caliente en la etapa f) se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura que varía de 130 a 260°C, más preferiblemente de 160 a 240°C.
- 50 En una realización, el prensado en caliente se realiza en 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.
- 55 Después de la etapa f) de prensado en caliente, el tablero final a base de madera sólida se puede enfriar antes de apilarlo. El tablero final a base de madera no requiere una etapa de procesamiento posterior, como el lijado o cualquier otra operación de acabado (como laminado o recubrimiento o aplicación de impresión directa) para mejorar las propiedades de la superficie del tablero a base de madera.
- 60 Sin embargo, en una realización, el tablero a base de madera final se somete a una etapa de procesamiento posterior, como lijado o cualquier otra operación de acabado (como laminación o recubrimiento o aplicación de impresión directa) para mejorar aún más las propiedades de la superficie, como brillantez, abrasión, etc. del tablero a base de madera.
- 65 El tablero a base de madera puede ser un producto de tablero de fibra, preferiblemente un tablero de fibra de alta densidad (HDF), tablero de fibra de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un panel de fibra orientado (OSB), un tablero duro o un panel de aislamiento.

Tablero a base de madera y usos.

De acuerdo con un aspecto, la presente invención se define en la reivindicación 17 que se refiere a un tablero a base de madera.

- 5 El tablero a base de madera comprende
- a) una base de partículas de madera y/o fibras como se define aquí, y
  - 10 b) un recubrimiento en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera, en donde el recubrimiento comprende
    - 15 i) al menos uno material de relleno particulado, como se define aquí, que tiene una relación de tamaño de partícula  $d_{80}$  a tamaño de partícula  $d_{20}$  [ $d_{80}/d_{20}$ ] de 0.5 a 1.0, y
    - ii) al menos un aglutinante como se define aquí.

20 Con respecto a la definición de las partículas y/o fibras de madera, al menos un material de relleno particulado, al menos un aglutinante y un aglutinante de base opcional, aditivos y compuestos, y realizaciones preferidas de los mismos, se hace referencia a las declaraciones proporcionadas anteriormente cuando se analizan los detalles técnicos del proceso de la presente invención.

25 El tablero a base de madera comprende

- 25 a) una base de partículas y/o fibras de madera como se define aquí, y
  - b) un recubrimiento en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera, en donde el recubrimiento comprende
    - 30 i) al menos uno el material de relleno particulado, como se define aquí, que tiene una relación de tamaño de partícula  $d_{80}$  a tamaño de partícula  $d_{20}$  [ $d_{80}/d_{20}$ ] de 0.5 a 1.0, y
    - 35 ii) al menos un aglutinante como se define aquí,
- se obtiene preferiblemente mediante un proceso que comprende las etapas de:
- 40 a) proporcionar partículas de madera y/o fibras, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,
  - b) proporcionar una composición de recubrimiento seca o líquida que comprende al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante,
  - 45 c) formar una estera a base de madera teniendo un primer lado y un lado reverso de las partículas de madera y/o fibras provistas en la etapa a),
  - d) pre-prensar de la estera a base de madera de la etapa c) en una estera prensada a base de madera,
  - 50 e) aplicar una composición seca o líquida de recubrimiento de la etapa b) en el primer y/o reverso de la base de madera prensada estera obtenida en la etapa d), y
  - f) prensar en caliente la estera pre-prensada a base de madera obtenida en la etapa e) en un tablero a base de madera sólida.

55 El tablero a base de madera es preferiblemente un producto de tablero de fibra, más preferiblemente un tablero de fibra de alta densidad (HDF), tablero de fibra de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un panel de fibra orientada (OSB), un tablero duro o un tablero de aislamiento.

60 En una realización, el recubrimiento preferiblemente se penetra en la superficie del tablero a base de madera. Por lo tanto, es preferible que el recubrimiento no se pueda quitar de la superficie del tablero a base de madera sin dañar la superficie de la superficie del tablero a base de madera.

65 El tablero a base de madera de la invención comprende una base de partículas de madera y/o fibras que tienen un primer lado y un reverso. La base de partículas de madera y/o fibras sirve como soporte para un recubrimiento en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera. Por lo tanto, el tablero a base de madera comprende preferiblemente, más preferiblemente consiste en, una base de partículas de madera y/o fibras que tienen un primer

## ES 2 704 129 T3

lado y un reverso y un recubrimiento que está en contacto con el primer lado y/o el reverso de la base de partículas de madera y/o fibras.

El al menos un material de relleno particulado tiene preferiblemente

- 5 i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de  $< 500 \mu\text{m}$ ,
- ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de  $0.1$  a  $250 \mu\text{m}$ ,
- 10 iii) un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de  $0.1$  a  $150 \mu\text{m}$ , y
- iv) una partícula de tamaño  $d_{20}$  de  $0.1$  hasta  $50 \mu\text{m}$ .

Se aprecia que el tablero a base de madera es especialmente ventajoso con respecto a sus características de superficie, tales como propiedades ópticas. A este respecto, debe observarse que las características de superficie ventajosas se aplican solo al lado del tablero a base de madera que ha sido recubierto de acuerdo con el proceso de la presente invención.

En una realización, la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene preferiblemente

- 20 i) una brillantez de  $50$  a  $100\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) un amarillamiento de  $2$  a  $70\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- 25 iii)  $L^*$  de  $50$  a  $100$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,
- iv)  $a^*$  de  $-5$  a  $10$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012, y
- 30 v)  $b^*$  de  $0$  a  $30$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012.

Adicional o alternativamente, la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene

- i) una amplitud máxima de rugosidad  $S_z$  de  $20$  a  $800 \mu\text{m}$ ,
- 35 ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de  $2$  a  $80 \mu\text{m}$ , y
- iii) una rugosidad media de raíz cuadrada  $S_q$  de  $2$  a  $20 \mu\text{m}$ .

En una realización, la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene preferiblemente

- 40 i) una brillantez de  $50$  a  $100\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) un amarillamiento de  $2$  a  $70\%$ , de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- 45 iii)  $L^*$  de  $50$  a  $100$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,
- iv)  $a^*$  de  $-5$  a  $10$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012, y
- 50 v)  $b^*$  de  $0$  a  $30$ , de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,

y

- i) una amplitud de rugosidad máxima (rugosidad media)  $S_z$  de  $20$  a  $800 \mu\text{m}$ ,
- 55 ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de  $2$  a  $80 \mu\text{m}$  y
- iii) una rugosidad media de raíz cuadrada  $S_q$  de  $2$  a  $20 \mu\text{m}$ .

De acuerdo con una realización preferida, el al menos un material de relleno particulado tiene

- 60 i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de  $<500 \mu\text{m}$ ,
- ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de  $0.1$  a  $250 \mu\text{m}$ ,
- 65 iii) un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de  $0.1$  a  $150 \mu\text{m}$ , y

iv) un tamaño de partícula  $d_{20}$  de 0.1 a 50  $\mu\text{m}$ ,

y la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene

5 i) una brillantez de 50 a 100%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,

ii) un amarillamiento de 2 a 70%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,

10 iii)  $L^*$  de 50 a 100, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,

iv)  $a^*$  de -5 a 10, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012, y

v)  $b^*$  de 0 a 30, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,

15 y

i) una amplitud de rugosidad máxima  $S_z$  de 20 a 800  $\mu\text{m}$ ,

20 ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de 2 a 80  $\mu\text{m}$ , y

iii) una rugosidad media de raíz cuadrada  $S_q$  de 2 a 20  $\mu\text{m}$ .

