

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 953**

51 Int. Cl.:

C08L 97/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2017 PCT/EP2017/072987**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2018 WO18054732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2017 E 17764837 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3515990**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa**

30 Prioridad:

23.09.2016 EP 16190412

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

05.05.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WEINKOETZ, STEPHAN;
LINDNER, JEAN-PIERRE BERKAN;
LUNKWITZ, RALPH y
FUEGER, CLAUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 822 953 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

Procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa de una o de varias capas, en el cual se satisfacen condiciones especiales en función de la temperatura de una mezcla.

5 A partir del documento EP-B-1 852 231 se conoce un procedimiento para la fabricación de materiales de madera a partir de productos de desmenuzamiento de materiales que contienen lignocelulosa y un adhesivo, en el cual a los productos de desmenuzamiento, antes de la compresión en caliente, se añade por lo menos un aditivo del componente C, elegido de entre el grupo consistente en anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido acrílico, poliacrilato, homólogos del ácido acrílico o sus mezclas. Al respecto, el componente C puede ser mezclado después
10 del refinador de las fibras por ejemplo junto con la insuflación del adhesivo. Como adhesivos se mencionan entre otras resinas de aminoplasto como resinas urea-formaldehído (resinas UF), adhesivos a base de isocianatos (PMDI) o una mezcla de ellos.

A partir del documento WO-A-2015/000913 se conoce un procedimiento para la fabricación de materiales de lignocelulosa, en el cual las virutas de madera son encoladas con un aglutinante y un agente de curado, en el cual el
15 agente de curado es añadido preferiblemente poco antes del uso del aglutinante. Como aglutinantes se mencionan entre otras resinas de aminoplasto, isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato (como PMDI) o sus mezclas, como agentes de curado se mencionan todos los agentes de curado conocidos por los expertos o sus mezclas, en particular ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos, ácidos fosfóricos, ácidos polifosfóricos o sus sales, como halogenuros.

20 Estos procedimientos dejan que desear respecto a sus procesos de fabricación.

Por ello, la presente invención basó su objetivo en remediar las desventajas mencionadas anteriormente.

En consecuencia, se encontró un novedoso y mejorado procedimiento discontinuo o continuo, preferiblemente continuo para la fabricación de materiales de lignocelulosa de una o de varias capas, que incluye las etapas de procedimiento

25 (Ia) preparación de una mezcla M1 y

(Ib) dado el caso una o varias mezcla(s) M2,

(II) dispersión de la mezcla M1 y dado el caso la(s) mezcla(s) M2 sobre una estera,

(III) dado el caso compresión previa de la estera esparcida y

(IV) compresión en caliente,

30 el cual se caracteriza porque la mezcla M1 contiene, preferiblemente consiste en, las partículas de lignocelulosa (componente LCP-1) y adicionalmente

a) 0,005 a 0,5 % en peso de ácidos carboxílicos orgánicos, anhídridos de ácido carboxílicos, cloruros de ácidos carboxílicos o sus mezclas (componente A)

b) 0,05 a 3 % en peso de isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato (componente B) y

35 c) 5 a 15 % en peso de aglutinante, elegido de entre el grupo de las resinas de aminoplasto (componente C)

d) 0 a 2 % en peso de agente de curado (componente D) y

e) 0 a 5 % en peso de aditivo (componente E),

y la(s) mezcla(s) M2 contienen, o preferiblemente consisten en, partículas de lignocelulosa (componente LCP-2) y adicionalmente

40 f) 0 a 0,3 % en peso de ácidos carboxílicos orgánicos, anhídridos de ácido carboxílicos, cloruros de ácidos carboxílicos o sus mezclas (componente F),

g) 1 a 30 % en peso de aglutinante elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenoplasto, aglutinantes a base de proteína y otros aglutinantes a base de polímero o sus mezclas (componente G-1) y 0 a 3 % en peso de isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato (componente G-2),

45 h) 0 a 2 % en peso de agente de curado (componente H) y

i) 0 a 5 % en peso de aditivos (componente I)

siempre y cuando se satisfagan las siguientes condiciones:

$$a_{\min} < a < a_{\max}$$

y

$$a_{\min} = [(- 1/6000 \cdot T) + (65/6000)], \text{ preferiblemente } a_{\min} = [(- 1/4500 \cdot T) + (65/4500)], \text{ de modo particular } \\ \text{preferiblemente } a_{\min} = [(- 1/3500 \cdot T) + (65/3500)]$$

y

$$a_{\max} = [(- 1/2000 \cdot T) + (75/2000)], \text{ preferiblemente } a_{\max} = [(- 1/2500 \cdot T) + (75/2500)], \text{ de modo particular } \\ \text{preferiblemente } a_{\max} = [(- 1/3000 \cdot T) + (75/3000)],$$

en la que

T es la temperatura de la mezcla M1 en °C después de la etapa (Ia) del procedimiento y ésta está entre 10 y 65°C, preferiblemente 12 y 62°C, de modo particular preferiblemente 15 a 60°C y a es la cantidad de equivalentes de ácido del componente A) en la relación a la masa de componente C) en mol/100 g.

En la presente invención, se entiende por la cantidad de equivalentes de ácido del componente A), para ácidos carboxílicos, la cantidad de grupos ácido carboxílico en mol, y para cloruros de ácido carboxílico la cantidad de grupos cloruro de ácido carboxílico en mol. Para anhídridos de ácido carboxílico se multiplica por dos la cantidad de los grupos anhídrido de ácido carboxílico en mol, para obtener la cantidad de equivalentes de ácido. Si por ejemplo se usa ácido acético como componente A), entonces la cantidad de equivalentes de ácido del componente A) es x mol por x mol de ácido acético. Si por ejemplo se usa anhídrido maleico como componente A), entonces la cantidad de equivalentes de ácido del componente A) es 2x mol por x mol de anhídrido maleico.

Se entiende por la cantidad de equivalentes de ácido del componente A) en la relación con la masa de componente C), a la cantidad de equivalentes de ácido por 100 g de componente C), en lo cual los 100 g se refieren al contenido de sólidos de la(s) resina(s) de aminoplasto del componente C).

La temperatura T de la mezcla M1 después de la etapa (Ia) del procedimiento es la temperatura que se ajusta de 1 a 120 segundos, preferiblemente 1 a 60 segundos, de modo particular preferiblemente 1 a 20 segundos, de modo muy particular preferiblemente 10 segundos después de que se han mezclado con LCP-1 todos los componentes A) a E).

La medición de la temperatura T puede ocurrir por medio de termómetro de contacto o por medio de termómetro que mide sin contacto, preferiblemente por medio de termómetro que mide sin contacto. Son aparatos de medición adecuados por ejemplo termómetros de radiación, por ejemplo el termómetro de radiación del modelo KTX de Heitronix Infrarot Messtechnik GmbH. La medición de la temperatura puede ocurrir también en un momento previo o posterior en el procedimiento y la temperatura T puede desviarse de ella, en lo cual se considera por ejemplo el comportamiento de enfriamiento de la mezcla M1 o las temperaturas de los componentes añadidos.

Para ilustrar la invención, se presentan a continuación algunos ejemplos: si por ejemplo se prepara una mezcla M1 con una temperatura T de 50°C y para ello se usan 1000 g de LCP-1) y 100 g de componente C), entonces por ejemplo $a_{\min} = [(- 1/3500 \cdot 50) + (65/3500)] = 0,00429$, significa que se usa más de 0,00429 mol equivalente de ácido por 100 g de componente C). Si para ello por ejemplo como componente A) se usa ácido acético (peso molar = 60,1 g/mol), significa que por 100 g de componente C) se usa más de $0,00429 \text{ mol} \cdot 60,1 \text{ g/mol} / 1 = 0,258 \text{ g}$ de ácido acético. Si en lugar de ácido acético se usa anhídrido maleico (peso molar = 98,1 g/mol), surge como resultado para el mismo a_{\min} (= 0,00429), que por 100 g de componente C) se usa más de $0,00429 \text{ mol} \cdot 98,1 \text{ g/mol} / 2 = 0,210 \text{ g}$ de anhídrido maleico.

Los datos de los % en peso de los componentes A) a E) o F) a I) son los porcentajes en peso del respectivo componente, referido al peso seco de las partículas de lignocelulosa (componente LCP-1 o componente LCP-2). Al respecto, el peso seco de las partículas de lignocelulosa es siempre 100 % en peso. Los porcentajes en peso de los componentes A) a E) o F) a I) son adicionados a este 100 % en peso. El peso seco de las partículas de lignocelulosa es el peso de las partículas de lignocelulosa sin el agua allí contenida. Es denominado también como peso atro (seco absoluto). Si los componentes A) a E) y F) a I) contienen agua, por consiguiente son usados por ejemplo en forma de soluciones o emulsiones acuosas, entonces el agua no es considerada en los datos de peso. Si por ejemplo se usan 5 kg de solución de nitrato de amonio al 30% como componente D) por 100 kg de partículas de

lignocelulosa (peso seco), entonces resulta 1,5 % en peso de nitrato de amonio. Para las resinas de aminoplasto (componente C o G-1) y para las resinas de fenoplasto (componente G-1), el peso está referido al contenido de sólidos. El contenido de sólidos de resinas de aminoplasto o de fenol es determinado pesando 1 g de la resina en una cápsula de pesaje, secando por 2 horas a 120°C +/- 2 °C en una cámara de secado y pesando el residuo después de atemperar a temperatura ambiente en un desecador (Zeppenfeld, Grunwald, Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie, editorial DRW, 2a edición, 2005, página 286).

Adicionalmente, todas las capas contienen agua, que no es considerada en los datos de peso.

El agua puede provenir de la humedad presente en las partículas LCP-1) o LCP-2) de lignocelulosa, de los aglutinantes B), C) o G-1), G-2) (por ejemplo cuando el aglutinante que contiene isocianato está presente como emulsión acuosa o cuando se usan resinas acuosas de aminoplasto), del agua añadida adicionalmente (por ejemplo para diluir el aglutinante o para humectar las capas de cobertura), de los aditivos E) o I) (por ejemplo emulsiones acuosas de parafina) o de los agentes de curado D) o H) (por ejemplo soluciones acuosas de sal de amonio). El contenido de agua de las capas individuales puede ascender hasta 20 % en peso, por consiguiente 0 a 20 % en peso, preferiblemente 2 a 15 % en peso, de modo particular preferiblemente 4 a 10 % en peso, referido 100 % en peso del peso total seco. Preferiblemente el contenido de agua en las capas DS-A y DS-C de cobertura es mayor que en el núcleo B).

La construcción de los materiales de lignocelulosa de varias capas sigue el siguiente patrón:

(A) capa de cobertura (DS-A), la capa superior de cobertura,

(B) núcleo (núcleo B) y

(C) capa de cobertura (DS-C), la capa inferior de cobertura,

en la que las capas DS-A y DS-C de cobertura pueden estar constituidas en cada caso de una o varias, por consiguiente 1 a 5, preferiblemente 1 a 3, de modo particular preferiblemente 1 a 2 capas, de modo muy particular preferiblemente una capa, con las mismas o diferentes composiciones y las composiciones de las capas DS-A y DS-C de cobertura son iguales o diferentes, preferiblemente iguales.

Los materiales de lignocelulosa de una capa consisten sólo en una capa, que corresponde al núcleo (núcleo B), y no poseen capa de cobertura DS-A y DS-C.

Se prefieren materiales de lignocelulosa de varias capas, de modo muy particular preferiblemente de tres capas, por consiguiente aquellos que están constituidos de un núcleo y por una capa superior y una inferior de cobertura.

Adicionalmente a las capas de cobertura, el material de lignocelulosa de varias capas puede contener otras "capas protectoras" exteriores, preferiblemente otras dos capas exteriores, por consiguiente una capa protectora superior, que linda con la capa DS-A de cobertura (para una capa) o con la más superior de las capas DS-A superiores de cobertura (para varias capas) y una capa protectora inferior, que linda con la capa DS-C de cobertura (para una capa) o las más inferior de las capas inferiores DS-C de cobertura (para varias capas), que exhiben una composición cualquiera.

Estas capas protectoras son claramente más delgadas que las capas de cobertura. La relación de masa entre capas protectoras y capas de cobertura es inferior a 10:90, preferiblemente inferior a 5:95. De modo muy particular preferiblemente no están presentes capas protectoras.

El material de lignocelulosa de una capa puede contener, adicionalmente a la capa B de núcleo, capas protectoras exteriores, preferiblemente otras dos capas exteriores, por consiguiente una capa protectora superior y una capa protectora inferior, que lindan con la capa B de núcleo, que exhiben una composición cualquiera. La relación de masa entre capas protectoras y B de núcleo es menor a 5:95, preferiblemente menor a 2:98. De modo muy particular preferiblemente no están presentes capas protectoras.

Como materiales de lignocelulosa de una o varias capas son adecuados por ejemplo productos en forma de barras o en forma de placas, como barras o placas fabricadas a partir de partículas de lignocelulosa, preferiblemente productos en forma de placas como placas fabricadas a partir de partículas de lignocelulosa.

El procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de materiales de lignocelulosa comprende las siguientes etapas de procedimiento:

la) fabricación de la mezcla de partículas de lignocelulosa (componente LCP-1) con los componentes para materiales de lignocelulosa de una capa o para el núcleo de materiales de lignocelulosa de varias capas,

(Ib) dado el caso fabricación de las mezclas de partículas de lignocelulosa (componente LCP-2) con los componentes para las capas exteriores de materiales de lignocelulosa de varias capas,

(II) dispersión en una estera de la(s) mezcla(s) fabricada(s) en las etapas (Ia) y dado el caso (Ib) del procedimiento,

(III) dado el caso compresión previa de la estera esparcida y

5 (IV) compresión en caliente de la estera dado el caso comprimida previamente

Los componentes que pueden ser también 0 % en peso, están presentes sólo dado el caso en los materiales de lignocelulosa o en las mezclas descritas en esta memoria.

El procedimiento de acuerdo con la invención es ejecutado como sigue:

Etapas (Ia) y (Ib) del procedimiento - preparación de las mezclas para las capas individuales:

10 En procesos separados de mezcla se mezclan los componentes LCP-1), A), B), C), D) y E) (composición del núcleo) y dado el caso los componentes LCP-2), F), G-1), G-2), H), y I) (composición de las capas de cobertura), en los cuales por regla general están presentes en cada caso las partículas de lignocelulosa [componente LCP-1) o dado el caso componente LCP-2)] y los componentes A), B), C), D) y E) o dado el caso F), G-1), G-2), H) y I) restantes son añadidos en cualquier orden.

