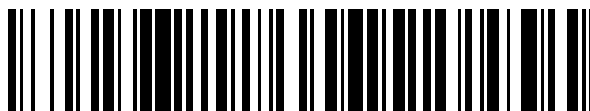


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 490**

51 Int. Cl.:

C08L 33/02 (2006.01)

C08L 71/00 (2006.01)

C08K 5/05 (2006.01)

C08K 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012** **E 12155052 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014** **EP 2487204**

54 Título: **Aglutinante acuoso para substratos granulares y/o fibrosos**

30 Prioridad:

14.02.2011 EP 11154347

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

05.06.2014

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es:

MICHL, KATHRIN;
BRAUN, MARKUS y
KALBE, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 465 490 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

Aglutinante acuoso para sustratos granulares y/o fibrosos

Es objeto de la presente invención un aglutinante acuoso para sustratos granulares y/o fibrosos que contiene como componentes activos

- 5 a) al menos un polímero que puede obtenerse por polimerización por radicales que contiene $\geq 5\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso de al menos un ácido mono- o dicarboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado en forma polimerizada [polímero A],
 b) al menos un compuesto de poliol con al menos dos grupos hidroxilo [poliol B], y
 10 c) al menos un compuesto sal que está seleccionado del grupo que comprende cloruro sódico, cloruro potásico, sulfato sódico y/o sulfato potásico [sal C].

Es igualmente objeto de la presente invención el uso del aglutinante acuoso para la fabricación de cuerpos de moldeo, un procedimiento para la fabricación de cuerpos de moldeo usando sustratos fibrosos y/o granulares y aglutinantes acuosos así como los propios cuerpos de moldeo.

- 15 La consolidación de sustratos fibrosos y/o granulares, en particular en productos planos, como por ejemplo telas no tejidas de fibras, tableros de fibras o tableros de virutas etc., se realiza frecuentemente por vía química usando un aglutinante polimérico. Para aumentar la resistencia, en particular la resistencia en húmedo y al calor, se utilizan muchas veces aglutinantes que contienen reticulantes que disocian formaldehído. Por consiguiente existe sin embargo el peligro de la emisión no deseada de formaldehído.

- 20 Para evitar emisiones de formaldehído se han propuesto ya numerosas alternativas a los aglutinantes conocidos hasta ahora. Así, son conocidos por el documento US-A 4,076,917 aglutinantes que contienen polímeros con contenido de ácido carboxílico o anhídrido de ácido carboxílico y β -hidroxialquilamidas como reticulantes. Es un inconveniente la relativamente costosa preparación de las β -hidroxialquilamidas.

- 25 Por el documento EP-A-445578 se conocen tableros de materiales finamente divididos, como por ejemplo de fibras de vidrio, en los que como aglutinantes actúan mezclas de ácidos policarboxílicos macromoleculares y alcoholes polihidroxílicos, alcanolaminas o poliaminas.

- 30 Por el documento EP-A-583086 se conocen aglutinantes acuosos exentos de formaldehído para la fabricación de telas no tejidas de fibras, en particular telas no tejidas de fibras de vidrio. Los aglutinantes contienen un ácido policarboxílico con al menos dos grupos ácido carboxílico y dado el caso también grupos anhídrido así como un poliol. Estos aglutinantes necesitan un acelerador de la reacción que contenga fósforo para conseguir resistencias suficientes de las telas no tejidas de fibras de vidrio. Se indica a este respecto que solo puede renunciarse a la presencia de un acelerador de la reacción semejante si se utiliza un poliol reactivo. Como polioles altamente reactivos se mencionan β -hidroxialquilamidas.

El documento EP-A-651088 describe aglutinantes correspondientes para sustratos de fibras de celulosa. Estos aglutinantes contienen forzosamente un acelerador de la reacción que contiene fósforo.

- 35 El documento EP-A-672920 describe aglutinantes, agentes de impregnación o de recubrimiento exentos de formaldehído que contienen un polímero que está constituido en un 2 a 100% en peso por un ácido etilénicamente insaturado o un anhídrido de ácido como comonomero y al menos un poliol. En el caso de los polioles se trata de derivados de triazina, triazintriona, benceno o ciclohexilo substituidos, encontrándose los restos de poliol siempre en la posición 1,3,5 de los anillos mencionados. A pesar de una temperatura de secado elevada con estos aglutinantes en telas no tejidas de fibras de vidrio solo se consiguen bajas resistencias en húmedo.

- 40 El documento DE-A-2214450 describe un copolímero que está constituido por 80 a 99% en peso de etileno y 1 a 20% en peso de anhídrido de ácido maleico. El copolímero se usa conjuntamente con un reticulante, en forma de polvo o en dispersión en un medio acuoso, para el recubrimiento de superficies. Como reticulante se usa un polialcohol que contiene grupos amino. Para producir una reticulación debe sin embargo calentarse a hasta 300 °C.

- 45 Por el documento US-A 5,143,582 se conoce la fabricación de materiales de tela no tejida resistentes al calor usando un aglutinante resistente al calor que endurece térmicamente. El aglutinante está exento de formaldehído y se obtiene por mezcla de un polímero que presenta grupos ácido carboxílico, grupos anhídrido de ácido carboxílico o grupos de sal de ácido carboxílico y un reticulante. El reticulante es una β -hidroxialquilamida o un polímero o copolímero de la misma. El polímero reticulable con la β -hidroxialquilamida está constituido por ejemplo por ácidos mono- o dicarboxílicos insaturados, sales de ácidos mono- o dicarboxílicos insaturados o anhídridos insaturados.

Se obtienen polímeros autoendurecibles por copolimerización de las β -hidroxialquilamidas con monómeros que contienen grupos carboxilo.

Según el documento WO 99/09100 se dan a conocer composiciones endurecibles térmicamente y su uso como aglutinantes exentos de formaldehído para la fabricación de cuerpos de moldeo que además de una alcanolamina con al menos dos grupos OH contienen un polímero 1 que contiene $< 5\%$ en peso y otro polímero 2 que contiene $\geq 15\%$ en peso de un ácido mono- o dicarboxílico α,β -etilénicamente insaturado en forma polimerizada.

Además el documento WO 10/34645 da a conocer sistemas aglutinantes acuosos para sustratos granulares y/o fibrosos que como componentes activos un polímero 1 que contiene $\geq 5,5\%$ en peso y $\leq 20\%$ en peso de un ácido mono- o dicarboxílico α,β -etilénicamente insaturado en forma polimerizada, un polímero 2 que contiene $\geq 40\%$ en peso de un ácido mono- o dicarboxílico α,β -etilénicamente insaturado en forma polimerizada y un compuesto de poliol con al menos dos grupos hidroxilo.

