

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 835**

51 Int. Cl.:

D21B 1/00 (2006.01)

B27N 3/00 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01)

C08L 97/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014 PCT/EP2014/070785**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052028**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014 E 14777094 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023 EP 3055453**

54 Título: **Materiales de lignocelulosa que contienen celulosa desfibrada**

30 Prioridad:

10.10.2013 EP 13188006

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

24.06.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHADE, MATTHIAS;
WEINKÖTZ, STEPHAN y
ASSMANN, JENS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 973 835 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

Materiales de lignocelulosa que contienen celulosa desfibrada

5 La presente invención se refiere a materiales de lignocelulosa que contienen uno o varios materiales que tiene(n) lignocelulosa, celulosa microfibrada y aglutinante, dado el caso, partículas de plástico expandidas o expandibles y, dado el caso, aditivos así como procedimientos para su fabricación.

A partir del documento DE19947856A1 se conocen placas de fibra de madera, en particular placas de MDF, en las cuales se reemplazaron parcialmente fibras de madera por fibras de celulosa de papel viejo. Al respecto, se probaron adiciones de fibras de celulosa de papel viejo a fibras de madera, de hasta 90 %. Sin embargo, no se hace referencia a las propiedades mecánicas de las placas.

10 A partir de Holz als Roh- und Werkstoff 1970, 28, 3, páginas 101 a 104 se conocen placas de viruta con adición de tiras de papel viejo. Al respecto, se desmenuzó papel viejo en una picadora de papeles, se mezcló 1:1 con virutas de madera, se encoló y se comprimió hasta dar placas de viruta. Al respecto, ocurren dificultades durante la mezcla del papel con las virutas de madera y las propiedades mecánicas dejan que desear.

El documento WO2013/092817 A1 divulga materiales de lignocelulosa, que contienen

15 A) 30 a 98,99 % en peso de uno o varios materiales que tienen lignocelulosa,
 B) 1 a 50 % en peso de un aglutinante, elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenol formaldehído, isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, dado el caso, con un agente de curado, y
 20 C) 0 a 25 % en peso de partículas de plástico expandidas con la densidad aparente en el intervalo de 10 a 150 kg/m³ y
 D) 0 a 68 % en peso de aditivos.

El documento WO2010/131016 divulga un procedimiento para la preparación de una suspensión acuosa para la fabricación de productos de papel o recubrimientos de papel, que comprende celulosa microfibrada y material inorgánico en partículas.

25 Por ello, la presente invención basó el objetivo en remediar las desventajas mencionadas anteriormente, en particular fabricar materiales de lignocelulosa con propiedades mecánicas mejoradas.

En consecuencia, se encontraron novedosos y mejorados materiales de lignocelulosa, que contienen

A) 30 a 98,99 % en peso de uno o varios materiales que tienen lignocelulosa,
 B) 0,01 a 50 % en peso de celulosa microfibrada,
 30 C) 1 a 50 % en peso de un aglutinante, elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenol formaldehído, isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, dado el caso, con un agente de curado,
 D) 0 a 25 % en peso de partículas de plástico expandidas con la densidad aparente en el intervalo de 10 a 150 kg/m³ y
 E) 0 a 68 % en peso de aditivos,

en donde los materiales que tienen lignocelulosa son plantas que tienen fibras de madera, madera o sus mezclas.

35 Además, se encontró un novedoso y mejorado procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa, que se caracteriza porque se mezclan

A) 30 a 98,99 % en peso de uno o varios materiales que tienen lignocelulosa,
 B) 0,01 a 50 % en peso de celulosa microfibrada,
 40 C) 1 a 50 % en peso de un aglutinante, elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenol formaldehído, isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, dado el caso, con un agente de curado,
 D) 0 a 25 % en peso de partículas de plástico expandidas con la densidad aparente en el intervalo de 10 a 150 kg/m³ y
 E) 0 a 68 % en peso de aditivos

45 y a continuación se comprimen bajo elevada temperatura y bajo elevada presión, en donde los materiales que tienen lignocelulosa son plantas que tienen fibra de madera, madera o sus mezclas.

La suma de los componentes A), B), C) y, dado el caso, D) y E) totaliza 100 %.

50 El término material de lignocelulosa significa materiales de lignocelulosa con una o varias capas, por consiguiente un material de una a cinco capas, preferiblemente de una a tres capas, de modo particular preferiblemente de una o tres capas. En este contexto, como materiales de lignocelulosa se entienden, dado el caso, materiales de viruta enchapada, de OSB o de fibra, en particular materiales de fibra de madera como materiales de fibra de baja densidad, de densidad media y de densidad alta, preferiblemente materiales de viruta o de fibra, de modo particular preferiblemente materiales de viruta. Los materiales son entre otros placas, baldosas, piezas moldeadas, productos semi terminados o

compuestos, preferiblemente placas, baldosas, piezas moldeadas o compuestos, de modo particular preferiblemente placas.

Componente A

5 Los materiales que tienen lignocelulosa son materiales que contienen lignocelulosa. El contenido de lignocelulosa puede variar en intervalos amplios y está por regla general en 20 a 100 % en peso, preferiblemente 50 a 100 % en peso, de modo particular preferiblemente 85 a 100 % en peso, en particular 100 % en peso de lignocelulosa. El término lignocelulosa es conocido por los expertos.

10 Como uno o varios materiales que tienen lignocelulosa son adecuados por ejemplo paja, plantas que tienen fibra de madera, madera o sus mezclas. Entre varios materiales que tienen lignocelulosa se entienden por regla general 2 a 10, preferiblemente 2 a 5, de modo particular preferiblemente 2 a 4, en particular 2 o 3 diferentes materiales que tienen lignocelulosa.

15 Como madera son adecuadas fibras de madera o partículas de madera como hebras de madera, tiras de madera, virutas de madera, polvo de madera o sus mezclas, preferiblemente virutas de madera, fibras de madera, polvo de madera o sus mezclas, de modo particular preferiblemente virutas de madera, fibras de madera o sus mezclas. Como plantas que tienen fibra de madera son adecuadas por ejemplo lino, cáñamo o sus mezclas.

Los materiales de partida para partículas de madera o fibras de madera son por regla general maderas de tala, maderas de residuo industrial y maderas usadas así como plantas o partes de plantas que tienen fibras de madera.

20 Para la fabricación de partículas de madera o fibras de madera entra en consideración cualquier tipo de madera como madera blanda o madera dura de hojas o de aguja, entre otros, de madera de residuo industrial o madera de plantaciones, preferiblemente madera de eucalipto, de abeto rojo, de haya, de pino, de alerce, de tilo, de álamo, de fresno, de castaño y de abeto o sus mezclas, de modo particular preferiblemente madera de eucalipto, de abeto rojo, de haya o sus mezclas, en particular madera de eucalipto, de abeto rojo o sus mezclas.

Los materiales que tienen lignocelulosa son usados por regla general desmenuzados y como partículas o fibras.

25 Como partículas son adecuadas virutas de aserradero, virutas de madera, viruta de garlopa, partículas de madera, dado el caso, paja de cereal desmenuzada, cebollinos, tallos de algodón o sus mezclas, preferiblemente virutas de aserradero, virutas de garlopa, virutas de madera, partículas de madera, cebollinos o sus mezclas, de modo particular preferiblemente virutas de aserradero, virutas de garlopa, virutas de madera, partículas de madera o sus mezclas.

Las dimensiones de los materiales que tienen lignocelulosa desmenuzados no son críticas y son determinadas por el material de lignocelulosa que va a fabricarse.

30 Las virutas grandes, que son usadas por ejemplo para la fabricación de placas OSB se llaman también cuerdas. El promedio del tamaño de las partículas para la fabricación de placas OSB, cuerdas, es por regla general de 20 a 300 mm, preferiblemente 25 a 200 mm, de modo particular preferiblemente 30 a 150 mm.

35 Para la fabricación de placas de viruta se usan por regla general virutas más pequeñas. Las partículas requeridas para ello pueden ser clasificadas mediante análisis del tamaño por criba. El análisis por criba es descrito por ejemplo en la norma DIN 4188 o la norma DIN ISO 3310. El promedio de tamaño de las partículas es por regla general de 0,01 a 30 mm, preferiblemente 0,05 a 25 mm, de modo particular preferiblemente 0,1 a 20 mm.

40 Como fibras son adecuadas fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de cáñamo, fibras de algodón, fibras de bambú, Miscanthus, bagazo o sus mezclas, preferiblemente fibras de madera, fibras de cáñamo, fibras de bambú, Miscanthus, bagazo (caña de azúcar) o sus mezclas, de modo particular preferiblemente fibras de madera, fibras de bambú o sus mezclas. La longitud de las fibras es por regla general 0,01 a 20 mm, preferiblemente 0,05 a 15 mm, de modo particular preferiblemente 0,1 a 10 mm.

Las partículas o fibras se presentan por regla general también de origen individual, es decir, cuando se usa sólo uno de los tipos mencionados anteriormente (por ejemplo, virutas, virutas de madera o fibras de madera), como mezclas, cuyas partes, partículas o fibras individuales se diferencian en tamaño y forma.

45 El procesamiento hasta dar los materiales que tienen lignocelulosa deseados puede ocurrir de acuerdo con procedimientos de por sí conocidos (véase por ejemplo: M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffen und Leime, páginas 91 a 156, Springer Verlag Heidelberg, 2002).

