



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 434**

51 Int. Cl.:

C08G 18/75 (2006.01)

C08G 18/34 (2006.01)

C08G 18/12 (2006.01)

C08J 3/07 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

C08L 33/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06007669 .2**

96 Fecha de presentación : **12.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1717257**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54

Título: **Dispersiones de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona basadas en ácido dimetilpropiónico.**

30

Prioridad: **25.04.2005 DE 10 2005 019 430**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2009

73

Titular/es: **Bayer MaterialScience AG.**
51368 Leverkusen, DE

72

Inventor/es: **Gertzmann, Rolf;**
Lühmann, Erhard y
Kopp, Richard

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 434 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).

ES 2 321 434 T3

DESCRIPCIÓN

Dispersiones de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona basadas en ácido dimetilolpropiónico.

5 La invención se refiere a dispersiones acuosas de poliuretano que contienen ácido dimetilolpropiónico como agente hidrofiliante y que se preparan sin el uso de N-metilpirrolidona, así como a su uso como agentes de recubrimiento con buenas propiedades de resistencia.

10 Con el objetivo de reducir las emisiones de disolventes orgánicos se usan cada vez con más frecuencia agentes de recubrimiento acuosos en lugar de los sistemas con contenido en disolventes. Una clase importante de aglutinantes de barniz acuosos la constituyen las dispersiones de poliuretano. Las dispersiones de poliuretano poseen la ventaja de que reúnen propiedades importantes, tales como la resistencia a agentes químicos y a sollicitaciones mecánicas. Por lo tanto, el uso de dispersiones de poliuretano es especialmente ventajoso en el campo del recubrimiento de superficies muy sollicitadas mecánicamente.

15 En las dispersiones de poliuretano (DPU) se usa con frecuencia ácido dimetilolpropiónico (ADMP), un compuesto de alto punto de fusión con malas propiedades de solubilidad, como componente hidrofiliante. Sin embargo, la acetona usada principalmente en la preparación de las DPU no es capaz de disolver lo suficiente el ADMP, de modo que el agente hidrofiliante se incorpora en la estructura polimérica de forma insuficiente. Las dispersiones así preparadas no muestran una estabilidad suficiente al almacenamiento. Así, en el estado de la técnica se usa ADMP en combinación con N-metilpirrolidona (NMP) como disolvente para los poliuretanos con contenido en ADMP.

20 Nuevos estudios toxicológicos sobre la NMP muestran, sin embargo, que la NMP debe clasificarse como sustancia tóxica.

25 El objetivo de la presente invención consistía, pues, en facilitar dispersiones de poliuretano exentas de NMP y de disolventes que contuvieran ADMP como agente hidrofiliante, fueran estables al almacenamiento a 40°C durante más de 8 semanas y proporcionaran, dado el caso sólo con la ayuda de coadyuvantes de coalescencia, recubrimientos transparentes y brillantes con buenas resistencias a colorantes.

30 El documento DE-A 4017525 da a conocer preparaciones acuosas de poliuretano en las que se usa una mezcla de isocianatos formada por diisocianatos que no presentan grupos alquilo laterales y diisocianatos que presentan al menos un grupo alquilo lateral. En los ejemplos se usa una mezcla de 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano y 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano para la preparación del poliuretano. El compuesto iónico usado en este caso es el ácido N-(2-aminoetil)-2-aminoetanocarboxílico, que está presente en forma de solución acuosa. Se añade sólo después de la preparación del prepolímero, junto con el agua de dispersión, para el alargamiento de cadena y la hidrofiliación finales. Sin embargo, no es posible proceder así con el ADMP.

35 En el documento DE-A 10221220 se describen preparaciones de poliuretano que contienen entre 10 y 60% en peso de un poliuretano y proporcionan recubrimientos con un brillo reducido. El poliuretano se compone de isocianatos orgánicos que no presentan grupos alquilo laterales. Dado el caso se pueden utilizar isocianatos orgánicos que presentan grupos alquilo laterales. Las dispersiones que sirven para la elaboración de las preparaciones de poliuretano presentan partículas muy gruesas y tampoco poseen la estabilidad requerida al almacenamiento.