Sin embargo los cuerpos de moldeo fabricados con estas composiciones, en particular telas no tejidas de fibras, no pueden satisfacer totalmente todas las propiedades, en particular la resistencia al arranque, o lo relativo a la cantidad de aglutinante necesaria para la consecución de las propiedades específicas.

Era objetivo de la presente invención proporcionar un sistema aglutinante exento de aldehído alternativo para sustratos fibrosos y/o granulares mediante el que resultaran, en particular en telas no tejidas de fibras, propiedades mecánicas mejoradas o con los que pudieran reducirse las cantidades de componentes de aglutinantes orgánicos necesarios para la consecución de las propiedades específicas.

En consecuencia se encontró el aglutinante acuoso definido al principio.

El polímero A contiene $\geq 5,5\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso, preferentemente $\geq 60\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso y con particular preferencia $\geq 90\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso, de al menos un ácido mono- o dicarboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado [monómeros A] y correspondientemente $\geq 0\%$ en peso y $\leq 95\%$ en peso, preferentemente $\geq 0\%$ en peso y $\leq 40\%$ en peso y con particular preferencia $\geq 0\%$ en peso y $\leq 10\%$ en peso, de al menos otro monómero [monómeros B] distinto de los ácidos mono- o dicarboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados en forma polimerizada. A este respecto los monómeros A y los monómeros B suman el 100%. Con especial ventaja el polímero A está constituido sin embargo exclusivamente por monómeros A.

En el caso de los monómeros A se trata de ácidos mono- o dicarboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados, en particular C_3 a C_6 , preferentemente C_3 o C_4 así como su sales solubles en agua total o parcialmente neutralizadas, en particular sus sales de metal alcalino o amonio, como por ejemplo ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etilacrílico, ácido itacónico, ácido alilacético, ácido crotónico, ácido vinilacético, ácido fumárico, ácido maleico, ácido 2-metilmaleico, pero también de hemiésteres de ácidos dicarboxílicos etilénicamente insaturados, como ésteres monoalquílicos del ácido maleico de alcoholes C_1 a C_8 así como las sales de amonio, sodio o potasio de los ácidos anteriormente indicados. Los monómeros A comprenden sin embargo también los anhídridos de correspondientes ácidos dicarboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados, como por ejemplo anhídrido de ácido maleico o anhídrido de ácido 2-metilmaleico. Preferentemente el monómero A se selecciona del grupo que comprende ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido fumárico, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, ácido 2-metilmaleico y ácido itacónico, siendo sin embargo particularmente preferidos ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico y/o anhídrido de ácido maleico.

Como monómeros B se consideran todos los monómeros etilénicamente insaturados que son distintos de los monómeros A y copolimerizables con estos. Como monómeros B son de mencionar a modo de ejemplo compuestos vinilaromáticos, como estireno o α -metilestireno, o-cloroestireno o viniltoluenos, halogenuros de vinilo como cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno, ésteres de alcohol vinílico y ácidos monocarboxílicos que presentan 1 a 18 átomos de C, preferentemente 2 a 12 átomos de C, como acetato de vinilo, propionato de vinilo, n-butirato de vinilo, laurato de vinilo y estearato de vinilo, alquilviniléteres C_1 - C_{12} , como metilviniléter, etilviniléter, n-propilviniléter, n-butilviniléter, n-pentilviniléter, n-hexilviniléter, ésteres de ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados que presentan preferentemente 3 a 6 átomos de C, como en particular ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico y ácido itacónico, con alcoholes que presentan en general 1 a 12, preferentemente 1 a 8 y en particular 1 a 4 átomos de C, como especialmente éster metílico, etílico, n-butilico, iso-butilico, pentílico, hexílico, heptílico, octílico, nonílico, decílico y 2-etilhexílico del ácido acrílico y ácido metacrílico, éster dimetílico o éster di-n-butilico del ácido fumárico y maleico, nitrilos de ácidos carboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados, como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, dinitrilo del ácido fumárico, dinitrilo del ácido maleico así como dienos C_{4-8} conjugados, como 1,3-butadieno (butadieno) e isopreno. Los monómeros anteriormente indicados forman por regla general $\geq 50\%$ en peso, preferentemente $\geq 80\%$ en peso y con particular preferencia $\geq 90\%$ en peso de la cantidad total de todos los monómeros B y representan por consiguientes los

monómeros principales B. Preferentemente conforme a la invención el polímero A contiene como monómero principal B un éster del ácido acrílico o ácido metacrílico con un alcohol C₁-C₁₂, en particular acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo, un compuesto vinil aromático, en particular estireno, un nitrilo de un ácido carboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado, en particular acrilonitrilo y/o un éster vinílico de un ácido monocarboxílico C₂-C₁₂, en particular acetato de vinilo, en forma polimerizada.

Además se consideran como monómeros B en menor medida aquellos monómeros etilénicamente insaturados que contienen o bien al menos un grupo ácido sulfónico y/o su correspondiente anión o bien al menos un grupo amino, amido, ureido o N-heteocíclico y/o sus derivados de amonio protonados o alquilados en el nitrógeno. A modo de ejemplo son de mencionar acrilamida y metacrilamida, además ácido vinilsulfónico, ácido acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido estirenosulfónico y sus sales solubles en agua así como N-vinilpirrolidona, 2-vinilpiridina, 4-vinilpiridina, 2-vinilimidazol, acrilato de 2-(N,N-dimetilamino)etilo, metacrilato de 2-(N,N-dimetilamino)etilo, acrilato de 2-(N,N-dietilamino)etilo, metacrilato de 2-(N,N-dietilamino)etilo, metacrilato de 2-(N-terc-butilamino)etilo, N-(3-N',N'-dimetilaminopropil)metacrilamida y metacrilato de 2-(1-imidazolin-2-onil)etilo. Los monómeros B anteriormente mencionados se utilizan por regla general en cantidades $\leq 10\%$ en peso, preferentemente $\leq 8\%$ en peso y en particular $\leq 5\%$ en peso, respectivamente referidas a la cantidad total de monómeros B utilizada. Como monómero preferido se utiliza acrilamida y/o metacrilamida en una cantidad de $\geq 0,5$ y $\leq 4\%$ en peso, referida a la cantidad total de monómeros B utilizada.

