

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 059**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)
B27K 3/02 (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)
B27N 3/18 (2006.01)
B27N 3/12 (2006.01)
B27N 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2019** **PCT/EP2019/053408**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2019** **WO19162145**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2019** **E 19703132 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.01.2022** **EP 3755511**

54 Título: **Método para producir tableros de fibra de madera**

30 Prioridad:

20.02.2018 EP 18157665

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

11.05.2022

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE

72 Inventor/es:

LEIFELD, FERDINAND;
BOTH, SABINE y
FESSENBECKER, ACHIM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 910 059 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

Método para producir tableros de fibra de madera

5 La invención se refiere a un método para producir tableros de fibra de madera tales como tableros MDF (por sus siglas en inglés).

10 El mercado de los tableros de fibra de densidad media (MDF, por sus siglas en inglés) y de los tableros de fibra de alta densidad (HDF, por sus siglas en inglés) lleva años creciendo. Los tableros MDF y HDF se pueden procesar como los tableros de partículas convencionales. Sin embargo, debido a su estructura uniforme, también son adecuados para producir piezas perfiladas, y su uso se está extendiendo cada vez más en la construcción de muebles.

15 Para la producción de tableros de fibra, la madera se desfibra en partículas de madera, se pega y se presiona para formar tableros. En este proceso se utilizan maderas de diversos tipos, siendo las más utilizadas las de coníferas, como el abeto y el pino. También se pueden utilizar otros tipos de madera, como el haya o el eucalipto.

La madera para la producción de fibra se descorteza y se tritura en astillas. Después, las astillas se desfibran en partículas de madera en un aparato de molienda, el llamado refinador.

20 El refinador puede consistir en dos discos metálicos provistos de un relieve radial que son directamente adyacentes entre sí. Uno de estos discos se puede mover, o ambos pueden girar en direcciones opuestas. Los refinadores suelen funcionar bajo presión positiva. Las astillas de madera se desfibran entre estos dos discos, en donde la finura de las fibras depende de la distancia de molienda entre los discos.

25 El desfibrado de las astillas consume energía. El consumo de energía en la refinadora es de hasta 400 KW/h por tonelada de madera. Los costes energéticos del desfibrado pueden suponer hasta un 20% de los costes de producción de un tablero MDF. Para reducir el consumo de energía, las astillas de madera se pueden someter a un pretratamiento hidrotérmico. Para ello, las astillas se pretratan normalmente en una caldera a temperaturas de 100 a 180°C y a una presión de hasta 1000 kPa (10 bares). Este tratamiento ablanda la lámina central y facilita la desfibración en la refinadora.

30 En el siguiente paso, se añade a la pulpa de fibra de madera un aglutinante como la resina de urea-formaldehído (resina UF por sus siglas en inglés), una resina mixta compuesta de urea y melamina (resina MUF por sus siglas en inglés), resina de fenol-formaldehído (resina PF) o un adhesivo de diisocianato. El aglutinante se agrega normalmente a las fibras todavía húmedas, pero también se puede agregar después del secado. La adición a las fibras húmedas se realiza normalmente en la llamada "línea de soplado". También se pueden agregar ceras con el ligante. A continuación, las fibras se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad residual de entre el 7% y el 15% aproximadamente. En los siguientes pasos, las fibras adheridas se dispersan para formar esteras y se precompactan (prepresado). A continuación, las esteras precompactadas se prensan en tablas en prensas calentadas a temperaturas de entre 170 y 240°C.

40 Por lo general, los tableros deben ser lijados y pulidos para obtener una superficie lisa, que puede ser barnizada o provista de una capa decorativa. El paso de esmerilado es necesario porque los tableros a menudo muestran una unión insuficiente de las fibras y zonas ásperas en su superficie resultantes de una distribución desigual.

El documento EP3059056A1 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Un objeto de la invención es, por tanto, proporcionar un método para producir tableros de fibra de madera que alivie o evite completamente los inconvenientes mencionados. En particular, el objetivo es proporcionar un método para producir tableros de fibra de madera en donde se reduzca la complejidad de la molienda y/o en donde se logre una mejor unión interna de las fibras y/o una superficie más lisa del tablero de fibra de madera producido y/o los tableros de fibra de madera producidos muestren una mejor estabilidad. Otro objetivo es reducir la penetración del agua en el tablero de fibras.