40 Ahora se ha descubierto que mediante el uso de una mezcla determinada de isocianatos, compuesta por 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (IPDI) y 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano que se usan en una relación determinada entre sí en la síntesis del poliuretano basado en ADMP, se obtienen productos estables al almacenamiento con las propiedades antes mencionadas.

45 El objeto de la presente invención son dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes que contienen

A) una mezcla de 25 a 90% en peso de 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (IPDI) y 10 a 75% en peso de 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano,

50 B) uno o varios polioles con pesos moleculares medios (Mn) de 500 a 3.000,

C) uno o varios compuestos que presentan al menos un grupo funcional OH o NH y contienen un grupo carboxilo y/o carboxilato, en los que al menos un 50% en moles, respecto a la cantidad de ácido introducida en la resina total, se compone de ácido dimetilolpropiónico, así como

55 D) uno o varios polioles y/o poliaminas con pesos moleculares medios (Mn) inferiores a 500, así como

E) dado el caso uno o varios monoalcoholes y/o monoaminas (E).

60 En otra forma de realización de la presente invención, las dispersiones de poliuretano de acuerdo con la invención contienen poli(met)acrilatoésteres F), así como uno o varios fotoiniciadores G).

ES 2 321 434 T3

Las partículas del polímero de poliuretano de las dispersiones de poliuretano de acuerdo con la invención presentan tamaños ≤ 120 nm, preferentemente ≤ 100 nm y con especial preferencia ≤ 80 nm.

La dispersión de poliuretano de acuerdo con la invención contiene entre 5 y 60% en peso, preferentemente entre 15 y 57% en peso y con especial preferencia entre 25 y 55% en peso del componente (A), entre 0,5 y 65% en peso, preferentemente entre 2 y 55% en peso y con especial preferencia entre 5 y 50% en peso del componente (B), entre 0,5 y 15% en peso, preferentemente entre 2 y 14% en peso y con especial preferencia entre 4 y 12% en peso del componente (C), entre 0,5 y 18% en peso, preferentemente entre 2 y 12% en peso y con especial preferencia entre 4 y 10% en peso del componente (D), así como entre 0 y 10% en peso, preferentemente entre 0 y 7% en peso y con especial preferencia entre 0 y 2% en peso del componente (E), en la que los datos en porcentaje se refieren al peso de la resina sólida y suman el 100% en peso.

Otra dispersión de poliuretano de acuerdo con la invención contiene entre 5 y 60% en peso, preferentemente entre 15 y 57% en peso y con especial preferencia entre 25 y 55% en peso del componente (A), entre 0,5 y 65% en peso, preferentemente entre 2 y 55% en peso y con especial preferencia entre 5 y 50% en peso del componente (B), entre 0,5 y 15% en peso, preferentemente entre 2 y 14% en peso y con especial preferencia entre 4 y 12% en peso del componente (C), entre 0,5 y 18% en peso, preferentemente entre 2 y 12% en peso y con especial preferencia entre 4 y 10% en peso del componente (D), entre 0 y 10% en peso, preferentemente entre 0 y 7% en peso y con especial preferencia entre 0 y 2% en peso del componente (E), entre 0,5 y 15% en peso, preferentemente entre 2 y 12% en peso y con especial preferencia entre 4 y 10% en peso del componente (F), así como entre 0,1 y 10% en peso, preferentemente entre 0,5 y 7% en peso y con especial preferencia entre 0,8 y 5% en peso del componente (G), en la que los datos en porcentaje se refieren al peso de la resina sólida y suman el 100% en peso.

Como componente (A) se usan mezclas de 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (isoforonadiisocianato) y 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano en una relación de 25 a 90% en peso, preferentemente de 35 a 80% en peso y con especial preferencia de 45 a 70% en peso de IPDI y de 10 a 75% en peso, preferentemente de 65 a 20% en peso y con especial preferencia de 55 a 30% en peso de 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano.

Es posible usar proporcionalmente hasta 5% en peso, respecto a la resina sólida de poliuretano, de isocianatos tri- y/o polifuncionales para garantizar así un cierto grado de ramificación o de reticulación del poliuretano. Este tipo de isocianatos se obtiene, por ejemplo, haciendo reaccionar isocianatos difuncionales de tal manera que una parte de sus grupos isocianato se conviertan en grupos isocianurato, biuret, alofanato, uretodiona o carbodiimido. También son adecuados los poliisocianatos hidrofílicos a través de grupos iónicos. Los poliisocianatos de este tipo pueden presentar funcionalidades elevadas, por ejemplo superiores a 3.