Los monómeros que habitualmente elevan la resistencia interna de las películas de una matriz polimérica presentan normalmente al menos un grupo epoxi, al menos uno carbonilo o al menos dos enlaces etilénicamente insaturados no conjugados. Son ejemplos de estos, monómeros que presentan dos restos vinilo, monómeros que presentan dos restos vinilideno así como monómeros que presentan dos restos alqueno. Son especialmente ventajosos a este respecto los diésteres de alcoholes dihidroxílicos con ácidos monocarboxílicos α,β -monoetilénicamente insaturados, entre los que son preferidos el ácido acrílico y el metacrílico. Son ejemplos de tales monómeros que presentan dos enlaces etilénicamente insaturados no conjugados diacrilatos y dimetacrilatos de alquilenglicol, como diacrilato de etilenglicol, diacrilato de 1,2-propilenglicol, diacrilato de 1,3-propilenglicol, diacrilato de 1,3-butilenglicol, diacrilato de 1,4-butilenglicol y dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de 1,2-propilenglicol, dimetacrilato de 1,3-propilenglicol, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol, dimetacrilato de 1,4-butilenglicol así como divinilbenceno, metacrilato de vinilo, acrilato de vinilo, metacrilato de alilo, acrilato de alilo, maleato de dialilo, fumarato de dialilo, metilenbisacrilamida, acrilato de ciclopentadienilo, cianurato de trialilo o isocianurato de trialilo. Los monómeros B anteriormente mencionados se utilizan por regla general en cantidades $\leq 10\%$ en peso, preferentemente $\leq 5\%$ en peso y en particular $\leq 2\%$ en peso, respectivamente referidas a la cantidad total de monómeros B. Como monómero preferido se utiliza metacrilato de alilo, metilenbisacrilamida, divinilbenceno y/o diacrilato de 1,4-butilenglicol en una cantidad de $\leq 0,1$ y $\leq 2\%$ en peso, referida a la cantidad total de monómeros B.

Con particular preferencia el polímero A está constituido sin embargo exclusivamente por al menos un ácido mono- o dicarboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado en forma polimerizada.

La preparación de los polímeros A le es familiar al técnico en la materia y se realiza por ejemplo por polimerización por radicales de los monómeros A y B por el procedimiento de polimerización en masa, emulsión, disolución, precipitación o suspensión (véase para ello también la preparación de los correspondientes polímeros en el documento WO 99/09100, página 5, línea 12 a página 13, línea 7). Preferentemente los polímeros A se preparan por polimerización en emulsión acuosa iniciada por radicales o por polimerización en disolución. A este respecto la preparación del polímero A por polimerización en emulsión acuosa iniciada por radicales se realiza en particular cuando la mezcla de monómeros utilizada para la polimerización contiene monómeros B en cantidades tales que se forme en el medio acuoso de polimerización una fase monomérica separada.

La realización de polimerizaciones en emulsión acuosa iniciadas por radicales de monómeros etilénicamente insaturados en un medio acuoso está descrita anteriormente muchas veces y por consiguiente es suficientemente conocida para el técnico en la materia [cf. para ello Emulsionspolymerisation en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, vol. 8, páginas 659 y sigs. (1987); D.C. Blackley, en High Polymer Latices, vol. 1, páginas 35 y sigs. (1966); H. Warson, The Applications of Synthetic Resin Emulsions, capítulo 5, páginas 246 y sigs. (1972); D. Diederich, Chemie in unserer Zeit 24, páginas 135 a 142 (1990); Emulsion Polymerisation, Interscience Publishers, Nueva York (1965); documento DE-A 40 03 422 y Dispersionen synthetischer Hochpolymerer, F. Hölscher, Springer-verlag, Berlín (1969)]. Las reacciones de polimerización en emulsión acuosa iniciada por radicales se realizan habitualmente distribuyendo de forma dispersa los monómeros etilénicamente insaturados en el medio acuoso en forma de gotitas de monómero usando conjuntamente dispersantes y polimerizándolos mediante un iniciador de polimerización de radicales, con lo que se forman dispersiones poliméricas acuosas.

Las dispersiones poliméricas acuosas utilizadas conforme a la invención presentan habitualmente contenidos de

materia sólida polimérica de polímero A de ≥ 10 y $\leq 70\%$ en peso, frecuentemente ≥ 20 y $\leq 65\%$ en peso y a menudo ≥ 40 y $\leq 60\%$ en peso, respectivamente referidos a la dispersión polimérica acuosa. El diámetro de partícula promedio en número de los polímeros A en emulsión (cumulant z-average) determinado por dispersión cuasielástica de la luz (norma ISO 13321) se encuentra por regla general entre 10 y 2000 nm, ventajosamente entre 20 y 1000 nm y de forma particularmente ventajosa entre 50 y 700 nm u 80 a 400 nm.

También la polimerización en disolución iniciada por radicales le es familiar al técnico en la materia y se realiza en particular en agua o un disolvente orgánico (véase por ejemplo A. Echte, Handbuch der Technischen Polymerchemie, capítulo 6, VCH, Weinheim, 1993 o B. Vollmert, Grundriss der Makromolekularen Chemie, volumen 1, E. Vollmert Verlag, Karlsruhe, 1988; L. Kotzeva, J. Polym. Sci. A-27, 1989 (4), páginas 1325 y sigs.; C. Erbil y col., Polymer 41, 2000, páginas 1391 y sigs.; C. Yang, X. Lu Yun, J. Polym. Sci. 75(2), 2000, páginas 327 y sigs.; M. Sen y col., Polymer 40(9), 1999, páginas 913 y sigs.; F. Wang y col., Anal. Chem. 68, 1996, páginas 2477 y sigs.; J. Velada y col., Macromol. Chem. and Phys. 196, 1995, páginas 3171 y sigs.; J.M. Cowie, C. Haq, Br. Polym. J. 9, 1977, páginas 241 y sigs.; J. Velada y col., Polymer Degradation and Stability 52, 1996, páginas 273 y sigs.; A. Horta y col., Makromol. Chem., Rapid Commun. 8, 1987, páginas 523 y sigs.; T. Hirano y col., J. Polym. Sci. A-38, 2000, páginas 2487 y sigs.; B.E. Tate, Adv. Polymer Sci. 5, 1967, páginas 214 y sigs.). Si a este respecto la preparación del polímero A se realiza en un disolvente orgánico, entonces por regla general el disolvente orgánico tras la finalización de la polimerización se elimina al menos parcialmente, ventajosamente hasta $\geq 50\%$ en peso o $\geq 90\%$ en peso y de forma particularmente ventajosa totalmente y el polímero A se recoge en agua, ventajosamente en agua desionizada. Los procedimientos correspondientes le son familiares al técnico en la materia. Así, puede realizarse por ejemplo el cambio del disolvente por agua eliminando por destilación el disolvente, por ejemplo a presión normal (1 atm absoluta) o a presión reducida (< 1 atm absoluta) al menos parcialmente, ventajosamente totalmente, en uno o varios pasos y reemplazándolo por agua. Frecuentemente puede ser adecuado eliminar el disolvente de la disolución por introducción de vapor de agua y reemplazarlo al mismo tiempo por agua. Esto es pues en particular el caso cuando el disolvente orgánico presenta una cierta volatilidad de vapor de agua. Las disoluciones poliméricas acuosas obtenidas de este modo y utilizadas en el aglutinante acuoso conforme a la invención presentan habitualmente contenidos de materia sólida polimérica de polímero A de ≥ 10 y $\leq 70\%$ en peso, frecuentemente ≥ 20 y $\leq 65\%$ en peso y a menudo ≥ 40 y $\leq 60\%$ en peso, respectivamente referidos a la disolución polimérica acuosa.