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

En una realización, el tablero a base de madera comprende además una etapa de impresión en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera. Es preferible que dicha impresión esté ubicada en el recubrimiento del tablero a base de madera.

El tablero a base de madera de acuerdo con la presente invención específicamente presenta altas propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad, la resistencia interna de la unión, la hinchazón transversal y la procesabilidad adicional.

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

Adicional o alternativamente, el tablero a base de madera de la invención presenta un alto módulo de elasticidad. Preferiblemente, el tablero a base 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 de acuerdo con DIN EN 310.

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

Adicional o alternativamente, el tablero a base de madera de la invención presenta una hinchazón de alto espesor. Preferiblemente, el tablero a base de madera tiene un hinchamiento transversal después de 24 horas de almacenamiento de agua de  $\leq 20\%$ , más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y más preferiblemente de 4.0 a 10%. A menos que se indique lo contrario, el engrosamiento del espesor se determina de acuerdo con la norma DIN EN 317.

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

Por ejemplo, el tablero a base de madera tiene una resistencia a la flexión de  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ , preferiblemente de 10 a 50  $\text{N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de 15 a 45  $\text{N/mm}^2$ ; o un módulo de elasticidad de  $\geq 500 \text{ N/mm}^2$ , 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 fuerza de unión interna de  $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$ , más preferiblemente de 0.2 a 1.4  $\text{N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2  $\text{N/mm}^2$ ; o un hinchamiento transversal después de 24 h de almacenamiento de agua de  $\leq 20\%$ , más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente

de 4.0 a 10%; o una brillantez de al menos el 50%, más preferiblemente de al menos el 65%, incluso más preferiblemente de al menos el 75% y lo más preferiblemente de al menos el 80%.

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

En una realización, el tablero a base 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.

15 De acuerdo con otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 26 que se relaciona con el uso de una composición seca o líquida.

Con respecto a la definición de la composición de recubrimiento seca o líquida que comprende al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a las declaraciones proporcionadas anteriormente cuando se discuten los detalles técnicos del proceso de la presente invención.

20 Un recubrimiento o proceso "en línea" en el sentido de la presente invención se refiere a un proceso en el que la etapa de recubrimiento se coloca en serie, especialmente horizontalmente en serie, con una etapa de prensado y prensado en caliente. En otras palabras, la composición de recubrimiento seco o líquido que comprende al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante se aplica en el primer lado y/o reverso de una estera pre-prensada a base de madera, es decir, después del prensado previo, pero antes prensado en caliente en la estera pre-prensada recubierta a base de madera para formar el tablero a base de madera sólida

30 La divulgación se entenderá mejor en base a los siguientes ejemplos que pretenden ilustrar ciertas realizaciones de la invención y no son limitativos.

### Ejemplos

35 Métodos de medición

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

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

45 El diámetro medio del grano y la distribución del peso del diámetro del grano de un material de relleno particulado como el carbonato de calcio se determinaron mediante el método de sedimentación, es decir, un análisis del comportamiento de la sedimentación en un campo gravimétrico. La medición se realizó con un Sedigraph TM 5120.

El experto en la técnica conoce el método y el instrumento y se usan comúnmente para determinar el tamaño de grano de los rellenos y pigmentos. Las mediciones se llevan a cabo en una solución acuosa de 0.1% en peso de  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ . Las muestras se dispersaron usando un mezclador de alta velocidad y ultrasonido.

50 Distribución del tamaño de partícula (volumen% partículas con un diámetro  $< X$ ) y volumen diámetro medio ( $d_{50}$ ) de un material de relleno particulado que tiene un tamaño de partícula  $d_{50}$  de  $> 45 \mu\text{m}$

55 El diámetro mediano del volumen mediano y la distribución volumétrica del diámetro del grano de un material de relleno particulado se determinaron mediante difracción láser, es decir, el tamaño de partícula se determina midiendo la intensidad de la luz dispersada cuando un rayo láser pasa a través de una muestra dispersada de partículas. La medición se realizó con un Mastersizer 2000 o un Mastersizer 3000 de Malvern Instruments Ltd. (versión 1.04 del software del instrumento operativo). Alternativamente, la medición se puede realizar con un analizador de tamaño de partículas HELOS de Sympatec, Alemania. La medición puede considerarse equivalente a la distribución del peso suponiendo una densidad constante en toda la distribución del tamaño de partícula, y se hace referencia a la técnica de medición.

60 El método y los instrumentos son conocidos por los expertos y se utilizan comúnmente para determinar el tamaño de grano de los rellenos y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa de 0.1% en peso de  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ . Las muestras se dispersan utilizando un agitador de alta velocidad y supersónicos.

65 Área de superficie específica BET de un material.

5 A lo largo del presente documento, la superficie específica (en m<sup>2</sup>/g) del material de relleno se determina mediante el método BET (utilizando nitrógeno como gas adsorbente), que es bien conocido por el experto (ISO 9277:2010). El área de superficie total (en m<sup>2</sup>) del material de relleno se obtiene luego multiplicando el área de superficie específica y la masa (en g) del material de relleno antes del tratamiento.

Contenido de sólidos de una suspensión acuosa.

10 El contenido de sólidos de la suspensión (también conocido como “peso seco”) se determinó utilizando 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

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

Concentración de volumen de pigmento (PVC)

20 El PVC se calculó de acuerdo con la fórmula:

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

25 VP: Volumen de pigmento

VF: Volumen de relleno

VB: Volumen de aglutinante

30 Blancura y amarillamiento

35 La blancura (o brillantez) y el amarillamiento se midieron utilizando un ELREPHO 450, Datacolor según ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167. Las coordenadas CIELAB L\*, a\*, b\* y la brillantez CIE se midieron utilizando el espectrofotómetro Minolta CM-3610d (OF 22) de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11664-4:2012.

Brillo

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

Evaluación de la rugosidad de la superficie

45 La rugosidad se determinó mediante medidas topográficas utilizando el dispositivo Nanoskop de COTEM MESSSYSTEME. El estándar de medición fue para el eje x: longitud de medición: 4.8 mm, resolución: 500 puntos y para el eje: medición de 4.8 mm, resolución: 250 puntos, aplicando el filtro de paso alto Gauss. Valores:

Sz = amplitud de rugosidad máxima

50 Sa = rugosidad media aritmética

Sq = rugosidad media de raíz cuadrada

Tamaño de las fibras de madera

55 El tamaño o las fibras se determinaron mediante fraccionamiento utilizando un análisis de tamiz. La medición se realizó con un tamiz de chorro de aire de Alpine e200 LS de HOSOKAWA ALPINE AG, Alemania.

60 La medición se llevó a cabo aplicando un flujo de aire a las fibras que se colocan en un tamiz mediante una boquilla de hendidura giratoria situada debajo del tamiz. De este modo, las fibras se someten 20 a un fraccionamiento por dispersión de aire y la 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 colocarse en el tamiz y después del fraccionamiento se consideró como la fracción de paso en gramos. Dependiendo del número de anchos de malla de tamiz elegidos, el fraccionamiento se repite comenzando con los anchos de malla de tamiz 25 más pequeños hasta el ancho de malla de tamiz más grande. Por lo tanto, para cada ancho de malla de tamiz se puede calcular el porcentaje de la cantidad total de fibras fraccionadas. Los anchos de malla de los tamices se eligieron entre los siguientes anchos de malla (en mm): 0.05-

65

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 un ancho de malla de tamiz de 0.05 mm, 1.0 mm y 3.0 mm.