Los polioles poliméricos (B) adecuados con pesos moleculares comprendidos en el intervalo de 500 a 3.000, preferentemente de 500 a 2.500 y con especial preferencia de 650 a 2.000, son los polioles usados habitualmente para la preparación de poliuretanos. Presentan una funcionalidad OH de 1,8 a 5, preferentemente de 1,9 a 3 y con especial preferencia de 1,9 a 2,0. Se trata, por ejemplo, de poliésteres, poliéteres, policarbonatos, policarbonatoésteres, poliacetales, poliolefinas, poliácridatos y polisiloxanos. Preferentemente se usan poliésteres, poliéteres, policarbonatoésteres y policarbonatos. Se prefieren especialmente policarbonatoésteres y policarbonatos bifuncionales. Asimismo se prefieren especialmente como polioles poliméricos (B) mezclas de poliésteres y policarbonatos.

Como componente (C) se usa al menos 50% en moles de ácido dimetilolpropiónico, respecto a la cantidad total de ácido introducida en la resina. Además se pueden usar compuestos de bajo peso molecular ($M_n < 300$ g/mol) con contenido en grupos carboxilo y con al menos uno y como máximo 3 grupos OH. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, ácido dimetilolbutírico, ácido hidroxipiválico, ácido N-(2-aminoetil)-2-aminoetanocarboxílico, así como productos de reacción de ácido (met)acrílico y poliaminas (véase, por ejemplo, el documento DE-A 19750186, pág. 2, líneas 52-57).

Como componente (C) se usa preferentemente el ácido dimetilolpropiónico como único componente hidrofílico.

Los componentes (D) adecuados son polioles, aminopolioles o poliaminas con un peso molecular inferior a 500 que se pueden usar como alargadores de cadena, como, por ejemplo, etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, 1,2-, 1,3- y 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 1,2- y 1,4-ciclohexanodiol, 2-etil-2-butilpropanodiol, dioles que contienen oxígeno de éter, como, por ejemplo, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, polietilen-, polipropilen- o polibutilenglicoles, trimetilolpropano, glicerol, así como hidracina, etilendiamina, 1,4-diaminobutano, isoforondiamina, 4,4'-diaminodiciclohexilmetano, dietilentriammina, trietilentetramina y N-metildietanolamina. Como componente (D) se prefieren 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 1,4-ciclohexanodiol y trimetilolpropano, así como etilendiamina, 1,4-diaminobutano, isoforondiamina y dietilentriammina.

Además del uso de compuestos polifuncionales reactivos frente a isocianatos se considera también la terminación del prepolímero de poliuretano con alcoholes o aminas (E) monofuncionales. Los compuestos (E) adecuados son monoalcoholes y/o monoaminas alifáticas con 1 a 18 átomos de C, como, por ejemplo, etanol, 1-propanol, 2-propanol, butanol primario, butanol secundario, n-hexanol y sus isómeros, alcohol 2-etilhexílico, éter monometílico de etilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, éter monobutílico de etilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monometílico de propilenglicol, éter monometílico de dipropilenglicol, éter monometílico de tripropilenglicol,

ES 2 321 434 T3

éter monopropílico de dipropilenglicol, éter monobutílico de propilenglicol, éter monobutílico de dipropilenglicol, éter monobutílico de tripropilenglicol, 1-octanol, 1-dodecanol, 1-hexadecanol, alcohol laurílico y alcohol estearílico, así como butilamina, propilamina, aminoetanol, aminopropanol, dietanolamina o dibutilamina. Se prefieren etanol, n-butanol, éter monobutílico de etilenglicol, 2-etilhexanol, 1-octanol, 1-dodecanol, 1-hexadecanol, butilamina, propilamina, aminoetanol, dimetiletanolamina, aminopropanol, dietanolamina o dibutilamina. Se prefieren especialmente n-butanol y éter monobutílico de etilenglicol.