Esto se consigue según la invención mediante el uso de tensioactivos.

55 Aunque el documento EP 2168738 describe el uso de tensioactivos en la producción de tableros de fibra de madera, la finalidad de los tensioactivos en este caso es facilitar la penetración de un fluido impregnado en los tableros de fibra de madera en bruto. De este modo, se consigue una humedad final predeterminada. No se especifica el tipo de tensioactivo utilizado.

60 El documento EP 2619016 B1 divulga un método para producir paneles de madera, en donde, en una realización, se agrega un aditivo antes del prensado de la torta de material de madera. El aditivo puede contener un tensioactivo, pero el tensioactivo no se especifica más.

"Advantages of Alkylpolyglycoside Surfactants in Mechanical Pulping", IPCOM000230969D, describe el uso de alquilpoliglucósidos en la producción de pasta de madera para la fabricación de papel.

65 No obstante, las publicaciones mencionadas anteriormente no contribuyen a lograr el objeto mencionado.

Sin embargo, el objeto antes mencionado se logra mediante el método según la invención para producir tableros de fibra de madera según

5 la reivindicación 1.

Sorprendentemente, se consiguen varias ventajas técnicas mediante el método según la invención.

10 La superficie de los tableros de fibra de madera se vuelve sorprendentemente más hidrofóbica debido a la adición de tensioactivos según la invención. La superficie de los tableros de fibra de madera también se vuelve más lisa, y el lijado se puede reducir o incluso prescindir por completo. El proceso de recubrimiento posterior también se mejora funcionalmente.

15 Por último, al utilizar el método según la invención, los tableros de fibra de madera también muestran un aspecto ópticamente más atractivo y una mayor estabilidad.

20 En la etapa de refinado, los tensioactivos se pueden agregar a las astillas de madera en el depósito de pre-vaporización o en el tornillo de alimentación antes de la refinadora. En la etapa de pegado, los tensioactivos se pueden inyectar en la línea de soplado en forma de solución acuosa. Las soluciones acuosas de los tensioactivos también se utilizan para pulverizar sobre o bajo la estera precompactada.

Las cantidades de los tensioactivos utilizados son normalmente del 0,05% en peso al 5% en peso, preferentemente del 0,1% en peso al 3% en peso, sobre la base de la madera seca (bd por sus siglas en inglés).

25 Los tensioactivos utilizados pueden ser aniónicos o no iónicos. También se pueden utilizar combinaciones de una pluralidad de tensioactivos diferentes.

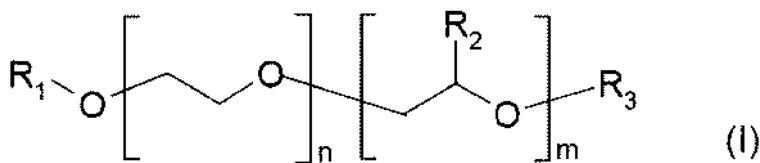
Se utilizan preferentemente combinaciones que contengan tensioactivos no iónicos o tensioactivos no iónicos solos.

30 Los tensioactivos aniónicos pueden ser sulfatos, sulfonatos o fosfatos de alcoholes grasos ramificados o no ramificados u oxoalcoholes, oxilatos de alcoholes grasos ramificados o no ramificados u oxoalcoholes. También son posibles los sulfatos, sulfonatos o fosfatos de alcohol naftílico o de alcohol naftílico etoxilado, de alcoholes arilalquílicos o de etoxilatos arilalquílicos.

35 Los tensioactivos aniónicos adecuados son los éter sulfatos de alcohol graso con cadenas alquílicas de C₈-C₂₀ ramificadas o no ramificadas y de 2 a 50 unidades de óxido de etileno (OE). Se prefieren especialmente los éter sulfatos de alcohol graso con una cadena de alquilo de C₈-C₁₄ y de 2 a 12 unidades de óxido de etileno.

40 También son adecuados los éter sulfatos de alcohol graso con una cadena alquílica de C₈-C₁₄ y de 2 a 12 unidades de óxido de etileno.

