

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 317**

51 Int. Cl.:
C08L 33/02 (2006.01)
C08L 33/26 (2006.01)
C08L 35/02 (2006.01)
C08J 5/10 (2006.01)
C08J 5/04 (2006.01)
C08J 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08774058 .5**
96 Fecha de presentación: **09.06.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2158266**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

54 Título: **MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE CUERPOS MOLDEADOS.**

30 Prioridad:
13.06.2007 EP 07110206

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2011

73 Titular/es:
BASF SE
67056 Ludwigshafen
DE

72 Inventor/es:
BÖRZEL, Heidi;
MICHL, Kathrin y
SCHEIDHAUER, Rainer

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 369 317 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la producción de cuerpos moldeados

5 Es objeto de la presente invención un método para producir un cuerpo moldeado a partir de sustratos en forma de grano y/o en forma de fibras a base de materias primas renovables y de un aglutinante acuoso, desprovisto de formaldehído, el cual contiene en calidad de componentes activos

a) un polímero A, que se compone de 5 a 100 % en peso de un anhídrido carboxílico etilénicamente insaturado o de un ácido dicarboxílico etilénicamente insaturado, cuyos grupos de ácido carboxílico pueden formar un grupo anhídrido, incorporado en forma de unidades polimerizadas, y

10 b) una alcanolamina B que tiene al menos 2 grupos hidroxilo, en cuyo caso los sustratos en forma de granos y/o de fibras se impregnan con el aglutinante acuoso, desprovisto de formaldehído, después de esto los sustratos en forma de granos y/o de fibras se moldean en un cuerpo moldeado y después de esto el cuerpo moldeado obtenido de esta manera se somete a un paso de tratamiento térmico, el cual se caracteriza porque 0,01 a 5 % en peso de un compuesto orgánico de poliamina C, respecto de la cantidad total de los sustratos con forma de granos y/o de fibras, antes de impregnar con el aglutinante acuoso, desprovisto de formaldehído, se aplican a los sustratos con forma de granos y/o de fibras, en cuyo caso el compuesto orgánico de poliamina C tiene un peso molecular promedio en peso $M_w \geq 1000$ g/mol y en suma tiene al menos 5 funciones amino primarias y/o secundarias.

De acuerdo con WO 97/31059 se reveló la utilización de un aglutinante acuoso, libre de formaldehído que contiene

20 a) un polímero obtenido por polimerización por radicales libres, el cual se compone de 5 a 100 % en peso de anhídrido ácido etilénicamente insaturado o de un ácido dicarboxílico etilénicamente insaturado, cuyos grupos carboxílicos pueden formar un grupo anhídrido y

b) una alcanolamina con al menos dos grupos hidroxilo,

25 como aglutinante para materias primas renovables en forma de fibras, trozos o astillas para la preparación de cuerpos formados. Sin embargo, los cuerpos moldeados preparados de manera correspondiente no son siempre capaces de satisfacer completamente respecto de su absorción de agua y de su hinchazón en grueso bajo influencia de agua, principalmente dependiendo de las condiciones de preparación de los cuerpos moldeados.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método para la preparación de cuerpos moldeados a base de sustratos en forma de granos y/o fibras, el conduce a cuerpos moldeados que tienen una baja absorción de agua y una baja hinchazón en grueso bajo la influencia del agua.

El objeto se logró de manera sorprendente mediante el método definido al inicio.

30 En el método de acuerdo con la invención se emplea un aglutinante acuoso que contiene como componentes activos

a) un polímero A, que está compuesto en 5 a 100 % en peso de un anhídrido carboxílico etilénicamente insaturado o de un ácido dicarboxílico etilénicamente insaturado, cuyos grupos de ácido carboxílico pueden formar un grupo anhídrido, incorporados en forma de unidades polimerizadas, y

35 b) una alcanolamina B, que tiene al menos 2 grupos hidroxilo.

Los aglutinantes previamente nombrados, su preparación y su utilización se revelan en la WO 97/31059, página 2, renglón 22 a página 18, renglón 14. En el contexto de este documento debe hacerse referencia de manera expresa a esta divulgación.

40 El polímero A empleado de acuerdo con la invención está compuesto en 5 a 100 % en peso, preferible 5 a 50 % en peso y particularmente preferible en 10 a 40 % en peso de un anhídrido de ácido etilénicamente insaturada o de un ácido dicarboxílico etilénicamente insaturado cuyos grupos de ácido carboxílico pueden formar un grupo de anhídrido [en lo sucesivo llamados monómeros a)], incorporados en forma de unidades polimerizadas.

45 Como anhídridos se prefieren anhídridos dicarboxílicos. Ácidos dicarboxílicos etilénicamente insaturados son en general aquellos con grupos de ácido carboxílico en átomos de carbono aledaños. Los grupos carboxílicos también pueden presentarse en forma de sus sales, por ejemplo de sales de metal alcalino o de amonio, principalmente en forma de sus sales de sodio o de potasio.

Como monómeros a) se emplean preferiblemente ácido maléico, anhídrido maléico, ácido itacónico, ácido norbornenodicarboxílico, ácido 1,2,3,6-tetrahidroftálico, anhídrido 1,2,3,6-tetrahidroftálico, sus sales de metal alcalino y de amonio o mezclas de los mismos. Particularmente se prefieren ácido maléico y anhídrido maléico. Además de los monómeros a) el polímero A puede contener además 0 a 95 % en peso, preferible 50 a 95 % en peso y particularmente preferible de 60 a 90 % en peso de monómeros b) incorporados en forma polimerizada.

Como monómeros b) pueden emplearse, por ejemplo:

Ácidos monocarboxílicos de C₃ hasta C₁₀ insaturados monoetilénicamente (monómeros b1), como por ejemplo ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etilacrílico, ácido aliloacético, ácido crotonico, ácido viniloacético, semiésteres de ácido maléico, como éster monometílico de ácido maléico, sus mezclas o sus sales de metal alcalino y de amonio.