Los aglutinantes F) con funciones (met)acrilato adecuados son aquéllos que contienen unidades éster de ácido acrílico y/o éster de ácido metacrílico. Si se usan componentes F) como parte de la dispersión de poliuretano de acuerdo con la invención, éstos se pueden usar entonces como componente endurecible por radiación en recubrimientos.

Como aglutinantes F) con funciones acrilato son adecuados los ésteres inertes frente a grupos NCO del ácido acrílico o del ácido metacrílico, preferentemente del ácido acrílico, con alcoholes mono- o polifuncionales. Como alcoholes son adecuados, por ejemplo, los butanoles, pentanoles, hexanoles, heptanoles, octanoles, nonanoles y deca-
nolos isoméricos, asimismo alcoholes cicloalifáticos, tales como isoborneol, ciclohexanol y ciclohexanoles alquilados, diciclopentanol, alcoholes arilalifáticos tales como fenoxietanol y nonilfeniletanol, así como alcoholes tetrahidrofurfúricos. Asimismo se pueden usar derivados alcoxilados de estos alcoholes. Los alcoholes difuncionales adecuados son, por ejemplo, alcoholes tales como etilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, dietilenglicol, dipropilenglicol, los butanodiolos isoméricos, neopentilglicol, 1,6-hexanodiol, 2-etilhexanodiol y tripropilenglicol o también derivados alcoxilados de estos alcoholes. Los alcoholes difuncionales preferidos son 1,6-hexanodiol, dipropilenglicol y tripropilenglicol. Los alcoholes trifuncionales adecuados son glicerol o trimetilolpropano o sus derivados alcoxilados. Los alcoholes tetrafuncionales son pentaeritrita, ditrimetilolpropano o sus derivados alcoxilados.

Los aglutinantes F) con funciones acrilato que son inertes frente a grupos NCO preferidos son diacrilato de hexanodiol, diacrilato de tetraetilenglicol, diacrilato de dipropilenglicol, diacrilato de tripropilenglicol, triacrilato de trimetilolpropano, etoxitriacrilato de trimetilolpropano, tetraacrilato de dimetilolpropano, tetraacrilato de pentaeritritol, hexaacrilato de dipentaeritritol y tetraacrilato de ditrimetilolpropano.

Preferentemente se usan poli(met)acrilatoésteres que contienen grupos hidroxilo, con un contenido en OH de 30 a 300 mg de KOH/g, preferentemente de 60 a 130 mg de KOH/g.

En la preparación de los poli(met)acrilatoésteres hidroxifuncionales (F) se puede usar un total de 7 grupos de componentes monoméricos:

1. (Ciclo)alcanodiolos (es decir, alcoholes difuncionales con grupos hidroxilo unidos de forma (ciclo)alifática) con un peso molecular comprendido en el intervalo de 62 a 286, como, por ejemplo, etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, 1,2-, 1,3- y 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 1,2- y 1,4-ciclohexanodiol, 2-etil-2-butil-propanodiol, dioles que contienen oxígeno de éter, como, por ejemplo, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, polietilen-, polipropilen- o polibutilenglicoles con un peso molecular de 200 a 4.000, preferentemente de 300 a 2.000, con especial preferencia de 450 a 1.200. Asimismo se pueden usar como dioles los productos de reacción de los dioles antes mencionados con ϵ -caprolactona u otras lactonas.

2. Alcoholes tri- y polifuncionales con un peso molecular comprendido en el intervalo de 92 a 254, como, por ejemplo, glicerol, trimetilolpropano, pentaeritrita, dipentaeritrita y sorbita, o poliéteres iniciados en estos alcoholes, como, por ejemplo, el producto de reacción de 1 mol de trimetilolpropano con 4 moles de óxido de etileno.

3. Monoalcoholes, como, por ejemplo, etanol, 1- y 2-propanol, 1- y 2-butanol, 1-hexanol, 2-etilhexanol, ciclohexanol o alcohol bencílico.

4. Ácidos dicarboxílicos con un peso molecular comprendido en el intervalo de 104 a 600 y/o sus anhídridos, como, por ejemplo, ácido ftálico, anhídrido del ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tetrahidroftálico, anhídrido del ácido tetrahidroftálico, ácido hexahidroftálico, anhídrido del ácido hexahidroftálico, ácido ciclohexanodicarboxílico, anhídrido del ácido maleico, ácido fumárico, ácido malónico, ácido succínico, anhídrido del ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido dodecanodioico o ácidos grasos diméricos hidrogenados.