50 Los materiales que tienen lignocelulosa pueden ser obtenidos de acuerdo con métodos comunes, conocidos por los expertos, de secado con las bajas cantidades de agua usuales después de ello (en un bajo margen de fluctuación usual; denominada "humedad residual"); esta agua no es considerada para los datos en peso de la presente invención.

La densidad media de los materiales que tienen lignocelulosa de acuerdo con la invención es cualquiera y depende solamente del material que tiene lignocelulosa usado y está por regla general en 0,2 a 0,9 g/cm³, preferiblemente en 0,4 a 0,85 g/cm³, de modo particular preferiblemente en 0,4 a 0,75 g/cm³, en particular en 0,4 a 0,6 g/cm³.

5 Para un promedio de densidad en el intervalo de 601 a 1200 kg/m³, preferiblemente 601 a 850 kg/m³, de modo particular preferiblemente 601 a 800 kg/m³, éstos son denominados como materiales de densidad alta que tienen lignocelulosa, para un promedio de densidad en el intervalo de 200 a 600 kg/m³, preferiblemente 300 a 600 kg/m³, de modo particular preferiblemente 350 a 600 kg/m³ son denominados como materiales de baja densidad que tienen lignocelulosa. En las placas de fibra se diferencia entre placas de fibra de alta densidad (HDF) con una densidad ≥800 kg/m³, placas de fibra de densidad media (MDF) con una densidad entre 650 y 800 kg/m³ y placas de fibra liviana (LDF) con una densidad ≤ 650 kg/m³.

Componente B

10 Como componente B) es adecuada celulosa microfibrada, que es denominada también como microcelulosa, microfibrillas (de celulosa), celulosa nanofibrada, nanocelulosa o nanofibrillas (de celulosa) (Cellulose 2010, 17, 459; página 460, columna derecha).

15 Se entiende por celulosa microfibrada una celulosa, que fue desfibrada. Esto significa que las microfibrillas individuales de las fibras que tienen celulosa fueron separadas una de otra parcial o completamente. La celulosa microfibrada tiene un promedio de longitud de fibra de 0,1 a 1500 µm, preferiblemente de 1 a 1500 µm, de modo particular preferiblemente de 500 a 1300 µm y por lo menos 15 % en peso de las fibras son más cortas que 200 µm.

Las celulosas microfibradas exhiben por regla general una superficie BET de 10 a 500 m²/g, preferiblemente 20 a 100 m²/g, de modo particular preferiblemente 30 a 75 m²/g.

Las celulosas microfibradas exhiben por regla general una capacidad de drenaje de ≥60 SR, preferiblemente de ≥75 SR, de modo particular preferiblemente de ≥80 SR.

20 La longitud promedio de la fibra es el promedio ponderado de las longitudes de las fibras (LW) determinado de acuerdo con la norma Tappi T271 (Lit.: Tappi Journal, 45 (1962), No. 1, páginas 38 a 45. La proporción de fibras que no superan una determinada longitud es determinada así mismo de acuerdo con la norma Tappi T271.

La superficie BET de la celulosa microfibrada puede ser determinada de acuerdo con el siguiente método:

25 Se coloca sobre una frita una formulación acuosa de la celulosa microfibrada (suspensión, gel) y se lava con tert.-butanol. La suspensión obtenida de la celulosa microfibrada en tert.-butanol es aplicada desde la frita sobre una placa metálica fría (aproximadamente 0 °C) con tapa de vidrio (liofilizador, secador por congelación). Se seca la muestra en frío durante la noche. El tert.-butanol sublima lentamente y deja atrás la celulosa microfibrada estructurada secada por congelación. Para la celulosa sólida microfibrada de tipo esponja obtenida se determina la superficie mediante fisorción de nitrógeno (medición en un aparato que mide la superficie BET (Micromeritics ASAP2420); se grafica la carga de nitrógeno contra la presión parcial de nitrógeno y se evalúa con la teoría de BET).

Los valores SR son determinados de acuerdo con el método de Schopper-Riegler como en la norma ISO 5267-1.

La celulosa es de por sí conocida y/o se fabrica de acuerdo con procedimientos de por sí conocidos.

La celulosa microfibrada se fabrica a partir de celulosa común en el mercado o a partir de celulosa para la industria del papel.

35 La celulosa microfibrada puede ser fabricada de diferentes maneras:

a) extrusión de fibras de celulosa en un extrusor de tornillo doble como se describe en los documentos WO-A-2010/149711 o WO-A-2011/055148,

b) extrusión de fibras de celulosa junto con sustancias químicas de proceso o de modificación como se describe en el documento WO-A-2011/051882,

40 c) homogenización de una suspensión de fibras de celulosa mediante compresión de esta suspensión bajo elevada presión a través de una boquilla como se describe en los documentos EP-A-51230 o EP-A-402866, ejemplo 1,

d) trituración de fibras que contienen celulosa, entre otros, en un refinador como se describe en el documento US-B-6,379,594,

e) desmenuzamiento mecánico general como se describe en el documento EP-A-726356.

45 Preferiblemente la celulosa microfibrada es fabricada de acuerdo con los procedimientos a), b), d), e), de modo particular preferiblemente de acuerdo con los procedimientos a), b), d), en particular de acuerdo con los procedimientos a), b).

50 Como celulosas son adecuadas las celulosas nuevas y también recicladas o sus mezclas, en particular fibras de celulosa nuevas y también recicladas o sus mezclas. Entran en consideración todos los tipos convencionales para ello, por ejemplo fibras de celulosa de pasta de madera y todas las fibras obtenidas de plantas anuales y perennes. A la pasta de madera pertenecen por ejemplo pulpa, como pulpa mecánica o pulpa de presión, pasta termomecánica de madera (*thermomechanical pulp* = TMP), pasta quimiotermodomecánica de madera (*chemithermomechanical pulp* = CTMP), semipulpa, pulpa de alto rendimiento y pulpa de refinador mecánico (RMP), así como papel viejo; todos de fabricación mecánica. Además, son adecuadas también pulpas, que pueden ser usadas en forma blanqueada o no

- 5 blanqueada. Son ejemplos de ellas las pulpas de sulfato, de sulfito, de sosa, de soda; todas de fabricación química. Entre las pulpas se usan preferiblemente pulpas blanqueadas, que son denominadas también como pasta de celulosa blanqueada. Los materiales o materiales de fibra mencionados pueden ser usados solos o en mezcla. La celulosa puede ser usada así, como surge en los procesos de fabricación mencionados sin o con purificación posterior, preferiblemente sin purificación posterior o así como se presenta para la fabricación de papel.
- 10 Como material base para la celulosa, en especial pasta de madera y pulpa son adecuadas materias primas que exhiben fibras que contienen celulosa como por ejemplo celulosa, fibras brutas, plantas completas que contienen fibras, o componentes de plantas que contienen fibras como tallos, así como plantas anuales y perennes, maderas de todo tipo como madera blanda o madera dura, por consiguiente maderas de cualquier tipo de madera como maderas de hoja o de aguja, entre otros, de madera de residuo industrial o madera de plantaciones, preferiblemente madera de eucalipto, de abeto rojo, de haya, de pino, de alerce, de tilo, de álamo, de fresno, de castaño y de abeto o sus mezclas, de modo particular preferiblemente madera de eucalipto, de abeto rojo, de haya o sus mezclas, en particular madera de eucalipto, de abeto rojo o sus mezclas, así como papel, cartulina, cartón, papel viejo, cartulina vieja y cartón viejo.
- 15 Como plantas anuales son adecuadas cáñamo, lino, junco, algodón, trigo, cebada, centeno, avena, caña de azúcar (bagazo), tallos de maíz, tallos de girasol, fibra de pita o yute de Java. Además, pueden usarse como materias primas residuos agrícolas fibrosos como tallos de maíz o tallos de girasol. Para la fabricación de materiales fibrosos de residuos agrícolas son adecuados granza de cereal como granza de avena o de arroz y paja de cereales por ejemplo de trigo, de cebada, de centeno, de avena.
- 20 Como plantas perennes son adecuadas maderas de todo tipo, por consiguiente maderas de todo tipo de madera como se describió anteriormente.
- 25 Bajo el concepto de pulpa, en este contexto se entienden las masas (amasijos) de tipo puré obtenibles de acuerdo con los procedimientos mecánicos o químicos, con un contenido de sólidos de 0 a 80 % en peso, preferiblemente 0,1 a 60 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,5 a 50 % en peso, que provienen del desmenuzamiento de las materias primas mencionadas anteriormente.
- Las pulpas pueden ser fabricadas también partiendo de residuos de papel o de papel viejo, solas o en mezclas con otros materiales fibrosos. Al respecto, el papel viejo usado para ello puede provenir de un proceso de destintado o de una pulpa de contenedor corrugado viejo (OCC). También pueden usarse mezclas de material nuevo y viejo.
- 30 Las fibras preferidas que contienen celulosa contienen pulpas químicas blanqueadas, preferiblemente pulpas de celulosa blanqueadas, preferiblemente pulpa de celulosa de madera blanda y/o papel viejo.
- Las fibras que tienen celulosa usadas como materia prima pueden ser tratadas previamente antes del uso. Tales tratamientos previos pueden ser la eliminación de sustancias tóxicas o indeseadas, desmenuzamiento, martillado, molienda, clavado o lavado del material, o también combinaciones de ellos.
- 35 De acuerdo con la invención, las fibras que tienen celulosa son sometidas como material de partida, al cizallamiento mecánico como mezcla acuosa. El contenido de sólidos de la mezcla fibrosa es por regla general 10 a 100 % en peso, sin embargo normalmente 10 a 90 % en peso, preferiblemente 30 a 70 % en peso, de modo particular preferiblemente 40 a 60 % en peso, en particular 50 a 60 % en peso.
- 40 El componente B) puede contener biocidas termoestables. Los biocidas termoestables preferidos son elegidos de entre el grupo de los derivados de 2*H*-isotiazol-3-ona, glutaraldehído, piritiona y sus derivados y cloruro de benzalconio. Son ejemplos de derivados de 2*H*-isotiazol-3-ona metilisotiazolinona, clorometilisotiazolinona, octilisotiazolinona y bencisotiazolinona. Son ejemplos de derivados de piritiona, piritiona de sodio y dipiritiona. Los biocidas termoestables preferidos de modo particular son elegidos de entre el grupo de metilisotiazolinona, clorometilisotiazolinona, octilisotiazolinona y bencisotiazolinona, glutaraldehído, piritiona de sodio y cloruro de benzalconio.
- 45 **Componente C**
- Como aglutinantes son adecuadas resinas como resinas de fenol formaldehído, resinas de aminoplasto, isocianatos orgánicos con por lo menos 2 grupos isocianato o sus mezclas. Las resinas pueden ser usadas por sí mismas solas, como único componente de resina o combinación de dos o varios componentes de resina de las diferentes resinas del grupo de resinas de fenol formaldehído, resinas de aminoplasto e isocianatos orgánicos con por lo menos 2 grupos isocianato.
- 50 **Resinas de fenolformaldehído**
- Las resinas de fenol formaldehído (también denominadas resinas PF) son conocidas por los expertos, véase por ejemplo *Kunststoff-Handbuch*, 2ª edición, Hanser 1988, volumen 10 "Duroplaste", páginas 12 a 40,
- Resinas de aminoplasto**