5 Tamaño de partícula de las partículas de madera

Los tamaños de partícula de las partículas de madera se determinaron mediante tamices de vibración mecánicos y el cálculo de las curvas de clasificación. Se instalaron tamices con diferentes mallas de tamiz como una torre comenzando 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 colocaron en el tamiz superior y la torre del tamiz se fijó en una máquina vibradora. De este modo, las partículas de madera se someten a fraccionamiento mediante agitación continua de la torre del tamiz dentro de un período de tiempo de 5 min. El balance entre la cantidad de partículas de madera antes de colocarlas en el tamiz superior y después del fraccionamiento se consideró como la fracción de paso 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 fracciona. Las anchuras de malla de los tamices se eligieron entre las siguientes anchuras 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.

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 de las partículas y el grosor de las partículas de madera se determinaron mediante análisis microscópico electrónico, como el microscopio electrónico de transmisión (TEM) o el microscopio electrónico de barrido (SEM).

25 Contenido de humedad de la madera

El contenido de humedad de la madera se determina de acuerdo con la norma DIN EN 322. El término "humedad de equilibrio" debe entenderse como el contenido de humedad de la madera o el panel a base de madera en el que la madera no gana ni pierde humedad cuando está rodeada por aire a una humedad relativa y temperatura determinadas (definición en "wood hand book") La humedad el contenido se determinó después de 7 días de almacenamiento en un clima definido de: 65% de humedad relativa y 20°C de temperatura.

Densidad

35 Las mediciones de densidad (o densidad bruta) se realizaron de acuerdo con la norma DIN EN 323.

Hinchazón transversal

Se realizaron mediciones de la hinchazón transversal después de 24 h de exposición al agua de acuerdo con la norma DIN EN 317.

Resistencia de unión interna

45 Las mediciones de la resistencia interna de la unión se realizaron de acuerdo con la norma DIN EN 319.

Resistencia a la flexión y módulo de elasticidad.

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

50 Ejemplos

Sustrato 1: Tablero de fibra de densidad media. Los parámetros de producción se muestran en la tabla 1 a continuación:

55 Tabla 1

Estructura de Panel	Capa sencilla
Materia Prima	Fibras de pino
Espesor de Panel	17 mm
Densidad Bruta	Kg/m <sup>3</sup>
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 Hidrofobicidad	0.5% Hydrowax 140, Sasol, Alemania

Sustrato 2: Tablero de partículas. Los parámetros de producción se muestran en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Estructura de Panel	Tres capas
Materia Prima	Partículas de Madera Industriales
Espesor de Panel	17 mm
Densidad Bruta	680 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura de Prensado	200°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 Hidrofobicidad	0.5% Hydrowax 140, Sasol, Alemania

Montaje de producción:

1. La aplicación de resina (aglutinante) en fibras de madera (para un tablero de fibra de densidad media (MDF)), sustrato 1) o partículas de madera (para un tablero de partículas, sustrato 2) y la adición de agente hidrofobizante se llevó a cabo en un mezclador (aplicación de resina de superficie las partículas de madera de la capa y las partículas de la capa media para el tablero de partículas se ejecutaron por separado).
2. Las fibras de madera recubiertas o las partículas de madera se formaron en una estera de fibra de madera o una estera de partículas de madera por extensión manual.
3. La estera de fibra de madera o la estera de partículas de madera se prensaron previamente a temperatura ambiente, es decir, 23°C ± 2°C, y una presión de 10 bar.
4. El "recubrimiento 1" y el "recubrimiento 2" (ver tablas 3 a 6 para la composición y las características) se aplicaron en un lado de la estera de fibra de madera pre-prensada o la estera de partículas de madera con una pistola de pintura a presión. "Recubrimiento 2 dúplex" también se aplicó en el segundo lado de la estera de fibra de madera pre-prensada y recubierta en un lado. El peso del recubrimiento fue para cada punto de prueba 100 g/m<sup>2</sup> (seco).
5. La estera de fibra de madera prensada y recubierta o la estera de partículas de madera se prensaron luego en caliente sobre un tablero sólido en una prensa en caliente en las condiciones descritas en las tablas 1 y 2. (El recubrimiento del dúplex 2 en los resultados significa que la estera de fibra de madera prensada y recubierta en un lado se giró 180° y el segundo lado de la superficie se revistió adicionalmente).

Tabla 3: Composición del recubrimiento 1

Materias primas	Producto	Partes en peso
Carbonato de calcio 1	Carbonato de calcio molido natural, disponible comercialmente en Omya International AG, Suiza; d <sub>98</sub> : 7.0 µm; d <sub>80</sub> : 3.3 µm; d <sub>50</sub> : 1.5 µm; d <sub>20</sub> : 0.5 µm; BET: 6.9 m <sup>2</sup> /g; brillantez: 95.6%; índice de amarillamiento: 0.75; CIELAB L*: 98.5; CIELAB a*: -0.1; CIELAB b*: 0.4; 78% de suspensión acuosa, con base en el peso total de la suspensión.	90.0
Látex de butadieno estireno 1	Styronal D628	10.0
Total		100.0

Tabla 4: Características de recubrimiento del recubrimiento 1

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

Tabla 5: Composición de recubrimiento 2

Materias primas	Producto	Partes en peso basado en 100 partes de material anfitrión

Polifosfato de sodio	Calgon N	0.1
Solución Hidróxido de amonio	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
Alcohol éster	Texanol	0.5
Monometiléter de dipropilenglicol	Dowanol DPnB	0.5
Isotiazolinón	Mergal 723K	0.1
Silicato	Bentone LT	0.1
Dióxido de titanio 1	TiONA 595	21.0
Carbonato de calcio 2	Carbonato de calcio molido natural, disponible comercialmente en Omya International AG, Suiza; $d_{98}$ : 10.3 $\mu\text{m}$ ; $d_{80}$ : 4.9 $\mu\text{m}$ ; $d_{50}$ : 2.6 $\mu\text{m}$ ; $d_{20}$ : 1.1 $\mu\text{m}$ ; BET: 3.6 $\text{m}^2/\text{g}$ ; brillantez: 93.1 %; índice de amarillamiento: 1.7; CIELAB L*: 97.7; CIELAB a*: -0.03; CIELAB b*: 0.9	9.0
Arcilla 1	Burges No. 50	13.0
Agua	Agua Potable	33.4
Acrilato de estireno 1	Mowilith LDM 7451, 47 %	100.0

Tabla 6: Características de recubrimiento del recubrimiento 2

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

5 En general, fue posible fabricar un tablero a base de madera, es decir, un tablero de partículas, que tiene una estructura tipo intercalado (con una transición suave entre las capas o interacción de las capas). También fue posible fabricar un tablero de fibra de densidad media de una sola capa como tablero a base de madera. Los tableros a base de madera presentaban parámetros de tableros físicos, mecánicos y ópticos optimizados en comparación con un tablero en bruto de referencia. Las tablas de referencia se fabricaron de la misma manera que se describe para los tableros a base de

10 madera de la invención (tabla 1 y tabla 2), pero sin aplicar un recubrimiento entre la etapa de prensado y prensado en caliente. En particular, fue posible mejorar la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad, la hinchazón transversal, la brillantez CIE, la brillantez R457, el amarillamiento, el brillo y la rugosidad Sa, Sz, Sq de los tableros a base de madera recubiertos con recubrimiento 1 y recubrimiento 2 en comparación con los tableros en bruto de referencia. Los resultados se resumen en las figuras 1 a 9 para el sustrato 1, es decir, los resultados para tableros de

15 MDF recubiertos con el recubrimiento 1, recubrimiento 2. La figura 1 y la figura 2 también muestran los resultados de los tableros MDF recubiertos en ambos lados, es decir, el recubrimiento 2 dúplex.