10 1-Olefinas lineales, 1-olefinas de cadena ramificada u olefinas cíclicas (monómeros b2), como por ejemplo eteno, propeno, 1-buteno, isobuteno, 1-penteno, ciclo-penteno, 1-hexeno, ciclohexeno, 1-octeno, 2,4,4-trimetil-1-penteno opcionalmente en mezcla con 2,4,4-trimetil-2-penteno, mezclas de 1-olefinas de C₈-C₁₀, 1-dodeceno, mezclas de 1-olefinas de C₁₂-C₁₄, 1-octadeceno, 1-icoseno, mezclas de 1-olefina de C₂₀-C₂₄, oligoolefinas, preparadas mediante catálisis con metaloceno, que tienen enlace doble ubicado en los extremos, como por ejemplo oligopropeno, 15 oligohexeno y oligooctadeceno así como olefinas, preparadas mediante polimerización catiónica, que tienen una fracción alta de α -olefina, como por ejemplo poliisobuteno. Obviamente también pueden emplearse mezclas de monómeros b2.

Éteres de vinilo y de alilalquilo con 1 a 40 átomos de carbono en el residuo de alquilo, en cuyo caso el residuo de alquilo puede tener además más sustituyentes como un grupo hidroxilo, un grupo amino o dialquilamino o uno o varios grupos alcoxilato (monómeros b3), como por ejemplo éter de metilvinilo, éter de etilvinilo, éter de propilvinilo, éter de isobutilvinilo, éter de 2-etilhexilvinilo, éter de vinilciclohexilo, éter de vinil-4-hidroxibutilo, éter de decilvinilo, éter de dodecilvinilo, éter de octadecilvinilo, éter de 2-(dietilamino)etilvinilo, éter de 2-(di-n-butil-amino)etilvinilo, éter de metildiglicolvinilo así como los éteres correspondientes de alilo. Naturalmente también pueden emplearse mezclas de monómeros b3.

25 Acrilamidas y acrilamidas alquilo-sustituidas (monómeros b4), como por ejemplo acrilamida, metacrilamida, N-ter.-butilacrilamida, N-metil(met)acrilamida. Naturalmente también pueden emplearse mezclas de monómeros b4.

Monómeros que contienen grupos sulfo (Monómeros b5), como por ejemplo ácido alilosulfónicos, ácido metalilosulfónico, estirenosulfonato, ácido vinilosulfónico, ácido aliloxibencenosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropansulfónico o sus sales correspondientes de metal alcalino o de amonio. Naturalmente también pueden emplearse mezclas de monómeros b5.

35 Ésteres de alquilo de C₁ a C₈ o ésteres de hidroxialquilo de C₁ a C₄ del ácido acrílico, ácido metacrílico o ácido maléico o ésteres de alcoholes de C₁ a C₁₈ alcoxilados con 2 a 50 moles de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o mezclas de los mismos con ácido acrílico, ácido metacrílico o ácido maléico (monómeros b6), como por ejemplo (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de hexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 3-hidroxipropilo, butandiol-1,4-mono(met)acrilato, éter di-n-butílico de ácido maléico, (met)acrilato de etilidglicol, (met)acrilato de metilpoliglicol (11 EO), ésteres de ácido (met)acrílico de oxoalcohol de C₁₃/C₁₅ reaccionado con 3, 5, 7, 10 o 30 moles de óxido de etileno. Naturalmente también pueden emplearse mezclas de monómeros b6.

40 (Met)acrilatos de alquilaminoalquilo o (met)acrilamidas de alquilaminoalquilo o sus productos de cuaternización (monómeros b7), como por ejemplo (met)acrilato de 2-(N,N-dimetilamino)etilo, (met)acrilato de 3-(N,N-dimetilamino)propilo, cloruro-(met)acrilato de 2-(N,N,N-trimetilamonio)etilo, (met)acrilamida de 2-dimetilaminoetilo, (met)acrilamida de 3-dimetilaminopropilo, cloruro-(met)acrilamida de 3-trimetilamonio-propilo. Naturalmente también puede emplearse mezclas de monómeros b7.

45 Ésteres de vinilo y alilo de ácidos monocarboxílicos de C₁ a C₃₀ (monómeros b8), como por ejemplo formiato de vinilo, acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, valerato de vinilo, hexanoato de vinil-2-etilo, nonoato de vinilo, decanoato de vinilo, pivalato de vinilo, palmitato de vinilo, estearato de vinilo, laurato de vinilo. Naturalmente también pueden ser mezclas de monómeros b8.

50 Como otros monómeros que pueden incorporarse como unidad polimérica de acuerdo con la invención al polímero A (monómeros b9), pueden mencionarse además: N-vinilformamida, N-vinil-N-metilformamida, estireno, α -metilestireno, 3-metilestireno, 1,3-butadieno, N-vinilpirrolidona, N-vinilimidazol, 1-vinil-2-metilimidazol, 1-vinil-2-metilimidazolina, N-vinilcaprolactama, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, alcohol alílico, 2-vinilpiridina, 4-vinilpiridina, cloruro de dialildimetilamonio, cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo, acroleína, metacroleína y vinilcarbazol o mezclas de los mismos.

Los monómeros preferidos son ácido acrílico, ácido metacrílico, eteno, propeno, buteno, isobuteno, ciclopenteno, éter de metilvinilo, éter de etilvinilo, acrilamida, ácido 2-acrilamido-2-metil-propansulfónico, acetato de vinilo, estireno, butadieno y/o acrilonitrilo.

Particularmente se prefieren ácido acrílico, ácido metacrílico, eteno, acrilamida, estireno y/o acrilonitrilo.

- 5 Muy particularmente se prefieren ácido acrílico, ácido metacrílico y/o acrilamida.

Los polímeros A pueden prepararse de acuerdo con métodos usuales de polimerización, por ejemplo mediante polimerización en masa, en emulsión, suspensión, dispersión, por precipitación y en solución. En los métodos de polimerización mencionados se opera preferiblemente excluyendo oxígeno, preferentemente en una corriente de nitrógeno. Para todos los métodos de polimerización se usan los aparatos usuales como, por ejemplo, tanques con dispositivos para revolver, cascadas de tanques con dispositivos para revolver, autoclaves, reactores tubulares y amasadores. Se prefiere operar según el método de polimerización en solución, en emulsión, por precipitación o en suspensión. Particularmente se prefieren los métodos de la polimerización en solución y en emulsión. La polimerización puede realizarse en solventes o diluyentes, como por ejemplo tolueno, o-xileno, p-xileno, cumeno, clorobenceno, etilbenceno, mezclas técnica de alquiloaromáticos, ciclohexano, mezclas técnicas de alifáticos, acetona, ciclohexanona, tetrahidrofurano, dioxano, glicoles y derivados de glicol, glicoles de polialquileno y sus derivados, éter dietílico, éter de ter.-butilmetilo, éter metílico de ácido acético, isopropanol, etanol, agua o mezclas, como por ejemplo mezclas de isopropanol/agua. Preferentemente, como solvente o diluyente se usa agua opcionalmente con fracciones de hasta 60 % en peso de alcoholes o glicoles. Particularmente se prefiere emplear agua. De manera correspondiente, los polímeros A se presentan preferentemente en forma de soluciones acuosas.