Frecuentemente el polímero A presenta en el caso de la preparación por polimerización en emulsión acuosa iniciada por radicales una temperatura de transición vítrea T_g en el intervalo de ≥ 0 y ≤ 170 °C, ventajosamente ≥ 10 y ≤ 100 °C y de forma particularmente ventajosa ≥ 20 y ≤ 80 °C. A este respecto con temperatura de transición vítrea T_g se quiere decir el valor límite de la temperatura de transición vítrea al que tiende esta conforme a G. Kanig (Kolloid-Zeitschrift & Zeitschrift für Polymere, vol. 190, pág. 1, ecuación 1) al aumentar el peso molecular. Con temperatura de transición vítrea T_g en el marco de este documento se quiere decir aquella temperatura de transición vítrea determinada por el procedimiento de DSC (Differential Scanning Calorimetry, 20 K/min, medición de punto medio, DIN 53765). Si en el caso de los polímeros A se trata sin embargo de copolímeros que están constituidos por ≥ 60 y $\leq 100\%$ en peso de monómeros A en forma polimerizada, entonces frecuentemente la temperatura de transición vítrea no puede determinarse por el procedimiento de DSC, pues los polímeros A se descomponen antes de alcanzar su temperatura de transición vítrea. En estos casos la temperatura de transición vítrea puede determinarse por la llamada ecuación de Fox.

Mediante la llamada ecuación de Fox es también posible para el técnico en la materia identificar polímeros A en el intervalo de T_g adecuado y preparar estos selectivamente mediante variación adecuada del tipo y cantidad de los monómeros A y B.

Según Fox (T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. 1956 [Ser. II] 1, página 123 y según Ullmann's Encyclopädie der technischen Chemie, vol. 19, página 18, 4ª edición, Verlag Chemie; Weinheim, 1980) para la temperatura de transición vítrea de copolímeros reticulados como máximo débilmente es válido con buena aproximación:

$$1/T_g = x^1/T_g^1 + x^2/T_g^2 + \dots x^n/T_g^n,$$

en la que $x^1, x^2, \dots x^n$ significan las fracciones de masa de los monómeros 1, 2, ..., n y $T_g^1, T_g^2, \dots T_g^n$ las temperaturas de transición vítrea de los respectivos polímeros constituidos solo por uno de los monómeros 1, 2, ..., n en grados Kelvin. Los valores de T_g para los homopolímeros de la mayor parte de los monómeros son conocidos y están enumerados p. ej. en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, tomo 5, vol. A21, página 169, VCH Weinheim, 1992; otras fuentes para temperaturas de transición vítrea de homopolímeros la constituyen p. ej. J. Brandrup, E.H. Immergut, Polymer Handbook, 1ª ed., J. Wiley, Nueva York 1966, 2ª ed., J. Wiley, Nueva

York 1975, y 3ª ed., J. Wiley, Nueva York 1989).

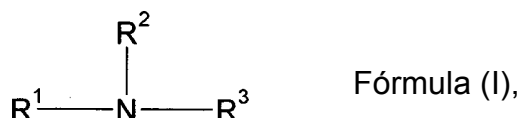
Si el polímero A está constituido por $\geq 90\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso y en particular por 100% en peso de monómeros A, entonces este presenta conforme a la invención un peso molecular promedio en peso en el intervalo de ≥ 1000 y ≤ 1000000 g/mol, ventajosamente ≥ 2000 y ≤ 50000 g/mol y de forma particularmente ventajosa ≥ 3000 y ≤ 10000 g/mol. La determinación del peso molecular promedio en peso le es familiar al técnico en la materia y se realiza en particular por cromatografía de permeación de gel usando polímeros patrón con peso molecular definido.

Naturalmente es también posible transformar las dispersiones o disoluciones acuosas del polímero A en el correspondiente polvo de polímero A por secado, por ejemplo por los procedimientos de pulverización o liofilización familiares para el técnico en la materia y preparar a partir del mismo el aglutinante acuoso conforme a la invención.

Conforme a la invención el aglutinante acuoso contiene además del polímero A como componente activo también un componente de poliol con al menos dos grupos hidroxilo (poliol B). A este respecto se utilizan ventajosamente aquellos polioles B que a las temperaturas de secado o endurecimiento no son volátiles o solo ligeramente y por consiguiente presentan una presión de vapor correspondientemente baja.

A este respecto el poliol B puede ser principalmente un compuesto con un peso molecular ≤ 1000 g/mol o un compuesto polimérico con un peso molecular >1000 g/mol. Como compuestos poliméricos con al menos 2 grupos hidroxilo son de mencionar a modo de ejemplo poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo) parcialmente hidrolizado, homo- o copolímeros de acrilatos de hidroxialquilo o metacrilatos de hidroxialquilo, como por ejemplo acrilato o metacrilato de hidroxietilo o acrilato o metacrilato de hidroxipropilo. Ejemplos de otros polioles B poliméricos que pueden utilizarse conforme a la invención se encuentran, entre otros lugares, en el documento WO 97/45461, página 3, línea 3 a página 14, línea 33.