Con respecto al sustrato 2, fue posible mejorar la brillantez CIE, la brillantez R457, el amarillamiento y el brillo en comparación con el tablero en bruto de referencia. Los resultados se resumen en las figuras 10 a 13 para el sustrato

20 2, es decir, las propiedades ópticas mejoradas de la superficie del tablero de partículas utilizando el recubrimiento 1 y el recubrimiento 2.

La Tabla 7 resume las clasificaciones obtenidas teóricamente de los tableros recubiertos con recubrimiento 1 o 2 siguiendo la norma europea DIN EN 622.

25

Tabla 7: Clasificación

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

**REIVINDICACIONES**

1. Proceso para fabricar un tablero a base de madera, el proceso comprende las etapas de:

- 5 a) proporcionar partículas de madera y/o fibras, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,
- b) proporcionar una composición de recubrimiento seca o líquida que comprende por lo menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante, en el que al menos un material de relleno particulado es al menos un material particulado que contiene carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de 0.1  $\mu\text{m}$  a 150.0  $\mu\text{m}$ ,
- 10 c) formar una estera a base de madera que tiene un primer lado y un reverso de las partículas de madera y/o fibras provistas en la etapa a),
- d) pre-prensar previo de la estera a base de madera de paso c) en una estera pre-prensada a base de madera,
- 15 e) aplicar la composición de recubrimiento seca o líquida de la etapa b) en el primer lado y/o reverso de la estera pre-prensada a base de madera obtenida en la etapa d), y
- 20 f) prensar en caliente la estera pre-prensada a base de madera obtenida en la etapa e) en un tablero sólido a base de madera.

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) proceden de fuentes de madera primarias, preferiblemente especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas sin fibra de madera, o fuentes de madera secundarias, preferiblemente madera reciclada, y mezclas de los mismos.

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las partículas de madera y/o las fibras de la etapa a) se combinan simultáneamente o por separado en cualquier orden con al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo, preferiblemente el al menos un aglutinante de 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 epoxi, resina de metilen difenil diisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU), resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y sus mezclas, y/o al menos un aditivo se selecciona del grupo comprende ceras, colorantes, rellenos, dispersantes, biocidas, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos.

4. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las partículas de madera de la etapa a) son astillas de madera.

5. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos un material de relleno particulado 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, tiza, 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 aragoníticas, vateríticas y calcíticas, y mezclas de los mismos.

6. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el al menos un material de relleno en partículas de la etapa b) se proporciona

- i) en forma de polvo, o
- 50 ii) en forma de una suspensión acuosa que comprende el material de relleno en una cantidad de 1.0 a 80.0% en peso, preferiblemente desde 30.0 a 78.0% en peso, más preferiblemente desde 50.0 a 78.0% en peso y lo más preferiblemente desde 55.0 a 70.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

7. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que al menos un material de relleno particulado de la etapa b) tiene un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de 0.2  $\mu\text{m}$  a 100.0  $\mu\text{m}$  y preferiblemente de 0.3  $\mu\text{m}$  a 50.0  $\mu\text{m}$  y/o un área de superficie específica de 0.5 a 200.0  $\text{m}^2/\text{g}$ , más preferiblemente de 0.5 a 100.0  $\text{m}^2/\text{g}$  y más preferiblemente de 0.5 a 75.0  $\text{m}^2/\text{g}$  medido por el método de nitrógeno BET.

8. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxi, resina de éster epoxi, poli (alcohol vinílico), poli (vinilpirrolidona), poli (acetato de vinilo), poli (oxazolinás), poli (vinilacetamidas), poli (acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli ((met)ácido acrílico), poli ((met)acrilamida), poli (óxido de alquileno), poliéter, poliéster saturado, poliésteres sulfonados o fosfatados y poliestirenos, poli (estireno-co- (met) acrilato), poli (estireno-co-butadieno), látex de poliuretano, poli (n-butil (met)acrilato), poli (2-etilhexilo (met) acrilato, copolímeros de (met) acrilatos, tales como (met) acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo, copolímeros de acetato de

vinilo y n-butil (met) acrilato de caseína, copolímeros de cloruro de polivinilo, gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, pectina, derivados de colágeno, colodio, agar-agar, arrurruz, carragenina, almidón, tragacanto, xantanos, o ramsán y mezclas de los mismos.

- 5 9. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la composición de recubrimiento en seco o líquido de la etapa b) comprende al menos un material de relleno en partículas en una cantidad de > 60 partes en peso seco basado en recubrimiento en 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, más preferiblemente < 15 partes d/d, y la  
10 suma de la cantidad de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante es de 100.0 partes d/d, basado en el total peso seco de al menos un material de relleno particulado y al menos un aglutinante.
- 15 10. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la composición de recubrimiento en seco o líquido de la etapa b) comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes de estera, agentes coalescentes o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, , agentes de reología, agentes de entrecruzamiento, biocidas, estabilizadores de la luz, agentes conservantes, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos, preferiblemente la composición de recubrimiento seca o líquida de la etapa b) comprende al menos un compuesto en una cantidad de 2.0 a 8.0 partes en peso (d/d), por ejemplo de 3.0 a 7.0 partes en peso (d/d), basado en el peso total en seco de al menos un material de relleno  
20 particulado y al menos un aglutinante.
- 25 11. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que se forma una estera a base de madera de una o varias capas en la etapa c).
- 30 12. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la etapa de prensado previo d) se lleva a cabo a temperatura ambiente, por ejemplo, de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C, y/o una presión que varía de 5 a 40 bar, preferiblemente de 8 a 35 bar.
- 35 13. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo midiendo el tamaño de la prensa, el recubrimiento de cortina, el recubrimiento por pulverización o el recubrimiento por rodillo.
- 40 14. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo en el primer lado y el reverso de la estera pre-prensada a base de madera para fabricar un tablero a base de madera que se recubre en el primer lado y reverso, y/o etapa de recubrimiento e) se lleva a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento líquida diferente o la misma de la etapa b).
- 45 15. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la etapa de prensado en caliente f) se lleva a cabo a una temperatura que varía de 130 a 260°C, más preferiblemente de 160 a 240°C.
- 50 16. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el tablero a base de madera es un producto de tablero de fibra, preferiblemente un tablero de fibra de alta densidad (HDF), tablero de fibra de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de fibra orientada (OSB), un tablero duro o un tablero de aislamiento.
- 55 17. Un tablero a base de madera que comprende
- a) una base de partículas de madera y/o fibras como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y
- b) un recubrimiento en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera,
- en donde el recubrimiento comprende
- i) al menos un material de relleno particulado, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 a 7 o 9, que  
60 tiene una relación de tamaño de partícula  $d_{80}$  a tamaño de partícula  $d_{20}$  [ $d_{80}/d_{20}$ ] de 0.5 a 1.0, y
- ii) al menos un aglutinante tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1, 8 o 9.
- 65 18. Tablero a base de madera de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el recubrimiento penetra en la superficie del tablero a base de madera.
19. El tablero a base de madera de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, en el que al menos un material de relleno particulado tiene
- i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de <500  $\mu\text{m}$ ,