20 La polimerización puede realizarse a temperaturas de 20 a 300 °C, preferentemente de 60 a 200 °C. Según la elección de las condiciones de polimerización pueden establecerse pesos moleculares promedio en peso de 800 a 5000000 g/mol, principalmente de 1000 a 1000000 g/mol. Los pesos moleculares promedio en peso Mw se encuentran preferiblemente en el rango de 2000 a 400000 g/mol. Los pesos moleculares promedio en peso se determinan mediante cromatografía de permeación en gel que es familiar para el experto en la materia.

25 La polimerización se realiza preferentemente en presencia de compuestos que forman radicales libres. De estos compuestos se requiere hasta un 30 % en peso, preferentemente 0,05 a 15 % en peso y particularmente preferible 0,2 a 8 % en peso, respecto de los monómeros empleados en la polimerización. En caso de sistemas iniciadores multicomponentes (por ejemplo, sistemas iniciadores redox), los datos indicados de peso se dan con base a la suma de los componentes.

30 Iniciadores de polimerización adecuados son, por ejemplo, peróxidos, hidroperóxidos, peroxidisulfatos, percarbonatos, peroxiésteres, peróxido de hidrógeno y azo-componentes. Ejemplos de iniciadores que pueden ser solubles, o también insolubles, en agua son peróxido de hidrógeno, peróxido de dibenzoilo, peroxidicarbonato de dicitlohexilo, peróxido de dilauroilo, peróxido de metiletilcetona, peróxido de di-ter.-butilo, peróxido de acetilacetona, hidroperóxido de ter.-butilo, hidroperóxido de cumeno, ter.-butilperneoodecanoato, ter.-amilperpivalato, ter.-butilperpivalato, ter.-butilperneohehexanoato, ter.-butilper-2-etilhexanoato, ter.-butilperbenzoato, peroxidisulfato de litio, sodio, potasio y amonio, azodiisobutironitrilo, dihidrocloruro de 2,2'-azobis(2-amidinopropan), 2-(carbamoilazo)isobutironitrilo y ácido 4,4-azobis(4-cianovalérico).

40 Los iniciadores pueden emplearse solos o en mezclas entre sí, por ejemplo mezclas de peróxido de hidrógeno y peroxidisulfato de sodio. Para la polimerización en medio acuoso se emplean preferiblemente iniciadores solubles en agua.

45 Los sistemas iniciadores redox conocidos también pueden usarse como iniciadores de polimerización. Tales sistemas iniciadores redox contienen al menos un compuesto que contiene peróxido en combinación con un co-iniciador redox, por ejemplo compuestos de azufre que actúan como reductores, por ejemplo bisulfitos, sulfitos, tiosulfatos, ditionitos y tetratonatos de metales alcalinos y compuestos de amonio. De esta manera es posible emplear combinaciones de peroxidisulfatos con hidrosulfitos de metal alcalino o amonio, por ejemplo peroxidisulfato de amonio y disulfito de amonio. La cantidad del compuesto que contiene peróxido respecto del co-iniciador redox es de 30 : 1 a 0,05 : 1.

50 En combinación con los iniciadores o los sistemas de iniciador redox pueden emplearse adicionalmente catalizadores de metal de transición, por ejemplo sales de hierro, cobalto, níquel, cobre, vanadio y manganeso. Sales adecuadas son, por ejemplo, sulfato de hierro (II), cloruro de cobalto II, sulfato de níquel II, cloruro de cobre I. Respecto de los monómeros la sal de metal de transición que actúa como reductora se emplea en una concentración de 0,1 ppm a 1000 ppm. De esta manera pueden emplearse combinaciones de peróxido de hidrógeno con sales de hierro II, como por ejemplo 0,5 a 30 % en peso peróxido de hidrógeno y 0,1 a 500 ppm de sal de Mohr.

También en el caso de la polimerización en solventes orgánicos pueden usarse co-iniciadores redox y/o catalizadores de metal de transición conjuntamente en combinación con los iniciadores arriba mencionados; por ejemplo, benzoína, dimetilaniolina, ácido ascórbico, así como complejos de metales pesados como cobre, cobalto, hierro, manganeso, níquel y cromo, solubles en medios orgánicos. Las cantidades empleadas usualmente de los co-iniciadores redox o de los catalizadores de metal de transición son aquí de manera acostumbrada de aproximadamente 0,1 a 1000 ppm, respecto de las cantidades de los monómeros empleadas para la polimerización.

Si la mezcla de reacción se pre-polimeriza en el límite inferior del rango de temperatura considerado para la polimerización y luego se polimeriza completamente a una temperatura más alta es conveniente usar al menos dos iniciadores diferentes que se descompongan a diferentes temperaturas de tal modo que en cada intervalo de temperatura se encuentre disponible una concentración suficiente de radicales libres.

Para preparar polímeros A con peso molecular promedio bajo muchas veces es conveniente realizar la polimerización en presencia de los llamados reguladores de cadena de radical. Para esto pueden usarse reguladores de cadena de radical usuales, como por ejemplo compuestos que contienen grupos SH orgánicos, como 2-mercaptoetanol, 2-mercaptopropanol, ácido mercaptoacético, ter.-butilmercaptano, n-octilmercaptano, n-dodecilmercaptano y ter.-dodecilmercaptano, aldehídos de C₁ a C₄, como formaldehído, acetaldehído, propionaldehído, sales de hidroxilamonio como sulfato de hidroxilamonio, ácido fórmico, bisulfito de sodio o isopropanol. Los reguladores de cadena de radical se emplean en general en cantidades de 0,1 a 10 % en peso, respecto de los monómeros. Mediante la elección del solvente adecuado también puede influirse en el peso molecular promedio. De esta manera, la polimerización en presencia de diluyentes con átomos de H bencílicos conduce a una reducción del peso molecular promedio mediante la transferencia de cadena.