15 También es posible usar mezclas de los componentes A), B), C), D) y E) individuales, por consiguiente por ejemplo mezclar los componentes D) y E), antes de que ambos componentes sean mezclados conjuntamente con las partículas LCP-1) de lignocelulosa. Al respecto, los componentes A), B), C), D) y E) pueden ser divididos en porciones y pueden mezclarse estas porciones en diferentes momentos individualmente o en la mezcla de las partículas LCP-1) de lignocelulosa. Cuando el componente, que está dividido en porciones, consiste en varios
20 materiales diferentes, las porciones individuales pueden tener diferentes composiciones. Estas posibilidades consisten de manera análoga también para materiales de madera de varias capas, para los componentes F), G-1), G-2), H) y I) en las capas de cobertura.

En una forma preferida de realización se prepara una mezcla para las capas de cobertura y esta mezcla es dividida para las dos capas de cobertura (DS-A y DS-C), de manera correspondiente a su relación de peso.

25 Además, es posible que se forme un material compuesto con los componentes LCP-1) o LCP-2) a partir de mezclas de diferentes tipos de madera y/o tamaños de partícula. En una forma preferida de realización, para materiales de madera de varias capas, los promedios de tamaño de partícula del componente LCP-1) son mayores que los del componente LCP-2).

Etapas (Ia) del procedimiento - Preparación de la mezcla M1

30 El componente C), que dado el caso fue mezclado en una etapa separada con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E), y el componente A) o la mezcla del componente A) con componente B) [mezcla AB)] o la mezcla del componente A) con componente B) y componente E) [mezcla ABE)], pueden ser añadidos

(1) separadamente uno de otro o

35 (2) como mezcla,

preferiblemente como mezcla, a las partículas LCP-1) de lignocelulosa o a la mezcla de partículas LCP-1) de lignocelulosa con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E).

(1) Separadamente uno de otro

40 En esta memoria se entiende por una adición que ocurre separadamente uno de otro, que el componente C) [o la mezcla del componente C) con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E)] y el componente A) o mezcla AB) o la mezcla ABE) con ayuda de dispositivos separados de aplicación, por ejemplo boquillas o platos de aplicación, son añadidos a las partículas LCP-1) de lignocelulosa o a la mezcla de partículas LCP-1) de lignocelulosa con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E). Al respecto, los dispositivos de aplicación pueden estar dispuestos de manera espacial o conectados de
45 manera temporal, de modo que la adición del componente C) [o de la mezcla de los componentes C) con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E)] y la adición de los componentes A) o de la mezcla AB) o de la mezcla ABE) ocurre sucesivamente en cualquier orden. Preferiblemente los dispositivos de aplicación están dispuestos de modo que el componente C) [la mezcla de los componentes C) con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E)] y el componente A) o la mezcla AB) o la

mezcla ABE) preferiblemente la mezcla AB) o la mezcla ABE), de modo muy particular preferiblemente la mezcla AB), son añadidos simultáneamente a las partículas LCP-1) de lignocelulosa o a la mezcla de partículas LCP-1) de lignocelulosa con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E). por regla general ello es logrado haciendo que los dispositivos de aplicación se encuentren en cercanía espacial inmediata. Al respecto, en una forma preferida de realización, los dispositivos de aplicación pueden estar alineados de modo que los componentes ya en la ruta de los dispositivos de aplicación mezclen parcial o completamente las partículas LCP-1) de lignocelulosa.

Si el componente B) es ingrediente de la mezcla del componente C) con uno o varios componentes elegido de entre el grupo de los componentes B), D) y E), por consiguiente ingrediente de la mezcla AB) o de la mezcla ABE), entonces se entiende que en ambas mezclas se usa una cantidad parcial de B). Además puede usarse separadamente B) también como otra cantidad parcial (por consiguiente no como componente de estas dos mezclas).

(2) Como mezcla

La adición como mezcla puede ocurrir por ejemplo alimentando el componente C) o la mezcla que contiene componente C) y el componente A) o la mezcla, que contiene componente A) o la mezcla, que contiene componente A) y componente B), preferiblemente la mezcla, que contiene componente A) y componente B), desde un recipiente separado de un agregado de mezcla, por ejemplo recipiente de mezcla o mezclador estático y mezclando allí; la mezcla así obtenida es añadida en un intervalo de 0,1 a 3600 segundos, preferiblemente 0,1 a 300 segundos, de modo particular preferiblemente 0,1 a 60 segundos, en particular 0,1 a 10 segundos, de modo muy particular preferiblemente 0,1 a 2 segundos a las partículas LCP-1) de lignocelulosa o a la mezcla de partículas LCP-1) de lignocelulosa con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E). Los intervalos indicados de tiempo se refieren a los tiempos desde puesta en contacto del componente C) o de la mezcla que contiene el componente C), con el componente A) o de la mezcla, que contiene componente A) o de la mezcla, que contiene componente A) y componente B), en el agregado para mezcla hasta la puesta en contacto de la mezcla preparada en el agregado de mezcla, que contiene C) y A), con las partículas LCP-1) de lignocelulosa. La adición de la mezcla a las partículas LCP-1) de lignocelulosa o a la mezcla de partículas LCP-1) de lignocelulosa con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E) puede ocurrir con ayuda de dispositivos usuales de aplicación, por ejemplo boquillas o discos de aplicación.

Los componentes A), B), C), D) y E) pueden ser divididos también en cantidades parciales. Estas cantidades parciales pueden ser añadidas en diferentes momentos y en mezclas con diferentes componentes.

Formas de realización para (1) separadamente uno de otro

Por ejemplo puede colocarse previamente el componente LCP-1), mezclarse con el componente C), y a continuación añadir

- componente D) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente y a continuación los componentes E) o
- componente E) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente y a continuación los componentes D) o
- los componentes D) y E) conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación el componente A) y los componentes B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente o
- los componentes A) y B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación los componentes D) y E) conjuntamente o en cualquier orden.

Por ejemplo puede colocarse previamente el componente LCP-1), mezclarse con el componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadir

- el componente E) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o
- los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).

Por ejemplo puede colocarse previamente el componente LCP-1), mezclarse con el componente C), y a continuación añadirse

- componente D) y a continuación el componente E) y una mezcla de los componentes A) y B), conjuntamente o

en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente o

- componente E) y una mezcla de los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente D).

5 Por ejemplo puede colocarse previamente el componente LCP-1), mezclarse con el componente C), y a continuación añadirse

- componente D) y una cantidad parcial del componente E), conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación otra cantidad parcial del componente E) y una mezcla de los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente o

10 • una cantidad parcial del componente E) y una mezcla de los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación otra cantidad parcial del componente E) y el componente D), conjuntamente o en cualquier orden.

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente C) y componente D) y una cantidad parcial del componente A), conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadirse

15 • el componente E) y a continuación otra cantidad parcial del componente A) y el componente B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, u

- otra cantidad parcial del componente A) y el componente B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E) y el componente C), conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadirse

20 • componente D) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente o

- los componentes A) y B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente D).

25 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente A) y componente B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación añadirse

- los componentes E) y a continuación los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o

- los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).

30 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), y a continuación añadirse

- componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o

- los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden.

35 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente A) y una primera cantidad parcial del componente B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación añadirse

- el componente E) y a continuación los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o

40 • los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E)

en lo cual la segunda cantidad parcial del componente B) es añadida en cualquier momento, preferiblemente antes o después, de modo particular preferiblemente después, de la adición del componente A) y de la primera cantidad parcial de B).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), y a continuación añadirse

- componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente A) y una primera cantidad parcial del componente B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o
- 5
- el componente A) y una cantidad parcial del componente B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden
- en lo cual la segunda cantidad parcial del componente B) es añadida en cualquier momento, preferiblemente antes o después, de modo particular preferiblemente después, de la adición del componente A) y de la primera cantidad parcial de B).
- 10
- Preferiblemente se coloca previamente componente LCP-1), se mezcla con el componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación se añade
- el componente E) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o
- 15
- los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).
- Además, preferiblemente se coloca previamente componente LCP-1), se mezcla con el componente A) y componente B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación
- el componente E) y a continuación los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o
- 20
- los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).
- Además, preferiblemente se coloca previamente componente LCP-1), se mezcla con el componente E), y a continuación se añade
- componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o
- 25
- los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden.
- Formas de realización para (2) como mezcla
- 30
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), y a continuación añadir una mezcla de los componentes A), B), C) y D).
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de los componentes A), B), C) y D), y a añadir continuación el componente E).
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una cantidad parcial del componente E), y a continuación añadirse una mezcla de otra cantidad parcial del componente E) y de los componentes A), B), C) y D).
- 35
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de una cantidad parcial del componente E) y de los componentes A), B), C) y D), y a continuación añadirse otra cantidad parcial del componente E).
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla del componente C) y el componente A), y a continuación añadirse
- 40
- el componente B), y a continuación
 - los componentes D) y E) conjuntamente o en cualquier orden.
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de los componentes A), C) y D), y a continuación añadirse el componente B) y E), conjuntamente o en cualquier orden.
- 45
- Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de los componentes A), B) y C), y a continuación añadirse los componentes D) y E), conjuntamente o en cualquier orden.

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con los componentes D) y E), conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadirse una mezcla de los componentes A), B) y C).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con los componente D), a continuación añadirse una mezcla de los componentes A), B) y C) y a continuación el componente E).

- 5 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), a continuación añadirse una mezcla de los componentes A), B) y C) y a continuación el componente D).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de una primera cantidad parcial del componente B) con los componentes A) y C), y a continuación añadirse los componentes D) y E), conjuntamente o en cualquier orden, en lo cual se añade una segunda cantidad parcial del componente B) en cualquier momento, preferiblemente antes de la adición de los componentes D) y E).

- 10 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con los componentes D) y E), conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadirse una mezcla de una primera cantidad parcial del componente B) con los componentes A) y C), en lo cual se añade una segunda cantidad parcial del componente B) en cualquier momento, preferiblemente después de la adición de los componentes D) y E).

- 15 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente D), a continuación añadirse una mezcla de una primera cantidad parcial del componente B) con los componentes A) y C) y a continuación el componente E), en lo cual se añade una segunda cantidad parcial del componente B) en cualquier momento, preferiblemente antes de la adición del componente E). Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), a continuación añadirse una mezcla de una primera cantidad parcial del componente B) con los componentes A) y C) y a continuación el componente D), en lo cual se añade una segunda cantidad parcial de componente B) en cualquier momento, preferiblemente antes de la adición del componente D).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de los componentes A), C) y D), y a continuación añadirse los componentes B) y E), conjuntamente o en cualquier orden.

- 20 En una forma preferida de realización, puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con el componente E), y a continuación añadirse una mezcla de los componentes A), B), C) y D).

En otra forma preferida de realización, puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de los componentes A), B), C) y D), y a continuación añadirse el componente E).

- 25 En otra forma preferida de realización, puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una cantidad parcial del componente E), y a continuación añadirse una mezcla de otra cantidad parcial del componente E) y de los componentes A), B), C) y D).

En otra forma preferida de realización, puede colocarse componente LCP-1), mezclarse con una mezcla de una cantidad parcial del componente E) y los componentes A), B), C) y D), y a continuación añadirse otra cantidad parcial del componente E).

Etapas (Ib) del procedimiento - preparación de una o varias mezclas M2

- 35 El componente G-1), que dado el caso fue mezclado en una etapa separada con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes G-2), H) y I), y el componente F) o la mezcla de los componentes F) y G-2) o la mezcla de los componentes F), G-2) y I), pueden ser añadidos

(1) separadamente uno de otro o

(2) como mezcla,

- 40 preferiblemente como mezcla, a las partículas de lignocelulosa LCP-2) o a la mezcla de partículas de lignocelulosa LCP-2) con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E).

Lo que se entiende bajo (1) separadamente uno de otro y (2) como mezcla, fue aclarado ya para la mezcla del componente C) [o mezcla que contiene C)] y componente A) o mezclas de los componentes A) y B) o A), B) y E), y de modo correspondiente es válido aquí.

- 45 Los componentes F), G-1), G-2), H) y I) pueden ser divididos también en cantidades parciales. Estas cantidades parciales pueden ser añadidas en diferentes momentos y en mezcla(s) con diferentes componentes.

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-2), mezclarse con el componente G) (aquí y en lo sucesivo componente G) significa: componente G-1) o componentes G-1) y G-2) conjuntamente o en cualquier orden), y a

continuación añadirse

- componente H) y a continuación el componente F) y a continuación el componente I) o
- una mezcla de los componentes H) y I) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente primero el componente H) y a continuación el componente I), a continuación componente F) o

- 5 • una mezcla de F) y H) conjuntamente o en cualquier orden y a continuación el componente I).

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-2), mezclarse con el componente G) y componente H) conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación añadirse

- el componente F) y a continuación el componente I) o
- el componente I) y a continuación el componente F).

- 10 Por ejemplo puede colocarse componente LCP-2), mezclarse con el componente I), a continuación con el componente G), y a continuación

- el componente H) y a continuación el componente F) o
- una mezcla de los componentes F) y H) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente primero el componente F) y a continuación el componente H) o

- 15 • una mezcla de F) y H) conjuntamente o en cualquier orden.

Por ejemplo puede colocarse componente LCP-2) y a continuación añadirse

- el componente F) y a continuación los componentes G), H), I) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente como mezcla conjunta, o

- 20 • los componentes G), H) y I) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente como mezcla conjunta, y a continuación el componente F).

De modo particular preferiblemente se coloca LCP-2) y se mezcla con una mezcla de componente G) y H) conjuntamente o en cualquier orden y a continuación se mezcla con componente F) y a continuación con componente I) o se coloca LCP-2), y se mezcla con una mezcla de componentes G), H) y I) conjuntamente o en cualquier orden y a continuación se mezcla con componente G) o se coloca LCP-2) y se mezcla con componente F) y a continuación se mezcla con una mezcla de componentes G), H) y I) conjuntamente o en cualquier orden.

- 25

La mezcla de los componentes A) a E) con el componente LCP-1) o F) a I) con el componente LCP-2) puede ocurrir de acuerdo con los procedimientos conocidos en la industria de la madera, como se describen por ejemplo en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, páginas 118 a 119 y página 145, editorial Springer Heidelberg, 2002.

- 30 La mezcla puede ocurrir mediante atomización de los componentes o mezclas de los componentes sobre las partículas de lignocelulosa, en dispositivos como mezcladores anulares de curso rápido con adición de cola mediante un cañón hueco (encolado interior) o mezcladores anulares de curso rápido con adición de cola desde afuera mediante boquillas (encolado exterior).

Si se usan fibras de lignocelulosa como componente LCP-1) o LCP-2), la atomización puede ocurrir también en la línea de soplado después del refinador.