Como poliol B con un peso molecular ≤ 1000 g/mol se consideran todos los compuestos orgánicos que presentan al menos dos grupos hidroxilo y un peso molecular ≤ 1000 g/mol. A modo de ejemplo son de mencionar etilenglicol, 1,2-propilenglicol, glicerina, 1,2- ó 1,4-butanodiol, pentaeritritol, trimetilolpropano, sorbita, sacarosa, glucosa, 1,2-, 1,3-, ó 1,4-dihidroxibenceno, 1,2,3-trihidroxibenceno, 1,2-, 1,3-, ó 1,4-dihidroxiciclohexano así como preferentemente alcanolaminas, como por ejemplos compuestos de la fórmula general (I)



en la que R^1 representa un átomo de H, un grupo alquilo C_1 a C_{10} o un grupo hidroxialquilo C_2 a C_{10} y R^2 y R^3 representan un grupo hidroxialquilo C_2 a C_{10} .

Con especial preferencia R^2 y R^3 representan independientemente entre sí un grupo hidroxialquilo C_2 a C_5 y R^1 representa un átomo de H, un grupo alquilo C_1 a C_5 o un grupo hidroxialquilo C_2 a C_5 .

Como compuestos de fórmula (I) son de mencionar en particular dietanolamina, trietanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina, metildietanolamina, butildietanolamina y/o metildiisopropanolamina.

Ejemplos de otros polioles B con un peso molecular ≤ 1000 g/mol que pueden utilizarse conforme a la invención se encuentran igualmente en el documento WO 97/45461, página 3, línea 3 a página 14, línea 33. Ejemplos de otros polioles C con un peso molecular ≤ 1000 g/mol así como ≥ 1000 g/mol se encuentran también en el documento WO 99/09100, página 13, línea 29 a página 24, línea 32. Por su referencia expresa los mencionados polioles B deben considerarse como parte integral de este documento.

Preferentemente el poliol B se selecciona del grupo que comprende dietanolamina, trietanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina, metildietanolamina, butildietanolamina y/o metildiisopropanolamina, siendo la trietanolamina particularmente preferida.

En el caso de los aglutinantes acuosos conforme a la invención, el polímero A y el poliol B se utilizan preferentemente en una relación cuantitativa entre sí tal que la relación en peso entre el polímero A y el poliol B (sobre la base de materia sólida) ascienda a 100:1 a 1:2, ventajosamente a 50:1 a 1,5:1 y de forma

particularmente ventajosa a 10:1 a 2:1.

De forma particularmente ventajosa las cantidades de polímero A y poliol B se seleccionan de modo que la relación entre el número de equivalentes de grupos carboxilo del polímero A y el número de equivalentes de grupos hidroxilo del poliol B se encuentre en el intervalo de 20:1 a 1:1, preferentemente de 15:1 a 1,5:1 y con especial preferencia de 12:1 a 2:1 (computándose a este respecto un grupo anhídrido como dos grupos carboxilo).

Además de al menos un polímero A y al menos un poliol B, la composición de aglutinante acuosa conforme a la invención contiene también al menos un compuesto sal seleccionado del grupo que comprende cloruro sódico, cloruro potásico, sulfato sódico y/o sulfato potásico [sal C].

$KAl(SO_4)_2$.

En el aglutinante conforme a la invención la cantidad de sal C asciende ventajosamente a $\geq 0,1$ y $\leq 40\%$ en peso, preferentemente ≥ 1 y $\leq 20\%$ en peso y con particular preferencia ≥ 5 y $\leq 15\%$ en peso, respectivamente referida a la suma de las cantidades totales de polímero A y poliol B. Es esencial sin embargo que si se utiliza una sal C que contenga la llamada agua de cristalización, la cantidad de sal se determine previa deducción del agua de cristalización contenida en la sal C.

La preparación del aglutinante acuoso conforme a la invención no es crítica y es familiar para el técnico en la materia y se realiza por ejemplo por mezcla discrecional de los componentes individuales en un medio acuoso. En otra forma de realización la preparación del aglutinante acuoso puede realizarse también realizando la preparación del polímero A en un medio acuoso y añadiendo mezclando el poliol B y la sal C al medio acuoso de este polímero A. Es esencial en este contexto sin embargo que la sal C en el medio acuoso pueda formarse también "in situ" en un momento discrecional por neutralización de un ácido con una base (por ejemplo H_2SO_4 o HCl con NaOH o KOH) o de una base con un ácido (por ejemplo NaOH, KOH o la sal de metal alcalino de un ácido policarboxílico, en particular la sal de sodio o potasio de un polímero A con H_2SO_4 o HCl).

El aglutinante acuoso conforme a la invención puede contener $\leq 5\%$ en peso, frecuentemente $\leq 1,0\%$ en peso, a menudo $\leq 0,5\%$ en peso así como frecuentemente $\geq 0,1\%$ en peso y a menudo $\geq 0,3\%$ en peso, referido a la suma de las cantidades totales de polímero A, poliol B y sal C (sólido/sólido) de un acelerador de la reacción que contenga fósforo. Aceleradores de la reacción que contienen fósforo están dados a conocer por ejemplo en los documentos EP-A 583086 y EP-A 651088. Se trata a este respecto en particular de ácido polifosfórico, ácido hipofosfórico, ácido fosfórico, ácido alquilfosfínico u oligómeros o polímeros de estos ácidos.

Los aglutinantes acuosos conforme a la invención no contienen sin embargo preferentemente ningún acelerador de la reacción que contenga fósforo. Los aglutinantes conforme a la invención pueden sin embargo contener catalizadores de esterificación familiares para el técnico en la materia, como por ejemplo ácido sulfúrico o ácido p-toluensulfónico.

Además los aglutinantes acuosos conforme a la invención pueden contener también otros coadyuvantes opcionales familiares para el técnico en la materia, como por ejemplo los llamados espesantes, antiespumantes, agentes de neutralización, sustancias tampón, conservantes, cargas inertes finamente divididas, como silicatos de aluminio, cuarzo, ácido silícico precipitado o pirógeno, espato ligero o pesado, talco o dolomita, pigmentos colorantes, como blanco de titanio, blanco de cinc o negro de óxido de hierro, agentes de adhesión y/o agentes ignífugos.