Para preparar polímeros de alto peso molecular con frecuencia es conveniente operar en presencia de reticulantes durante la polimerización. Tales reticulantes son compuestos con dos o más grupos etilénicamente insaturados, como por ejemplo diacrilatos o dimetacrilatos de al menos alcoholes dihidricos saturados, como por ejemplo diacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de etilenglicol, diacrilato de 1,2-propilenglicol, dimetacrilato de 1,2-propilenglicol, diacrilato de butandiol-1,4, dimetacrilato de butandiol-1,4, diacrilato de hexandiol, dimetacrilato de hexandiol, diacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de neopentilglicol, diacrilato de 3-metilpentandiol y dimetacrilato de 3-metilpentandiol. Los ésteres de ácido acrílico y ácido metacrílico de alcoholes con más de 2 grupos OH también pueden usarse como reticulantes, por ejemplo triacrilato de trimetilolpropano o trimetacrilato de trimetilolpropano. Una clase más de reticulantes son diacrilatos o dimetacrilatos de polietilenglicoles o polipropilenglicoles con pesos moleculares respectivos de 200 a 9000 g/mol. Los polietilenglicoles o polipropilenglicoles que se usan para la preparación de los diacrilatos o dimetacrilatos, tienen preferentemente un peso molecular respectivamente de 400 a 2000 g/mol. Además de los homopolímeros del óxido de etileno o del óxido de propileno, también pueden usarse copolímeros en bloques de óxido de etileno y óxido de propileno o copolímeros de óxido de etileno y óxido de propileno que contienen las unidades de óxido de etileno y óxido de propileno distribuidas aleatoriamente. También son adecuados los oligómeros del óxido de etileno o del óxido de propileno para la preparación de los reticulantes, por ejemplo diacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, diacrilato de trietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, diacrilato de tetraetilenglicol y/o dimetacrilato de tetraetilenglicol.

Como reticulantes son adecuados además acrilato de vinilo, metacrilato de vinilo, itaconato de vinilo, éster divinílico de ácido adípico, éter divinílico de butandiol, éter trivinílico de trimetilolpropano, acrilato de alilo, metacrilato de alilo, éter trialílico de pentaeritritol, trialilsacarosa, pentaalilsacarosa, pentaalilsucrosa, metilbis(met)acrilamida, diviniletilenurea, divinilpropilenurea, divinilbenceno, divinildioxano, trialilcianurato, tetraalilsilano, tetravinilsilano y bis-o poliacrilsiloxanos. Los reticulantes se emplean preferentemente en cantidades de 10 ppm a 5 % en peso, respecto de los monómeros a polimerizarse.

Si se opera según el método de polimerización en emulsión, por precipitación, en suspensión, o en dispersión, entonces puede ser ventajoso estabilizar las gotas de polímero o las partículas de polímero mediante sustancias auxiliares tensioactivas. Para esto se usan de manera típica emulsionantes o coloides de protección. Se consideran emulsionantes aniónicos, no iónicos, catiónicos y anfóteros. Emulsionantes aniónicos son, por ejemplo, ácidos alquilbencenosulfónicos, ácidos grasos sulfonados, sulfosuccinatos, sulfatos de alcohol graso, sulfatos de alquilfenol y éter-sulfatos de alcohol graso. Como emulsionantes no iónicos pueden usarse, por ejemplo, etoxilados de alquilfenol, etoxilados de ácido graso, etoxilados de alcohol primario, etoxilados de ácido graso, etoxilados de alcanolamida, etoxilados de aminas grasa, copolímeros en bloque de EO/PO y alquilpoliglucósidos. Como emulsionantes catiónicos o anfóteros se usan, por ejemplo, aminoalcoxilados cuaternizados, alquilbetaínas, alquilamidobetaínas y sulfobetaínas.

Coloides de protección típicos son, por ejemplo, derivados de celulosa, polietilenglicol, polipropilenglicol, copolímeros de etilenglicol y propilenglicol, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, éter polivinílico, almidón y derivados de almidón, dextrano, polivinilpirrolidona, polivinilpiridina, polietilenimina, polivinilimidazol, polivinilsuccinimida, polivinil-2-metilsuccinimida, polivinil-1,3-oxazolidona-2, polivinil-2-metilimidazolina y copolímeros que contienen ácido maléico o anhídrido maléico tal como se describen, por ejemplo, en DE-A 2501123.

Los emulsionantes o coloides de protección se emplean usualmente en concentraciones de 0,05 a 20 % en peso, respecto de los monómeros.

5 Si se polimeriza en solución acuosa o en dilución entonces los monómeros pueden neutralizarse total o parcialmente antes o durante la polimerización por medio de bases. Como bases se consideran, por ejemplo, compuestos de metal alcalino o de metal alcalino térreo, como por ejemplo hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, óxido de magnesio, carbonato de sodio pero también amoniaco; aminas primarias, secundarias y terciarias, como etilamina, propilamina, monoisopropilamina, monobutilamina, hexilamina, etanolamina, dimetilamina, dietilamina, di-n-propilamina, tributilamina, dimetoxietilamina, 2-etoxietilamina, 3-etoxipropilamina, dimetiletanolamina o morfolina.

10 Además, para la neutralización también pueden emplearse aminas polibásicas, como por ejemplo etilendiamina, 2-dietilaminetilamina, 2,3-diaminopropano, 1,2-propilendiamina, dimetilaminopropilamina, neopentandiamina, hexametilendiamina, 4,9-dioxadodecan-1,12-diamina, polietilenimina o polivinilamina.

Para la neutralización parcial o total de los ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados antes o durante la polimerización preferentemente se emplean amoniaco o las alcanolaminas B trietanolamina y dietanolamina.