- 35 Si se usan tiras de lignocelulosa (cuerdas) como componente LCP-1) o LCP-2), la atomización ocurre por regla general en mezcladores de gran volumen, de curso lento.

La mezcla puede ocurrir también mediante atomización en un cañón de goteo, como se describe por ejemplo en DE-A-10 247 412 o DE-A-10 104 047, o mediante aspersion de una cortina de partículas de lignocelulosa, como es ejecutado en la tecnología Evojet de la compañía Dieffenbacher GmbH.

- 40 Etapa (II) del procedimiento - Dispersión en una estera de la(s) mezcla(s) en preparada(s) en la etapa (I) del procedimiento

Para el material de lignocelulosa de una capa, se dispersa en una estera la mezcla obtenida de LCP-1), A), B), C), D) y E).

Para el material de lignocelulosa de varias capas se dispersan en una estera una sobre otra las mezclas obtenidas

de los componentes LCP-1), A), B), C), D) y E) y las mezclas de los componentes LCP-2), F), G), H) y I), de modo que resulta la estructura de acuerdo con la invención de los materiales de lignocelulosa de varias capas [de acuerdo con el patrón (A), (B), (C)]. Al respecto, por regla general se esparce la capa inferior de cobertura, o las capas inferiores de cobertura, comenzando con la capa más exterior de cobertura hasta la capa inferior de cobertura más cercana al núcleo, sobre ella la capa de núcleo y a continuación las capas superiores de cobertura, comenzando con la capa superior de cobertura más cercana al núcleo hasta la capa más exterior de cobertura. Preferiblemente se esparce una capa inferior de cobertura, sobre ella la capa de núcleo y a continuación una capa superior de cobertura. la capa del núcleo puede ser dispersada en una o varias etapas, preferiblemente en dos etapas.

Por regla general se dispersa de modo que por superficie de estera, la masa de la mezcla M1 usada para el núcleo, es mayor que la masa de la(s) mezcla(s) M2 usada(s) para las capas de cobertura. La masa total de la mezcla M1 y M2 por superficie de estera es el resultado del espesor y densidad pretendidos de los materiales de lignocelulosa.

Si las capas de lignocelulosa que tienen una o varias capas debieran tener capas protectoras adicionales, entonces las mezclas de materiales necesarias para la formación de estas capas protectoras son dispersadas en cada caso como capa más inferior y más superior de la estera.

Por regla general, las mezclas son dispersadas directamente sobre un sustrato, por ejemplo sobre una cinta de molde.

La dispersión puede ser ejecutada de acuerdo con procedimientos de por sí conocidos como dispersión por lanzamiento, perceptible o dispersión por ráfaga, perceptible, o por ejemplo con sistemas de rodillos (véase por ejemplo M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, páginas 119 a 121, editorial Springer Heidelberg, 2002) de modo continuo o discontinuo, preferiblemente continuo.

Entre la etapa (Ia) del procedimiento y la etapa (II) del procedimiento, por consiguiente el acabado de la mezcla M1, hasta el comienzo de la dispersión, puede haber un período de tiempo de 3 a 60 minutos, preferiblemente 4 a 45 minutos, de modo particular preferiblemente 5 a 25 minutos. En este tiempo se transporta la mezcla M1 por ejemplo de un agregado de mezcla hasta un dispositivo de dispersión. La mezcla puede tener también almacenamiento intermedio, por ejemplo en un almacenamiento para dispersión. En un proceso continuo, los tiempos indicados son entendidos como promedios de tiempo de residencia. La temperatura de la mezcla M1 puede variar dentro de este intervalo de tiempo. Por regla general, el cambio de la temperatura es inferior a 10°C, preferiblemente inferior a 5°C, de modo particular preferiblemente inferior a 3°C.

Etapas (III) del procedimiento - Dado el caso compresión previa de la estera dispersa

Después de la dispersión de cada capa individual, puede tener lugar una compresión previa. Por regla general en los materiales de lignocelulosa de varias capas, después de la dispersión de cada capa individual puede ocurrir una compresión previa, preferiblemente la compresión previa es ejecutada después de la dispersión de todas las capas, una sobre otra.

La compresión previa puede ocurrir de acuerdo con procedimientos conocidos por los expertos, como se describen por ejemplo en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, editorial Springer Heidelberg, 2002, página 819 o en H.-J. Deppe, K. Ernst, MDF - Mitteldichte Faserplatte, editorial DRW, 1996, páginas 44, 45 y 93 o en A. Wagenführ, F. Scholz, Taschenbuch der Holztechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2012, página 219.

Durante o después de la compresión previa y antes de la etapa (IV) del procedimiento puede incorporarse en la estera energía en una etapa de calentamiento previo, con una o varias fuentes cualesquiera de energía. Como fuentes de energía son adecuados aire caliente, vapor de agua, mezclas de vapor/aire o energía eléctrica (campo de alta frecuencia de alto voltaje o microondas). Al respecto, la estera es calentada en el núcleo 40 a 130°C, preferiblemente a 50 a 100°C, de modo particular preferiblemente a 55 a 75°C. El calentamiento previo con vapor de agua y mezclas de vapor/aire para materiales de lignocelulosa de varias capas puede ser ejecutado también de modo que sólo se calientan las capas de cobertura, aunque no el núcleo. Preferiblemente, también para materiales de lignocelulosa de varias capas, se calientan el núcleo y las capas de cobertura.

Si después de la compactación previa ocurre un calentamiento previo, puede impedirse la recuperación elástica de la estera durante el calentamiento mediante la ejecución del calentamiento en un espacio limitado hacia arriba y hacia abajo. Las superficies límite son dispuestas al respecto de modo que es posible la entrada de energía. Por ejemplo pueden usarse bandas plásticas perforadas o redes de acero, que hacen posible el flujo de aire caliente, vapor de agua o mezclas de vapor de agua-aire. Dado el caso, las superficies límites son dispuestas de modo que ejercen una presión sobre la estera, que es tan grande que se impide la recuperación elástica durante el calentamiento.

Por regla general, después de la compactación previa no ocurre un calentamiento previo, es decir que después de la etapa (III) del procedimiento la estera dispersada exhibe una temperatura que es más baja o igual a la temperatura de la Etapa (III) del procedimiento.

La compresión puede ocurrir en una, dos o varias etapas.

- 5 El procedimiento de acuerdo con la invención puede ser ejecutado también sin una compresión previa. Sin embargo, preferiblemente tiene lugar una compresión previa.

La compresión previa ocurre por regla general a una presión de 1 a 30 bar, preferiblemente 2 a 25 bar, de modo particular preferiblemente 3 a 20 bar.

- 10 Entre el inicio de la etapa (II) del procedimiento y el inicio de la etapa (III) del procedimiento, por consiguiente del inicio de la dispersión al inicio de la compresión previa, puede haber por ejemplo un intervalo de tiempo de 1 a 120 segundos, preferiblemente 2 a 60 segundos, de modo particular preferiblemente 3 a 20 segundos.

Etapa (IV) del procedimiento - Compresión en caliente de la estera dado el caso compactada previamente

- 15 En la etapa (IV) del procedimiento se disminuye (adicionalmente) el espesor de la estera mediante la aplicación de una presión de compresión. Al respecto, se eleva la temperatura de la estera, mediante la entrada de energía. En el caso más simple, se aplica una presión constante de compresión y simultáneamente se calienta mediante una fuente de energía con potencia constante. Tanto la entrada de energía como también la compresión mediante presión de compresión, pueden ocurrir también en momentos diferentes en cada caso y en varias etapas. Por regla general, la entrada de energía en la etapa (IV) del procedimiento ocurre

- a) mediante aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia y/o
20 b) por compresión en caliente por consiguiente mediante transferencia de calor de superficies calientes, por ejemplo chapas de compresión, a la estera durante el proceso de compresión, preferiblemente b) mediante compresión en caliente.

a) Entrada de energía mediante aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia

- 25 En la entrada de energía por aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia se calienta la estera de modo que después de la desconexión del campo eléctrico de alta frecuencia en la etapa (IV) del procedimiento, la capa del núcleo exhibe una temperatura mayor a 90°C.

- 30 Cuando se desconecta el campo eléctrico de alta frecuencia, la temperatura en el núcleo es de por lo menos 90°C, por consiguiente 90 a 170°C, preferiblemente por lo menos 100°C, por consiguiente 100 a 170°C, de modo particular preferiblemente por lo menos 110°C, por consiguiente 110 a 170°C, en particular por lo menos 120°C, por consiguiente 120 a 170°C.

El campo eléctrico de alta frecuencia aplicado puede ser una radiación de microondas o un campo eléctrico de alta frecuencia que surge entre las dos placas del condensador, después de la aplicación de un campo de voltaje alterno de alta frecuencia a un condensador de placas.

- 35 En una forma preferida de realización, puede ejecutarse primero una etapa de compresión y después de ello el calentamiento mediante aplicación de un campo de voltaje alterno de alta frecuencia.

Para ello, la estera dispersada y compactada puede ser conducida por medio de una banda de transporte a través de una zona entre condensadores de placas dispuestos de manera paralela.

- 40 Por ejemplo en el documento WO-A-97/28936 se describe un dispositivo para un proceso continuo, para ejecutar el calentamiento mediante la aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia, después de la compresión dentro de la misma máquina.

El calentamiento inmediatamente después de la etapa de compresión puede ocurrir también en una prensa de alta frecuencia que trabaja de manera discontinua, por ejemplo en una prensa de alta frecuencia, por ejemplo en la prensa HLOP 170 de la compañía Hofer Presstechnik GmbH.

- 45 Si el calentamiento ocurre después de la compactación, la recuperación elástica de la estera durante el calentamiento puede ser reprimida, minimizada o impedida mediante la ejecución del calentamiento en un espacio limitado hacia arriba y abajo. Las superficies límite son dispuestas al respecto de modo que es posible la entrada de energía. Dado el caso, las superficies límites son dispuestas de modo que ejercen una presión sobre la estera, que es tan grande que se impide la recuperación elástica durante el calentamiento.

En una forma particular de realización para un proceso continuo estas superficies límites son bandas de presión, que son impulsadas por rodillos. Bajo estas bandas de presión están dispuestas las placas de los condensadores. Al respecto, la estera es conducida a través de un par de placas del condensador, en las que entre la estera y la placa superior del condensador se encuentra la una banda de presión, entre la estera y la placa inferior del condensador se encuentra la otra banda de presión. Una de las dos placas del condensador puede estar conectada a tierra, de modo que el calentamiento de alta frecuencia trabaja de acuerdo con el principio de alimentación asimétrica.

5

Para los materiales de lignocelulosa de varias capas, las capas DS-A y DS-C de cobertura después de la etapa (IV) del procedimiento pueden exhibir otra temperatura diferente a la de núcleo B. Por regla general, la diferencia de temperatura está entre 0 y 50°C.

10 b) Entrada de energía mediante compresión en caliente

La entrada de energía mediante compresión en caliente ocurre usualmente por contacto con superficies calentadas de la prensa, que exhiben temperaturas de 80 a 300°C, preferiblemente 120 a 280°C, de modo particular preferiblemente 150 a 250°C, en la que durante la entrada de energía se comprime a una presión de 1 a 50 bar, preferiblemente 3 a 40 bar, de modo particular preferiblemente 5 a 30 bar. La compresión puede ocurrir de acuerdo con todos los procedimientos conocidos por los expertos (véanse ejemplos en "Taschenbuch der Spanplatten Technik" H.-J. Deppe, K. Ernst, 4ª ed., 2000, editorial DRW - Weinbrenner, Leinfelden Echterdingen, páginas 232 a 254, y "MDF- Mitteldichte Fasserplatten" H.-J. Deppe, K. Ernst, 1996, editorial DRW, Leinfelden-Echterdingen, páginas 93 a 104). Preferiblemente se usan procedimientos de compresión continua, por ejemplo con prensas de banda doble. La duración de la compresión es normalmente 2 a 15 segundos por mm de espesor de placa, preferiblemente 2 a 10 segundos, de modo particular preferiblemente 2 a 6 segundos, en particular 2 a 4 segundos.

15

20

Si la entrada de energía en la etapa (IV) del procedimiento ocurre mediante a) aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia y mediante b) compresión en caliente, entonces preferiblemente se conduce primero la etapa a) y después la etapa b).

25 Entre el inicio de la etapa (II) del procedimiento y el inicio de la etapa (IV) del procedimiento, por consiguiente desde el comienzo de la dispersión hasta el comienzo de la compresión en caliente, puede haber por ejemplo intervalo de tiempo de 5 a 300 segundos, preferiblemente 7 a 120 segundos, de modo particular preferiblemente 10 a 60 segundos.

Los componentes del núcleo LCP-1), A), B), C), D), E) y los componentes de las capas de cobertura LCP-2), F), G-1), G-2), H), I) tienen los siguientes significados.

30 Componente LCP-1) y LCP-2):

Como materias primas para las partículas de lignocelulosa LCP-1) y LCP-2) es adecuado cualquier tipo de madera o sus mezclas, por ejemplo madera de abeto rojo, haya, pino, alerce, tilo, álamo, eucalipto, fresno, castaño, abeto o sus mezclas, preferiblemente madera de abeto rojo, haya o sus mezclas, en particular madera de abeto rojo, y pueden ser por ejemplo partes de madera como capas de madera, tiras de madera (cuerdas), virutas de madera, fibras 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 polvo de madera, fibras de madera o mezclas - como se usan para la fabricación de tablas de madera aglomerada, MDF (placas aglomeradas de densidad media) y HDF (placas aglomeradas de densidad), de modo muy particular preferiblemente chips de madera. Las partículas de lignocelulosa pueden provenir también de plantas que tienen madera como lino, cáñamo, cereales u otras plantas anuales, preferiblemente de lino o cáñamo. De modo particular se usan preferiblemente chips de madera, como se usa en la fabricación de placas de madera prensada.

35

40

Los materiales de partida para las partículas de lignocelulosa son usualmente madera en rollo, madera de aclareo, madera residual, residuos de madera forestal, madera residual industrial, madera usada, residuos de producción de la fabricación de materiales de madera, materiales usados de madera así como plantas que tienen lignocelulosa. El procesamiento hasta las partículas deseadas que tienen lignocelulosa, por ejemplo hasta partículas de madera como chips de madera o fibras de madera, puede ocurrir de acuerdo con procedimientos de por sí conocidos (por ejemplo M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, páginas 91 a 156, editorial Springer Heidelberg, 2002).

45

El tamaño de las partículas de lignocelulosa puede variar en límites amplios y fluctuar en límites amplios.