Los tensioactivos no iónicos pueden ser alcoxilatos con una cadena alquílica primaria o secundaria, no ramificada o ramificada, o alcoxilatos de arilo. Se prefieren los alcoxilatos de alquilo o arilo de fórmula (I)



45

donde

50 R₁ = alquilfenilo C₄-C₂₄ y naftilo lineal o ramificado, primario o secundario,
R₂ = alquilo C₁-C₁₆ lineal o ramificado,
R₃ = H, bencilo, alquilo C₁-C₁₈ lineal o ramificado,
n = 1-200,
m = 0-80,

55

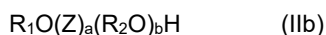
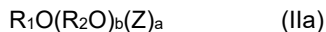
donde las unidades de óxido de alquilenos pueden estar dispuestas en el sentido de las agujas del reloj o estadísticamente en cualquier orden deseado.

60 Otros tensioactivos no iónicos utilizables son los etoxilatos de alquilo de C₈ a C₁₅ ramificados o no ramificados con 3 a 20 unidades de óxido de etileno.

Otros tensioactivos no iónicos utilizables son los etoxilatos de alquilo de C₈ a C₁₅ ramificados o no ramificados con 3 a 20 unidades de óxido de etileno.

Los tensioactivos no iónicos pueden ser copolímeros en bloque PO/EO.

En una realización preferida, los tensioactivos no iónicos pueden ser poliglucósidos de alquilo basados en azúcares C₅ o azúcares C₆ o mezclas de los mismos, preferentemente de la fórmula general (IIa) o (IIb)



donde

R₁ = alquilo C₄-C₃₀ lineal o ramificado,

R₂ = alquileo C₂-C₄,

Z = independientemente, un radical de azúcar, preferentemente glucosa o xilosa,

b = 0-12,

a = 1-15, también son posibles números fraccionarios.

En los poliglucósidos de alquilo preferidos, R₁ es un radical alquilo de C₈ a C₁₆ lineal o ramificado, b = 0 y a = 1, 1-4.

En el contexto de la presente invención, se entiende que "partículas de madera", "astillas de madera", "partículas finas de madera", "fibras" se refieren a partículas finas que contienen celulosa. Esto incluye, por ejemplo, fibras y astillas de madera y otros materiales que contienen celulosa. Todos los materiales fibrosos que se pueden obtener de las plantas se pueden utilizar como material de base para las partículas de madera y los tableros de fibra de madera. Por ejemplo, normalmente se utiliza la madera como materia prima, pero también se pueden obtener partículas adecuadas que contengan celulosa a partir de palmeras y plantas anuales, como el bagazo o la paja. Otra fuente son los residuos agrícolas. Los materiales de base preferidos son los tipos de madera clara, en particular el abeto o el pino, pero también se pueden utilizar tipos de madera más oscuros como el haya o el eucalipto.

Los materiales de madera (materias primas que contienen celulosa) se trituran y opcionalmente se lavan en el paso a) del método según la invención. A continuación se realiza un pretratamiento hidrotérmico de las astillas de madera con vapor.

En el paso b) del método según la invención, los materiales de madera triturados se tratan previamente con vapor en un recipiente de pre-vaporización (caldera). Esto se lleva a cabo preferentemente a una presión de 100 a 1000 kPa (1 a 10 bares) y a una temperatura de 100 a 180°C. Las temperaturas y presiones exactas dependen de las respectivas materias primas utilizadas. Para la trituración de plantas anuales, suelen ser suficientes temperaturas más bajas que las requeridas para la trituración de plantas perennes como la madera.

En el paso c), el material de madera pretratada hidrotermalmente se transfiere a un llamado refinador, donde se muele en partículas finas. Un refinador es ordinariamente un aparato de molienda con cuchillas o discos rotatorios y opcionalmente estacionarios para moler materiales de fibra, y preferentemente comprende dos discos metálicos equipados con relieves radiales que están estrechamente adyacentes entre sí. De estos dos discos, uno puede estar en movimiento y el otro inmóvil, pero ambos discos también pueden girar en direcciones opuestas. El refinador se opera ordinariamente bajo presión positiva.

La trituración de los materiales de madera pretratados también se puede realizar en otros aparatos adecuados para este fin.

La producción de fibras de madera para tableros de MDF en la refinadora tiene lugar generalmente a temperaturas de 150 a 180°C, y preferentemente a unos 170°C.