- Como resinas de aminoplasto pueden usarse todas las resinas de aminoplasto conocidas por los expertos, preferiblemente que son usadas para la fabricación de maderas manufacturadas. Tales resinas así como su fabricación son descritas por ejemplo en Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4ª edición revisada y ampliada, Verlag Chemie, 1973, páginas 403 a 424 "Aminoplaste" y Ullmann's Enciclopedia of Industrial Chemistry, vol. A2, VCH Verlagsgesellschaft, 1985, páginas 115 a 141 "Amino Resins" así como en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffen und Leime, Springer 2002, páginas 251 a 259 (UF-Harze) y páginas 303 a 313 (MUF und UF mit geringer Menge Melamin) y pueden ser fabricadas mediante reacción de compuestos que tienen grupos carbamido, preferiblemente urea, melamina o sus mezclas, con los aldehídos, preferiblemente formaldehído, en las relaciones molares deseadas de grupos carbamido al aldehído, preferiblemente en agua como solvente.
- 5 El ajuste de la relación molar deseada de aldehído, preferiblemente formaldehído a grupos amino, dado el caso sustituidos parcialmente con radicales orgánicos puede ocurrir también mediante adición de monómeros que portan grupos -NH₂ a resinas de aminoplasto manufacturadas ricas en formaldehído, preferiblemente comerciales. Los monómeros que portan grupos NH₂ son preferiblemente urea, melamina o sus mezclas, de modo particular preferiblemente urea.
- 10 Se entienden como resinas de aminoplasto preferiblemente productos de policondensación de compuestos con por lo menos un grupo carbamido, dado el caso sustituido parcialmente con radicales orgánicos (el grupo carbamido es denominado también como grupo carboxamido) y un aldehído, preferiblemente formaldehído; de modo particular preferiblemente resinas de urea-formaldehído (resinas UF), resinas de melamina-formaldehído (resinas MF) o resinas de urea- formaldehído que tienen melamina (resinas de MUF), en particular resinas de urea- formaldehído, por ejemplo tipos de cola Kaurit® de la compañía BASF SE. Además las resinas de aminoplasto muy preferidas son productos de policondensación de compuestos con por lo menos un grupo amino, también sustituido parcialmente con radicales orgánicos, y aldehído, donde la relación molar de aldehído al grupo amino, dado el caso, parcialmente sustituido con radicales orgánicos está en el intervalo de 0,3:1 a 1:1, preferiblemente 0,3:1 a 0,6:1, de modo particular preferiblemente 0,3:1 a 0,45:1, de modo muy particular preferiblemente 0,3:1 a 0,4:1.
- 15 Las resinas de aminoplasto mencionadas son usadas comúnmente en forma líquida, mayormente suspendidas en un medio líquido, preferiblemente en suspensión acuosa o también como sólido.
- 20 El contenido de sólidos de las suspensiones de resina de aminoplasto, preferiblemente la suspensión acuosa, está usualmente en 25 a 90 % en peso, preferiblemente en 50 a 70 % en peso.
- 25 El contenido de sólidos de la resina de aminoplasto en suspensión acuosa puede ser determinado de acuerdo con Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, Klebstoffe in Holz- und Möbelindustrie, 2ª edición, editorial DRW, página 268. Para la determinación del contenido de sólidos de las colas de aminoplasto se pesa exactamente 1 g de cola de aminoplasto en una escudilla de pesaje, se distribuye finamente en el fondo y se seca durante 2 horas a 120 °C en una cámara de secado. Después de atemperar a temperatura ambiente en un desecador, se pesa el residuo y se calcula como proporción porcentual de la pesada.
- 30 Los datos en peso del aglutinante se refieren, respecto al componente del aminoplasto en el aglutinante, al contenido de sólidos del componente correspondiente (determinado mediante evaporación del agua a 120 °C, en un periodo de 2 h de acuerdo con Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, Klebstoffe in Holz- und Möbelindustrie, 2ª edición, editorial DRW, página 268) y respecto al isocianato, en particular del PMDI, al componente de isocianato en sí mismo, por consiguiente por ejemplo sin solvente o medio emulsificante.
- 35 Isocianatos orgánicos
- 40 Como isocianatos orgánicos son adecuados isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, en particular todos los isocianatos orgánicos o sus mezclas conocidos por los expertos, preferiblemente los conocidos para la fabricación de maderas manufacturadas o poliuretanos. Tales isocianatos orgánicos así como su fabricación y aplicación son descritos por ejemplo en Becker/Braun, Kunststoff Handbuch, 3ª edición revisada, volumen 7 "Polyurethane", Hanser 1993, páginas 17 a 21, páginas 76 a 88 y páginas 665 a 671 .
- 45 Los isocianatos orgánicos preferidos son isocianatos oligoméricos con 2 a 10, preferiblemente 2 a 8 unidades de monómero y en promedio por lo menos un grupo isocianato por cada unidad de monómero o sus mezclas, de modo particular preferiblemente el isocianato orgánico oligomérico PMDI ("metilendifenilendiisocianato polimérico") que es obtenible por condensación de formaldehído con anilina y fosgenación de los isómeros y oligómeros que se forman durante la condensación (véase por ejemplo Becker/Braun, Kunststoff Handbuch, 3ª edición revisada, volumen 7 "Polyurethane", Hanser 1993, páginas 18 último párrafo a página 19, segundo párrafo y página 76, quinto párrafo), de modo muy particular preferiblemente productos de la serie de tipo LUPRANAT® de la compañía BASF SE, en particular LUPRANAT® M 20 FB de la compañía BASF SE.
- 50 Agentes de curado en el componente C
- 55 El aglutinante C) puede contener agentes de curado conocidos por los expertos, o sus mezclas.

Como agentes de curado son adecuados todos los compuestos químicos de todo peso molecular, que causan o aceleran la policondensación de resina de aminoplasto o resina de fenol formaldehído y aquellos que causan o aceleran la reacción del isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato, con agua u otro compuesto o sustrato (por ejemplo madera), que contiene grupos -OH o -NH, -NH₂ o =NH.

- 5 Como agentes de curado para resinas de aminoplasto o resinas de fenol formaldehído son adecuados aquellos que catalizan la condensación adicional, como ácidos o sus sales o soluciones acuosas de estas sales.

Como ácidos son adecuados ácidos inorgánicos como HCl, HBr, HI, H₂SO₃, H₂SO₄, ácido fosfórico, ácido polifosfórico, ácido nítrico, ácidos sulfónicos, por ejemplo ácido p-toluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido nonafluorbutanosulfónico, ácidos carboxílicos como ácidos carboxílicos C₁ a C₈ por ejemplo ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, o sus mezclas, preferiblemente ácidos inorgánicos como HCl, H₂SO₃, H₂SO₄, ácido fosfórico, ácido polifosfórico, ácido nítrico, ácidos sulfónicos como ácido p-toluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácidos carboxílicos como ácidos carboxílicos C₁- a C₈ por ejemplo ácido fórmico, ácido acético, de modo particular preferiblemente ácidos inorgánicos como H₂SO₄, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácidos sulfónicos como ácido p-toluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácidos carboxílicos, como ácido fórmico, ácido acético.