Si los aglutinantes acuosos conforme a la invención tienen que usarse como aglutinante para fibras minerales y/o fibras de vidrio o telas no tejidas fabricadas a partir de las mismas, entonces a los aglutinantes acuosos se les añade ventajosamente $\geq 0,001$ y $\leq 2\%$ en peso y de forma particularmente ventajosa $\geq 0,05$ y $\leq 2\%$ en peso, referido a la suma de las cantidades totales de polímero A, poliol B y sal C, de al menos un compuesto orgánico que contenga silicio (agente de adhesión), por ejemplo de un alcoxisilano, como metiltrimetoxisilano, n-propiltrimetoxisilano, n-octiltrimetoxisilano, n-deciltrimetoxisilano, n-hexadeciltrimetoxisilano, dimetildimetoxisilano, trimetildimetoxisilano, 3-acetoxipropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-cloropropiltrimetoxisilano, 3-(glicidiloxipropil)trimetoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, y/o feniltrimetoxisilano, siendo especialmente preferidos alcoxisilanos funcionalizados como 3-acetoxipropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-cloropropiltrimetoxisilano, 3-(glicidiloxipropil)trimetoxisilano y/o 3-mercaptopropiltrimetoxisilano.

Naturalmente los aglutinantes acuosos conforme a la invención pueden contener en cantidades $< 5\%$ en peso también disolventes orgánicos solubles en agua [solubilidad > 10 g por 100 g de agua desionizada a $20^\circ C$ y 1 atm (absoluta)], como por ejemplo acetona, metanol, etanol y/o isopropanol. Ventajosamente sin embargo el contenido

de disolventes orgánicos en el aglutinante acuoso es $\leq 1\%$ en peso y con particular preferencia $\leq 0,5\%$ en peso.

Los aglutinantes acuosos conforme a la invención presentan habitualmente contenidos de materia sólida (formados por la suma de la cantidad total de polímero A, poliol B y sal C como materia sólida) de ≥ 1 y $\leq 80\%$ en peso, ventajosamente ≥ 20 y $\leq 70\%$ en peso y de forma particularmente ventajosa ≥ 40 y $\leq 60\%$ en peso, respectivamente referidos al aglutinante acuoso.

Los aglutinantes acuosos conforme a la invención presentan habitualmente valores del pH (medidos a 23 °C; diluidos con agua desionizada hasta un contenido de materia sólida de 10% en peso) en el intervalo de ≥ 1 y ≤ 10 , ventajosamente ≥ 2 y ≤ 6 y de forma particularmente ventajosa $\geq 2,5$ y ≤ 5 . A este respecto para el ajuste del valor del pH se utilizan todos los compuestos ácidos o básicos familiares para el técnico en la materia. En particular se usan sin embargo aquellos compuestos ácidos o básicos que no son volátiles a las temperaturas durante el secado o el endurecimiento, como por ejemplo ácido sulfúrico o ácido fosfórico o hidróxido sódico o hidróxido potásico.

Los aglutinantes acuosos anteriormente mencionados son adecuados ventajosamente para el uso como aglutinantes para sustratos fibrosos y/o granulares. Ventajosamente los aglutinantes acuosos mencionados se utilizan por consiguiente para la fabricación de cuerpos de moldeo a partir de sustratos fibrosos y/o granulares.

Los sustratos granulares y/o fibrosos son familiares para el técnico en la materia. Por ejemplo se trata a este respecto de recortes de madera, fibras de madera, fibras de celulosa, fibras textiles, fibras de plástico, fibras de vidrio, fibras minerales o fibras naturales como yute, lino, cáñamo o sisal, pero también recortes de corcho, arena así como otros compuestos granulares y/o fibrosos orgánicos o inorgánicos cuya dimensión máxima en el caso de sustratos granulares ascienda a ≤ 10 mm, preferentemente ≤ 5 mm y en particular ≤ 2 mm. Naturalmente el término sustrato también comprende las telas no tejidas de fibras que pueden obtenerse a partir de fibras, como por ejemplo las telas no tejidas llamadas mecánicamente consolidadas (por ejemplo punzonadas) o preligadas químicamente, por ejemplo con resinas de melamina/formaldehído. El aglutinante acuoso conforme a la invención es particularmente ventajoso como sistema aglutinante exento de formaldehído adecuado para las fibras anteriormente mencionadas o telas no tejidas de fibras formadas a partir de las mismas, siendo especialmente preferidas las telas no tejidas de fibras.

El procedimiento para la fabricación de un cuerpo de moldeo a partir de un sustrato granular y/o fibroso y el aglutinante acuoso anteriormente mencionado se realiza ventajosamente aplicando (impregnando) uniformemente el aglutinante acuoso conforme a la invención sobre el sustrato granular y/o fibroso, dado el caso conformando el sustrato granular y/o fibroso impregnado con el aglutinante acuoso y sometiendo a continuación el sustrato granular y/o fibroso impregnado a un paso de tratamiento térmico a una temperatura ≥ 110 °C.

El tratamiento (impregnación) del sustrato granular y/o fibroso con el aglutinante acuoso conforme a la invención se realiza por regla general aplicando uniformemente el aglutinante acuoso conforme a la invención sobre la superficie del sustrato granular y/o fibroso. A este respecto la cantidad de aglutinante acuoso se selecciona utilizando por 100 g de sustrato granular y/o fibroso $\geq 0,1$ g y ≤ 100 g, preferentemente ≥ 1 g y ≤ 50 g y con particular preferencia ≥ 5 g y ≤ 30 g, de aglutinante, formado por la suma de polímero A, poliol B y sal C (calculado como materia sólida). La impregnación del sustrato granular y/o fibroso le es familiar al técnico en la materia y se realiza por ejemplo por empapamiento o por pulverización del sustrato granular y/o fibroso.

A este respecto es posible conforme a la invención que el aglutinante se obtenga antes de la aplicación sobre el sustrato granular y/o fibroso en un paso separado por mezcla discrecional del polímero A, poliol B y sal C. Naturalmente el aglutinante puede obtenerse también por mezcla del polímero A con una mezcla de poliol B y sal C en medio acuoso. Ventajosamente el polímero A se utiliza en forma de una dispersión polimérica acuosa o en forma de una disolución polimérica acuosa. Si la aplicación del aglutinante sobre el sustrato granular y/o fibroso se realiza por ejemplo en un tambor de mezcla o un trayecto de mezcla, entonces el polímero A, el poliol B y la sal C, en particular en forma de su disolución acuosa, puede dosificarse en puntos dispuestos de forma espacialmente distinta en el tambor de mezcla o en el trayecto de mezcla, por ejemplo en el caso de una suspensión acuosa de madera en la llamada "blowline" entre el refinador y el dosificador. La mezcla de los componentes A, B y C se realiza en este caso solo sobre el sustrato granular y/o fibroso. Pero también es posible mezclar el polímero A, en particular en forma de su dispersión o disolución acuosa, con el poliol B y alimentar esta mezcla al tambor de mezcla o al trayecto de mezcla. Pero naturalmente también es posible mezclar el polímero A, en particular en forma de su dispersión o disolución acuosa, el poliol B y la sal C en una cámara de mezcla, tobera de mezcla u otro dispositivo de mezcla estático o dinámico solo inmediatamente antes de la aplicación sobre el sustrato granular y/o fibroso.