## ES 2 704 129 T3

- ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de 0.1 a 250  $\mu\text{m}$ ,
  - iii) un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de 0.1 a 150  $\mu\text{m}$ , y
  - 5 iv) una partícula del tamaño  $d_{20}$  de 0.1 a 50  $\mu\text{m}$ .
20. Tablero a base de madera según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en el que la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene
- 10 i) una brillantez de 50 a 100%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
  - ii) un nivel de amarillamiento del 2 al 70%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
  - 15 iii)  $L^*$  de 50 a 100, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,
  - iv)  $a^*$  de -5 a 10, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012, y
  - v)  $b^*$  de 0 a 30, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012.
- 20 21. El tablero a base de madera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el que la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene
- i) una amplitud de aspereza máxima  $S_z$  de 20 a 800  $\mu\text{m}$ ,
  - 25 ii) una aspereza media aritmética  $S_a$  de 2 a 80  $\mu\text{m}$ , y
  - iii) una rugosidad media de raíz cuadrada  $S_q$  de 2 a 20  $\mu\text{m}$ .
22. Tablero a base de madera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, en el que al menos un material de relleno particulado tiene
- 30 i) un tamaño de partícula  $d_{98}$  de <500  $\mu\text{m}$ ,
  - ii) un tamaño de partícula  $d_{80}$  de 0.1 a 250  $\mu\text{m}$ ,
  - 35 iii) una partícula mediana tamaño  $d_{50}$  de 0.1 a 150  $\mu\text{m}$ , y
  - iv) una partícula tamaño  $d_{20}$  de 0.1 a 50  $\mu\text{m}$ ,
  - 40 y la superficie del lado recubierto del tablero a base de madera tiene
- i) una brillantez de 50 a 100%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
  - 45 ii) un amarillamiento de 2 a 70%, de acuerdo con ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
  - iii)  $L^*$  de 50 a 100, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,
  - iv)  $a^*$  de -5 a 10, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012, y
  - 50 v)  $b^*$  de 0 a 30, de acuerdo con DIN EN ISO 11664-4:2012,
- y
- 55 i) una amplitud de rugosidad máxima  $S_z$  de 20 a 800  $\mu\text{m}$ ,
  - ii) una rugosidad media aritmética  $S_a$  de 2 a 80  $\mu\text{m}$ , y
  - iii) una rugosidad media de raíz cuadrada  $S_q$  de 2 a 20  $\mu\text{m}$ .
- 60 23. El tablero a base de madera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, en el que el tablero a base de madera comprende además una impresión en el primer lado y/o reverso del tablero a base de madera, preferiblemente en el recubrimiento del tablero a base de madera.
24. Tablero a base de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en el que el tablero a base de madera es un producto de tableros de fibra, preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero
- 65

## ES 2 704 129 T3

de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibra de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de fibra orientada (OSB), un tablero duro o un tablero de aislamiento.

5 25. Tablero a base de madera de acuerdo con la reivindicación 17 a 24, en el que el tablero a base de madera tiene una resistencia a la flexión de  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ , preferiblemente de 10 a  $50 \text{ N/mm}^2$  y más preferiblemente de 15 a  $45 \text{ N/mm}^2$ ; y/o un módulo de elasticidad de  $\geq 500 \text{ N/mm}^2$ , 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/o una fuerza de unión interna de  $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$ , más preferiblemente de 0.2 a  $1.4 \text{ N/mm}^2$  y lo más preferiblemente de 0.4 a  $1.2 \text{ N/mm}^2$ ; y/o un hinchamiento transversal después de 24 h de almacenamiento de agua de  $\leq 20\%$ , más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%; y/o una brillantez de al menos el 50%, más preferiblemente de al menos el 65%, incluso más preferiblemente de al menos el 75% y lo más preferiblemente de al menos el 80%.

10 26. Uso de una composición de recubrimiento seca o líquida que comprende al menos un material de relleno particulado como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 a 7 o 9, y al menos un aglutinante como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1, 8 o 9 para el recubrimiento en línea de tableros a base de madera.