15 Como sales son adecuadas las halogenuros, sulfitos, sulfatos, hidrogenosulfatos, carbonatos, hidrogenocarbonatos, nitritos, nitratos, sulfonatos, sales de ácidos carboxílicos como formiatos, acetatos, propionatos, preferiblemente sulfitos, carbonatos, nitratos, sulfonatos, sales de ácidos carboxílicos como formiatos, acetatos, propionatos, de modo particular preferiblemente sulfitos, nitratos, sulfonatos, sales de ácidos carboxílicos como formiatos, acetatos, propionatos, de aminas alifáticas primarias, secundarias y terciarias protonadas, alcanolaminas, cíclicas, aminas aromáticas como aminas C₁- a C₈, isopropilamina, 2-etilhexilamina, di-(2-etilhexil)amina, dietilamina, dipropilamina, dibutilamina, diisopropilamina, tert-butilamina, trietilamina, tripropilamina, triisopropilamina, tributilamina, monoetanolamina, morfolina, piperidina, piridina, así como amoniaco, preferiblemente aminas alifáticas primarias, secundarias y terciarias protonadas, alcanolaminas, aminas cíclicas, aminas aromáticas cíclicas así como amoniaco, de modo particular preferiblemente alcanolaminas protonadas, aminas cíclicas así como amoniaco o sus mezclas.

25 Como sales se mencionan en particular: cloruro de amonio, bromuro de amonio, yoduro de amonio, sulfato de amonio, sulfito de amonio, hidrogenosulfato de amonio, metanosulfonato de amonio, p-toluenosulfonato de amonio, trifluorometanosulfonato de amonio, nonafluorbutanosulfonato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, formiato de amonio, acetato de amonio, cloruro de morfolinio, bromuro de morfolinio, yoduro de morfolinio, sulfato de morfolinio, sulfito de morfolinio, hidrogenosulfato de morfolinio, metanosulfonato de morfolinio, p-toluenosulfonato de morfolinio, trifluorometanosulfonato de morfolinio, nonafluorbutanosulfonato de morfolinio, fosfato de morfolinio, nitrato de morfolinio, formiato de morfolinio, acetato de morfolinio, cloruro de monoetanolamonio, bromuro de monoetanolamonio, yoduro de monoetanolamonio, sulfato de monoetanolamonio, sulfito de monoetanolamonio, hidrogenosulfato de monoetanolamonio, metanosulfonato de monoetanolamonio, p-toluenosulfonato de monoetanolamonio, trifluorometanosulfonato de monoetanolamonio, nonafluorbutanosulfonato de monoetanolamonio, fosfato de monoetanolamonio, nitrato de monoetanolamonio, formiato de monoetanolamonio, acetato de monoetanolamonio o sus mezclas.

De modo muy particular preferiblemente, las sales son usadas en forma de su solución acuosa. En este contexto, se entiende por soluciones acuosas, soluciones diluidas, saturadas, sobresaturadas y también parcialmente precipitadas así como soluciones saturadas con un contenido de sólidos de sal que ya no es soluble.

- 40 Las resinas de fenol formaldehído pueden ser curadas también de modo alcalino, preferiblemente con carbonatos o hidróxidos como carbonato de potasio e hidróxido de sodio.

Los agentes de curado bien adecuados para isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato, por ejemplo PMDI, pueden ser divididos en cuatro grupos: aminas, otras bases, sales metálicas y compuestos organometálicos, se prefieren aminas. Tales agentes de curado son descritos por ejemplo en Michael Szycher, Szycher's Handbook of Polyurethanes, CRC Press, 1999, páginas 10-1 a 10-20.

Además, son adecuados compuestos que aceleran fuertemente la reacción de compuestos que tienen átomos reactivos de hidrógeno, en particular grupos hidroxilo, con los isocianatos orgánicos.

De modo conveniente como agentes de curado se usan catalizadores básicos de poliuretano, por ejemplo aminas terciarias, como trietilamina, tributilamina, dimetilbencilamina, dicitclohexilmetilamina, dimetilciclohexilamina, N,N,N',N'-tetrametildiaminodietiléter, bis-(dimetilaminopropil)-urea, N-metil- o N-etilmorfolina, N-ciclohexilmorfolina, N,N,N',N'-tetrametiletildiamina, N,N,N',N'-tetrametilbutandiamina, N,N,N',N'-tetrametilhexandiamin-1,6, pentametildietilentriamina, dimetilpiperazina, N-dimetilaminoetilpiperidina, 1,2-dimetilimidazol, 1-azabicyclo-(2,2,0)-octan, 1,4-diazabicyclo-(2,2,2)-octano (Dabco) y compuestos de alcanolamina, como trietanolamina, triisopropanolamina, N-metil- y N-etildietanolamina, dimetilaminoetanol, 2-(N,N-dimetilaminoetoxi)etanol, N,N',N''-tris-(dialquilaminoalquil)hexahidrotiazinas, por ejemplo N, N', N''-tris-(dimetilaminopropil)-s-hexahidrotiazina, y trietildiamina.

Como sales metálicas son adecuadas sales de metales como cloruro de hierro (II), cloruro de zinc, octoato de plomo y preferiblemente sales de estaño como dioctoato de estaño.

Como compuestos organometálicos son adecuadas sales organometálicas como dioctoato de estaño, dietilhexoato de estaño y dibutil estaño dilaurato, así como en particular mezclas de aminas terciarias y sales orgánicas de estaño.

5 Como otras bases son adecuadas las amidinas, como 2,3-dimetil-3,4,5,6-tetrahidropirimidina, hidróxidos de tetraalquilamonio, como hidróxido de tetrametilamonio, hidróxidos alcalinos, como hidróxido de sodio y alcoholatos alcalinos, como metilato de sodio e isopropilato de potasio, así como sales alcalinas de ácidos grasos de cadena larga con 10 a 20 átomos de C y, dado el caso, grupos OH laterales.

10 En M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 265 a 269 se encuentran otros ejemplos de agentes de curado para resinas de aminoplasto, de aquellos agentes de curado para resinas de fenol formaldehído se encuentran en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 341 a 352 y de aquellos agentes de curado para isocianatos orgánicos con por lo menos 2 grupos isocianato, se encuentran en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 385 a 391.

Componente D

El componente D) son partículas de plástico expandidas, que, dado el caso, están recubiertas con un aglutinante.

15 Las partículas de plástico expandidas, preferiblemente partículas de plástico termoplásticas expandidas, son fabricadas a partir de partículas plásticas expandibles, preferiblemente partículas plásticas termoplásticas expandibles. Ambas se basan en o consisten en polímeros, preferiblemente polímeros termoplásticos que se dejan convertir en espuma. Estos son conocidos por los expertos.

20 Tales polímeros bien adecuados son por ejemplo policetonas, polisulfonas, polioximetileno, PVC (duro y blando), policarbonatos, poliisocianuratos, policarbodiimidas, poliacrilimididas y polimetacrilimididas, poliamidas, poliuretanos, resinas de aminoplasto y resinas de fenol, homopolímeros de estireno (denominados en lo sucesivo también como "poliestireno" o " polimerizado de estireno"), copolímeros de estireno, homopolímeros de olefina C₂-C₁₀, copolímeros de olefina C₂-C₁₀, poliésteres o sus mezclas, preferiblemente PVC (duro y blando), poliuretanos, homopolimerizados de estireno, copolimerizados de estireno o sus mezclas, de modo particular preferiblemente homopolimerizados de estireno, copolimerizados de estireno o sus mezclas, en particular homopolimerizados de estireno, copolimerizados de estireno o sus mezclas.

25 Los polimerizados de estireno expandibles de estireno preferidos o preferidos de modo particular o copolimerizados expandibles de estireno descritos anteriormente tienen un contenido relativamente bajo de agente propelente. Tales polimerizados son denominados también como "pobres en agente propelente". Un procedimiento bien adecuado para la fabricación de poliestireno expandible o copolimerizados expandibles de estireno pobres en agente propelente es descrito en el documento US-A-5,112,875, al cual se hace expresa referencia en el presente documento.

30 Como se describió, pueden usarse también copolimerizados de estireno. De modo ventajoso estos copolimerizados de estireno exhiben por lo menos 50 % en peso, preferiblemente por lo menos 80 % en peso de estireno copolimerizado. Como comonomeros entran en consideración por ejemplo α -metilestireno, estirenos de núcleo halogenado, acrilonitrilo, ésteres de ácido acrílico o metacrílico con alcoholes con 1 a 8 átomos de C, N-vinilcarbazol, (anhídrido de) ácido maleico, (met)acrilamididas y/o vinilacetato.

35 De modo ventajoso, el poliestireno y/o copolimerizado de estireno puede contener copolimerizado una baja cantidad de un agente de entrecruzamiento de cadena, es decir, un compuesto con más de uno, preferiblemente dos enlaces dobles, como divinilbenceno, butadieno y/o butandioldiacrilato. El agente de ramificación es usado en general en cantidades de 0,0005 a 0,5 % molar, referido al estireno.

40 También pueden usarse mezclas de diferentes (co)polimerizados de estireno.

45 Los homopolimerizados de estireno o copolimerizados de estireno bien adecuados son poliestireno transparente (GPPS), poliestireno resistente al impacto (HIPS), poliestireno polimerizado de modo aniónico o poliestireno resistente al impacto (A-IPS), copolímeros de estireno- α -metilestireno, polimerizado de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polimerizados de estireno-acrilonitrilo (SAN), acrilonitrilo-estireno-acriléster (ASA), metilacrilato-butadieno-estireno (MBS), metilmetacrilato-acrilonitrilo-butadieno-estireno (MABS) o sus mezclas con polifeniléneter (PPE).