5. Ácidos carboxílicos polifuncionales o sus anhídridos, como, por ejemplo, ácido trimelítico y anhídrido del ácido trimelítico.

6. Ácidos monocarboxílicos, como, por ejemplo, ácido benzoico, ácido ciclohexanocarboxílico, ácido 2-etilhexanoico, ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácidos grasos naturales y sintéticos.

7. Ácido acrílico, ácido metacrílico o ácido acrílico dimérico.

ES 2 321 434 T3

Los poli(met)acrilatoésteres con contenido en grupos hidroxilo contienen el producto de reacción de al menos un componente del grupo 1 y/o 2 con al menos un componente del grupo 4 y/o 5 y al menos un componente del grupo 7.

5 Asimismo es posible hacer reaccionar, después de la esterificación, una parte de los grupos carboxilo, preferentemente los del ácido (met)acrílico, con mono-, di- o poliepóxidos. Los epóxidos preferidos son, por ejemplo, los epóxidos (éteres glicídicos) de bisfenol-A, bisfenol-F, hexanodiol y/o butanodiol monomérico, oligomérico o polimérico o de sus derivados etoxilados y/o propoxilados. Esta reacción se puede usar en particular para aumentar el índice de OH del poli(met)acrilatoéster, puesto que en la reacción epóxido/ácido se genera un grupo OH respectivamente. El índice de ácido del producto resultante se encuentra entre 0 y 20 mg de KOH/g, preferentemente entre 0 y 10 mg de KOH/g y con especial preferencia entre 0 y 5 mg de KOH/g.

De forma alternativa se pueden usar también epoxi(met)acrilatos con contenido en grupos hidroxilo, polieter(met)acrilatos con contenido en grupos hidroxilo o poliuretano(met)acrilatos con contenido en grupos hidroxilo conocidos en sí, con contenidos en OH de 20 a 300 mg de KOH/g, así como sus mezclas entre sí y mezclas con poliésteres insaturados con contenido en grupos hidroxilo, así como mezclas con poli(met)acrilatoésteres o mezclas de poliésteres insaturados con contenido en grupos hidroxilo con poli(met)acrilatoésteres. Los epoxi(met)acrilatos con contenido en grupos hidroxilo se basan preferentemente en epóxidos (éteres glicídicos) de bisfenol-A, bisfenol-F, hexanodiol y/o butanodiol monomérico, oligomérico o polimérico o de los derivados etoxilados y/o propoxilados.

15 Igualmente son apropiados como componente (F) los ésteres monohidroxifuncionales del ácido acrílico y/o metacrílico. Ejemplos de tales compuestos son los mono(met)acrilatos de alcoholes difuncionales tales como, por ejemplo, etanodiol, oligoetilenglicol con $M_n < 300$ g/mol, los propanodiolos isoméricos, oligopropilenglicol con $M_n < 350$ g/mol, oligoetilpropilenglicoles con $M_n < 370$ g/mol y butanodiolos, o los (met)acrilatos de alcoholes polifuncionales tales como, por ejemplo, trimetilolpropano, glicerol y pentaeritritol, que como media contienen un grupo hidroxilo libre. Las dispersiones que contienen (met)acrilatos insaturados son adecuadas para la reticulación por radiación de alta energía, preferentemente por radiación UV.

20 Como fotoiniciadores (G) son adecuados, por ejemplo, compuestos cetónicos aromáticos, tales como benzofenonas, alquilbenzofenonas, 4,4'-bis-(dimetilamino)-benzofenona (la denominada cetona de Michler), antrona y benzofenonas halogenadas. Asimismo son adecuados los óxidos de acilfosfina, por ejemplo óxido de 2,4,6-trimetilbenzoyl-difenilfosfina, ésteres del ácido fenilglicoxílico, antraquinona y sus derivados, bencilcetales e hidroxialquilfenonas. Los fotoiniciadores (G) preferidos para los barnices transparentes son las benzofenonas, y para los barnices pigmentados, los óxidos de acilfosfina. También se pueden usar mezclas de estos compuestos.