15

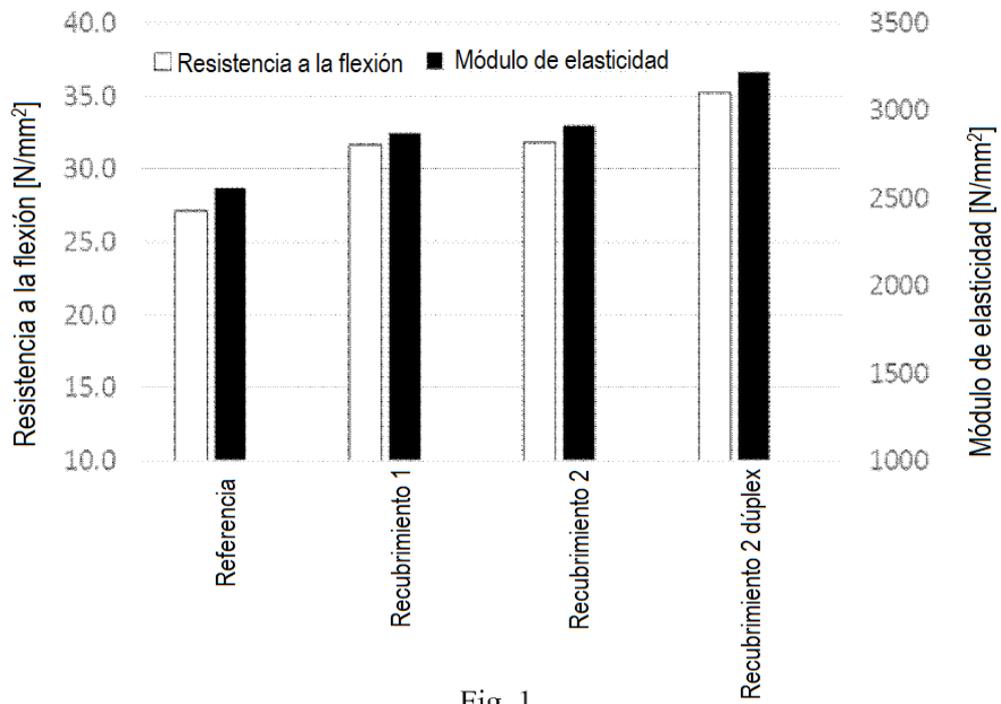


Fig. 1

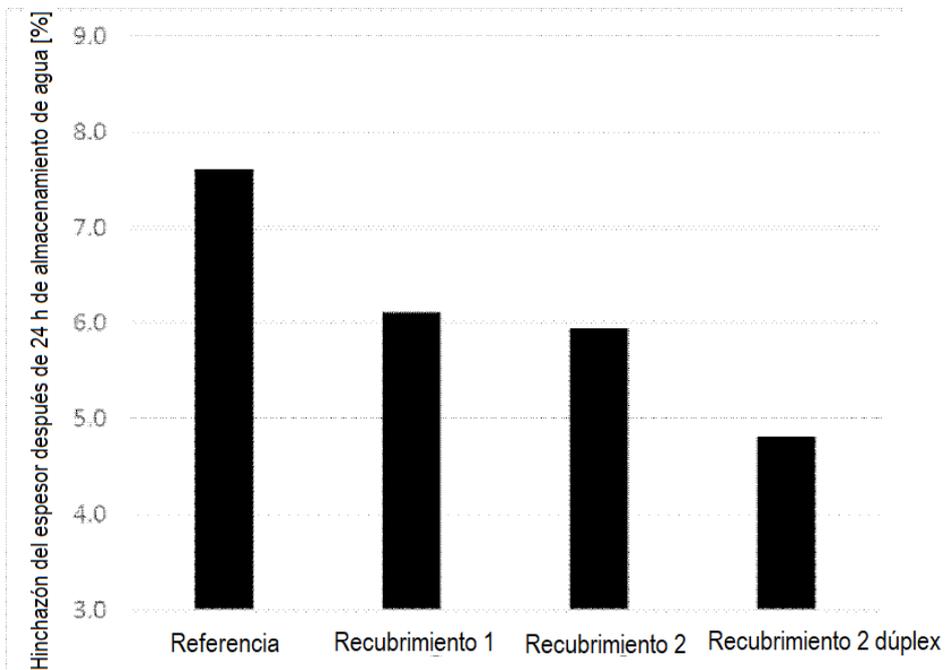


Fig. 2

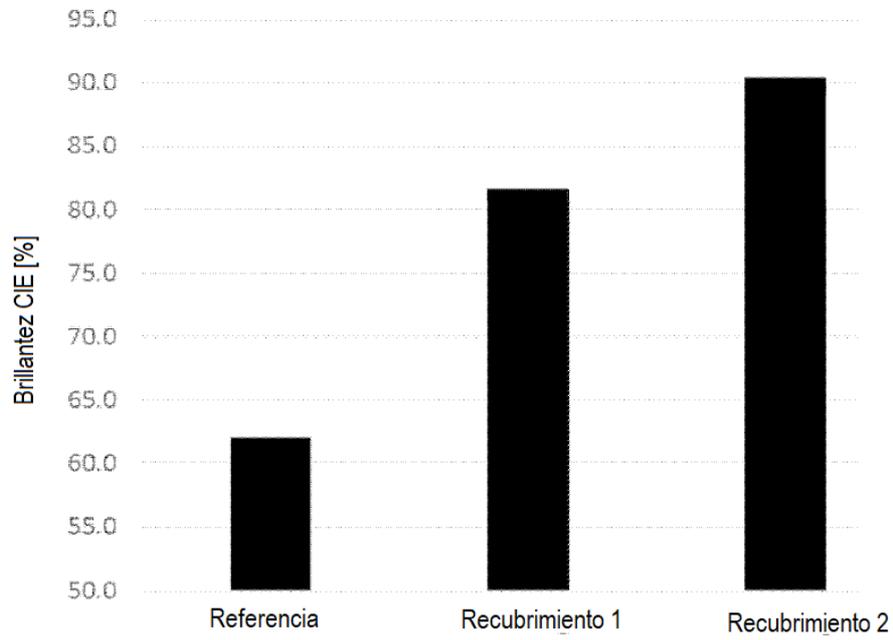


Fig. 3

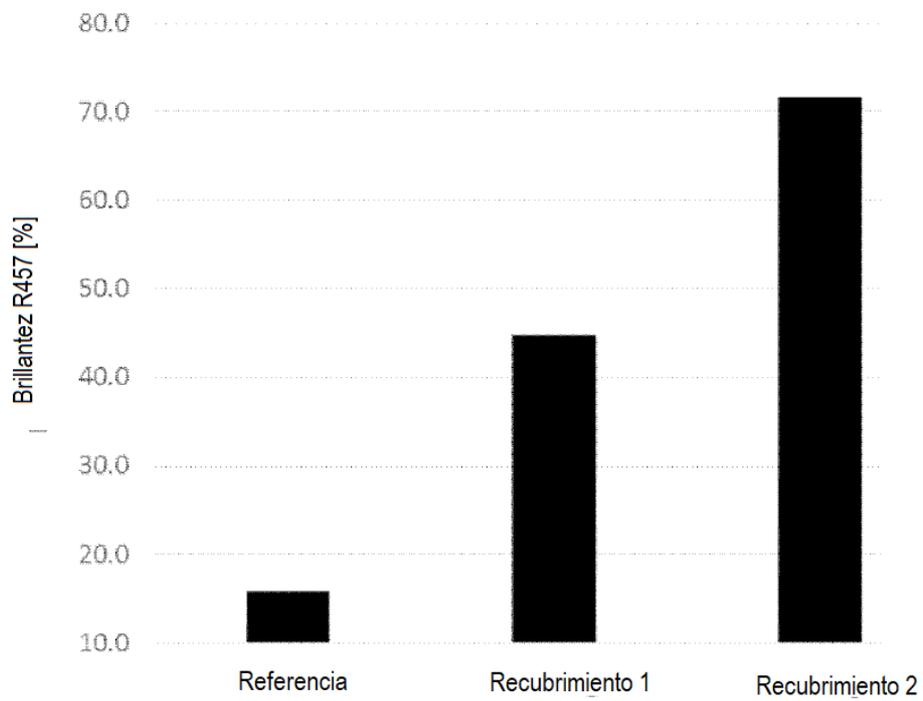


Fig. 4