Preferiblemente se usan polimerizados de estireno, copolimerizados de estireno u homopolimerizados de estireno con un peso molecular en el intervalo de 70,000 a 400,000 g/mol, de modo particular preferiblemente 190,000 a 400,000 g/mol, de modo muy particular preferiblemente 210,000 a 400,000 g/mol.

50 Tales copolimerizados de poliestireno y/o estireno pueden ser fabricados de acuerdo con todos los procedimientos de polimerización conocidos por los expertos, véase por ejemplo Ullmann's Encyclopedia, sexta edición, 2000 entrega electrónica o Kunststoff-Handbuch 1996, volumen 4 "Polystyrol", páginas 567 a 598.

Si las partículas de plástico expandidas consisten en diferentes tipos de polímero, por consiguiente tipos de polímeros que se basan en diferentes monómeros, por ejemplo poliestireno y polietileno o poliestireno y homo-polipropileno o

polietileno y homo-polipropileno, entonces éstos pueden estar presentes en diferentes relaciones en peso, que no obstante no son críticas.

5 Las partículas de plástico expandidas son usadas en general en forma de perlas o esferas con un promedio de diámetro de 0,25 a 10 mm, preferiblemente 0,4 a 8,5 mm, de modo particular preferiblemente 0,4 a 7 mm, en particular en el intervalo de 1,2 a 7 mm y ventajosamente exhiben una baja superficie por volumen, por ejemplo en forma de una partícula esférica o elíptica.

Las partículas de plástico expandidas tienen ventajosamente celda cerrada. El carácter de celda cerrada de acuerdo con DIN-ISO 4590 es por regla general menor que 30 %.

10 Las partículas de plástico expandidas exhiben una densidad aparente, de 10 a 150 kg/m³, preferiblemente 30 a 100 kg/m³, de modo particular preferiblemente 40 a 80 kg/m³, en particular 50 a 70 kg/m³. La densidad aparente es determinada usualmente mediante pesaje de un volumen definido llenado con el producto a granel.

15 Las partículas de plástico expandidas tienen por regla general, si acaso, todavía solo un pequeño contenido de agente propelente. El contenido de agente propelente en las partículas de plástico expandidas está en general en el intervalo de 0 a 5,5 % en peso, preferiblemente 0 a 3 % en peso, preferiblemente 0 a 2,5 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 2 % en peso, referido en cada caso al poliestireno expandido o copolimerizado de estireno expandido. En este caso, 0 % en peso indica que no puede detectarse agente propelente con los procedimientos usuales de detección.

20 Estas partículas de plástico expandidas pueden ser reutilizadas sin o con, preferiblemente sin otras medidas para disminuir el agente propelente, de modo particular preferiblemente sin otras etapas intermedias para la fabricación del material que tiene lignocelulosa.

Usualmente el poliestireno expandible o copolimerizado expandible de estireno o el poliestireno expandido o copolimerizado expandido de estireno exhiben un recubrimiento antiestático.

Las partículas de plástico expandidas pueden ser obtenidas como sigue:

25 Mediante el efecto de calor o cambios de presión se expanden (denominado frecuentemente también como "formación de espuma") partículas compactas de plástico expandibles, usualmente sólidas que por regla general no tienen una estructura de celdas, que contienen un medio capaz de expandirse (también denominado "agente propelente"). En este caso, el agente propelente se expande, crece el tamaño de las partículas y surgen estructuras de celdas.

30 Esta expansión es ejecutada en general en dispositivos comunes de formación de espuma, denominados frecuentemente como "formador previo de espuma". Tales formadores previos de espuma pueden estar instalados fijos en un sitio o también ser móviles.

La expansión puede ser ejecutada en una etapa o en varias etapas. Por regla general, en el procedimiento de una etapa las partículas plásticas expandibles son expandidas sin más hasta el tamaño final deseado.

35 Por regla general, en el procedimiento de varios pasos las partículas plásticas expandibles son expandidas en primera instancia a un tamaño intermedio y a continuación, en uno o varios otros pasos, a través de muchos tamaños intermedios correspondientes, hasta dar el tamaño final deseado.

Preferiblemente la expansión es ejecutada en un paso.

40 Para la fabricación de poliestireno expandido como componente D) y/o copolimerizados expandidos de estireno como componente D), se expanden (denominado frecuentemente también como "formación de espuma") en general los homopolimerizados expandibles de estireno o copolimerizados expandibles de estireno, de manera conocida mediante calentamiento a temperaturas por encima de su punto de ablandamiento, por ejemplo con aire caliente o preferiblemente vapor o cambio de presión, como se describe por ejemplo en Kunststoff Handbuch 1996, volumen 4 "Polystyrol", Hanser 1996, páginas 640 a 673 o el documento US-A-5,112,875. El poliestireno expandible o copolimerizado expandible de estireno es obtenible por regla general de manera de por sí conocida mediante polimerización en suspensión o mediante procedimientos de extrusión, como se describió anteriormente. Durante la expansión se expande el agente propelente, aumenta el tamaño de las partículas de polímero y surgen estructuras de celda.

45 La fabricación del poliestireno y/o copolimerizado de estireno expandibles ocurre por regla general de manera de por sí conocida mediante polimerización en suspensión o mediante procedimientos de extrusión.

50 Durante la polimerización en suspensión se polimeriza estireno, dado el caso, con adición de otros comonómeros en suspensión acuosa en presencia de un estabilizante usual de suspensión, mediante catalizadores que forman radicales. El agente propelente y, dado el caso otros aditivos, pueden al respecto ser colocados previamente a la polimerización o ser añadidos a la carga en el curso de la polimerización o una vez terminada la polimerización. Una vez terminada la polimerización, los polimerizados expandibles de estireno impregnados con agente propelente, obtenidos en forma de perlas, son separados de la fase acuosa, lavados, secados y cribados.

Durante el procedimiento de extrusión, el agente propelente es mezclado dentro del polímero por ejemplo mediante un extrusor, es impulsado a través de una placa de boquillas y granulado bajo presión hasta dar partículas o cuerdas.

Las partículas de plástico expandidas así obtenidas o las partículas de plástico expandidas recubiertas pueden ser almacenadas temporalmente y transportadas.

5 Como agentes propelentes son adecuados todos los agentes propelentes conocidos por los expertos, por ejemplo hidrocarburos C₃ a C₁₀ alifáticos como propano, n-butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano, ciclopentano y/o hexano y sus isómeros, alcoholes, cetonas, ésteres, éteres, hidrocarburos halogenados o sus mezclas,

10 preferiblemente n-pentano, isopentano, neopentano, ciclopentano o sus mezclas, de modo particular preferiblemente mezclas comunes en el mercado de isómeros de pentano de n-pentano e iso-pentano.

El contenido de agente propelente en las partículas plásticas expandidas está en general en el intervalo de 0,01 a 7 % en peso, preferiblemente 0,01 a 4 % en peso, preferiblemente 0,1 a 4 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,5 a 3,5 % en peso, referido en cada caso al poliestireno o copolimerizado de estireno expandibles que tienen agente propelente.

15 Recubrimiento del componente D

Como agentes de recubrimiento para las partículas de plástico expandidas o expandibles son adecuados todos los compuestos de los componentes B y C así como compuestos K, que forman una capa adhesiva, o sus mezclas, preferiblemente todos los compuestos del componente C así como compuestos K, que forman una capa adhesiva, de modo particular preferiblemente todos los compuestos del componente C. Para el caso en que el agente de recubrimiento sea elegido de entre los componentes C, los agentes de recubrimiento y el componente C pueden ser iguales o diferentes en el material de lignocelulosa, preferiblemente iguales.

20 Como compuestos K, que forman una capa adhesiva, son adecuados polímeros a base de monómeros como monómeros vinilaromáticos, como α -metilestireno, p-metilestireno, etilestireno, tert.- butilestireno, vinilestireno, viniltolueno, 1,2-difeniletileno, 1,1-difeniletileno, alquenos, como etileno o propileno, dienos, como 1,3-butadieno, 1,3-pentadieno, 1,3-hexadieno, 2,3-dimetilbutadieno, isopreno, piperileno o isopreno, ácidos carboxílicos insaturados en α - β , como ácido acrílico y ácido metacrílico, sus ésteres, en particular alquilésteres, como alquil C₁- a C₁₀ ésteres de ácido acrílico, en particular los butilésteres, preferiblemente n-butilacrilato, y los alquil C₁- a C₁₀ ésteres de ácido metacrílico, en particular metilmetacrilato (MMA), o carboxamidas, por ejemplo acrilamida y metacrilamida. Estos polímeros pueden contener, dado el caso, 1 a 5 % en peso de comonómeros, como (met)acrilonitrilo, (met)acrilamida, ureido(met)acrilato, 2-hidroxietil(met)acrilato, 3-hidroxipropil(met)acrilato, ácido acrilamidopropanosulfónico, metilolacrilamida o la sal de sodio del ácido vinilsulfónico. Preferiblemente estos polímeros están constituidos de uno o varios monómeros de estireno, butadieno, ácido acrílico, ácido metacrílico, alquil C₁- a C₄-acrilatos, alquil C₁- a C₄-metacrilatos, acrilamida, metacrilamida y metilolacrilamida. Además, son adecuadas en particular resinas de acrilato, de modo particular preferiblemente en forma de la dispersión acuosa de polímero, así como homooligómeros u homopolímeros de ácidos carboxílicos insaturados en α - β o sus anhídridos así como cooligómero o copolímeros de ácidos carboxílicos insaturados en α - β y/o sus anhídridos, con comonómeros etilénicamente insaturados.