15 Particularmente preferible, los ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados no se neutralizan antes y durante la polimerización. También se prefiere no adicionar después de la polimerización ningún agente de neutralización aparte de la alcanolamina B. La realización de la polimerización puede realizarse de acuerdo con una gran cantidad de variantes de manera continua o discontinua. Con frecuencia se pone una parte de los monómeros en el recipiente de polimerización, opcionalmente en un diluyente o solvente adecuado y opcionalmente en presencia de un emulsionante, un coloide de protección u otros auxiliares, se deja inerte y se eleva la temperatura hasta alcanzar la temperatura deseada de polimerización. Sin embargo, también puede cargarse solamente un diluyente adecuado.

20 En el transcurso de un lapso de tiempo definido se dosifican respectivamente, de manera opcional en un diluyente, el iniciador de radicales libres, más monómeros y otros auxiliares como, por ejemplo, reguladores de cadena de radicales o reticulantes. Los tiempos de dosificación pueden seleccionarse de diferente prolongación. Por ejemplo,

25 para la dosificación del iniciador puede elegirse un tiempo de dosificación más largo que para la alimentación de monómeros.

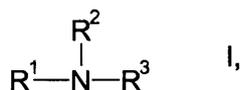
Si el polímero A se obtiene según el método de una polimerización en solución en agua, entonces usualmente no se necesita separación del solvente. Sin embargo, si se desea aislar el polímero A como sólido puede realizarse un secamiento por aspersion.

30 Si se prepara el polímero A según el método de una polimerización en solución, por precipitación, o en suspensión en un solvente o mezcla de solventes, volátil en vapor de agua, de modo que el solvente pueda separarse introduciendo vapor de agua, a fin de obtener una solución o dispersión acuosas. El polímero A también puede separarse del solvente orgánico mediante un proceso de destilación o de secamiento.

35 El polímero A se emplea preferiblemente en forma de una dispersión o solución acuosa, con un contenido de sólido de preferentemente 10 a 80 % en peso, principalmente 40 a 65 % en peso.

El polímero A también puede obtenerse por injerto de ácido maléico o anhídrido maléico o de una mezcla que contiene ácido maléico o anhídrido maléico a una base de injerto. Bases de injerto adecuadas son, por ejemplo, monosacáridos, oligosacáridos, polisacáridos modificados y éteres de alquilpoliglicol. Tales polímeros de injerto se revelan, por ejemplo, en DE-A 40 03 172 o EP-A 116 930.

40 Como alcanolamina B se emplean tales alcanolaminas que tienen al menos 2 grupos hidroxilo. Se prefieren alcanolaminas de la fórmula (I)



en la que R¹ representa un átomo de H, un grupo alquilo de C₁-C₁₀ o un grupo hidroxialquilo de C₂-C₁₀ y R² y R³ representan un grupo hidroxialquilo de C₂-C₁₀.

45 Particularmente preferible, R² y R³ representan de manera independiente entre sí un grupo hidroxialquilo de C₂-C₅ y R¹ representa un átomo de H, un grupo alquilo de C₁-C₅ o un grupo hidroxialquilo de C₂-C₅.

Como compuestos de la fórmula (I) pueden mencionarse principalmente dietanolamina, trietanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina, metildietanolamina, butildietanolamina y metildiisopropanolamina. Particularmente se prefiere trietanolamina.

5 Para la preparación de los aglutinantes acuosos, libres de formaldehído, se emplean el polímero A y la alcanolamina B en una proporción de cantidades entre sí que la proporción molar entre los grupos carboxilo del polímero A y los grupos hidroxilo de la alcanolamina B sea de 20 : 1 a 1 : 1, preferible de 8 : 1 a 5 : 1 y particularmente preferible de 5 : 1 a 1,7 : 1 (los grupos anhídrido se cuentan aquí como 2 grupos carboxilo).

La preparación de los aglutinantes acuosos, libres de formaldehído se efectúa, por ejemplo, de una manera simple adicionando la alcanolamina B a la dispersión o solución acuosa del polímero A.

10 Los aglutinantes acuosos previamente mencionados contienen preferentemente menos de 1,5 % en peso, principalmente menos de 1,0 % en peso, particularmente preferible menos de 0,5 % en peso y muy particularmente preferible menos de 0,3 % en peso, principalmente menos de 0,1 % en peso, respecto de la suma de polímero A y alcanolamina B de un acelerador de reacción que contiene fósforo. Aceleradores de reacción que contienen fósforo se revelan, por ejemplo, en US-A 651 088 y US-A 583 086. Estos son principalmente hipofosfitos, fosfitos, polifosfatos, dihidrofosfatos de metal alcalino, ácido polifosfórico, ácido hipofosfórico, ácido fosfórico, ácido alquilfosfínico y oligómeros o polímeros de estas sales y ácidos.

15 Los aglutinantes acuosos preferentemente no contienen aceleradores de reacción con contenido de fósforo y no contienen cantidades efectivas de un compuesto con contenido de fósforo para acelerar la reacción. Los aglutinantes de acuerdo con la invención pueden, sin embargo, contener un catalizador de esterificación como, por ejemplo, ácido sulfúrico o ácido p-toluenosulfónico o titanatos o circonatos.

Los aglutinantes acuosos también pueden contener, sin embargo, otros aditivos más adecuados para el uso proyectado respectivo. Se toman en consideración, por ejemplo, colorantes conocidos por el experto en la materia, pigmentos, biocidas, agentes hidrófugos, humectantes, plastificantes, espesantes, promotores de adhesión, agentes reductores y catalizadores de transesterificación.

25 El proceso de la invención es adecuado para todos los sustratos en forma de granos y/o fibras a base de materias primas renovables tales como, principalmente, fibras de sisal, fibras de yute, fibras de lino, fibras de coco, fibras de banana, fibras de cáñamo y/o fibras de kenaf, así como tajadas, astillas, gránulos (tamaño promedio de partícula: 0,5 a 8 mm) y/o polvos (tamaño promedio de partícula: 0,1 a 0,5 mm) de corcho o madera tal como, principalmente, madera de abeto, de pino o de eucalipto. Naturalmente, el término sustrato fibroso también debe abarcar fieltros de fibra que pueden obtenerse de las fibras mencionadas, principalmente en forma mecánicamente consolidadas, por ejemplo los llamados fieltros de fibra punzonados.