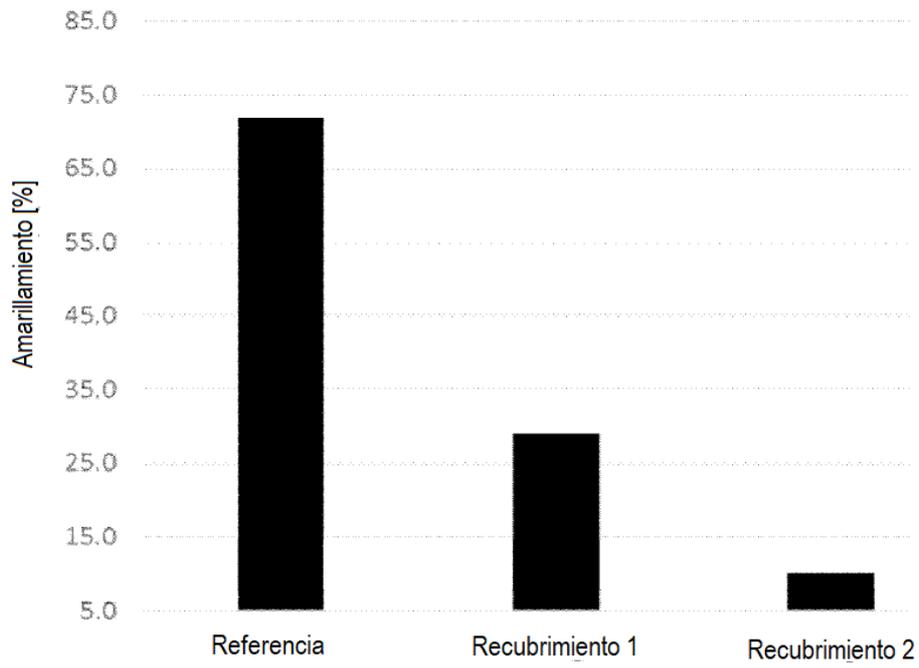


Fig. 5

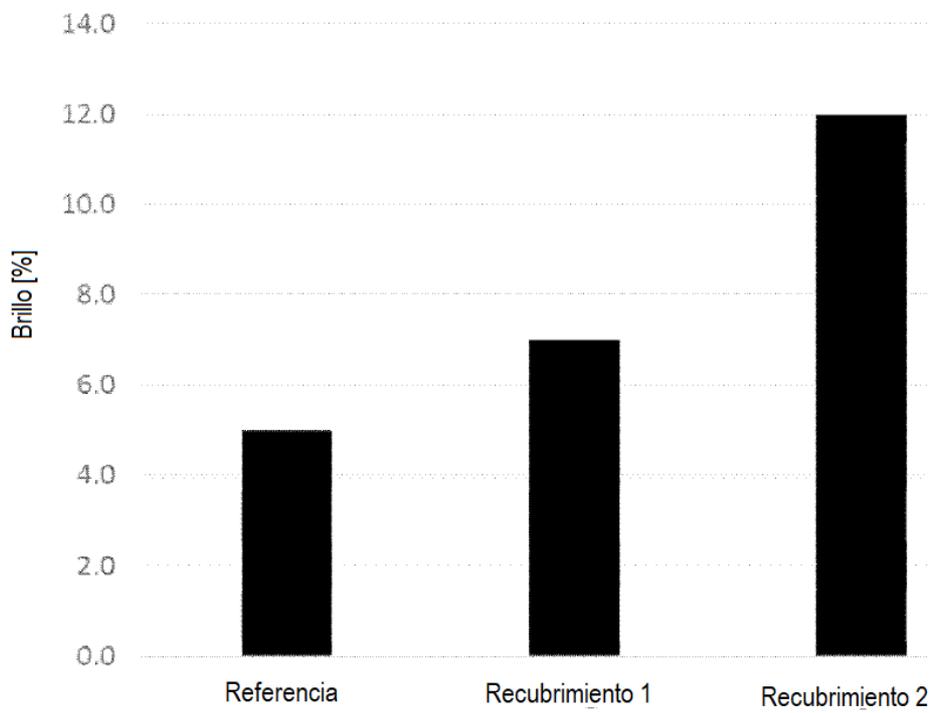


Fig. 6

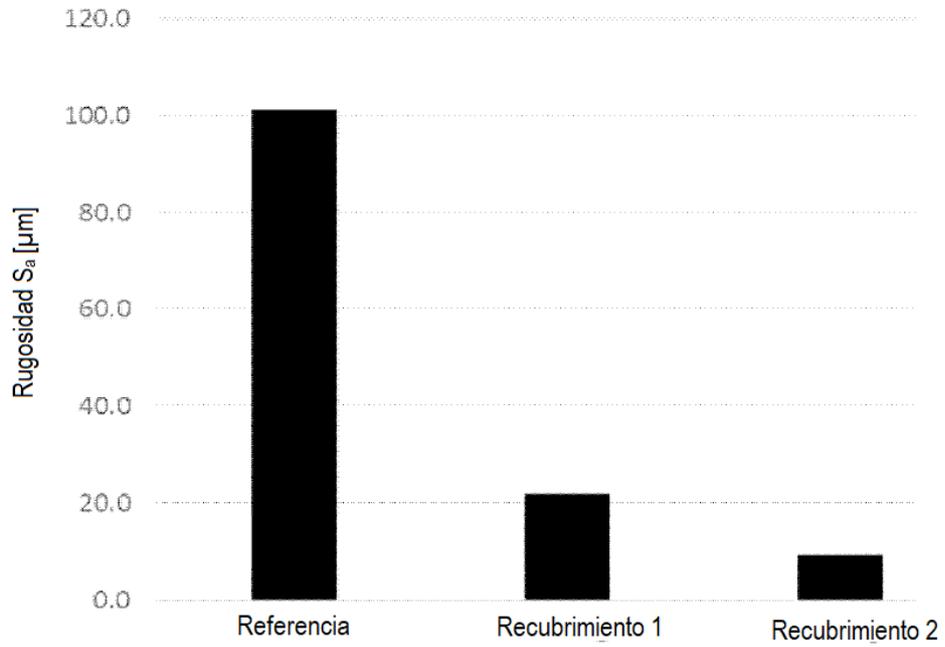


Fig. 7

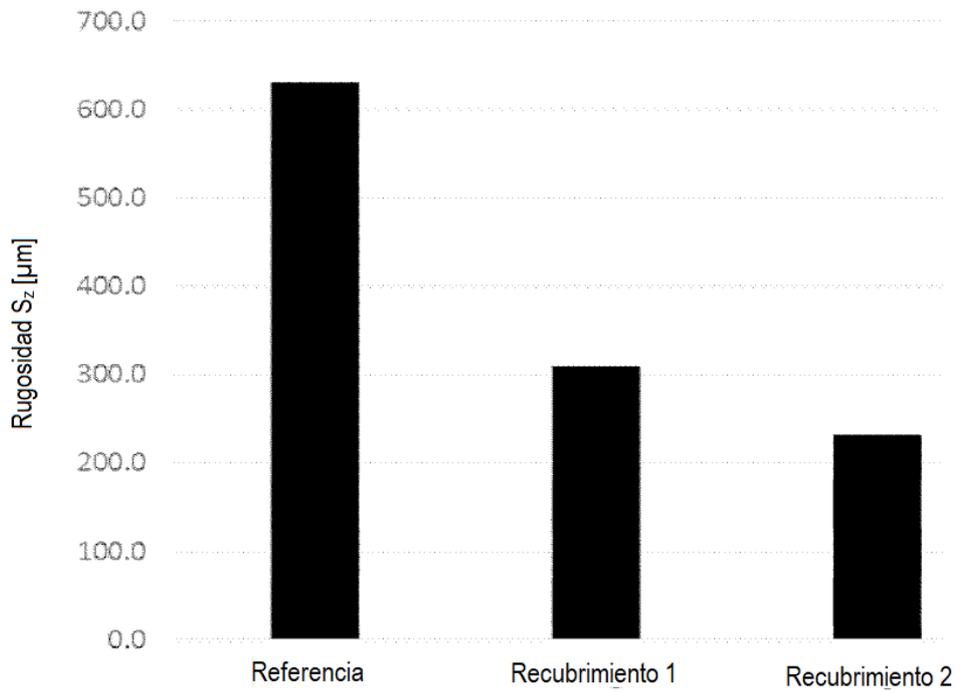


Fig. 8

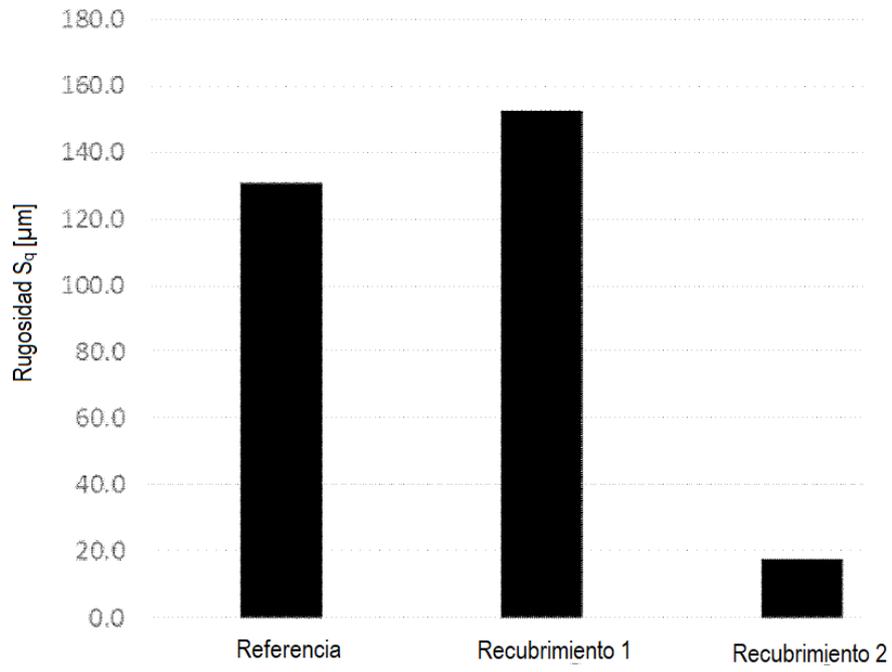