35 Las dispersiones adecuadas de polímero son obtenibles por ejemplo mediante polimerización por radicales en emulsión de monómeros etilénicamente insaturados, como estireno, acrilatos, metacrilatos o sus mezclas, como se describe en el documento WO-A-00/50480, preferiblemente acrilatos puros o estireno-acrilatos, que están constituidos por monómeros de estireno, n-butilacrilato, metilmetacrilato (MMA), ácido metacrílico, acrilamida o metilolacrilamida.

La preparación de la dispersión o suspensión de polímero puede ocurrir de manera de por sí conocida, por ejemplo mediante polimerización por emulsión, por suspensión o por dispersión, preferiblemente en fase acuosa. El polímero puede ser fabricado mediante polimerización en solución o en masa, dado el caso, fragmentación y a continuación dispersión de las partículas de polímero en agua, de la manera usual.

45 El agente de recubrimiento puede ser puesto en contacto con las partículas plásticas expandibles ("variante I") o con las partículas de plástico expandidas. ("variante II"); preferiblemente se usa la variante (II).

Las partículas plásticas recubiertas de acuerdo con la invención pueden por ejemplo ser fabricadas mediante

50 a) fusión de las partículas plásticas, preferiblemente partículas de plástico no expandibles, adición en cualquier orden de uno o varios agentes de recubrimiento y agentes propelentes, mezcla tan homogénea como sea posible y formación de espuma hasta dar partículas en forma de espuma,

b) recubrimiento de partículas de plástico expandibles, con uno o varios agentes de recubrimiento y formación de espuma hasta dar partículas de espuma o

c) recubrimiento de partículas de plástico expandibles durante o después de la formación previa de espuma, con uno o varios agentes de recubrimiento.

Además, la puesta en contacto puede ocurrir con los procedimientos usuales, por ejemplo mediante atomización, inmersión, humedecimiento o aplicación en tambor de las partículas de plástico expandidas o expandibles, con el agente de recubrimiento a una temperatura de 0 a 150 °C, preferiblemente 10 a 120 °C, de modo particular preferiblemente 15 a 110 °C y una presión de 0,01 a 10 bar, preferiblemente 0,1 a 5 bar, de modo particular preferiblemente a presión normal (presión atmosférica); preferiblemente el agente de recubrimiento es añadido en el denominado formador de espuma previa, bajo las condiciones mencionadas anteriormente.

Componente E)

Los materiales de lignocelulosa de acuerdo con la invención pueden contener como componente E, aditivos comunes en el mercado y conocidos por los expertos, en cantidades de 0 a 68 % en peso, preferiblemente 0 a 10 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,5 a 8 % en peso, en particular 1 a 3 % en peso.

Como aditivos son adecuados por ejemplo agentes que dan carácter hidrófobo como emulsiones de parafina, protectores contra los hongos, captosres de formaldehído, como urea o poliaminas, y agentes ignífugos, extensores, agentes de relleno. En M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 436 a 444 se encuentran otros ejemplos de aditivos.

Cantidades de los componentes en el material de lignocelulosa

La cantidad total de la masa seca de la celulosa microfibrada, referida a la masa seca de los materiales que tienen lignocelulosa, está por regla general entre 0,01 a 50 % en peso, preferiblemente entre 0,05 y 40 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 0,1 y 30 % en peso.

La cantidad total del aglutinante C), referida a los materiales que tienen lignocelulosa, está por regla general en el intervalo de 1 a 50 % en peso, preferiblemente 2 a 15 % en peso, de modo particular preferiblemente 3 a 10 % en peso, en donde la cantidad

a) de la resina de fenol formaldehído, referida a los materiales que tienen lignocelulosa, está por regla general en el intervalo de 0 a 50 % en peso, preferiblemente 4 a 20 % en peso, de modo particular preferiblemente 5 a 15 % en peso,

b) de la resina de aminoplasto (calculada como sólido referida a los materiales que tienen lignocelulosa) está por regla general en el intervalo de 0 a 45 % en peso, preferiblemente 4 a 20 % en peso, de modo particular preferiblemente 5 a 15 % en peso y

c) del isocianato orgánico, referida a los materiales que tienen lignocelulosa, está por regla general en el intervalo de 0 a 7 % en peso, preferiblemente 0,1 a 5 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,5 a 4 % en peso.

La cantidad total del agente de recubrimiento sobre las partículas D) de plástico expandidas {referida a la cantidad de las partículas plásticas no recubiertas} está en el intervalo de 0 a 20 % en peso, preferiblemente 0 a 15 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 10 % en peso.

Las partículas D) de plástico expandidas, dado el caso recubiertas, están presentes por regla general también después de la compresión al material de lignocelulosa, preferiblemente madera manufacturada, preferiblemente material de lignocelulosa de varias capas, de modo particular preferiblemente madera manufacturada de varias capas, en un estado prácticamente no fundido. Esto significa que por regla general las partículas D) plásticas no están infiltradas en las partículas de lignocelulosa o que han impregnado éstas, sino que están distribuidas entre las partículas de lignocelulosa. Usualmente, las partículas D) plásticas se dejan separar de la lignocelulosa con procedimientos físicos, por ejemplo después de desmenuzar el material de lignocelulosa.

La cantidad total de las partículas D) de plástico expandidas recubiertas, referida al material que tiene lignocelulosa, preferiblemente que tiene madera, está en el intervalo de 0 a 25 % en peso, preferiblemente 0 a 20 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 15 % en peso.

Procedimiento de varias capas

La presente invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un material de lignocelulosa de una o varias capas que contiene por lo menos tres capas, en donde bien sea sólo la capa media o por lo menos una parte de la capa media contiene un material que tiene lignocelulosa como se definió anteriormente, o aparte de la capa media o por lo menos una parte de la capa media, por lo menos otra capa contiene un material que tiene lignocelulosa como se definió anteriormente, en donde se comprimen los componentes para las capas individuales apiladas y bajo elevada presión y elevada temperatura.

Por regla general no es crítica la densidad media del material de lignocelulosa, preferiblemente madera manufacturada, de varias capas de acuerdo con la invención, preferiblemente de tres capas de acuerdo con la invención.

Usualmente los materiales de lignocelulosa, preferiblemente maderas manufacturadas, de alta densidad de varias capas de acuerdo con la invención, preferiblemente de tres capas de acuerdo con la invención, tienen una densidad

media en el intervalo de por lo menos 600 a 900 kg/m³, preferiblemente 600 a 850 kg/m³, de modo particular preferiblemente 600 a 800 kg/m³.

5 Usualmente los materiales de lignocelulosa, preferiblemente maderas manufacturadas, de baja densidad de varias capas de acuerdo con la invención, preferiblemente de tres capas de acuerdo con la invención, tienen una densidad media en el intervalo de 200 a 600 kg/m³, preferiblemente 300 a 600 kg/m³, de modo particular preferiblemente 350 a 500 kg/m³.

10 Los intervalos preferidos de los parámetros así como formas preferidas de realización, desde el punto de vista de la densidad media del material que tiene lignocelulosa, preferiblemente que tiene madera y desde el punto de vista de los componentes así como de su procedimiento A), B), C), D) y E) de fabricación así como de la combinación de los rasgos, corresponden a los descritos anteriormente.

En el sentido de la invención, las capas medias son todas las capas que no son capas exteriores.

La celulosa microfibrada puede ser aplicada de acuerdo con la invención por diferentes rutas:

- 15 a) atomización de una formulación líquida (solución, dispersión, suspensión) de MFC sobre las fibras/virutas de madera o
b) mezcla del MFC sólido, preferiblemente en polvo con las virutas/ fibras de madera o
c) preparación de una mezcla aglutinante líquida o sólida de MFC y aplicación o mezcla de ésta sobre las / con las virutas/fibras de madera o
d) adición de MFC antes o durante la preparación de las virutas/ fibras de madera en el generador de viruta o refinador.

Procedimiento a)

20 La atomización de una formulación MFC líquida sobre virutas/ fibras de madera puede ocurrir antes o después de la aplicación del aglutinante C). Como solvente sirve agua, preferiblemente agua municipal, agua desionizada, agua desalinizada o agua destilada. La concentración del MFC en la formulación acuosa es elegida de modo que puede aún ser atomizada sin problemas sobre las virutas de madera y se distribuye homogéneamente el MFC sobre las virutas. Al respecto, el contenido de sólidos de la formulación MFC está entre 0,01 y 20 %, preferiblemente entre 0,05 y 15 %, de modo particular preferiblemente entre 0,1 y 10 %.

Procedimiento b)

30 La adición del MFC sólido a las virutas/fibras de madera puede ocurrir antes o después de la aplicación del aglutinante C). El MFC usado al respecto debería estar en polvo y fluir libremente. La cantidad de MFC referida a la cantidad de virutas/fibras de madera está entre 0,01 y 50 % en peso, preferiblemente entre 0,1 y 30 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 0,1 y 15 % en peso.