Cuando las partículas LCP-1) y LCP-2) de lignocelulosa son fibras de lignocelulosa, entonces el promedio ponderado por volumen de longitud de la fibra del componente LCP-2) de las capas de cobertura es preferiblemente menor o igual, de modo particular preferiblemente menor que el promedio ponderado por volumen de la longitud de fibra del componente LCP-1) en el núcleo de los materiales de lignocelulosa de varias capas. La relación del promedio ponderado por volumen de longitud de la fibra ($x_{\text{Extensión}}$) del componente LCP-2) al promedio ponderado

50

por volumen de la longitud de fibra ($x_{\text{Extensión}}$) del componente LCP-1) puede variar en límites amplios y está por regla general en 0,1:1 a 1:1, preferiblemente 0,5:1 a 1:1, de modo particular preferiblemente 0,8:1 a 1:1.

5 El promedio ponderado por volumen de la longitud de fibra ($x_{\text{Extensión}}$) del componente LCP-1) es por regla general 0,1 a 20 mm, preferiblemente 0,2 a 10 mm, de modo particular preferiblemente 0,3 a 8 mm, de modo muy particular preferiblemente 0,4 a 6 mm.

10 El promedio ponderado por volumen de la longitud de fibra $x_{\text{Extensión}}$ es determinado por medio de análisis digital de imagen. Por ejemplo puede usarse un aparato de la serie Camsizer® de la compañía Retsch Technology. Al respecto, de cada fibra individual se determina una muestra $x_{\text{Extensión}}$ representativa. Se calcula $x_{\text{Extensión}}$ a partir del área de la proyección A de la partícula y el diámetro $X_{\text{Ma_min}}$ de Martin. Al respecto, es válido que $x_{\text{Extensión}} = X_{\text{Ma_min}}/A$.
 A partir de los valores individuales se forma el valor promedio ponderado por volumen $x_{\text{Extensión}}$. En el manual de Camsizer se describen los procedimientos de medición y la evaluación (Bedienungsanleitung/Handbuch Korngrößenmesssystem CAMSIZER®, Retsch Technology GmbH, versión 0445.506, entrega 002, revisión 009 del 25 de junio de 2010).

15 Cuando las partículas LCP-1) y LCP-2) de lignocelulosa son tiras de lignocelulosa (cuerdas) y virutas de lignocelulosa, entonces el promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen del componente LCP-2) de las capas de cobertura es preferiblemente menor o igual, de modo particular preferiblemente menor que el del promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen del componente LCP-1) en el núcleo de los materiales de lignocelulosa de varias capas. La relación del promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ del componente LCP-2) al promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ del componente LCP-1) puede variar en límites amplios y está por regla general en 0,01:1 a 1:1, preferiblemente 0,1:1 a 0,95:1, de modo particular preferiblemente 0,5:1 a 0,9:1.

20 El promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ del componente LCP-1) es por regla general de 0,5 a 100 mm, preferiblemente 1 a 50 mm, de modo particular preferiblemente 2 a 30 mm, de modo muy particular preferiblemente 3 a 20 mm.

25 El promedio de diámetro de partícula ponderado por volumen $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ es determinado por medio del análisis digital de imagen. Por ejemplo puede usarse un aparato de la serie Camsizer® de la compañía Retsch Technology. Al respecto, de cada tira (cuerda) individual de lignocelulosa o de cada viruta individual de lignocelulosa se determina una muestra $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ representativa. $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ es el diámetro Feret más grande de una partícula (determinado en diferentes direcciones de medición). A partir de los valores individuales se forma el valor promedio ponderado por volumen $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$. En el Camsizer Handbuch se describen el procedimiento de medición y la evaluación (Bedienungsanleitung/Handbuch Korngrößenmesssystem CAMSIZER®, Retsch Technology GmbH, versión 0445.506, entrega 002, revisión 009 del 25 de junio de 2010).

30 Si se usan mezclas de virutas de madera y otras partículas de lignocelulosa, por ejemplo mezclas de virutas de madera y fibras de madera, o de virutas de madera y polvo de madera, entonces la fracción de virutas de madera del componente LCP-1) o del componente LCP-2) es por regla general por lo menos 50 % en peso, por consiguiente 50 a 100 % en peso, preferiblemente por lo menos 75 % en peso, por consiguiente 75 a 100 % en peso, de modo particular preferiblemente por lo menos 90 % en peso, por consiguiente 90 a 100 % en peso.

35 El promedio de densidad de los componentes LCP-1) y LCP-2) está, independientemente uno de otro, por regla general en 0,4 a 0,85 g/cm³, preferiblemente en 0,4 a 0,75 g/cm³, en particular en 0,4 a 0,6 g/cm³. Estos datos se refieren a la densidad bruta normal después de almacenamiento en clima normal (20°C, 65% de humedad del aire).

40 Los componentes LCP-1) y LCP-2) pueden contener, independientemente uno de otro, las cantidades usualmente bajas de agua de 0 a 10 % en peso, preferiblemente 0,5 a 8 % en peso, de modo particular preferiblemente 1 a 5 % en peso (en una amplitud de fluctuación usualmente baja de 0 a 0,5 % en peso, preferiblemente 0 a 0,4 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 0,3 % en peso). Estos datos de cantidades se refieren a 100 % en peso de sustancia de madera absolutamente seca y describen el contenido de agua de los componentes LCP-1) o LCP-2) después del secado (de acuerdo con procedimientos comunes conocidos por los expertos) antes de la aplicación de las mezclas de componentes A) a E) o F) a I) con otros componentes.

45 En otra forma más preferida de realización, para las capas de cobertura se usan fibras de lignocelulosa como partículas de lignocelulosa LCP-2) y para el núcleo se usan tiras de lignocelulosa (cuerdas) y virutas de lignocelulosa, de modo particular preferiblemente virutas de lignocelulosa, en particular virutas de lignocelulosa con un promedio ponderado por volumen de diámetro de partícula $\bar{x}_{\text{Fe_max}}$ de 2 a 30 mm como partícula de lignocelulosa LCP-1).

50 Los componentes LCP-1) pueden contener también de 0 a 20 % en peso, preferiblemente 0 a 10 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 5 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 0 % en peso de

materiales de relleno livianos, por ejemplo granulados de corcho, palomitas y partículas de plástico expandido.

Los datos de % en peso significan en este caso la fracción de materiales de relleno livianos (peso seco) en la totalidad del peso seco del componente LCP-1). De acuerdo con ello, 10 % en peso del material de relleno liviano, significa que el componente LCP-1) contiene, referido al peso seco, 10 % en peso del material de relleno liviano y 90 % en peso de partículas de lignocelulosa (como se describió anteriormente). La magnitud de referencia para los datos del % en peso de los otros componentes A) a E) permanece en 100 % en peso.

Para ello, al respecto se entiende por palomitas los materiales espumosos fabricados a partir de semillas de diferentes plantas, por ejemplo núcleos de cereales, mediante evaporación abrupta del agua allí presente. Para ello son materiales de partida típicos los granos de amaranto, quinoa, arroz, trigo y maíz.

Como partículas del componente plásticas expandidas son adecuadas partículas plásticas expandidas, preferiblemente partículas plásticas termoplásticas expandidas con una densidad aparente de 10 a 150 kg/m³, preferiblemente 30 a 130 kg/m³, de modo particular preferiblemente 35 a 110 kg/m³, en particular 40 a 100 kg/m³ (determinada mediante pesaje de un volumen definido lleno con el material a granel).

Las partículas del componente B) plásticas expandidas son usadas por regla general en forma de esferas o perlas con un promedio de diámetro de 0,01 a 50 mm, preferiblemente 0,25 a 10 mm, de modo particular preferiblemente 0,4 a 8,5 mm, en particular 0,4 a 7 mm. En una forma de realización preferida las esferas exhiben una pequeña superficie por volumen, por ejemplo en forma de una partícula esférica o elíptica y ventajosamente tienen celda cerrada. La apertura de celda de acuerdo con DIN-ISO 4590 es por regla general no mayor a 30%, por consiguiente 0 a 30%, preferiblemente 1 a 25%, de modo particular preferiblemente 5 a 15%.

Los polímeros adecuados que son la base de las partículas plásticas expandidas, son por regla general todos los polímeros conocidos o sus mezclas, preferiblemente polímeros termoplásticos o sus mezclas, que se dejan transformar en espuma. Tales polímeros bien adecuados son por ejemplo policetonas, polisulfonas, polioximetileno, PVC (duro y blando), policarbonato, poliisocianurato, policarbodiimida, poliacrilimida y polimetacrilimida, poliamida, poliuretano, resinas de aminoplasto y resinas de fenol, homopolímeros de estireno (denominados a continuación también como "poliestireno" o "polimerizado de estireno"), copolímeros de estireno, homopolímeros de olefina C₂ a C₁₀, copolímeros de olefina C₂ a C₁₀ y poliésteres. Preferiblemente para la preparación de los polímeros de olefina mencionados se usan los 1-alquenos, por ejemplo etileno, propileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno.

Además, a los polímeros, preferiblemente los termoplásticos que son la base de las partículas de plástico expandidas o expandibles del componente B), pueden añadirse aditivos comunes, por ejemplo estabilizantes contra UV, antioxidantes, agentes de blanqueo, agentes que dan carácter hidrófobo, formadores de núcleo, plastificantes, agentes ignífugos, colorantes orgánicos y/o inorgánicos solubles e insolubles.

Los polímeros adecuados pueden ser expandidos (denominado frecuentemente también "transformados en espuma") con un medio expansivo (también denominado "agente propelente") o que contiene un medio expansivo, mediante la acción de energía de microondas, energía de calor, aire caliente, preferiblemente vapor, y/o cambio de presión (Kunststoff Handbuch 1996, volumen 4 "Polystyrol", Hanser 1996, páginas 640 a 673 o US-A-5 112 875). Para ello, por regla general el agente propelente se expande, las partículas aumentan su tamaño y surgen estructuras de celda. Esta expansión puede ser ejecutada en dispositivos corrientes de formación de espuma, denominados frecuentemente como "formadores de espuma". La expansión puede ser ejecutada en una etapa o en varias etapas. Por regla general en el procedimiento de una etapa, las partículas expandibles de plástico se expanden sin más hasta el tamaño final deseado. Por regla general, en el procedimiento de varias etapas, las partículas expandibles de plástico se expanden primero hasta un tamaño intermedio y luego en una o varias otras etapas se expanden sobre muchos correspondientes tamaños intermedios, hasta el tamaño final deseado.

Para la expansión de las partículas plásticas expandibles pueden usarse todos los agentes propelentes conocidos por los expertos, por ejemplo hidrocarburos C₃ a C₁₀ alifáticos, como propano, n-butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano ciclo-pentano y/o hexano y sus isómeros, alcoholes, cetonas, ésteres, éteres o hidrocarburos halogenados, preferiblemente n-pentano, isopentano, neopentano y ciclopentano, de modo particular preferiblemente una mezcla común en el mercado de isómeros de pentano, de n-pentano y isopentano.

En una forma preferida de realización, se usa homopolimerizado de estireno (en esta memoria denominado simplemente "poliestireno"), copolimerizado de estireno o sus mezclas.

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

Al polímero, a partir del cual son fabricadas las partículas plásticas expandidas, pueden añadirse como aditivos antes o después de la formación de la espuma, pigmentos y partículas, como negro de humo, grafito o polvo de

aluminio.

Componentes C) y G-1):

La cantidad total del aglutinante del componente C), referida al peso seco del componente LCP-1 está en el intervalo de 5 a 15 % en peso, preferiblemente 6 a 13 % en peso, de modo particular preferiblemente 7 a 11 % en peso.

- 5 La cantidad total del aglutinante del componente G-1), referida al peso seco del componente LCP-2 está en el intervalo de 1 a 30 % en peso, preferiblemente 2 a 20 % en peso, de modo particular preferiblemente 3 a 15 % en peso.

Los aglutinantes del componente C) son elegidos de entre el grupo de las resinas de aminoplasto.

- 10 Los aglutinantes del componente G-1) pueden ser elegidos de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenoplasto, aglutinante a base de proteína y otros aglutinantes a base de polímero.

Como componentes G-1) pueden usarse aglutinantes o mezclas de aglutinantes de los componentes G-1) iguales o diferentes, preferiblemente iguales, de modo particular preferiblemente en ambos casos resina de aminoplasto.

- 15 Para resinas de aminoplasto, resinas de fenoplasto, aglutinantes a base de proteína y los otros aglutinantes a base de polímero, los datos de porcentaje en peso se refieren al contenido de sólidos del componente correspondiente (determinados mediante evaporación del agua a 120 °C, en un periodo de 2h de acuerdo con Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie, 2ª edición, editorial DRW, página 268).

Resina de fenoplasto

- 20 Los fenoplastos son resinas sintéticas, que pueden ser obtenidas y dado el caso pueden ser modificadas mediante condensación de fenoles con aldehídos. Aparte de fenol no sustituido, para la preparación de fenoplastos pueden usarse también derivados de fenol. Estos derivados pueden ser cresoles, xilenoles u otros alquilfenoles, por ejemplo p-tert.-butilfenol, p-tert.-octilfenol y p-tert.-nonilfenol, arilfenoles, por ejemplo fenilfenol y naftoles, o fenoles divalentes, por ejemplo resorcinol y bisfenol A. El aldehído más importante para la preparación de fenoplastos es formaldehído, que puede ser usado en diferentes formas, por ejemplo como solución acuosa, o en forma sólida como paraformaldehído, o como sustancia que libera formaldehído. Pueden usarse también otros aldehídos, por ejemplo acetaldehído, acroleína, benzaldehído o furfural y cetonas. Los fenoplastos pueden ser modificados mediante reacciones químicas de los grupos metilol o de los grupos hidroxilo fenólicos y/o mediante dispersión física en un agente de modificación (EN ISO 10082).

- 30 Los fenoplastos preferidos son resinas de fenolaldehído, las resinas de fenolformaldehído preferidas particularmente (también denominadas "resinas PF") son conocidas por ejemplo a partir del Kunststoff-Handbuch, 2ª edición, Hanser 1988, volumen 10 "Duroplaste", páginas 12 a 40.

Resina de aminoplasto

- 35 Como resinas de aminoplasto pueden usarse todas las resinas de aminoplasto, preferiblemente las conocidas para la fabricación de materiales de madera. Tales resinas así como su fabricación son descritas por ejemplo en Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4ª edición, actualizada y ampliada, editorial Chemie, 1973, páginas 403 a 424 "Aminoplaste" y Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol. A2, VCH Verlagsgesellschaft, 1985, páginas 115 a 141 "Amino Resins" así como en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 251 a 259 (resinas UF) y páginas 303 a 313 (MUF y UF con baja cantidad de melamina). Son por regla general productos de policondensación de compuestos con por lo menos un grupo amino o un grupo carbamido dado el caso sustituidos parcialmente con radicales orgánicos (los grupos carbamido son denominados también grupos carboxamido), preferiblemente grupos carbamido, preferiblemente urea o melamina, y un aldehído, preferiblemente formaldehído. Los productos preferidos de policondensación son resinas urea-formaldehído (resinas UF), resinas de melamina-formaldehído (resinas MF) o resinas urea-formaldehído que tienen melamina (resinas MUF), de modo particular preferiblemente resinas urea-formaldehído, por ejemplo tipos cola Kaurit® de la compañía BASF SE.