Fig. 9

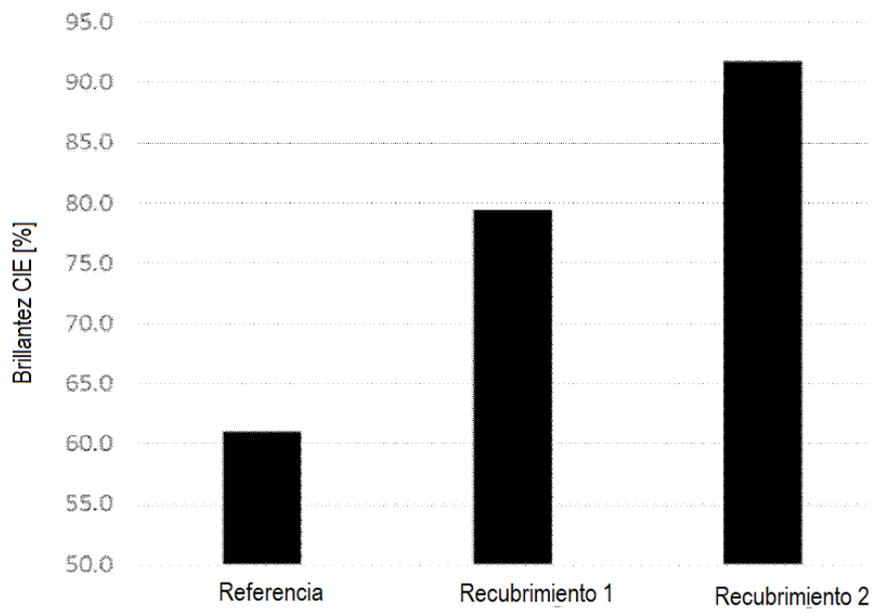


Fig. 10

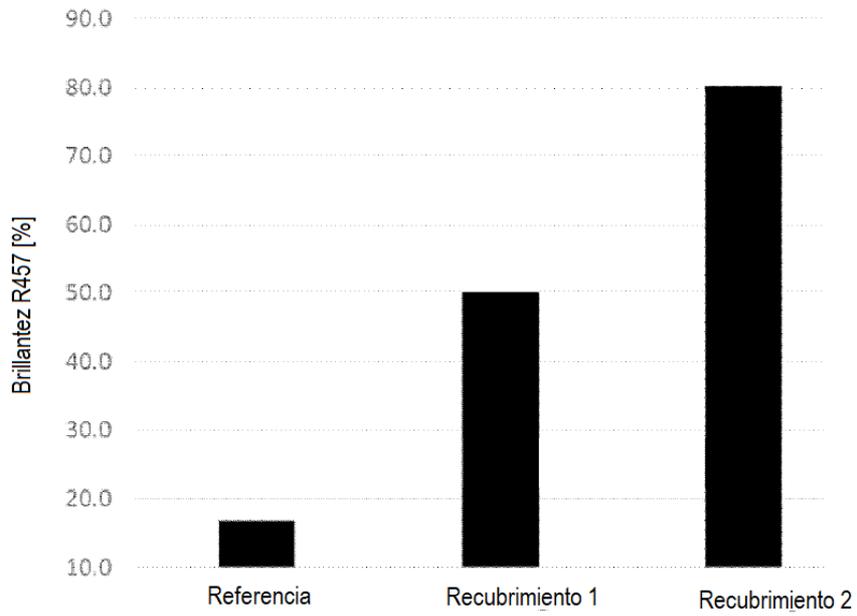


Fig. 11

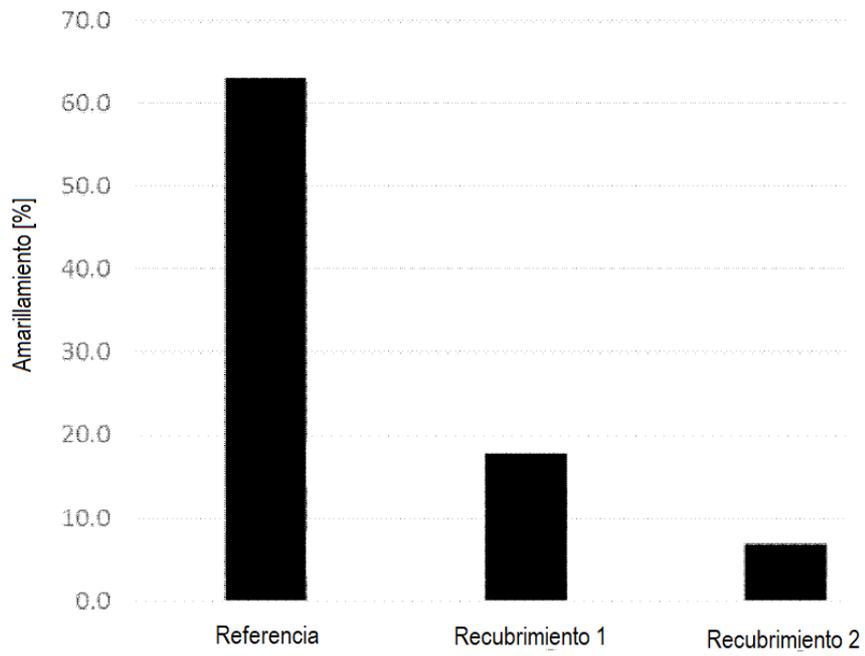


Fig. 12

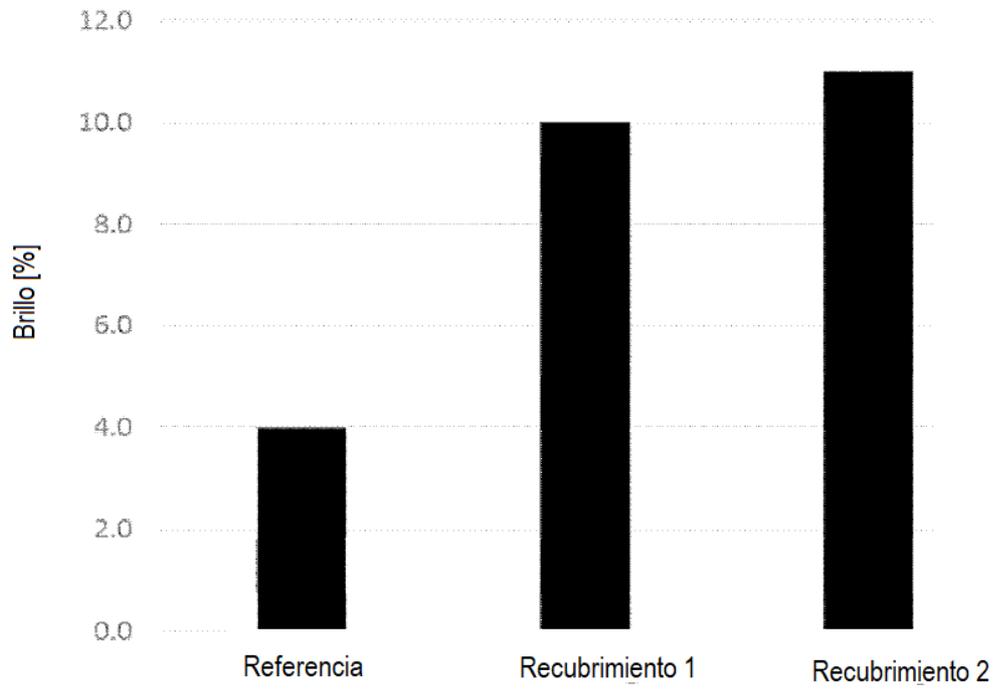


Fig. 13