Procedimiento c)

El MFC es formulado dentro del aglutinante C) de modo que

- 35 i) surge otro aglutinante MFC
ii) el aglutinante C) es absorbido completamente por el MFC y surge una formulación sólida.
Durante la preparación de la otra formulación MFC i) líquida tiene que cuidarse que la concentración de MFC en la formulación sea elegida de modo que ésta puede ser aún atomizada sin problema sobre las virutas fibras de madera. La cantidad de MFC, referida al contenido de sólidos del aglutinante está preferiblemente entre 0,001 y 20 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 0,01 y 10 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 0,1 y 5 % en peso. Durante la preparación de la formulación ii) sólida se añade al MFC tanto aglutinante C) que el sólido formado aún está en forma de polvo y fluye libremente.

Procedimiento d)

45 El MFC es añadido preferiblemente como granulado durante la fabricación de las virutas/fibras de madera. Preferiblemente el MFC es añadido a los chips de madera durante la fabricación de las virutas de madera en el o antes del generador de viruta, o durante la fabricación de las fibras de madera en el o antes del refinador. La cantidad de MFC referida la cantidad de virutas/fibras de madera está entre 0,01 y 50 % en peso, preferiblemente entre 0,1 y 30 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 0,5 y 15 % en peso.

Preferiblemente el material de lignocelulosa de varias capas de acuerdo con la invención, preferiblemente madera manufacturada de varias capas, contiene tres capas de lignocelulosa, preferiblemente capas de pasta de madera, en donde las capas exteriores de cobertura son en suma por regla general más delgadas que la(s) capa(s) interior(es).

50 El aglutinante usado para las capas exteriores es usualmente una resina de aminoplasto, por ejemplo resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído(MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF) o el aglutinante C) de acuerdo con la invención. Preferiblemente el aglutinante usado para las capas exteriores es una

resina de aminoplasto, de modo particular preferiblemente una resina de urea-formaldehído, de modo muy particular preferiblemente una resina de aminoplasto en donde la relación molar de formaldehído a grupos -NH₂- está en el intervalo de 0,3:1 a 3:1.

5 En una forma preferida de realización, las capas exteriores (denominadas usualmente " capas de cobertura") no contienen partículas D) de plástico expandidas.

El espesor del material de lignocelulosa de varias capas de acuerdo con la invención, preferiblemente madera manufacturadas de varias capas, varía con el ámbito de aplicación y está por regla general en el intervalo de 0,5 a 100 mm, preferiblemente en el intervalo de 10 a 40 mm, en particular 12 a 40 mm.

10 Los procedimientos para la fabricación de maderas manufacturadas de varias capas son conocidos en principio y descritos por ejemplo en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 91 a 150.

A continuación se describe un ejemplo de un procedimiento para la fabricación de una madera manufacturada de varias capas de acuerdo con la invención.

Dado el caso, en primera instancia se produce espuma de un componente D a partir de partículas plásticas expandibles y, dado el caso, se recubre con agente de recubrimiento.

15 Después de la producción de virutas de la madera, se secan las virutas. A continuación se retiran, dado el caso, las fracciones gruesa y fina. Se clasifican las virutas remanentes mediante cribado o separación en corriente de aire. El material más grueso es usado para la capa media, el más fino para las capas de cobertura.

20 A las virutas de la capa de cobertura se añaden separadamente de las virutas de la capa media, componente B) como suspensión acuosa al 2,5 % en peso, componente C), agentes de curado, preferiblemente estos agentes de curado son añadidos justo antes del uso del componente C, y, dado el caso, encolado con componente E, o sea mezclado. Esta mezcla es denominada en lo sucesivo como material de capa de cobertura.

25 A las virutas de la capa media se añaden separadamente de las virutas de la capa de cobertura, el componente B) como suspensión acuosa al 2,5 % en peso, dado el caso componente D) dado el caso recubierto, componente C), agentes de curado, preferiblemente estos agentes de curado son añadidos justo antes del uso del componente C), y, dado el caso, encolados con componente E, o sea mezclados. Esta mezcla es denominada en lo sucesivo como material de capa media.

A continuación se dispersan las viruta.

30 En primera instancia se dispersa el material de capa de cobertura sobre la cinta de moldeo, a continuación el material de capa media - que contiene los componentes B), C) recubiertos y, dado el caso, D) y E) - y finalmente una vez más material de capa de cobertura. Al respecto, el material de capa de cobertura es dividido de modo que ambas capas de cobertura contienen aproximadamente la misma cantidad de material. Las tortas de tres capas de viruta así generadas son comprimidas en frío (por regla general a temperatura ambiente) compactadas previamente y a continuación comprimidas en caliente.

35 La compresión puede ocurrir de acuerdo con todos los procedimientos conocidos por los expertos. Usualmente se comprime la torta de partículas de madera a una temperatura de compresión de 150 a 230 °C hasta el espesor deseado. La duración de la compresión es normalmente de 3 a 15 segundos por mm de espesor de la placa. Se obtiene una placa de viruta de tres capas.

La fortaleza mecánica puede ser determinada mediante la medición de la fortaleza frente a la tracción transversal de acuerdo con EN 319.

40 La adición de la celulosa microfibrada a las virutas/fibras de madera provoca un mejoramiento de la fortaleza frente a la tracción transversal y permite la fabricación de materiales de lignocelulosa con cantidad reducida de aglutinante. Además, pueden fabricarse materiales de lignocelulosa livianos.

45 Los materiales de lignocelulosa, en particular maderas manufacturadas de varias capas, son una alternativa conveniente en costes y que ahorra recursos frente a la madera sólida, y tienen gran importancia y son usados para la fabricación de objetos de todo tipo y en el campo de la construcción, en particular para la fabricación de muebles y partes de muebles (en la construcción de muebles), de materiales de empaque, de pisos laminados y como materiales para la construcción en la construcción de casas o en la construcción de interiores o en automóviles.

La celulosa microfibrada es adecuada para la fabricación de artículos moldeados (uso) que tienen lignocelulosa.

Ejemplos

50 Fabricación del componente B)

La celulosa microfibrada usada fue fabricada de acuerdo con el proceso descrito en el documento WO-A-2010/149711.

Preparación de una dispersión del componente B)

5 Se agitaron 3800 g de agua con 200 g de celulosa microfibrada (contenido de sólidos de 50 %) con ayuda de un Ultra Turrax T50 de Janke&Kunkel, hasta obtener una suspensión homogénea. Justo antes del uso de la suspensión, se verificó una vez más la homogeneidad de la suspensión y, dado el caso, se preparó adicionalmente mediante nueva agitación.

Fabricación de las placas

Como cola se usó cola de urea-formaldehído (Kaurit® Leim 347 de la compañía BASF SE). Se ajustó el contenido de sólidos en cada caso con agua a 67 % en peso.

Fabricación del material de cobertura

10 En un mezclador a 500 g de viruta se añadieron 40 g de la suspensión de MFC preparada previamente y se mezcló durante 60 s. A continuación se aplicaron 102 g de un licor de encolado de 100 partes de Kaurit®-Leim 347 y 1 parte de una solución acuosa de nitrato de amonio al 52 %, 0,5 partes de urea, 0,7 partes de una dispersión acuosa de parafina al 44 % y 40 partes de agua.

Fabricación del material de capa media

15 En un mezclador se mezclaron 500 g de virutas (Componente A) con 40 g de la suspensión de MFC preparada previamente, durante 60 s. A continuación se aplicaron 95 g de un licor de encolado de 100 partes de Kaurit®-Leim 347 y 4 partes de una solución acuosa de nitrato de amonio al 52 %, 1,3 partes de urea y 1,1 partes de una dispersión acuosa de parafina al 44 %.

Compresión de las virutas encoladas

20 Las virutas tratadas y encoladas con la celulosa microfibrada fueron aplicadas en un molde de 30x30 cm como sigue:

25 En primera instancia se esparció en el molde la mitad del material de cobertura. A continuación se recubrió sobre él de 50 a 100 % del material de capa media. Finalmente se colocó una capa de la segunda mitad del material de capa de cobertura y se comprimió previamente en frío. A continuación se comprimió en una prensa caliente (temperatura de presión 210 °C, tiempo de presión 120 s). El espesor esperado en la placa fue en cada caso de 16 mm. Estudio del material liviano que tiene madera

Densidad:

30 La determinación de la densidad ocurrió 24 horas después de la fabricación. Para ello se determinó la relación de masa y volumen de un artículo de prueba del mismo contenido de humedad. El artículo de prueba cuadrado exhibía una longitud lateral de 50 mm, con una exactitud de 0,1 mm. El espesor del artículo de prueba fue medido en su centro con una exactitud de 0,05 mm. La balanza para la determinación de la masa del artículo de prueba tenía una exactitud de 0,01g. La densidad bruta ρ (kg/m³) de un artículo de prueba fue calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\rho = m/(b_1*b_2*d) * 10^6$$

Al respecto:

35 m es la masa del artículo de prueba, en gramos, y
b₁, b₂ y d son el ancho y el espesor del artículo de prueba, en milímetros.

Por ejemplo en la norma DIN EN 323 se encuentra una descripción exacta de la ejecución.