- 45 De modo particular se prefieren las resinas urea-formaldehído (resinas UF) y resinas urea-formaldehído que tienen melamina (resinas MUF), en las cuales la relación molar de formaldehído a grupos NH₂ (de urea y melamina) 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 0,55:1, de modo muy particular preferiblemente 0,3:1 a 0,5:1. Las resinas de aminoplasto mencionadas son usadas comúnmente en forma líquida, usualmente como solución al 25 a 90 % en peso, preferiblemente como solución al 50 a 70 % en peso, preferiblemente en solución o suspensión acuosa. Los valores de estas resinas acuosas de aminoplasto están por regla general entre 6,5 y 9,5, preferiblemente entre 7,0 y 9,0, de modo particular preferiblemente entre 7,2 y 8,8.

El contenido de sólidos de la resina acuosa líquida de aminoplasto puede ser determinado de acuerdo con Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, *Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie*, 2ª edición, editorial DRW, página 268.

Aglutinantes a base de proteína

5 Los aglutinantes adecuados a base de proteína son por ejemplo cola a base de caseína, cola animal y cola de albúmina de sangre. Además pueden usarse aglutinantes, en los cuales se usa como componente aglutinante proteína con hidrólisis alcalina. En M. Dunky, P. Niemz, *Holzwerkstoffe und Leime*, Springer 2002, páginas 415 a 417 se describen tales aglutinantes.

10 Son particularmente adecuados los aglutinantes a base de proteína de soja. Típicamente, estos aglutinantes son fabricados a partir de harina de soja. Dado el caso, la harina de soja puede ser modificada. El aglutinante a base de soja puede estar presente como dispersión. Contiene diferentes grupos funcionales, como lisina, histidina, arginina, tirosina, triptofano, serina y/o cisteína. En una forma particular de realización, se copolimeriza la proteína de soja, por ejemplo con resina de fenol, resina de urea o PMDI. En una forma de realización muy particular, el aglutinante a base de soja consiste en una combinación de una resina de poliamidoepiclorhidrina (PAE) con un aglutinante a base de soja. Un aglutinante adecuado es por ejemplo el sistema aglutinante obtenible comercialmente Hercules® PTV D-41080 Resin (resina de PAE) y PTV D-40999 (componente de soja).

Aglutinantes a base de otros polímeros

Los aglutinantes adecuados a base de polímeros son aglutinantes acuosos, que contienen un polímero N, el cual está constituido de los siguientes monómeros:

- 20 a) 70 a 100 % en peso de al menos un ácido mono- y/o dicarboxílico con insaturación etilénica (monómero(s) N₁) y
b) 0 a 30 % en peso de al menos un otro monómero (monómero(s) N₂) con insaturación etilénica, que se diferencia de los monómeros N₁

y dado el caso un agente de entrecruzamiento de bajo peso molecular con por lo menos dos grupos funcionales, que son elegidos de entre el grupo de hidroxilo, ácido carboxílico y sus derivados, aminas primarias, secundarias y terciarias, epoxi y aldehído.

25 La preparación de polímeros N es familiar para los expertos y ocurre en particular mediante polimerización en solución iniciada por radicales, por ejemplo en agua o un solvente orgánico (véase por ejemplo A. Echte, *Handbuch der Technischen Polymerchemie*, capítulo 6, VCH, Weinheim, 1993 o B. Vollmert, *Grundriss der Makromolekularen Chemie*, volumen 1, editorial E. Vollmert, Karlsruhe, 1988).

30 Como monómeros N₁ entran en consideración en particular ácidos mono- y dicarboxílicos con insaturación α,β etilénica que exhiben 3 a 6 átomos de C, sus anhídridos así como sus sales solubles en agua posibles, en particular sus sales de metales alcalinos, como por ejemplo ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido citracónico, ácido tetrahidroftálico, o sus anhídridos, como por ejemplo anhídrido maleico, así como las sales de sodio o potasio de los ácidos mencionados anteriormente. De modo particular se prefieren ácido acrílico, ácido metacrílico y/o anhídrido maleico, en los que se prefieren en particular ácido acrílico y las combinaciones de dos de ácido acrílico y anhídrido maleico o ácido acrílico y ácido maleico.

35 Como monómeros N₂ entran en consideración de los compuestos con insaturación etilénica copolimerizables manera simple por radicales con monómero(s) N₁, por ejemplo etileno, α -olefinas C₃ a C₂₄, como propeno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno; monómeros vinilaromáticos, como estireno, α -metilestireno, o-cloroestireno o viniltoluenos; halogenuros de vinilo, como cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno; ésteres de vinilalcohol y ácidos monocarboxílicos que exhiben de 1 a 18 átomos de C, como vinilacetato, vinilpropionato, vinil-n-butilato, vinillaurato y vinilestearato; ésteres de ácidos mono- y dicarboxílicos con insaturación α,β -monoetilénica que exhiben preferiblemente 3 a 6 átomos de C, como en particular ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico y ácido itacónico, con alcanos que exhiben en general 1 a 12, preferiblemente 1 a 8 y en particular 1 a 4 átomos de C, como de modo particular metil-, etil-, n-butil-, iso-butil-, pentil-, hexil-, heptil-, octil-, nonil-, decil- y 2-
45 etilhexil ésteres de ácido acrílico y de ácido metacrílico, dimetilésteres o -di-n-butil ésteres de ácido fumárico y ácido maleico; nitrilos de ácidos carboxílicos con insaturación α,β -monoetilénica, como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, dinitrilo de ácido fumárico, dinitrilo de ácido maleico así como dienos con conjugación C₄ a C₈, como 1,3-butadieno e isopreno. Los monómeros mencionados forman por regla general los monómeros principales que, referidos a la cantidad total de monómeros N₂, se combinan en una fracción de > 50 % en peso, preferiblemente > 80 % en peso y
50 en particular preferiblemente > 90 % en peso o incluso forman la cantidad total de los monómeros N₂. Como regla, estos monómeros exhiben en agua en condiciones normales (20°C, 1 atm (absoluta)) solamente una solubilidad moderada a baja.

Otros monómeros N₂, que sin embargo bajo las condiciones mencionadas anteriormente exhiben una elevada solubilidad en agua, son aquellos que contienen al menos un grupo ácido sulfónico y/o su correspondiente anión o al menos un grupo amino, amido, ureido o N-heterocíclico y/o su derivado de amonio protonado o alquilado en el nitrógeno. Como ejemplos se mencionan acrilamida y metacrilamida; además ácido vinilsulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano-sulfónico, ácido estirenosulfónico y sus sales solubles en agua así como N-vinilpirrolidona; 2-vinilpiridina, 4-vinilpiridina; 2-vinilimidazol; 2-(N,N-dimetil-amino)etilacrilato, 2-(N,N-dimetil amino)etilmetacrilato, 2-(N,N-dietilamino)etilacrilato, 2-(N,N-dietilamino)etilmetacrilato, 2-(N-tert.-butilamino)etil metacrilato, N-(3-N',N'-dimetilamino propil)metacrilamida y 2-(1-imidazolin-2-onil)etilmetacrilato.

Usualmente, los monómeros N₂ solubles en agua mencionados anteriormente están presentes solamente como monómeros modificadores en cantidades de < 10 % en peso, preferiblemente < 5 % en peso y en particular preferiblemente < 3 % en peso, referidos a la cantidad total de monómeros N₂.

Otros monómeros N₂, que usualmente elevan la estabilidad interna de las formaciones de película de una matriz de polímero, exhiben normalmente al menos un grupo epoxi, hidroxí, N-metilol o carbonilo, o al menos dos enlaces dobles con insaturación etilénica no conjugados. Son ejemplos de ello los monómeros que exhiben dos radicales vinilo, monómeros que exhiben dos radicales vinilideno así como monómeros que exhiben dos radicales alqueno. Al respecto son particularmente ventajosos los diésteres de alcoholes divalentes con ácidos monocarboxílicos con insaturación α,β -monoetilénica, entre los cuales se prefieren los ácidos acrílico y metacrílico. Son ejemplos de tales monómeros que exhiben dos enlaces dobles no conjugados con insaturación etilénica, alquilenglicoldiacrilato y -dimetacrilato, como etilenglicoldiacrilato, 1,2-propilenglicoldiacrilato, 1,3-propilenglicol diacrilato, 1,3-butilenglicoldiacrilato, 1,4-butilenglicoldiacrilato y etilenglicoldimetacrilato, 1,2-propilenglicol dimetacrilato, 1,3-propilenglicoldi-metacrilato, 1,3-butilenglicoldimetacrilato, 1,4-butilenglicoldimetacrilato así como divinilbenceno, vinilmetacrilato, vinilacrilato, alilmetacrilato, alilacrilato, dialilmaleato, dialilfumarato, metilbisacrilamida, ciclopentadienilacrilato, trialilcianurato o trialilisocianurato. En este contexto, son de particular importancia también los hidroxialquil C₁ a C₈ ésteres de ácido acrílico y ácido metacrílico, como n-hidroxietil-, n-hidroxipropil- o n-hidroxibutilacrilato y -metacrilato así como compuestos, como diacetonaacrilamida y acetilacetoxietilacrilato o -metacrilato.

Frecuentemente se usan los monómeros N₂ que entrecruzan mencionados anteriormente, en cantidades de < 10 % en peso, preferiblemente sin embargo en cantidades de < 5 % en peso, referidas en cada caso a la cantidad total de monómeros N₂. Sin embargo, en particular preferiblemente en ningún caso se usan tales monómeros N₂ que entrecruzan, para la preparación del polímero N.

Los polímeros N preferidos son obtenibles mediante polimerización en solución iniciada por radicales, solamente de monómeros N₁, de modo particular preferiblemente de 65 a 100 % en peso, de modo muy particular preferiblemente de 70 a 90 % en peso de ácido acrílico con de modo particular preferiblemente 0 a 35 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 10 a 30 % en peso de ácido maleico o anhídrido maleico.

De modo ventajoso, el polímero N exhibe un promedio ponderado de peso molecular M_w en el intervalo de 1.000 a 500.000 g/mol, preferiblemente 10.000 a 300.000 g/mol, de modo particular preferiblemente 30.000 a 120.000 g/mol.

El ajuste del promedio ponderado de peso molecular M_w para la preparación del polímero N es familiar para el experto y ocurre ventajosamente mediante polimerización en solución acuosa iniciada por radicales, en presencia de compuestos de transferencia de cadena por radicales, los denominados agentes reguladores de cadena por radicales. también es familiar para el experto la determinación del promedio ponderado de peso molecular M_w y ocurre por ejemplo mediante cromatografía de permeación en gel.

Los productos comerciales bien adecuados para los polímeros N son por ejemplo los productos Sokalan® de la compañía BASF SE, que se basan por ejemplo en ácido acrílico y/o ácido maleico. En WO-A-99/02591 se describen otros polímeros adecuados.

Los agentes de entrecruzamiento bien adecuados son aquellos con un (promedio ponderado) de peso molecular en el intervalo de 30 a 10.000 g/mol. Como ejemplos se mencionan: alcanolaminas, como trietanolamina; ácidos carboxílicos, como ácido cítrico, ácido tartárico, ácido butanotetracarboxílico; alcoholes, como glucosa, sacarosa u otros azúcares, glicerina, glicol, sorbitol, trimetilolpropano; epóxidos, como bisfenol-A o bisfenol-F así como las resinas a base de ellos y otros glicidil éteres de óxido de polialquileno o triglicidiléteres de trimetilolpropano. En una forma preferida de realización de la invención, el peso molecular del agente de entrecruzamiento de bajo peso molecular usado está en el intervalo de 30 a 4.000 g/mol, de modo particular preferiblemente en el intervalo de 30 a 500 g/mol.

Otros aglutinantes a base de polímeros adecuados son las dispersiones acuosas, que contienen uno o varios polímero(s), que están constituidos por los siguientes monómeros:

a. 0 a 50 % en peso de al menos de un monómero con insaturación etilénica, que contiene al menos un grupo epóxido y/o al menos un grupo hidroxialquilo (monómero(s) M₁),

b. 50 a 100 % en peso de al menos otro monómero con insaturación etilénica (monómero(s) M₂), que se diferencia de los M₁.

- 5 El polímero M es obtenible mediante polimerización en emulsión iniciada por radicales, en un medio acuoso de los correspondientes monómeros M₁ y/o M₂. El polímero M puede estar presente en una fase o en varias fases. El polímero M puede tener una estructura de núcleo/concha.

10 La ejecución de polimerizaciones en emulsión iniciadas por radicales de monómeros con insaturación etilénica en un medio acuoso, es descrita frecuentemente y por ello es suficientemente conocida por los expertos (véase por ejemplo: Emulsionspolimerisation en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, vol. 8, páginas 659 ff. (1987); D.C. Blackley, en High Polymer Latices, vol. 1, páginas 35 ff. (1966); H. Warson, The Applications of Synthetic Resin Emulsions, capítulo 5, páginas 246 ff. (1972); D. Diederich, Chemie in unserer Zeit 24, páginas 135 a 142 (1990); Emulsion polymerisation, Interscience Publishers, Nueva York (1965); DE-A-40 03 422 y Dispersionen synthetischer Hochpolymerer, F. Hölscher, editorial Springer, Berlín (1969)).

- 15 Las reacciones de polimerización en emulsión acuosa iniciadas por radicales ocurren usualmente de manera que se distribuyen de manera dispersa los monómeros con insaturación etilénica con la ayuda de agentes auxiliares de dispersión, en el medio acuoso en forma de gota de monómero, y se realiza la polimerización por medio de un iniciador de polimerización por radicales.

20 Como monómero(s) M₁ entran en consideración en particular glicidilacrilato y/o glicidilmetacrilato así como hidroxialquilacrilato y -metacrilato con grupos hidroxialquilo C₂ a C₁₀, en particular grupos hidroxialquilo C₂ a C₄ y preferiblemente grupos hidroxialquilo C₂ y C₃, por ejemplo 2-hidroxiethylacrilato, 2-hidroxiethylmetacrilato, 3-hidroxiisopropilacrilato, 3-hidroxiisopropilmetacrilato, 4-hidroxiisobutilacrilato y/o 4-hidroxiisobutilmetacrilato. Con ventaja particular se usan uno o varios, preferiblemente uno o dos de los siguientes monómeros M₁: 2 hidroxiethylacrilato, 2-hidroxiethylmetacrilato, glicidilacrilato, glicidilmetacrilato.