35 Asimismo es objeto de la presente invención un procedimiento para la preparación de las dispersiones acuosas de poliuretano de acuerdo con la invención, caracterizado porque los componentes (B), (C), (D) y, dado el caso, (E) se hacen reaccionar por separado y en cualquier orden o como mezcla con el (los) componente(s) (A), el componente C se neutraliza antes, durante o después de la conversión del prepolímero, que está presente disuelto preferentemente al 99 a 65% en peso, con especial preferencia al 95 a 70% en peso, con muy especial preferencia al 90 a 80% en peso en disolvente, y el prepolímero se dispersa en agua. Idealmente, sólo se añaden componentes (E) aminofuncionales si la reactividad frente a isocianatos es moderada y de este modo no se produce una gelificación de la preparación. En este caso se pueden disponer tanto el componente (A) como también uno o varios de los componentes (B-E). Preferentemente se dispone el componente (A), y los componentes (B-E) se añaden y hacen reaccionar con el componente (A).

45 Como disolventes se usan componentes volátiles con puntos de ebullición inferiores a 100°C que posteriormente se eliminan de la dispersión por destilación. Como disolventes son adecuados acetona, metiletilcetona, tetrahidrofurano y éter terc.-butilmetílico, prefiriéndose la acetona.

50 "Exento de disolventes" significa en el sentido de la presente solicitud que en la dispersión quedan cantidades de disolvente $\leq 0,9\%$ en peso, preferentemente $\leq 0,5\%$ en peso, con especial preferencia $\leq 0,3\%$ en peso.

55 Los componentes F) no reactivos frente a isocianatos se añaden al prepolímero generado preferentemente después de la reacción de los componentes A) a E) y antes o después de la neutralización del componente C) pero antes de la dispersión del prepolímero.

Los componentes F) que presentan grupos OH se añaden junto con los componentes B) a E), de manera que queda garantizada la incorporación en el esqueleto de poliuretano. Junto con la dosificación del componente F) se añaden, dado el caso, los inhibidores de la polimerización conocidos para el experto, como, por ejemplo, 2,6-di-terc.-butil-4-metilfenol, para evitar una polimerización prematura de las unidades insaturadas.

65 Los agentes neutralizantes adecuados son compuestos alcalinos orgánicos y/o alcalinos inorgánicos. Además de las soluciones acuosas de amoníaco, etilamina y dimetilamina se prefieren aminas primarias, secundarias y terciarias volátiles, como, por ejemplo, dimetiletanolamina, morfolina, N-metilmorfolina, piperidina, dietanolamina, trietanolamina, diisopropilamina, 2-amino-2-metilpropanol y 2-N,N-dimetilamino-2-metilpropanol o mezclas de estos compuestos. Se prefieren especialmente las aminas terciarias no reactivas frente a isocianatos, como, por ejemplo, trietilamina, diisopropiletilamina y N-metilmorfolina, así como mezclas de estas aminas terciarias, que se añaden al prepolímero preferentemente antes de la dispersión.

ES 2 321 434 T3

5 Dependiendo del grado de neutralización, la dispersión se puede ajustar a partículas muy finas de manera que prácticamente tenga el aspecto de una solución. También el contenido de sólidos en la dispersión obtenida después de la destilación del disolvente se puede variar dentro de amplios límites, por ejemplo entre 20 y 65% en peso. Un intervalo preferido de sólidos abarca desde 30 hasta 50% en peso. Se prefiere especialmente un contenido en sólidos de 33 a 45% en peso.

El exceso de grupos isocianato se somete a continuación a un alargamiento de cadena en fase acuosa por reacción con los compuestos (D).

10 La cantidad de los componentes con contenido en nitrógeno y reactivos frente a isocianatos (D y/o E), preferentemente de un componente (D) polifuncional o de una mezcla de componentes (D) polifuncionales, se dimensiona de tal manera que pueda reaccionar entre 45 y 125% en peso, preferentemente entre 50 y 105% en peso, con especial preferencia entre 55 y 90% en peso de los grupos isocianato. Los grupos isocianato restantes reaccionan con el agua presente con un alargamiento de cadena.