Después de la impregnación, al sustrato granular y/o fibroso dado el caso se le da la forma deseada, por ejemplo introduciéndolo en una prensa o molde calentable. A continuación de esto el sustrato granular y/o fibroso

impregnado y conformado se seca y endurece de modo y manera familiar para el técnico en la materia.

Frecuentemente el secado y endurecimiento respectivos del sustrato granular y/o fibroso impregnado dado el caso conformado se realiza en dos etapas de temperatura, realizándose la etapa de secado a una temperatura < 100 °C, preferentemente ≥ 20 °C y ≤ 100 °C y con particular preferencia ≥ 40 y ≤ 100 °C y la etapa de endurecimiento a una temperatura ≥ 110 °C, preferentemente ≥ 130 °C y ≤ 250 °C o ≥ 160 °C y ≤ 220 °C y con particular preferencia ≥ 170 y ≤ 210 °C.

La etapa de secado se realiza a este respecto ventajosamente secando a una temperatura < 100 °C hasta que el sustrato granular y/o fibroso impregnado y conformado, que frecuentemente no presenta todavía su forma definitiva (el llamado producto semiacabado), presente una humedad residual $\leq 30\%$ en peso, preferentemente $\leq 15\%$ en peso y con particular preferencia $\leq 10\%$ en peso. A este respecto la humedad residual se determina generalmente pesando a temperatura ambiente aprox. 1 g del producto semiacabado obtenido, este a continuación de esto se seca durante 2 minutos a 110 °C y a continuación de esto se enfría y se pesa de nuevo a temperatura ambiente. A este respecto la humedad residual corresponde a la diferencia de peso del producto semiacabado antes y después del proceso de secado a 110 °C, referida al peso del producto semiacabado antes del proceso de secado multiplicada por el factor 100.

El producto semiacabado así obtenido puede conformarse todavía tras calentamiento a una temperatura de aprox. 100 °C y puede llevarse a esta temperatura a la forma definitiva del cuerpo de moldeo deseado.

El subsiguiente paso de endurecimiento se realiza ventajosamente calentando el producto semiacabado a una temperatura ≥ 100 °C hasta que esté presente una humedad residual $\leq 2\%$ en peso, preferentemente $\leq 1\%$ en peso o $\leq 0,5\%$ en peso y con particular preferencia $\leq 0,1\%$ en peso, con lo que el aglutinante se endurece a consecuencia de una reacción química de esterificación.

Frecuentemente la fabricación de los cuerpos de moldeo se realiza conformando el producto semiacabado en la forma definitiva en una prensa de moldeo en los intervalos de temperaturas indicados anteriormente y a continuación de esto se endurece.

Pero naturalmente también es posible que la etapa de secado y la etapa de endurecimiento de los cuerpos de moldeo se realicen en un paso de trabajo, por ejemplo en una prensa de moldeo.

Los cuerpos de moldeo accesibles por el procedimiento conforme a la invención, en particular telas no tejidas, presentan propiedades ventajosas, en particular una resistencia a la rotura mejorada en comparación con los cuerpos de moldeo del estado de la técnica. Además también es posible, mediante el uso de la por regla general económica sal C soluble en agua, reducir las cantidades de los caros componentes A y B sin que sufran las propiedades mecánicas de los cuerpos de moldeo, por ejemplo su resistencia a la rotura..

La invención se explicará a continuación mediante ejemplos no limitantes.

Ejemplos:

Para la preparación de los aglutinantes conforme a la invención y del aglutinante comparativo se utilizó una disolución acuosa al 50% en peso de un ácido poliacrílico con un peso molecular promedio en peso de 6000 g/mol.

Como poliol B se usó trietanolamina (> 99% en peso) de BASF SE.

Como sales C se utilizaron:

- sulfato sódico anhidro (> 99% en peso de Sigma-Aldrich)
- sulfato potásico anhidro (> 99% en peso de Merck)
- cloruro sódico anhidro (> 99% en peso de Sigma-Aldrich)

Para la preparación de los baños acuosos de aglutinante se dispusieron a 20 a 25 °C (temperatura ambiente) en un vaso de precipitados de 5 l respectivamente 1000 g de la disolución acuosa de ácido poliacrílico al 50% en peso anteriormente indicado, se añadieron con agitación respectivamente 75 g de trietanolamina y a la disolución acuosa obtenida se le ajustó el valor del pH por adición de solución acuosa al 50% en peso de ácido sulfúrico a la disolución acuosa a un valor de 2,5. A estas disoluciones se les añadieron las sales respectivamente indicadas en la Tabla 1 en las cantidades respectivamente indicadas y se mezclaron homogéneamente mediante agitación durante 10 minutos. A continuación de esto se retiraron cantidades parciales de las respectivas disoluciones, que mediante adición de agua desionizada se ajustaron a un contenido de materia sólida del 4% en peso. Las disoluciones obtenidas se designan como baños de aglutinante A1 a A7. Al baño comparativo C no se le añadió sal

alguna.

Tabla 1: Tipo y cantidad de las sales de metal alcalino en la preparación de los baños de aglutinante

Baño de aglutinante	Sal de metal alcalino	Cantidad en g (% en peso *)
C	-	-(0)
A1	Sulfato sódico	28,75 (5)
A2	Sulfato sódico	57,50 (10)
A3	Sulfato sódico	86,25 (15)
A4	Cloruro potásico	28,75 (5)
A5	Cloruro potásico	57,50 (10)
A6	Cloruro sódico	28,75 (5)
A7	Cloruro sódico	57,50 (10)

*) los datos en porcentaje se refieren a la suma del ácido poliacrílico y de la trietanolamina utilizados

5 Para la fabricación de los cuerpos de moldeo se utilizaron telas no tejidas de fibras de vidrio (27 x 28,5 cm) de la firma Whatman GF/A n.º 1820-915 con un gramaje de 54 g/m².