25 De acuerdo con la invención, es posible colocar dado el caso una parte o la cantidad total de monómeros M₁ en el recipiente de polimerización. Sin embargo, también es posible dosificar la cantidad total o la, dado el caso, cantidad residual remanente de monómeros M₁ durante la reacción de polimerización. Al respecto, la cantidad total o la, dado el caso, cantidad residual remanente de monómeros M₁ puede ser dosificada al recipiente de polimerización de manera discontinua en una o varias porciones, o continuamente con flujos de cantidad constante o cambiante. En particular la dosificación de los monómeros M₁ ocurre de manera ventajosa durante la reacción de polimerización, continuamente con cantidades constantes de flujo, en particular como componente de una emulsión acuosa de monómeros.

35 Como monómeros M₂ entran en consideración en particular compuestos con insaturación etilénica copolimerizables por radicales de manera simple con monómeros M₁, por ejemplo etileno; monómeros vinilaromáticos, como estireno, α-metilestireno, o-cloro-estireno o viniltoluenos; halogenuros de vinilo, como cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno; ésteres de vinilalcohol y ácidos monocarboxílicos que exhiben 1 a 18 átomos de C, como vinilacetato, vinilpropionato, vinil-n-butirato, vinillaurato y vinilestearato; ésteres de ácidos mono- y dicarboxílicos con insaturación α,β-monoetilénica que exhiben preferiblemente 3 a 6 átomos de C, como en particular ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico y ácido itacónico, con alcanoles que exhiben en general de 1 a 12, preferiblemente 1 a 8 y en particular 1 a 4 átomos de C, como de modo particular metil-, etil-, n-butil-, iso-butil-, pentil-, hexil-, heptil-, octil-, nonil-, decil- y 2-etilhexilésteres de ácido acrílico y ácido metacrílico, dimetiléster o di-n-butiléster de ácido fumárico y ácido maleico; nitrilos de ácidos carboxílicos con insaturación α,β-monoetilénica, como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, dinitrilo de ácido fumárico, dinitrilo de ácido maleico así como dienos con conjugación C₄ a C₈, como 1,3-butadieno e isopreno. Los monómeros mencionados forman por regla general los monómeros principales que, referidos a la cantidad total de monómeros M₂, se combinan en una fracción de >50 % en peso, preferiblemente >80 % en peso y en particular >90 % en peso. Como regla, estos monómeros exhiben a condiciones normales (20°C, 1 atm (absoluta)) solamente una moderada a baja solubilidad en agua.

45 Los monómeros M₂, que bajo las condiciones mencionadas anteriormente exhiben una elevada solubilidad del agua, son aquellos que contienen al menos un grupo ácido y/o su correspondiente anión o al menos un grupo amino, amido, ureido o N-heterocíclico y/o sus derivados de amonio protonado o alquilado en el nitrógeno. A modo de ejemplo se mencionan ácidos mono- y dicarboxílicos con insaturación α,β-etilénica que exhiben 3 a 6 átomos de C y sus amidas, como por ejemplo ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, acrilamida y metacrilamida; además ácido vinilsulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido estirenosulfónico y sus sales solubles en agua así como N-vinilpirrolidona, 2-vinilpiridina, 4-vinilpiridina, 2-vinilimidazol, 2-(N,N-dimetilamino)etilacrilato, 2-(N,N-dimetilamino)etilmetacrilato, 2-(N,N-dietilamino)etilacrilato, 2-(N,N-dietilamino)etilmetacrilato, 2-(N-tert.-butilamino)etilmetacrilato, N-(3-N',N'-dimetil-amino-propil)metacrilamida, 2-

(1-imidazolin-2-onil)etilmacrilato y ureidometacrilato. normalmente, los monómeros M₂ solubles en agua mencionados anteriormente están presentes solamente como monómeros modificadores en cantidades de < 10 % en peso, preferiblemente < 5 % en peso y en particular preferiblemente < 3 % en peso, referidas a la cantidad total de monómeros M₂.

5 Los monómeros M₂, que usualmente elevan la resistencia interna de las formaciones de película de una matriz de polímero, exhiben normalmente al menos un grupo N-metilol o carbonilo o al menos dos enlaces dobles no conjugados con insaturación etilénica. Son ejemplos de ello los monómeros que exhiben dos radicales vinilo, monómeros que exhiben dos radicales vinilideno así como monómeros que exhiben dos radicales alquenilo. Al respecto, son particularmente ventajosos dos diésteres de alcoholes divalentes con ácidos monocarboxílicos con insaturación α,β-monoetilénica, entre los cuales se prefieren los ácidos acrílico y metacrílico. son ejemplos de tales monómeros que exhiben dos enlaces dobles con insaturación etilénica no conjugados alquilenglicoldiacrilato y - dimetacrilato, como etilenglicoldiacrilato, 1,2-propilenglicoldiacrilato, 1,3-propilenglicoldiacrilato, 1,3-butilenglicoldiacrilato, 1,4-butilenglicoldiacrilato y etilenglicoldimetacrilato, 1,2-propilenglicoldimetacrilato, 1,3-propilenglicoldimetacrilato, 1,3-butilenglicoldimetacrilato, 1,4-butilenglicoldimetacrilato así como divinilbenceno, vinil metacrilato, vinilacrilato, alilmetacrilato, alilacrilato, dialilmaleato, dialilfumarato, metilénbisacrilamida, ciclo pentadienilacrilato, trialilcianurato o trialilisocianurato. En este contexto, son de importancia en también los compuestos, como diacetonaacrilamida y acetilacetoxietilacrilato o -metacrilato. Frecuentemente los monómeros M₂ que entrecruzan mencionados anteriormente son usados en cantidades de <10 hasta % en peso, preferiblemente en cantidades de <5 % en peso y en particular preferiblemente en cantidades de <3 % en peso, referidas en cada caso a la cantidad total de monómeros M₂. Sin embargo, frecuentemente no se usan en absoluto tales monómeros M₂ que entrecruzan.

De acuerdo con la invención, es posible colocar previamente en el recipiente de polimerización dado el caso una cantidad parcial, o la cantidad total de monómeros M₂. Sin embargo, también es posible dosificar durante la reacción de polimerización, la cantidad total o la, dado el caso, cantidad residual remanente de monómeros M₂. La cantidad total o la, dado el caso, cantidad residual remanente de monómeros M₂ puede ser dosificada al recipiente de polimerización al respecto de modo discontinuo en una o varias porciones o continuamente con flujos de cantidad constantes o variables. En particular, de manera ventajosa la dosificación de monómeros M₂ ocurre durante la reacción de polimerización, de manera continua con cantidades de flujo constantes, en particular como componente de una emulsión acuosa de monómeros.

30 Para la preparación de la dispersión acuosa del componente (II) se usan frecuentemente agentes auxiliares de dispersión, que mantienen distribuida de manera dispersa en la fase acuosa tanto las gotas de monómero como también las partículas de polímero obtenidas mediante la polimerización iniciada por radicales, y así garantizan la estabilidad de la composición acuosa de polímero generada. Como tales, entran en consideración tanto los coloides protectores usados comúnmente para la ejecución de polimerizaciones en emulsión acuosa por radicales, como también emulsificantes.

Son coloides protectores adecuados por ejemplo polivinilalcoholes, derivados de celulosa o copolimerizados que contienen vinilpirrolidona o ácido acrílico. En Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, volumen XIV/1, Makromolekulare Stoffe, páginas 411 a 420, editorial Georg-Thieme, Stuttgart, 1961 se encuentra una descripción detallada de otros coloides protectores adecuados.

40 Evidentemente pueden usarse también mezclas de emulsificantes y/o coloides protectores. Frecuentemente como agentes auxiliares de dispersión se usan exclusivamente emulsificantes, cuyo peso molecular relativo está, a diferencia de los coloides protectores, usualmente por debajo de 1000. Pueden ser de naturaleza tanto aniónica, catiónica o no iónica. evidentemente, en el caso del uso de mezclas de sustancias con actividad de superficie, los componentes individuales tienen que ser mutuamente compatibles, lo cual en caso de duda puede ser comprobado mediante pocos ensayos previos. En general, los emulsificantes aniónicos son mutuamente compatibles y lo son con emulsificantes no iónicos. Lo mismo es válido también para emulsificantes catiónicos, mientras usualmente los emulsificantes aniónicos y catiónicos no son mutuamente compatibles.

Los emulsificantes convencionales son por ejemplo mono-, di- y tri-alquifenoles etoxilados (grado EO: 3 a 50, radical alquilo: C₄ a C₁₂), alcoholes grasos etoxilados (grado EO: 3 a 50; radical alquilo: C₈ a C₃₆) así como sales de metales alcalinos y de amonio de alquilsulfatos (radical alquilo: C₈ a C₁₂), de semiésteres de ácido sulfúrico de alcoholes etoxilados (grado EO: 3 a 30, radical alquilo: C₁₂ a C₁₈) y alquifenoles etoxilados (grado EO: 3 a 50, radical alquilo: C₄ a C₁₂), de ácidos alquilsulfónicos (radical alquilo: C₁₂ a C₁₈) y de ácidos alquilarilsulfónicos (radical alquilo: C₉ a C₁₈). en Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, volumen XIV/1, Makromolekulare Stoffe, páginas 192 a 208, editorial Georg-Thieme, Stuttgart, 1961 se encuentran otros emulsificantes adecuados.

55 Preferiblemente, para el procedimiento de acuerdo con la invención se usan emulsificantes no iónicos y/o aniónicos.

5 Por regla general, la cantidad de agentes auxiliares de dispersión usados, en particular emulsificantes, es de 0,1 a 5 % en peso, preferiblemente 1 a 3 % en peso, referida en cada caso a la cantidad total de la mezcla M de monómeros. Para el caso en que se use coloide protector como único agente auxiliar de dispersión, la cantidad usada es claramente más alta; usualmente se utiliza 5 a 40 % en peso de agente auxiliar de dispersión, preferiblemente 10 a 30 % en peso, referido en cada caso a la cantidad total de la mezcla M de monómero.

10 De acuerdo con la invención, es posible colocar en el recipiente de polimerización previamente dado el caso una cantidad parcial o la cantidad total de agente auxiliar de dispersión. Sin embargo, también es posible dosificar durante la reacción de polimerización la cantidad total o la, dado el caso, cantidad remanente residual de agente auxiliar de dispersión. La cantidad total o la, dado el caso, cantidad residual remanente de agente auxiliar de dispersión puede ser dosificada al recipiente de polimerización, al respecto de manera discontinua en una o varias porciones, o continuamente con flujos de cantidades constantes o cambiantes. En particular de manera ventajosa, la dosificación del agente auxiliar de dispersión ocurre durante la reacción de polimerización, de manera continua con flujos constantes de cantidades, en particular como componente de una emulsión acuosa de monómeros.

15 Los polímeros M preferidos contienen a) 0,01 a 50 % en peso de al menos un monómero con insaturación etilénica, que contiene al menos un grupo epóxido y/o al menos un grupo hidroxialquilo (monómero(s) M₁) y b) 50 a 99,99 % en peso de al menos un otro monómero con insaturación etilénica (monómero(s) M₂), que se diferencia de los monómeros M₁.

20 De modo particular, preferiblemente tales polímeros M son obtenibles mediante polimerización en solución iniciada por radicales de 10 a 30 % en peso, preferiblemente 15 a 22 % en peso de ésteres de ácido acrílico y/o de ácido metacrílico con alcoholes C₁ a C₈ - preferiblemente metanol, n-butanol, 2-etilhexanol - con 40 a 70 % en peso, preferiblemente 55 a 65 % en peso de estireno y de 5 a 50 % en peso, preferiblemente 20 a 30 % en peso de 2-hidroxietil-acrilato y/o 2-hidroxietilmetacrilato y/o glicidilacrilato y/o glicidilmetacrilato, en los que la suma de los componentes es 100 % en peso.

25 Otros polímeros M preferidos no contienen monómero(s) M₁ y son obtenibles mediante polimerización en solución iniciada por radicales, de 80 a 99 % en peso, preferiblemente 85 a 95 % en peso de ésteres de ácido acrílico y/o ésteres de ácido metacrílico con alcoholes C₁ a C₈ - preferiblemente metanol, n-butanol, 2-etilhexanol - con 0 a 5 % en peso, preferiblemente 1 a 3 % en peso de ureidometacrilato y de 0,5 a 5 % en peso, preferiblemente 1 a 4 % en peso de ácidos mono- y dicarboxílicos con una insaturación α,β -etilénica que exhiben 3 a 6 átomos de C - preferiblemente ácido acrílico, ácido metacrílico - y/o amidas de estos ácidos, en los que la suma de los componentes es 100 % en peso.

30 Otros polímeros M preferidos son obtenibles mediante uso de agentes auxiliares de dispersión a base de ácido(s) poli(acrílico)s, como se describen en los documentos EP-A-1240205 o DE-A-19991049592.

35 Otras dispersiones acuosas adecuadas son dispersiones elegidas de entre el grupo de los poliuretanos, los polímeros de vinilo halogenados, los polímeros de vinilalcohol y/o de viniléster, caucho, resinas de colofonia y resina de hidrocarburo. Tales dispersiones son obtenibles comercialmente, por ejemplo dispersiones de etileno-vinilacetato Vinnepas® de Wacker, o resinas de colofonia Tacylon de Eastman Chemical Company. Se prefieren dispersiones acuosas de poliuretanos alifáticos y aromáticos, homo- y copolímeros de polivinilacetato, resina de trementina y resina de hidrocarburos.

Componentes B) y G-2):

40 Las cantidades del componente B) referidas al componente LCP-1) están en el intervalo de 0,05 a 3 % en peso, preferiblemente 0,1 a 1 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,15 a 0,5 % en peso,.

Las cantidades del componente G-2) referidas al componente LCP-2) están en el intervalo de 0 a 3 % en peso, preferiblemente 0 a 1 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 0,1 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 0 % en peso.

45 Los componentes B) y G-2) pueden ser elegidos de entre el grupo de los isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato.

50 Como isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato son adecuados todos los isocianatos orgánicos y sus mezclas conocidos por los expertos, preferiblemente los usados para la fabricación de materiales de madera y poliuretanos. Tales isocianatos orgánicos así como su fabricación y uso son descritos por ejemplo en Becker/Braun, Kunststoff Handbuch, 3ª edición actualizada, volumen 7 "Polyurethane", Hanser 1993, páginas 17 a 21, páginas 76 a 88 y páginas 665 a 671.