30 El método de la invención se caracteriza porque 0,01 a 5 % en peso de un compuesto orgánico de poliamina C, respecto de la cantidad total de los sustratos en forma de granos y/o de fibras, antes de impregnarse con el aglutinante acuoso libre de formaldehído se aplican a los sustratos en forma de granos y/o fibras, en cuyo caso el compuesto orgánico de poliamina C tiene un peso molecular promedio en peso $M_w \geq 1000$ g/mol y en suma al menos 5 funciones amino primarias y/o secundarias.

35 De acuerdo con la invención, como compuesto de poliamina C pueden emplearse todos los compuestos orgánicos de poliamina que tienen un peso molecular promedio en peso $M_w \geq 1000$ g/mol y en suma al menos 5 funciones amino primarias y/o secundarias. Con ventaja, el peso molecular promedio en peso M_w del compuesto de poliamina C se encuentra en el rango de ≥ 2000 y ≤ 5000000 g/mol y principalmente ventajoso en el rango de ≥ 5000 y ≤ 3000000 g/mol, en cuyo caso la determinación del peso molecular promedio en peso M_w se efectúa por medio de cromatografía de permeación en gel.

40 Con ventaja, el compuesto de apoliamina C tiene en promedio por 1000 unidades de peso molecular en suma al menos 10 y principalmente ventajoso al menos 20 funciones amino primarias y/o secundarias. El compuesto de poliamina C se selecciona ventajosamente del grupo que comprende polietileniminas, polialilaminas, polivinilaminas, polivinilformamidas parcialmente hidrolizadas y/o poliamidoaminas. La preparación de los compuestos arriba mencionados es familiar para el experto en la materia. De esta manera se ha revelado la preparación de polietileniminas mediante reacción catalizada con ácido de etilenimina, por ejemplo en US-A 2,282,306 o US-A 3,203,910, la preparación de polialilaminas mediante polimerización por radicales libres de compuestos de alilamonio, por ejemplo en EP-A 95 233, la preparación de polivinilaminas o de polivinilformamidas parcialmente hidrolizadas mediante hidrólisis total o parcial catalizada con ácidos o bases de polivinilformamidas, por ejemplo en Gu et al., J. Appl. Polim. Sci., 2002 (86) páginas 3412 a 3419, y la preparación de poliamidoaminas a partir de ácidos dicarboxílicos que tienen 4 a 10 átomos de carbono, como ácido maléico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico o ácido tereftálico y polialquilenpoliaminas que tienen 3 a 10 aminogrupos primarios o secundarios, como dietilentriamina, trietilentetramina, dipropilentiamina, tripropilentetramina,

dihexametilentriamina, N-3-aminopropiletildiamina y/o bis(N,N'-3-aminopropil)etilendiamina, por ejemplo en US-A 4,144,123.

5 De acuerdo con la invención se emplean ventajosamente compuestos de poliamina C que tienen a 20 °C y 1 atm (= 1,013 bar absolutos) una solubilidad ≥ 5 g, particularmente ventajoso ≤ 10 g y principalmente ventajoso ≥ 20 g por 100 g de agua desionizada.

10 La aplicación del compuesto de poliamina C a los sustratos en forma de granos y/o fibras puede efectuarse en principio en forma del mismo compuesto puro de poliamina C o en forma de su solución o dispersión en un solvente orgánico o en agua. De manera ventajosa, la aplicación del compuesto de poliamina C se efectúa en forma de una solución acuosa. Las soluciones acuosas de compuesto de poliamina C tienen en tal caso con frecuencia un contenido de compuesto de poliamina C de ≥ 2 y ≤ 250 g/l y muchas veces ≥ 4 y ≤ 150 g/l.

15 El tipo y modo de aplicación del compuesto de poliamina C sobre los sustratos con forma de granos y/o fibras no son críticos y son familiares para el experto en la materia y se efectúa, por ejemplo, mediante impregnación o aspersión de los sustratos con forma de granos y/o fibras con el compuesto de poliamina C o su solución o dispersión. Principalmente es ventajoso si se aplica el compuesto de poliamina C en forma de una solución acuosa. Si se requiere, el sustrato con forma de granos y/o fibras, recubierto con el compuesto de poliamina C, se somete a un paso de secado antes de la siguiente impregnación con el aglutinante acuoso, libre de aldehído. En tal caso, el secamiento se efectúa de manera ventajosa a una temperatura en el rango de ≥ 50 y ≤ 150 °C y muchas veces ≥ 80 y ≤ 120 °C. Si el compuesto de poliamina C o su solución o dispersión es succionado o absorbido por el sustrato con forma de granos y/o fibras debido a su estructura porosa de superficie, entonces es posible prescindir de un paso de secado.

20 De acuerdo con la invención, la cantidad del compuesto de poliamina C aplicado al sustrato con forma de granos y/o de fibras es de 0,01 a 5 % en peso, ventajosamente 0,05 a 2 % en peso y principalmente ventajoso 0,1 a 1,5 % en peso, respectivamente basado en la cantidad total de sustrato con forma de granos y/o de fibras.

25 Después de aplicar el compuesto de poliamina C sobre los sustratos con forma de granos y/o de fibras, estos sustratos tratados de acuerdo con la invención se impregnan con el aglutinante acuoso libre de aldehído, estos sustratos con forma de granos y/o de fibras impregnados se moldean para formar un cuerpo moldeado y a continuación el cuerpo moldeado obtenido de esta manera se somete a un paso de tratamiento térmico.

30 El tipo y modo de impregnación de los sustratos con forma de granos y/o de fibras con el compuesto de poliamina C no son críticos y son familiares para el experto en la materia y se efectúa, por ejemplo, mediante impregnación o aspersión de los sustratos con forma de granos y/o de fibras con el aglutinante acuoso, libre de formaldehído. En tal caso, la cantidad de aglutinante acuoso se selecciona de tal manera que la cantidad de aglutinante, formado de polímero A y alcanolamina B (calculado como sólido), es de 1 a 50 % en peso, ventajosamente 5 a 40 % en peso y principalmente ventajoso de 8 a 35 % en peso, respectivamente con base en el sustrato con forma de granos y/o de fibras.

35 Después de impregnarse, el sustrato con forma de granos y/o de fibras se lleva a la forma deseada, por ejemplo poniéndolo en una prensa o molde calentables y luego éste se seca o cura de una manera familiar para el experto en la materia.