Los tensioactivos pueden añadirse según la invención en varios puntos del proceso. La primera posibilidad de dosificación es la refinadora o el depósito de prevaporización situado antes de la refinadora. La cantidad de los tensioactivos utilizados es del 0,05% en peso al 5% en peso, preferentemente del 0,1% en peso al 3% en peso, sobre la base de la madera seca (bd por sus siglas en inglés).

En el paso d) del método según la invención, las partículas finas de madera se pegan y se secan, en donde el secado de las partículas de madera también se puede llevar a cabo antes del pegado. En una realización de la invención, se pueden agregar tensioactivos en este punto.

Normalmente, las partículas de madera son descargadas de la refinadora por la presión positiva que prevalece en la refinadora a través de una línea de soplado. Las partículas de madera se pueden pegar directamente, es decir, mientras están húmedas, en la línea de soplado. La segunda posibilidad para dosificar los tensioactivos según la invención es la línea de soplado. Los tensioactivos pueden añadirse como solución acuosa por inyección en la línea de soplado. La

cantidad de los tensioactivos utilizados es del 0,05% en peso al 5% en peso, preferentemente del 0,1% en peso al 3% en peso, sobre la base de la madera seca (bd por sus siglas en inglés). Después, pasan por un secador, en el que se secan hasta alcanzar un contenido de humedad residual del 8 al 15%.

5 En otra realización, las partículas de madera se secan primero y luego se pegan en estado seco y se procesan posteriormente.

Los materiales de madera producidos de acuerdo con la invención pueden ser tableros MDF, HDF, aglomerados u OSB. Se prefieren los tableros MDF y HDF, y particularmente se prefieren los tableros MDF.

10

Los tableros MDF, HDF, OSB y de partículas también se denominan tableros de material de madera. Se producen vertiendo fibras o virutas aglutinadas en esteras, opcionalmente precompactándolas en frío, y prensándolas en tablas en prensas calentadas a temperaturas de 170 a 240°C. En este punto del método, en una realización de la presente invención, también se pueden agregar surfactantes, preferentemente rociando los surfactantes como una solución acuosa sobre o debajo de la estera precompactada.

15

Los aglutinantes utilizados como pegamento son normalmente resinas de urea-formaldehído parcialmente reforzadas con melamina, resinas de urea-melamina-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, resinas de fenol-melamina y resinas de fenol-formaldehído. Como aglutinante adicional se utilizan isocianatos, normalmente a base de diisocianato de polimetileno.

20

Las partículas de madera se pueden pegar directamente, es decir, mientras están húmedas, en la línea de soplado. Sin embargo, las partículas de madera presecadas también se pueden pegar en mezcladores, preferiblemente mezcladores de funcionamiento continuo. El pegado en las mezcladoras es especialmente preferible en la producción de tableros de partículas y OSB, y el pegado se realiza preferentemente en la línea de soplado en la producción de tableros HDF y MDF. Otro método posible de pegado es el llamado pegado en seco, en el que las partículas de madera secas se rocían con pegamento.

25

Si las partículas de madera se pegan en la línea de soplado, pasan a continuación por un secador, en donde se secan hasta alcanzar un contenido de humedad residual del 8 al 15% en peso.

30

En el paso e) del método según la invención, las partículas de madera pegadas y secadas se vierten en esteras, opcionalmente se precompactan en frío y se prensan en tablas en prensas calentadas a temperaturas de 170 a 240°C.

35

Otra forma posible de dosificar los tensioactivos de acuerdo con la invención es la de precompactar las esteras de fibra antes de la prensa calentada. Los tensioactivos pueden pulverizarse en forma de solución acuosa sobre o bajo la estera de fibra. La cantidad de los tensioactivos utilizados es del 0,05% en peso al 5% en peso, preferentemente del 0,1% en peso al 3% en peso, sobre la base de la madera seca (bd por sus siglas en inglés).

40

Varios aspectos de la presente invención se explicarán ahora con más detalle mediante los siguientes ejemplos ilustrativos.

Para todas las pruebas, las astillas de madera de abeto se desfibraron en la refinadora y se pegaron en la línea de soplado utilizando la formulación de pegamento que se muestra en la Tabla 1.

45

Las astillas se desfibraron en una refinadora a una temperatura de aproximadamente 180°C, una presión de aproximadamente 900 kPa (9 bares) y con una separación de fresado de 0,12 mm. El tiempo de permanencia en la caldera antes del refinador fue de 3 a 4 minutos. La energía requerida se midió durante el proceso de molienda.