10 Para la aplicación de los baños de aglutinante (impregnación) se condujeron las telas no tejidas de fibras de vidrio en dirección longitudinal sobre una cinta transportadora perforada de PES sin fin con una velocidad de desplazamiento de cinta de 60 cm por minuto a través de los baños acuosos de aglutinante al 4% en peso anteriormente indicados A1 a A7 así como C. Mediante subsiguiente aspiración de los baños acuosos de aglutinante se ajustó la aplicación húmeda a 270 g/m² (correspondiente a 10,8 g/m² de aglutinante calculado como materia sólida). Las telas no tejidas de fibras de vidrio impregnadas así obtenidas se secaron/endurecieron en un horno Mathis sobre una red de plástico como soporte durante 3 minutos a 180 °C con corriente de aire caliente máxima. Después de enfriamiento a temperatura ambiente se cortaron tiras de prueba de un tamaño de 240 x 50 mm en la dirección longitudinal de las fibras. Las tiras de prueba obtenidas se almacenaron a continuación durante 15 24 horas a 23 °C y 50% de humedad relativa del aire en una cámara climatizada. Las tiras de prueba de tela no tejida de fibras de vidrio obtenidas, dependiendo de los baños de aglutinante A1 a A7 así como C utilizados, se designan en lo que sigue tiras de prueba A1 a A7 así como C.

Determinación de la resistencia a la rotura por tracción en húmedo

20 Para la determinación de la resistencia a la rotura por tracción en húmedo se colocaron las tiras de prueba durante 15 minutos a 80 °C en agua desionizada y después de esto se secó el agua en exceso antes de la medición con un tejido de algodón. La determinación de la resistencia a la rotura por tracción se realizó en una máquina de ensayo de tracción de la firma Zwick-Roell, tipo Z005. Las tiras de prueba A1 a A7 así como C se introdujeron pues a este respecto perpendicularmente en un dispositivo tensor de modo que la longitud de tensión libre ascendiera a 200 mm. A continuación de esto las tiras de prueba tensadas se estiraron en dirección contraria a una velocidad de 25 25 mm por minuto hasta la rotura de las tiras de prueba. Cuanto más alta es la fuerza necesaria para la rotura de las tiras de prueba tanto mejor debe valorarse la correspondiente resistencia a la rotura por tracción. Se realizaron respectivamente 5 mediciones. Los valores indicados en la Tabla 2 representan respectivamente el valor medio de estas mediciones.

Determinación de la resistencia a la rotura por tracción a 180 °C

30 La determinación de la resistencia a la rotura por tracción a 180 °C se realizó en la máquina de ensayo de tracción Zwick-Roell, tipo Z005. Las tiras de prueba A1 a A7 así como C se introdujeron pues a este respecto perpendicularmente en un dispositivo tensor de modo que la longitud de tensión libre ascendiera a 240 mm. La determinación de la resistencia a la rotura por tracción se realizó calentando primeramente las tiras de prueba A1 a A7 así como C durante 60 segundos a 180 °C y entonces a esta temperatura se estiraron en dirección contraria a una velocidad de 25 mm por minuto hasta la rotura de las tiras de prueba. Se realizaron respectivamente 5 35 mediciones. Los valores igualmente indicados en la Tabla 2 representan respectivamente el valor medio de estas mediciones.

Tabla 2: Resumen de los resultados de la resistencia a la rotura por tracción [datos de valores respectivamente en N/50 mm]

Tiras de prueba	Resistencia a la rotura por tracción en húmedo	Resistencia a la rotura por tracción a 180 °C
C	19	72
A1	20	75
A2	21	85
A3	20	84
A4	22	85
A5	25	87
A6	25	92
A7	22	94

5 Por los resultados puede verse claramente que los baños de aglutinante que contienen sal A1 a A7 actúan ventajosamente sobre la resistencia a la rotura por tracción en húmedo y de forma particularmente ventajosa sobre la resistencia a la rotura por tracción a 180 °C de las telas no tejidas de fibras fabricadas con estos baños de aglutinante.

REIVINDICACIONES

1. Aglutinante acuoso para sustratos granulares y/o fibrosos que contiene como componentes activos
 - a) al menos un polímero que puede obtenerse por polimerización por radicales que contiene $\geq 5\%$ en peso y $\leq 100\%$ en peso de al menos un ácido mono- o dicarboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado en forma polimerizada [polímero A],
 - b) al menos un compuesto de poliol con al menos dos grupos hidroxilo [poliol B], y
 - c) al menos un compuesto sal que está seleccionado del grupo que comprende cloruro sódico, cloruro potásico, sulfato sódico y/o sulfato potásico [sal C].
2. Aglutinante acuoso conforme a la reivindicación 1 en el que el polímero A contiene como ácido mono- o dicarboxílico al menos un compuesto en forma polimerizada seleccionado del grupo que comprende ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido fumárico, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, ácido 2-metilmaleico y ácido itacónico.
3. Aglutinante acuoso conforme a la reivindicación 1 ó 2 en el que el polímero A está constituido exclusivamente por al menos un ácido mono- o dicarboxílico α,β -monoetilénicamente insaturado en forma polimerizada.
4. Aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el poliol B es una alcanolamina.
5. Aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el poliol B es trietanolamina.
6. Aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5 en el que la relación en peso entre el polímero A y el poliol B (sobre la base de materia sólida) asciende a 100:1 a 1:2.
7. Aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6 en el que la relación de equivalencia entre los grupos carboxilo del polímero A y los grupos hidroxilo del poliol B asciende a 20:1 a 1:1.
8. Aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que la cantidad de sal C asciende a $\geq 0,1$ y $\leq 40\%$ en peso, referida a la suma de las cantidades totales de polímero A y poliol B.
9. Uso de un aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8 para la fabricación de cuerpos de moldeo a partir de sustratos granulares y/o fibrosos.
10. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de moldeo a partir de sustratos granulares y/o fibrosos, **caracterizado porque** se aplica un aglutinante acuoso conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8 sobre el sustrato granular y/o fibroso, dado el caso se conforma el sustrato granular y/o fibroso tratado con el aglutinante acuoso y a continuación se somete el sustrato granular y/o fibroso así tratado a un paso de tratamiento térmico a una temperatura $\geq 110^\circ\text{C}$.
11. Procedimiento conforme a la reivindicación 10, **caracterizado porque** por 100 g de sustrato granular y/o fibroso se utilizan $\geq 0,1$ g y ≤ 100 g de aglutinante (calculado como suma de las cantidades totales de polímero A, poliol B y sal C sobre la base de materia sólida).
12. Procedimiento conforme a la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** como sustrato granular y/o fibroso se utiliza una tela no tejida de fibras consolidadas mecánicamente o preligadas químicamente.
13. Cuerpo de moldeo que pueda fabricarse por un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 10 a 12.