40 Con frecuencia el secamiento de la forma obtenida se efectúa en dos etapas de secamiento, en cuyo caso la primera etapa de secamiento se efectúa a una temperatura ≤ 100 °C, preferible ≥ 25 y < 95 °C y principalmente preferible ≥ 60 y ≤ 90 °C y la segunda etapa de secamiento a una temperatura ≥ 110 °C, preferible ≥ 120 y ≥ 170 °C y principalmente preferible ≥ 140 y ≤ 160 °C.

45 La primera etapa de secamiento se efectúa en tal caso de manera ventajosa de tal modo que a una temperatura ≤ 100 °C se seca tanto tiempo hasta que el cuerpo moldeado que aún no tiene su forma definitiva (llamado producto semi-acabado) tenga una humedad residual ≤ 15 % en peso, preferiblemente ≤ 12 % en peso y principalmente preferible ≤ 10 % en peso. En tal caso se determina la humedad residual pesando primero el cuerpo moldeado obtenido a temperatura ambiente, secando éste luego por 2 minutos a 130 °C y a continuación enfriando y pesando de nuevo a temperatura ambiente. En tal caso, la humedad residual corresponde a la diferencia de peso del cuerpo moldeado antes y después del procedimiento de secado, respecto del peso del cuerpo moldeado antes del secamiento, multiplicado por el factor 100.

50 El producto semi-acabado es aún moldeable después de calentar a una temperatura ≥ 100 °C y puede llevarse a esta temperatura a la forma definitiva del cuerpo moldeado deseado.

La siguiente segunda etapa de secamiento se efectúa ventajosamente de tal manera que el producto semi-acabado se calienta a una temperatura ≥ 110 °C por tanto tiempo hasta que éste tenga una humedad residual ≤ 3 % en peso,

preferible ≤ 1 % en peso y principalmente preferible $\leq 0,5$ % en peso, en cuyo caso el aglutinante cura con frecuencia a causa de una reacción química.

Con frecuencia la preparación de los cuerpos moldeados se efectúa llevando a la forma definitiva el producto semi-acabado en un molde prensa en los rangos de temperatura previamente mencionados y curando.

5 Las presiones aplicadas en la preparación de cuerpos moldeados no son críticas y son familiares para el experto en la materia y son en general de 1 a 1000 bar, ventajosamente 2 a 500 bar y principalmente 10 a 200 bar (sobrepresión). Con frecuencia es ventajoso operar en intervalos de presión en los que las fases de sobrepresión alternan con fases de la presión normal [1 atm (absoluta)] o presión reducida [< 1 atm (absoluta)]; para retirar el agua].

10 Naturalmente también es posible que la primera etapa de secado (secamiento) y la segunda etapa (curado) de los cuerpos moldeados se efectúen en un solo paso de operación, por ejemplo en un molde prensa.

De acuerdo con la invención es de importancia que aplicando el compuesto de poliamina C a los sustratos con forma de granos y/o de fibras, la temperatura requerida para el curado del aglutinante, formado de polímero A y alcanolamina B, en comparación con sustratos con forma de granos y/o de fibras a los que no se ha aplicado compuesto de poliamina C, sin influencia negativa sobre resistencias, absorción de agua, hinchazón en grueso, etc., es distintivamente más baja, por lo cual resulta un ahorro de energía y por lo tanto de costes en la preparación de los cuerpos moldeados. Naturalmente, también es posible de manera alternativa que aplicando el compuesto de poliamina C sobre los sustratos con forma de granos y/o de fibras se reduzcan distintivamente los tiempos de curado de los cuerpos moldeados a temperaturas usuales para el aglutinante sin afectar negativamente resistencias, absorción de agua, hinchazón en grueso, etc..

Los cuerpos moldeados accesibles por el método de acuerdo con la invención tienen una baja absorción de agua y una baja hinchazón en grueso bajo la influencia del agua, si se han preparado a temperatura más baja. Los cuerpos moldeados de acuerdo con la invención pueden ser, por ejemplo, chapas o estructuras moldeadas del tipo no tejido, que se usan, por ejemplo, como partes internas de un automóvil, como por ejemplo revestimientos internos de las

25 puertas, soportes de tablero de mandos, depósitos traseros, etc.

La invención debe explicarse a continuación por medio de ejemplo no limitantes.

Ejemplo 1:

1000 g de fibras secas de madera de abeto se mezclaron homogéneamente a 20 hasta 25 °C (temperatura ambiente) con 100 g de una solución acuosa de polivinilamina al 10 % en peso (Mw: 750000 g/mol; Luredur® VI; marca de BASF S.A., concentración de la sustancia activa 21 % en peso, disuelta con agua desionizada a 10 % en peso), a continuación se secó por 40 minutos en un horno de conexión a 90 °C y después se enfrió a temperatura ambiente. 100 g de las fibras de madera de abeto tratadas de esta manera se aspergieron a temperatura ambiente mediante una aplicación de aspersión en el mezclador de Lödige con 10 g de una solución acuosa al 50 % en peso de una mezcla de copolímero de anhídrido maléico / ácido acrílico y trietanolamina (100/30 [sólido /sólido]) y se mezclaron de manera homogénea. Las fibras de madera de abeto húmedas, que fueron tratadas de esta manera, se rociaron a mano homogéneamente hasta formar un fieltro de 30 x 30 cm, para una mejor manejo se comprimió por 1 minuto con un peso de 5 kg que tiene un área plana de contacto de 30 x 30 cm y después se comprimió en la prensa caliente a 140 °C por 15 segundos a 50 bar (sobrepresión), seguido de un golpe de ventilación que dura 10 segundos (0 bar), seguido de un prensado de 45 segundos a 140 °C y 200 bar (sobrepresión). A continuación el fieltro de fibras de madera se enfrió a temperatura ambiente.