50

La unidad de energía de desfibrado es el kWh/t bd. Bd significa "madera seca".

Tabla 1

Formulación del pegamento	
Resina urea-melamina de formaldehído, 66,5% en agua	100,0 partes en peso
Dispersión de parafina, 60% en peso en agua	4,0 partes en peso
Agua	33,8 partes en peso
Contenido de resina sólida en el licor	48%
Resina sólida / fibras secas	14%
Licor por 100 kg de peso de fibra bd	29,2 kg

Ejemplo 1

5 A continuación, las fibras aglutinadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente el 8% en peso, se vierten para formar una estera, se precomprimen y se prensan a 220°C en un tablero de aproximadamente 4 mm de grosor.

Los tableros de MDF tienen una superficie rugosa con zonas oscuras.

10 Para comprobar la hidrofobicidad de las superficies, se deja caer una gota de agua sobre la superficie y se mide el tiempo necesario para que la gota sea absorbida completamente por el tablero.

En un segundo ensayo, se mide la resistencia a la tracción transversal del tablero (según la norma EN 319); los resultados se muestran en la tabla 2.

15

Tabla 2

Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 1	0,88	68

Ejemplo 2 - no según la invención reivindicada

20 En el ejemplo 2, las astillas de madera de abeto se desfibran en presencia de poliglucósido de alquilo de C₈-C₁₀. El tensioactivo se dosifica directamente en el refinador como una solución acuosa al 25% que contiene un 1% de tensioactivo activo en función de la cantidad de madera.

25 A continuación, las fibras aglutinadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente el 8% en peso, se vierten en una estera, se precompactan y se prensan a 220°C en una tabla de aproximadamente 4 mm de grosor.

Los tableros tienen una superficie lisa, brillante y homogénea (véase también la tabla 3).

30

Tabla 3

Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 2	1,02	476

Ejemplo 3

35 En el ejemplo 3, las astillas de madera de abeto se desfibran en una refinadora y se pegan en la línea de soplado. Al mismo tiempo, se inyecta en la línea de soplado una solución al 20% de un poliglucósido de alquilo C₈-C₁₄ que contiene un 0,5% de tensioactivo basado en la cantidad de madera.

40 A continuación, las fibras aglutinadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente el 8% en peso, se vierten en una estera, se precompactan y se prensan a 220°C en un tablero de aproximadamente 4 mm de grosor.

Los tableros tienen una superficie lisa, brillante y homogénea (véase también el cuadro 4).

45

Tabla 4

Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 3	1,21	780

Ejemplo 4

50 En el ejemplo 4, las astillas de madera de abeto se desfibran en una refinadora y se pegan en la línea de soplado. Al mismo tiempo, se inyecta en la línea de soplado una solución al 20% de un etoxilato de oxoalcohol C₁₃ + 12 unidades de EO que contiene un 0,5% de tensioactivo basado en la cantidad de madera.

A continuación, las fibras aglutinadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de

aproximadamente el 8% en peso, se vierten en una estera, se precompactan y se prensan a 220°C en un tablero de aproximadamente 4 mm de grosor.

Los tableros tienen una superficie lisa, brillante y homogénea (véase también la tabla 5).

5

Tabla 5

Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 4	0,98	346

Ejemplo 5

10 En el ejemplo 5, las astillas de madera de abeto se desfibran en un refinador y se pegan en la línea de soplado.

A continuación, las fibras pegadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente el 8% en peso, se vierten en una estera y se precompactan. Se pulveriza una solución al 20% de un poliglucósido de alquilo de C₈-C₁₄ sobre las esteras precompactadas, en la que se utiliza un 0,4% de tensioactivo en función de la cantidad de madera. A continuación, la estera se prensa a 220°C para formar una tabla de aproximadamente 4 mm de grosor.

15

El lado tratado de la tabla es liso, brillante y homogéneo. La cara no tratada es áspera y con manchas (véase también la Tabla 6).

Tabla 6		
Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 5, lado tratado	1,26	720
Ejemplo 5, lado no tratado	1,26	93

20

Ejemplo 6

En el ejemplo 6, las astillas de madera de abeto se desfibran en una refinadora y se pegan en la línea de soplado. Al mismo tiempo, se inyecta en la línea de soplado una solución al 20% de la sal sódica de un éter sulfato de alcohol graso con 12 unidades de OE que contiene un 0,7% de tensioactivo basado en la cantidad de madera.