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 unidad de monómero, o sus mezclas. Los isocianatos pueden ser alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos. De modo particular preferiblemente el isocianato orgánico es MDI (metilendifenildiisocianato) o el isocianato orgánico oligomérico es PMDI (metilendifenildiisocianato polimérico) o mezclas de MDI y PMDI. Estos isocianatos orgánicos son obtenibles por condensación de formaldehído con anilina y fosgenación de los isómeros y oligómeros que surgen en la condensación (véase por ejemplo Becker/Braun, Kunststoff Handbuch, 3ª edición actualizada, volumen 7 "Polyurethane", Hanser 1993, páginas 18, último párrafo hasta página 19, segundo párrafo y página 76, quinto párrafo). De modo muy particular se prefieren productos de la serie tipo LUPRANAT®, en particular LUPRANAT® M 20 FB de la compañía BASF SE.

El isocianato orgánico puede ser también un prepolímero terminado en isocianato, que es el producto de reacción de un isocianato, por ejemplo PMDI, con uno o varios polioles y/o poliaminas.

Pueden usarse polioles, que son elegidos de entre el grupo de etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, butanodiol, glicerina, trimetilolpropano, trietanolamina, pentaeritritol, sorbitol y mezclas de ellos. Otros polioles adecuados son los biopolioles, como polioles de aceite de soja, aceite de colza, aceite de ricino y aceite de girasol. Son adecuados también polieterpolioles, que pueden ser obtenidos mediante polimerización de óxidos cíclicos, como por ejemplo óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o tetrahidrofurano, en presencia de iniciadores polifuncionales. Los iniciadores adecuados contienen átomos activos de hidrógeno y pueden ser agua, butanodiol, etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, dipropilenglicol, etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, toluendiamina, dietiltoluendiamina, fenildiamina, difenilmetanodiamina, etilendiamina, ciclohexanodiamina, ciclohexanodimetanol, resorcinol, bisfenol A, glicerina, trimetilolpropano, 1,2,6-hexanotriol, pentaeritritol, o mezclas de ellos. Otros polieterpolioles adecuados comprenden dioles y trioles, como por ejemplo polioxipropilendioles y -trioles y poli(oxietileno-oxipropileno)dioles y -trioles, que pueden ser preparados mediante reacciones de adición que ocurren de manera simultánea o sucesiva de óxidos de etileno y propileno con iniciadores di- o trifuncionales. Son adecuados también poliesterpolioles como productos de reacción de polioles terminados en hidroxilo, como ya se describieron anteriormente, con ácidos policarboxílicos o derivados de ácidos policarboxílicos, por ejemplo sus anhídridos, en particular ácidos dicarboxílicos o derivados de ácidos dicarboxílicos, por ejemplo ácido succínico, dimetiléster de ácido succínico, ácido glutárico, dimetiléster de ácido glutárico, ácido adípico, dimetiléster de ácido adípico, ácido sebáico, anhídrido ftálico, anhídrido tetracloroftálico o dimetiltereftalato, o mezclas de ellos.

Pueden usarse poliaminas, que son elegidas de entre el grupo de etilendiamina, toluendiamina, diaminodifenilmetano, polimetileno-polifenilpoliaminas, aminoalcoholes y mezclas de ellos. Son ejemplos de aminoalcoholes etanolamina y dietanolamina.

Los isocianatos orgánicos pueden ser usados también como emulsión acuosa. Preferiblemente se usan isocianatos orgánicos anhidros.

Los datos de porcentaje en peso para los isocianatos orgánicos se refieren al componente de isocianato en sí mismo, por consiguiente por ejemplo sin agua como medio emulsificante.

Componentes A) y F):

La cantidad del componente A) referida al componente LCP-1) está por regla general en 0,005 a 0,5 % en peso, preferiblemente en 0,008 a 0,2 % en peso, de modo particular preferiblemente en 0,01 a 0,1 % en peso.

La cantidad del componente F) referida al componente LCP-2) está por regla general en 0 a 0,3 % en peso, preferiblemente en 0 a 0,1 % en peso, de modo particular preferiblemente en 0 a 0,05 % en peso, de modo muy particular preferiblemente en 0 % en peso.

Los componentes A) y F) son elegidos en cada caso, independientemente uno de otro, de entre el grupo de los ácidos carboxílicos, anhídridos de ácidos carboxílicos, cloruros de ácidos carboxílicos orgánicos o sus mezclas, preferiblemente de entre el grupo de los ácidos carboxílicos y anhídridos de ácidos carboxílicos orgánicos y de modo particular preferiblemente del grupo de los anhídridos de ácidos carboxílicos orgánicos.

Como ácidos carboxílicos, anhídridos de ácidos carboxílicos y cloruros de ácidos carboxílicos orgánicos, son adecuados aquellos con un peso molecular menor a 2.000 g/mol, preferiblemente menor a 1.000 g/mol, de modo particular preferiblemente menor a 500 g/mol.

Como cloruros de ácidos carboxílicos orgánicos son adecuados cloruros de ácidos carboxílicos C_2 a C_{20} como por ejemplo cloruro de ácido acético y cloruro de ácido ftálico, preferiblemente cloruro de ácido carboxílico C_2 a C_{15} , de modo muy particular preferiblemente cloruros de ácido carboxílico C_2 a C_8 .

- Como anhídridos de ácido carboxílicos orgánicos son adecuados anhídridos de ácido carboxílicos C₂ a C₅₀ como anhídrido acético, anhídrido succínico, anhídrido ftálico, anhídrido glutárico, anhídrido polimaleico, anhídrido de ácido perilentetracarboxílico, anhídrido de ácido itacónico, anhídrido maleico (MSA), preferiblemente anhídridos de ácido carboxílicos C₄ a C₁₅ como anhídrido succínico, anhídrido ftálico, anhídrido maleico (MSA), de modo particular preferiblemente anhídridos de ácido carboxílicos C₄ a C₈ como anhídrido succínico, anhídrido itacónico y anhídrido maleico (MSA), de modo muy particular preferiblemente anhídrido maleico (MSA).
- Los ácidos carboxílicos orgánicos adecuados son ácidos carboxílicos C₁ a C₁₅ como ácido fórmico, ácido acético, ácido maleico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido itacónico, ácido benzoico, ácido ftálico y ácido sebácico. Los ácidos carboxílicos orgánicos preferidos son ácido maleico, ácido fumárico, ácido succínico y ácido acético.
- En una forma preferida de realización, se mezcla una cantidad parcial o la cantidad completa, preferiblemente la cantidad completa del componente A) con el componente B) o una cantidad parcial del componente B) con una mezcla AB), antes de ponerla en contacto con el componente LCP-1).
- En otra forma preferida de realización, se mezcla una cantidad parcial o la cantidad completa, preferiblemente la cantidad completa del componente A) con el componente B) o una cantidad parcial del componente B) y con el componente E) o una cantidad parcial del componente E) hasta dar una mezcla ABE), antes de ponerla en contacto con el componente LCP-1).
- En otra forma preferida de realización, para la mezcla AB) o ABE) se usan como componente A) preferiblemente ácidos carboxílicos o anhídridos de ácido carboxílico, de modo particular preferiblemente anhídridos de ácido carboxílico. Si se usan ácidos carboxílicos, entonces el espacio de tiempo entre la mezcla y la adición de la mezcla AB) o ABE) a las partículas LCP-1) de lignocelulosa es por regla general inferior a 5 minutos, preferiblemente inferior a 1 minuto, de modo particular preferiblemente inferior a 10 segundos.
- Las mezclas AB) o ABE) contienen preferiblemente:
- i) 50 a 99 % en peso, preferiblemente 70 a 97 % en peso, de modo particular preferiblemente 80 a 95 % en peso, en particular 85 a 92 % en peso de componente A) y
 - ii) 1 a 50 % en peso, preferiblemente 3 a 30 % en peso, de modo particular preferiblemente 5 a 20 % en peso, en particular 8 a 15 % en peso de componente B) y
 - iii) 0 a 49 % en peso, preferiblemente 0 a 10 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 5 % en peso de los componentes E)
- en las que el componente E) es elegido para ello preferiblemente de entre el grupo de los diluyentes inertes, los tensioactivos y los trialquilfosfatos.
- De modo muy particular preferiblemente la mezcla AB) o ABE) es usada como una mezcla esencialmente anhidra. En esta memoria se entiende por esencialmente anhidra, una mezcla que contiene 0 a 1 % en peso, preferiblemente 0 a 0,1 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 0,01 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 0 a 0,001 % en peso de agua, en particular 0 % en peso de agua.
- En otra forma de realización preferida de modo muy particular, la mezcla AB) o ABE) está presente como solución.
- La mezcla AB) o ABE) puede ser preparada mediante mezcla de los componentes, dado el caso poco antes de la adición a las partículas LCP-1) de lignocelulosa, cuando ocurre la adición a las partículas de lignocelulosa separadamente del componente C), o antes de la adición al componente C), cuando ocurre la adición a las partículas de lignocelulosa como mezcla. El espacio de tiempo entre la preparación y la adición es para ello de 3 horas o menos. El espacio de tiempo puede ser también muy corto y de sólo pocos minutos, por ejemplo 5 min y menos. Al respecto, la mezcla puede ocurrir de modo que los componentes son agregados desde recipientes separados de un agregado de mezcla, por ejemplo recipiente separado y mezclador estático y allí son mezclados.
- En una forma de realización preferida de modo particular, puede ajustarse la fracción en peso del componente A) en la mezcla AB) o ABE) usada, mezclando mutuamente varias, preferiblemente dos mezclas AB) y o ABE), que se diferencian en sus fracciones en peso de componente A). Esta forma de realización es en particular ventajosa en un procedimiento continuo, puesto que mediante modificación de la relación de mezcla de las mezclas, puede ajustarse fácil y rápidamente la magnitud a [cantidad de equivalentes de ácido del componente A) en relación con la masa de componente C)], cuando cambia la temperatura T en el proceso.
- En otra forma de realización preferida de modo particular, puede ajustarse la fracción en peso del componente A) en la mezcla AB) o ABE) usada, mezclando una mezcla AB) o ABE) con una cantidad parcial del componente B). Esta forma de realización es así mismo particularmente ventajosa en un procedimiento continuo, puesto que también en

este caso puede ajustarse de manera simple y rápida la magnitud a mediante cambios de la relación de mezcla, cuando cambia la temperatura T en el proceso.

Componente D) y H):

5 Como componente D) y H) se usan sales de amonio. Estas muestran un curado latente de resinas de aminoplasto (M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 265 a 269), y por ello son denominadas también como agentes de curado latente. Latente significa en esta memoria que la reacción de curado no ocurre inmediatamente después de la mezcla de las resinas de aminoplasto y el agente de curado sino que se retarda, o que ocurre después de la activación de la gente de curado mediante por ejemplo temperatura. El retardo en el curado aumenta el tiempo de procesamiento de una mezcla de resina de aminoplasto-agente de curado. También
10 para la mezcla de las partículas de lignocelulosa con resina de aminoplasto, agente de curado y los otros componentes puede tener consecuencias de manera ventajosa el uso de agentes de curado latente, porque puede ocurrir un pequeño curado previo de las resinas de aminoplasto antes de la etapa iv) del procedimiento. Los agentes de curado latente preferidos son cloruro de amonio, bromuro de amonio, yoduro de amonio, sulfato de amonio, sulfito de amonio, metanosulfonato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio o sus mezclas, preferiblemente sulfato de amonio, nitrato de amonio, cloruro de amonio o sus mezclas, de modo particular preferiblemente sulfato de amonio, nitrato de amonio o sus mezclas.

Adicionalmente a las sales de amonio, los componentes D) y H) pueden contener también pequeñas cantidades de ácidos inorgánicos o sales ácidas de ácidos inorgánicos, por ejemplo ácido sulfúrico, ácido nítrico, cloruro de aluminio, sulfato de aluminio. Si se usa una mezcla así, entonces la relación de masa de ácido inorgánico y/o sal
20 ácida de ácido inorgánico es menor a 10:90, preferiblemente menor a 5:95, en la que la cantidad absoluta de ácido inorgánico y/o sal ácida de ácido inorgánico es máximo 0,1 % en peso referido al peso seco del componente LCP-1) o LCP-2), preferiblemente máximo 0,02 % en peso.

En una forma de realización preferida de modo particular, se trabaja sólo con sales de amonio y sin ácidos inorgánicos y sin sales de ácidos inorgánicos.

25 La cantidad del componente D), referida al peso total seco de componente LCP-1) está en el intervalo de 0 a 2 % en peso, de modo particular preferiblemente 0,05 a 1,0 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 0,1 a 0,5 % en peso.

La cantidad del componente H), referida al peso total seco de componente LCP-2) está en el intervalo de 0 a 2 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 0,5 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 0 a 0,2 % en peso.
30

Si el componente G-1) no contiene resina de aminoplasto, la cantidad del componente H) es preferiblemente 0 % en peso.

Componente E) y I):

35 Los componentes E) y I) pueden ser elegidos de entre el grupo de los tensioactivos y/o los trialquilfosfatos y/o del grupo de otros aditivos conocidos por los expertos, por ejemplo agentes que dan carácter hidrófobo como emulsiones de parafina, agentes protectores contra los hongos, captore de formaldehído, por ejemplo urea o poliaminas, agentes ignífugos, solventes como por ejemplo alcoholes, glicoles, glicerina, metales, carbono, pigmentos, colorantes, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos del grupo de los sulfatos, nitratos, fosfatos, halogenuros o agentes de curado para resinas de fenol (en tanto el componente G-1) contenga resina de fenol) o sus mezclas. Pueden usarse, independientemente uno de otro, aditivos iguales o diferentes en cantidades de 0 a 5
40 % en peso, preferiblemente 0,5 a 4 % en peso, de modo particular preferiblemente 1 a 3 % en peso, referidas al contenido total seco de las partículas de lignocelulosa LCP-1) o LCP-2).

Los tensioactivos adecuados son tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos o anfóteros y sus mezclas. De modo particular se prefieren tensioactivos no iónicos o anfóteros y sus mezclas, de modo particular se prefieren tensioactivos no iónicos.
45

En McCutcheon's, vol.1: Emulsifiers & Detergents, McCutcheon's Directories, Glen Rock, EEUU, 2008 (edición internacional o edición norteamericana) se citan ejemplos de tensioactivos.