Ejemplo 2:

Un fieltro de fibras naturales de 30 x 30 cm, punzonado, de 30 partes de cáñamo/ 70 partes de Kenaf con peso por unidad de área de 1200 g/m² se sumergió en una solución acuosa de polivinilamina al 10 % en peso (Luredur® VI, diluido con agua desionizada a un contenido de polivinilamina de 10 % en peso) y la cantidad aplicada se ajustó a 10,8 g de solución de polivinilamina exprimiendo con el fulard de mercerizar (correspondiente a 1 % en peso de polivinilamina respecto del peso del fieltro de fibras naturales). A continuación el fieltro húmedo de fibras naturales se secó en un horno de conexión por 40 minutos a 90 °C y después se enfrió a temperatura ambiente. Luego, el fieltro pre-tratado se impregna por medio de un fulard a 4 bar (sobrepresión) con una solución acuosa al 50 % en peso de una mezcla de copolímero de anhídrido maléico/ácido acrílico y trietanolamina (100/30 [sólido/sólido]), en cuyo caso la cantidad de aglutinante se ajustó exprimiendo a 10,8 g de solución acuosa de aglutinante (que corresponde a un contenido de aglutinante de 5 % en peso (sólido), respecto del peso del fieltro de fase natural). El fieltro de fibras naturales que contiene aglutinante se comprimió luego en la prensa caliente, primero por 15 segundos a 140 °C y 50 bar (sobrepresión), seguido de un golpe de ventilación que dura 10 segundos (a 0 bar) y después por 45 segundos a 140 °C y 200 bar (sobrepresión).

Ejemplo comparativo 1 (VB1)

5 La preparación del ejemplo comparativo 1 se efectuó de manera análoga al ejemplo 1 con la diferencia de que se prescinde de la impregnación con la polivinilamina y las fases de madera de abeto se mezclaron directamente con la solución acuosa al 50 % en peso de una mezcla de copolímero de anhídrido maléico/ ácido acrílico y trietanolamina (100/30 [sólido/sólido]).

Ejemplo comparativo 2 (VB2)

10 La preparación del ejemplo comparativo 2 se efectuó de manera análoga al ejemplo 2 con la diferencia de que se prescinde de la impregnación con la polivinilamina y el fieltro de fibras naturales se impregnó directamente con la solución acuosa al 50 % en peso de una mezcla de copolímero de anhídrido maléico/ácido acrílico y trietanolamina (100/30 [sólido/sólido]).

Estudios de aplicación industrial

15 De los fieltros de fibras preparados en los ejemplos/ejemplos comparativos se troquelaron trozos de tamaños definidos y con estos se determinó la absorción de agua, la hinchazón en grosor (tamaño de las muestras de 5 x 5 cm), resistencias a la flexión y módulos de elasticidad (tamaño de muestras 14 x 5 cm para la composición de fibras de madera y 10 x 5 cm para la composición de fibras). Los resultados correspondientes se compilan en la tabla 1.

La absorción de agua y la hinchazón en grosor se determinaron de manera general según DIN 52351.

La determinación de las resistencias a la flexión se efectuó según DIN 178 (ejemplo 1 y VB 1 a 23 °C) o DIN 310 (ejemplo 2 y VB 2 a 23 °C y ejemplo 1 y VB 1 a 120 °C) y de los módulos de elasticidad según DIN 310 (Ejemplo 1 y VB 1 a 120 °C).

20 Tabla 1: Resultados de los estudios de aplicación industrial

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	VB 1	VB 2
Absorción de agua después de 2 horas [% en peso]	96	72	180	114
Absorción de agua después de 24 horas [% en peso]	103	85	183	123
Hinchazón en grosor después de 2 horas [%]	65	57	120	139
Hinchazón en grosor después de 24 horas [%]	74	68	146	157
Resistencia a la flexión a 23 °C [N/mm ²]	33	52	29	47
Resistencia a la flexión a 120 °C [N/mm ²]	19	n.m	13	n.m.
Módulo elástico a 120 °C [N/mm ²]	1748	n.m.	1452	n.m.

REIVINDICACIONES

1. Método para la preparación de un cuerpo moldeado a partir de sustratos con forma de granos y/o de fibras a base de materias primas renovables y un aglutinante acuoso, libre de formaldehído, el cual contiene como componentes activos
- 5 a) un polímero A, que está compuesto en 5 a 100 % en peso de un anhídrido de ácido carboxílico etilénicamente insaturado o de un ácido dicarboxílico etilénicamente insaturado, cuyos grupos de ácido carboxílico pueden formar un grupo anhídrido, incorporados en forma de unidades poliméricas, y
- b) una alcanolamina B que tiene al menos 2 grupos hidroxilo, en cuyo caso los sustratos con forma de granos y/o de fibras se impregnan con el aglutinante acuoso, libre de formaldehído, después los sustratos con forma de granos y/o de fibras impregnados se moldean para producir un cuerpo moldeado y a continuación el cuerpo moldeado obtenido de esta manera se somete a un paso térmico de tratamiento, caracterizado porque 0,01 a 5 % en peso de un compuesto orgánico de poliamina C, respecto de la cantidad total de los sustratos con forma de granos y/o de fibras, antes de la impregnación con el aglutinante acuoso, libre de formaldehído, se aplican a los sustratos con forma de granos y/o de fibras, en cuyo caso el compuesto orgánico de poliamina C tiene un peso molecular promedio en peso $M_w \geq 1000$ g/mol y en suma tiene al menos 5 funciones amino primarias y/o secundarias.
- 10
- 15
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto orgánico de poliamina C se aplica en forma de una solución acuosa.
3. Método según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el compuesto de poliamina C se selecciona del grupo que comprende polietileniminas, polialilaminas, polivinilaminas, polivinilformamidas parcialmente hidrolizadas y/o poliamidoaminas.
- 20
4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el paso de tratamiento térmico se efectúa a una temperatura ≥ 120 y ≤ 170 °C.
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los sustratos con forma de fibras se presentan en forma mecánicamente consolidada.
- 25
6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el polímero A y la alcanolamina B se emplean en una proporción de cantidades tal que la proporción molar entre el polímero A y los grupos hidroxilo de la alcanolamina B es de 20:1 a 1:1.
7. Método según una de las reivindicaciones 1 bis 6, caracterizado porque la cantidad de aglutinante, formado del polímero A y la alcanolamina B (se cuenta como sólido), 5 a 40 % en peso, respecto del sustrato con forma de granos y/o de fibras.
- 30
8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque como sustratos con forma de granos y/o de fibras se emplean fibras de sisal, fibras de yute, fibras de lino, fibras de coco, fibras de banana, fibras de cáñamo y/o fibras de kenaf, así como rodajas, astillas, gránulos y/o polvos de madera o de corcho.
9. Cuerpos moldeados que pueden obtenerse según un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.
- 35