Fortaleza frente a la tracción transversal:

40 La determinación de la fortaleza frente a la tracción transversal ocurre perpendicularmente al plano de la placa. Para ello el artículo moldeado fue cargado hasta la ruptura con una fuerza de tracción distribuida homogéneamente. El artículo cuadrado de prueba exhibía una longitud lateral de 50 mm, con una exactitud de 1 mm, y un ángulo de exactamente 90°. Además, los bordes estaban limpios y rectos. El artículo de prueba fue adherido a los yugos mediante un adhesivo adecuado, por ejemplo una resina de epóxido, y secado durante por lo menos 24 h en la cámara climática a 20 °C y 65 % de humedad. El artículo de prueba así preparado fue ahora ajustado con alineación propia en la máquina de prueba a ambos lados con una articulación de onda, y a continuación fue cargado con velocidad constante hasta la ruptura y se midió la fuerza necesaria para ello. La fortaleza f_t frente a la tracción transversal (N/mm²) fue calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$f_t = F_{max}/(a * b)$$

Al respecto:

F_{max} es la fuerza de ruptura en Newton

a,b son la longitud y ancho del artículo de prueba en milímetros.

Por ejemplo en la norma DIN EN 319 se encuentra una descripción exacta de la ejecución.

Estabilidad frente a la flexión

5 La determinación de la estabilidad frente a la flexión ocurrió mediante aplicación de una carga en el centro de un artículo de prueba que se apoya en dos puntos. El artículo de prueba exhibía un ancho de 50 mm y una longitud de 20 veces el espesor nominal más 50 mm, aunque máximo 1050 mm y mínimo 150 mm. el artículo de prueba fue colocado ahora plano sobre dos apoyos, cuya distancia entre los centros correspondía a 20 veces el espesor del artículo de prueba, y a continuación se cargó en el centro con una fuerza hasta la ruptura y se midió esta fuerza. La estabilidad f_m frente a la flexión (N/mm²) fue calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

10
$$f_m = (3 \cdot F_{max} \cdot l) / (2 \cdot b \cdot t^2)$$

Al respecto:

- F_{max} es la fuerza de ruptura en Newton
- l es la distancia de los centros de los apoyos en milímetros
- b es el ancho del artículo de prueba en milímetros
- 15 t es el espesor del artículo de prueba en milímetros.

En la norma DIN EN 310 se encuentra una descripción exacta de la ejecución.

Resistencia al retiro de tornillos

20 La determinación de la resistencia al retiro de tornillos ocurrió mediante medición de la fuerza necesaria para extraer un tornillo del artículo de prueba de modo paralelo al eje. El artículo de prueba cuadrado exhibía una longitud lateral de 75 mm, con una exactitud de 1 mm. En primera instancia se perforaron agujeros guía, diámetro de 2,7 mm (± 0,1 mm), profundidad de 19 (± 1 mm), perpendicularmente a la superficie del artículo de prueba en el punto medio de la superficie. A continuación, para la prueba se introdujo en el artículo de prueba un tornillo de acero con la dimensión nominal de 4,2 mm × 38 mm, con una rosca ST 4,2 de acuerdo con ISO 1478 y un paso de rosca de 1,4 mm, de modo que se introdujeron 15 mm (± 0,5 mm) de la totalidad de la rosca. El artículo de prueba fue fijado a un marco metálico y mediante un asa se aplicó una fuerza en el lado inferior de la cabeza del tornillo y se midió la fuerza máxima en la cual el tornillo fue retirado.

En la tabla se compilan los resultados del ensayo.

30 Los datos de cantidad se refieren siempre a la sustancia seca. Para los datos de partes en peso se fijó la madera seca o la suma de la madera seca y el material de relleno, en 100 partes. Para los datos del % en peso, la suma de todos los componentes secos del material liviano que tiene madera es igual a 100 %.

Los ensayos en la tabla sin adición de refuerzos de componente sirven para la comparación y fueron ejecutados sin celulosa microfibrada.

[1] = Ensayo comparativo sin celulosa microfibrada

35 [2] = Ensayo comparativo de Holz als Roh- und Werkstoff 1970, 28, 3, página 101 a 104 ensayo 10 corresponde al ejemplo E, ensayo 11 corresponde al ejemplo K.

Ensayo	Densidad pretendida [kg/m ³]	Relación de cantidades: material de capa media / material de capa de cobertura (total) [g]
1 ^[1]	550	569 / 281 (850)
2 ^[1]	600	644 / 316 (960)
3 ^[1]	650	696 / 344 (1040)
4	550	569 / 281 (850)
5	600	644 / 316 (960)
6	650	696 / 344 (1040)
7	550	569 / 281 (850)

ES 2 973 835 T3

Ensayo	Densidad pretendida [kg/m ³]	Relación de cantidades: material de capa media / material de capa de cobertura (total) [g]
8	600	644 / 316 (960)
9	650	696 / 344 (1040)
10	Véase ^[2]	
11		

Ensayo	Densidad [kg/m ³]	fortaleza frente a la tracción [N/mm ²]	Estabilidad frente a la flexión [N/mm ²]	Resistencia al retiro de tornillo [N]
1 ^[1]	532	0,49	13,41	465
2 ^[1]	619	0,61	22,80	645
3 ^[1]	667	0,71	24,01	745
4	553	0,64	15,79	549
5	609	0,73	21,05	720
6	657	0,92	24,79	773
7	551	0,60	15,17	592
8	606	0,69	19,35	669
9	642	0,82	22,72	670
10 ^[2]	579	0,35 (3,5 kp/cm ²)	25,8 (258,1 kp/cm ²)	—
11 ^[2]	669	0,35 (3,5 kp/cm ²)	15,0 (149,9 kp/cm ²)	—

^[1] = Ensayo comparativo sin celulosa microfibrada

^[2] = Ensayo comparativo de Holz als Roh- und Werkstoff 1970, 28, 3, página 101 a 104 ensayo 10 corresponde al ejemplo E, ensayo 11 corresponde al ejemplo K.

REIVINDICACIONES

1. Materiales de lignocelulosa, que contienen
 - A) 30 a 98,99 % en peso de uno o varios materiales que tienen lignocelulosa,
 - B) 0,01 a 50 % en peso celulosa microfibrada,
 - 5 C) 1 a 50 % en peso de un aglutinante, elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenol formaldehído, isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, dado el caso, con un agente de curado, y
 - D) 0 a 25 % en peso partículas de plástico expandidas con la densidad aparente en el intervalo de 10 a 150 kg/m³ y
 - E) 0 a 68 % en peso de aditivos
- 10 en donde los materiales que tienen lignocelulosa son plantas que tienen madera, madera o sus mezclas.
2. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cantidad total de la masa seca de la celulosa microfibrada, referida a la masa seca de los materiales que tienen lignocelulosa está entre 0,05 y 40 % en peso.
- 15 3. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la longitud media de la fibra de la celulosa microfibrada es de 0,1 a 1500 µm.
4. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde por lo menos 15 % en peso las fibras de la celulosa microfibrada son más cortas que 200 µm.
5. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la superficie BET de la celulosa microfibrada es de 10 a 500 m²/g.
- 20 6. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la celulosa microfibrada exhibe una capacidad de drenaje de ≥60 SR.
7. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde los materiales que tienen lignocelulosa contienen de 20 a 100 % en peso de lignocelulosa.
- 25 8. Materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde los materiales que tienen lignocelulosa consisten en 20 a 100 % en peso de lignocelulosa.
9. Procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde se mezclan
 - A) 30 a 98,99 % en peso de uno o varios materiales que tienen lignocelulosa,
 - B) 0,01 a 50 % en peso de celulosa microfibrada,
 - 30 C) 1 a 50 % en peso de un aglutinante, elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenol formaldehído, isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato o sus mezclas, dado el caso, con un agente de curado,
 - D) 0 a 25 % en peso de partículas de plástico expandidas con la densidad aparente en el intervalo de 10 a 150 kg/m³ y
 - E) 0 a 68 % en peso de aditivos
- 35 y a continuación se comprime bajo elevada temperatura y elevada presión, en donde los materiales que tienen lignocelulosa son plantas que tienen madera, madera o sus mezclas.
10. Procedimiento para la fabricación de un material de lignocelulosa de varias capas el cual contiene por lo menos tres capas, en donde bien sea sólo la capa media o por lo menos una parte de la capa media contiene un material de lignocelulosa como se define en las reivindicaciones 1 a 8, o aparte de la capa media o por lo menos una parte de la
40 capa media, contiene por lo menos otra capa de un material de lignocelulosa como se define en las reivindicaciones 1 a 8, en donde se apilan los componentes para las capas individuales y se comprimen bajo elevada temperatura y elevada presión.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, en donde ninguna de las capas de cobertura exteriores contiene partículas B) de plástico expandidas.
- 45 12. Material de lignocelulosa, obtenible de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11.
13. Material de lignocelulosa de varias capas obtenible de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11.

14. Uso de los materiales de lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 o 12 o de un material de lignocelulosa de varias capas de acuerdo con la reivindicación 13, para la fabricación de objetos de todo tipo y en el campo de la construcción.

5 15. Uso de un material que tiene lignocelulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 o 12 o de un material de lignocelulosa de varias capas de acuerdo con la reivindicación 13 para la fabricación de muebles y partes de muebles, de materiales de empaque, de pisos laminados, como materiales de construcción.