50 Son tensioactivos aniónicos adecuados las sales de metales alcalinos, alcalinotérreos o de amonio de sulfonatos, sulfatos, fosfatos, carboxilatos o sus mezclas. Son ejemplos de sulfonatos los alquilarilsulfonatos, difenilsulfonatos, α -olefinsulfonatos, sulfonatos de lignina, sulfonatos de ácidos grasos y aceites, sulfonatos de alquilfenoles etoxilados, sulfonatos de arilfenoles alcoxilados, condensados de naftalenosulfonato, dodecil- y tridecibencenosulfonatos, sulfonatos de naftaleno y alquilnaftaleno o sulfosuccinato. Son ejemplos de sulfatos los

sulfatos de ácidos grasos y aceites, alquilfenolsulfatos etoxilados, alcohol sulfatos, sulfatos de alcoholes etoxilados o sulfatos de ésteres de ácidos grasos.

5 Son tensioactivos no iónicos adecuados los alcoxilatos, amidas grasas sustituidas en N, óxidos de amina, ésteres, tensioactivos a base de azúcar, tensioactivos poliméricos, polímeros de bloque y sus mezclas. Son ejemplos de alcoxilatos los compuestos como alcoholes, alquilfenoles, aminas, amidas, arilfenoles, ácidos grasos o ésteres de ácidos grasos que fueron alcoxilados con 1 a 50 equivalentes de óxido de alquileo. Para la alcoxilación pueden usarse óxido de etileno y/u óxido de propileno, preferiblemente óxido de etileno. Son ejemplos de amidas grasas sustituidas en N las glucamidas de ácido graso o alcanolamidas de ácido graso. Son ejemplos de ésteres los ésteres de ácidos grasos, ésteres de glicerina o monoglicéridos. Son ejemplos de tensioactivos a base de azúcares el sorbitano, sorbitano etoxilado, ésteres de sacarosa y glucosa o alquilpoliglucósidos. Son ejemplos de tensioactivos poliméricos los homo- y copolímeros de vinilpirrolidona, vinilalcohol, o vinilacetato. Los polímeros de bloque adecuados son polímeros de bloque del tipo A-B o A-B-A, que contienen bloques de óxido de polietileno y óxido de polipropileno, y del tipo A-B-C, que contienen alcohol y bloques de óxido de polietileno y óxido de polipropileno. Se prefieren poliglicoléteres de alcohol graso.

15 Los tensioactivos catiónicos adecuados son tensioactivos cuaternarios, por ejemplo compuestos de amonio cuaternario con uno o dos grupos hidrófobos o sales de amonio de aminas primarias de cadena larga.

Los tensioactivo anfóteros adecuados son alquilbetainas e imidazolinas.

20 Son tensioactivos preferidos de modo particular los poliglicoléteres de alcohol graso, sulfatos de alcohol graso, poliglicoléteres de alcohol graso sulfonado, sulfatos de alcohol éter graso, metilésteres de alcohol graso sulfonado, tensioactivos de azúcar, como alquilglucósidos, alquilbencenosulfonatos, alcanosulfonatos, metiléster sulfonatos, sales de amonio cuaternario, como por ejemplo bromuro de cetiltrimetilamonio y jabones.

25 Los trialquilfosfatos adecuados son compuestos de la estructura R_3PO_4 , en la que cada uno de los tres (3) radicales R puede ser, independientemente uno de otro, un grupo alquilo con 1, 2, 3, 4, 5 o 6 átomos de carbono. Cada grupo R puede exhibir el mismo o uno diferente, preferiblemente el mismo número de átomos de carbono. Para el mismo número de átomos de carbono, puede tratarse de los mismos grupos o de isómeros, preferiblemente los mismos grupos.

Por ejemplo pueden usarse trimetilfosfato, trietilfosfato, tripropilfosfato, tributilfosfato, tripentilfosfato, trihexilfosfato o sus mezclas, preferiblemente trimetilfosfato, trietilfosfato, tripropilfosfato o sus mezclas, de modo particular preferiblemente trietilfosfato.

30 Como agentes de curado para resinas de fenoplasto pueden usarse por ejemplo carbonatos o hidróxidos como carbonato de potasio o hidróxido de sodio. Además, es adecuada hexametilentetramina. A partir de M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime, Springer 2002, páginas 341 a 352 se conocen otros ejemplos de agentes de curado para resinas de fenoplasto.

35 Otros aditivos adecuados pueden ser por ejemplo diluyentes inertes para los componentes de isocianato (componentes B) y G-2)). Como diluyentes inertes son adecuados líquidos inertes, por ejemplo compuestos aromáticos como tolueno, benceno, xilenos, naftaleno, clorobenceno, solventes orgánicos como acetona, éteres, etilacetato, THF, ésteres de ácido carbónico (como por ejemplo dimetilcarbonato, dietilcarbonato, difenilcarbonato, propilencarbonato, etilencarbonato), alcanos y alquenos (como por ejemplo penteno, hexano, ciclohexano, heptano), aceite de parafina, ceras, aceites de silicona, preferiblemente ésteres de ácido carbónico, aceite de parafina o aceite de silicona, de modo particular preferiblemente ésteres de ácido carbónico o aceite de parafina.

Uso:

45 Con el procedimiento de acuerdo con la invención se preparan materiales de lignocelulosa de una y de varias capas de diferente tipo, de modo particular preferiblemente son placas de madera prensada y de fibra de una y de varias capas y Placas de Cuerda Orientada (OSB), de modo muy particular preferiblemente placas de madera prensada y de fibra de una capa y placas de madera prensada de varias capas, en particular placas de madera prensada de varias capas.

El espesor total de los materiales de lignocelulosa de varias capas de acuerdo con la invención varía con el campo 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 15 a 20 mm.

50 Los materiales de lignocelulosa de una y de varias capas de acuerdo con la invención tienen por regla general un promedio de densidad total de 100 a 1000 kg/m³, preferiblemente 400 a 850 kg/m³.

Las placas de madera prensada de varias capas de acuerdo con la invención tienen por regla general un promedio de densidad total de 400 a 750 kg/m³, de modo particular preferiblemente 425 a 650 kg/m³, en particular 450 a 600 kg/m³. La densidad es determinada 24 h horas después de la fabricación, de acuerdo con EN 1058.

5 Los materiales de lignocelulosa fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención, en particular las placas de madera prensada de una y de varias capas y las placas de fibra de una capa, son usadas sobre todo en la construcción, en la construcción de interiores, en la construcción de tiendas y sitios de exhibición, como material para muebles y como materiales de empaque.

10 En una aplicación preferida los materiales de lignocelulosa fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención son usados como capas internas para placas en sándwich. Al respecto, las capas externas de las placas en sándwich pueden consistir en diferentes materiales, por ejemplo de metal como aluminio o acero inoxidable, o en placas delgadas de material de madera, como placas de madera prensada o placas de fibra, preferiblemente placas de fibra altamente comprimida (HDF), o en laminados como por ejemplo laminados de alta presión (HPL).

15 En otra aplicación particularmente preferida los materiales de lignocelulosa fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención, son recubiertos por uno o ambos lados, por ejemplo, con láminas para muebles, con películas de melamina, con chapados, con bordes plásticos y con barniz.

20 En la construcción, construcción de interiores y construcción de tiendas y sitios de exhibición, los materiales de lignocelulosa fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención o los materiales de lignocelulosa recubiertos fabricados a partir de ellos o las placas de sándwich fabricadas a partir de ellos, son usados por ejemplo como coberturas para techos y paredes, rellenos, revestimientos, suelos, capas interiores de puertas, tabiques o estantes.

25 En la construcción de muebles, los materiales de lignocelulosa fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención o materiales de lignocelulosa recubiertos fabricados a partir de ellos o las placas de sándwich fabricadas a partir de estos materiales de lignocelulosa, son usados por ejemplo como materiales de soporte para muebles para cajas, como anaqueles, como materiales para puertas, como encimera, como frente de cocina, como elementos en mesas, sillas y muebles tapizados.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una o de varias capas, que incluye las etapas de procedimiento

(Ia) preparación de una mezcla M1 y

5 (Ib) dado el caso una o varias mezcla(s) M2,

(II) dispersión de la mezcla M1 y dado el caso la(s) mezcla(s) M2 sobre una estera,

(III) dado el caso compresión previa de la estera esparcida y

(IV) compresión en caliente,

caracterizado porque la mezcla M1 contiene las partículas de lignocelulosa (componente LCP-1) y adicionalmente

10 a) 0,005 a 0,5 % en peso de ácidos carboxílicos, anhídridos de ácido carboxílicos, cloruros de ácidos carboxílicos orgánicos o sus mezclas (componente A)

b) 0,05 a 3 % en peso de isocianatos orgánicos con por lo menos dos grupos isocianato (componente B) y

c) 5 a 15 % en peso de aglutinante, elegido de entre el grupo de las resinas de aminoplasto (componente C)

d) 0 a 2 % en peso de agente de curado (componente D) y

15 e) 0 a 5 % en peso de aditivo (componente E),

y la(s) mezcla(s) M2 contienen las partículas de lignocelulosa (componente LCP-2) y adicionalmente

f) 0 a 0,3 % en peso de ácidos carboxílicos, anhídridos de ácido carboxílicos, cloruros de ácidos carboxílicos orgánicos o sus mezclas (componente F),

20 g) 1 a 30 % en peso de aglutinante elegido de entre el grupo consistente en resina de aminoplasto, resina de fenoplasto, aglutinantes a base de proteína y otros aglutinantes a base de polímero o sus mezclas (componente G-1) y 0 a 3 % en peso de isocianato orgánico con por lo menos dos grupos isocianato (componente G-2),

h) 0 a 2 % en peso de agente de curado (componente H) y

i) 0 a 5 % en peso de aditivos (componente I)

siempre y cuando se satisfagan las siguientes condiciones:

25
$$a_{\min} < a < a_{\max}$$

y

$a_{\min} = [(- 1/6000 \cdot T) + (65/6000)]$, **preferiblemente** $a_{\min} = [(- 1/4500 \cdot T) + (65/4500)]$, **de modo particular preferiblemente** $a_{\min} = [(- 1/3500 \cdot T) + (65/3500)]$

y

$a_{\max} = [(- 1/2000 \cdot T) + (75/2000)]$, **preferiblemente** $a_{\max} = [(- 1/2500 \cdot T) + (75/2500)]$, **de modo particular preferiblemente** $a_{\max} = [(- 1/3000 \cdot T) + (75/3000)]$,

30 en la que

T es la temperatura de la mezcla M1 en °C después de la etapa (Ia) del procedimiento y ésta está entre 10 y 65°C, preferiblemente 10 y 60°C, de modo particular preferiblemente 15 a 58°C y

a es la cantidad de equivalentes de ácido del componente A) en la relación a la masa de componente C) en mol/100 g.

35 2. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una o varias capas de

acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (1a) del procedimiento se aplica el componente A) o la mezcla de componente A) y componente B) o la mezcla de componente A), componente B) y componente E) y

- el componente C) o

5 - una mezcla del componente C) con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) o E)

(1) separadamente uno de otro o

(2) como mezcla en un período de 0,1 a 3600 segundos, después de la preparación de la mezcla sobre la partícula de lignocelulosa (componente LCP-1).

10 3. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque se mezcla el componente A) parcialmente o completamente con el componente B) o una cantidad parcial del componente B), antes de ponerlo en contacto con las partículas de lignocelulosa (componente LCP-1).

15 4. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se mezcla el componente A) completamente con el componente B) o una cantidad parcial del componente B), antes de ponerlo en contacto con las partículas de lignocelulosa (componente LCP-1).

20 5. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se mezcla una cantidad parcial o la cantidad completa, preferiblemente la cantidad completa del componente A) con el componente B) o una cantidad parcial del componente B) y con el componente E) o una cantidad parcial del componente E) para dar una mezcla ABE), antes de ponerlo en contacto con el componente LCP-1).

25 6. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el componente C), que dado el caso ha sido mezclado en una etapa separada con uno o varios componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E), el componente A) o la mezcla de componente A) con componente B) o la mezcla de componente A) con componente B) y componente E), es añadido a las partículas de lignocelulosa LCP-1) o a la mezcla de partículas de lignocelulosa LCP-1) con uno o varios otros componentes elegidos de entre el grupo de los componentes B), D) y E), separadamente uno de otro o como mezcla, en un período de 0,1 a 3600 segundos.

30 7. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con el componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, y a continuación se añade el componente E) y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).

35 8. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con el componente A) y componente B) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E) y a continuación los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o los componentes C) y D), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación el componente E).

40 9. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con el componente E), y a continuación se añade componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, o los componentes A) y B), conjuntamente o en cualquier orden, preferiblemente conjuntamente, y a continuación componente C) y componente D) conjuntamente o en cualquier orden.

50 10. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con el componente E), y a continuación se añade una mezcla de los componentes A), B), C) y D).

11. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque se coloca previamente el

componente LCP-1), se mezcla con una mezcla de los componentes A), B), C) y D), y a continuación se añade el componente E).

5 12. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con una cantidad parcial del componente E), y a continuación se añade una mezcla de una otra cantidad parcial del componente E) y de los componentes A), B), C) y D).

10 13. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque se coloca previamente el componente LCP-1), se mezcla con una mezcla de una cantidad parcial del componente E) y de los componentes A), B), C) y D), y a continuación se añade otra cantidad parcial del componente E).

14. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque como componente A) se usan anhídridos de ácido carboxílico, preferiblemente anhídridos de ácido carboxílico C₄ a C₈ como anhídrido succínico, anhídrido itacónico y anhídrido maleico (MSA), de modo particular preferiblemente anhídrido maleico (MSA).

15 15. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque como componente F) se usan anhídridos de ácido carboxílico C₄ a C₈ como anhídrido succínico, anhídrido itacónico y anhídrido maleico (MSA), de modo particular preferiblemente anhídrido maleico (MSA).

20 16. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque se mezcla una cantidad parcial o la cantidad completa, preferiblemente la cantidad completa del componente A) con el componente B) o una cantidad parcial del componente B) y con el componente E) o una cantidad parcial del componente E) hasta dar una mezcla ABE), antes de ponerlo en contacto con el componente LCP-1).

25 17. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque las mezclas AB) o ABE) contienen de 50 a 99 % en peso, preferiblemente 70 a 97 % en peso, de modo particular preferiblemente 80 a 95 % en peso, en particular 85 a 92 % en peso de componente A) y 1 a 50 % en peso, preferiblemente 3 a 30 % en peso, de modo particular preferiblemente 5 a 20 % en peso, en particular 8 a 15 % en peso de componente B) y 0 a 49 % en peso, preferiblemente 0 a 10 % en peso, de modo particular preferiblemente 0 a 5 % en peso de componente E).

30 18. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque se usa la mezcla de componente A) y componente B) como una mezcla esencialmente anhidra.

35 19. Procedimiento para la fabricación continua o discontinua de materiales de lignocelulosa de una capa o de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque como componente LCP-1) se usan virutas de madera.