25

A continuación, las fibras aglutinadas se secan en un secador hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente el 8% en peso, se vierten en una estera, se precompactan y se prensan a 220°C en un tablero de aproximadamente 4 mm de grosor.

30

Los tableros tienen una superficie lisa, brillante y homogénea (véase también el cuadro 7).

Tabla 7

Tablero MDF	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Tiempo de absorción de la gota en segundos
Ejemplo 6	1,07	423

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de tableros de fibra de madera, que comprende las siguientes etapas

- a) trituración de la madera en astillas,
- b) pretratamiento hidrotérmico de las astillas de madera con vapor en una cubeta de prevaporización a una temperatura de 100 a 180°C y una presión de 100 a 1000 kPa (1 a 10 bar),
- c) trituración de las astillas de madera pretratadas para convertirlas en partículas finas de madera en una refinadora en presencia de vapor a una temperatura de 150 a 200°C y una presión de 450 a 1600 kPa (4,5 a 16 bares),
- d) pegado y secado de las partículas finas de madera, donde el secado de las partículas de madera también se puede realizar antes del pegado,
- e) formar esteras a partir de las fibras pegadas y precompactar las esteras,
- f) prensado de las partículas de madera pegadas y secadas a una temperatura de 170 a 240°C en tableros de fibra de madera, **caracterizado para** realizar al menos una de las etapas d) a e) en presencia de uno o una pluralidad de tensioactivos agregados en la etapa d) y/o en la etapa e).

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la etapa d) se lleva a cabo en presencia de uno o una pluralidad de tensioactivos agregados en la etapa d).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la etapa e) se lleva a cabo en presencia de uno o una pluralidad de tensioactivos añadidos en la etapa e).

4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, donde los tensioactivos son tensioactivos aniónicos o no iónicos.

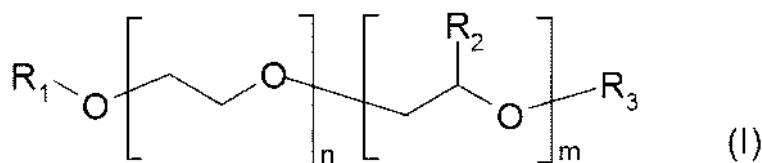
5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde la cantidad de tensioactivos en el paso c) es del 0,05 al 5% en peso basado en la madera seca.

6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde las partículas finas de madera son blanqueadas reductivamente.

7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde los tableros de fibra de madera son tableros de fibra de densidad media.

8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde los tensioactivos se seleccionan entre los éter sulfatos de alcoholes grasos con cadenas alquílicas de C₈ a C₂₀ ramificadas y/o no ramificadas y de 2 a 50 unidades de óxido de etileno.

9. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, donde los tensioactivos se seleccionan a partir de alquil y/o aril alcóxilatos de la fórmula general (I)



donde

R₁ = alquilfenilo o naftilo C₄-C₂₄, lineal o ramificado, primario o secundario,

R₂ = alquilo C₁-C₁₆ lineal o ramificado,

R₃ = H, bencilo, alquilo C₁-C₈ lineal o ramificado,

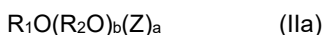
n = 1-200,

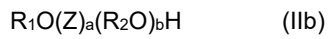
m = 0-80,

donde las unidades de óxido de alquileo pueden estar dispuestas en bloque o estadísticamente en cualquier orden deseado.

10. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, donde los tensioactivos se seleccionan entre los etoxilatos de alquilo C₈-C₁₅ con 3 a 20 unidades de óxido de etileno.

11. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, donde los tensioactivos se seleccionan entre poliglucósidos de alquilo de la fórmula general (IIa) o (IIb)





donde

- 5 R_1 = alquilo C_6 - C_{30} lineal o ramificado,
 R_2 = alquileo C_2 - C_4 ,
 Z = independientemente, un radical de azúcar cada uno con 5 o 6 átomos de carbono,
 b = 0-12,
10 a = 1-10.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde R_1 es una cadena de alquilo de C_8 - C_{16} , b = 0 y a = 1-4.