15 Antes de la aplicación del agente de recubrimiento que contiene la dispersión de poliuretano de acuerdo con la invención se pueden añadir, dado el caso, agentes reticuladores. Para ello son adecuados preferentemente reticuladores de poliisocianato hidrófilos e hidrófobos. En el caso de los sistemas de dos componentes se realiza preferentemente un endurecimiento de las dispersiones de acuerdo con la invención con los poliisocianatos de barniz hidrófilos y/o hidrófobos conocidos para el experto. Cuando se usan los poliisocianatos de barniz puede ser necesario diluirlos con cantidades adicionales de codisolventes para lograr un buen mezclado de los poliisocianatos con la dispersión.

20 Las dispersiones de poliuretano de acuerdo con la invención se usan preferentemente como aglutinantes en recubrimientos y adhesivos de endurecimiento físico y/o UV. Los recubrimientos basados en las dispersiones de poliuretano de acuerdo con la invención se pueden aplicar sobre cualquier sustrato, por ejemplo madera, metal, plástico, papel, cuero, productos textiles, fieltro, vidrio o sustratos minerales, así como también sobre sustratos ya recubiertos. Una aplicación especialmente preferida consiste en el recubrimiento de suelos de madera y de plásticos, en especial de PVC.

30 Para la preparación de los recubrimientos, las dispersiones de poliuretano de acuerdo con la invención se pueden usar como tales o en combinación con los coadyuvantes y aditivos conocidos en la tecnología de barnices, como, por ejemplo, cargas, pigmentos, disolventes, coadyuvantes de nivelación.

35 La aplicación de los agentes de recubrimiento que contienen la dispersión de poliuretano de acuerdo con la invención se puede llevar a cabo de manera conocida, por ejemplo por extensión, vertido, rasqueteado, proyección, pulverización (Vakumat), rotación, rodillo o inmersión. El secado de la película de barniz se puede efectuar a temperatura ambiente o a temperatura aumentada. Si en las dispersiones de acuerdo con la invención se encuentran componentes endurecibles por UV, el proceso de secado puede incluir adicionalmente una irradiación con luz UV. Preferentemente se elimina primero el agua y, dado el caso, el disolvente adicional del recubrimiento mediante procedimientos conocidos, a continuación se lleva a cabo la irradiación con luz UV y finalmente, dado el caso, un secado o endurecimiento adicional.

45

(Tabla pasa a página siguiente)

50

55

60

65

Ejemplos

TABLA 1

Componentes usados

Nombre comercial	Denominación	Fabricante
Desmodur [®] W	4,4'-Diisocianatodiclohexilmetano, contenido trans-trans aprox. 20% en peso	Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE
Desmodur [®] I	1-Isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano	Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE
Desmophen [®] C 2200	Policarbonato (1,6-hexanodiol) F* 2, PM 2.000 g/mol	Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE
Desmophen [®] C 1200	Policarbonatoéster (1,6-hexanodiol, -caprolactona) F* 2, PM 2.000 g/mol	Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE
Ebercryl [®] 140	Tetraacrilato de ditrimetilopropano	Cytec Surface Specialities, Hamburgo, DE
Ebercryl [®] 600	Diacrilato de bisfenol-A F* = 2, PM = 500 g/mol	Cytec Surface Specialities, Hamburgo, DE
Comperlan [®] 100	Monoetanolamida de ácido graso de coco	Cognis, Dusseldorf, DE
F* = funcionalidad frente a isocianatos		

Poliéster oligomérico precursor

En un reactor de 5 l con columna de destilación fraccionada se pesan 3.200 g de aceite de ricino y 1.600 g de aceite de soja, así como 2,4 g de óxido de dibutilestano. Se hace pasar una corriente de nitrógeno (5 l/h) a través de los reactantes. Se calienta a 240°C en un plazo de 140 min. Al cabo de 7 h a 240°C se enfría. El índice de OH asciende a 89 mg de KOH/g, el índice de ácido a 2,5 mg de KOH/g.

Ejemplo 1

Una mezcla de 121,6 g de Desmophen[®] C 2200, 56,1 g de un policarbonatodiol (basado en 1,6-hexanodiol y 1,4-butanodiol (25:75 partes en peso), PM 1.000 g/mol), 29,1 g de ácido dimetilolpropiónico, 39,0 g de neopentilglicol, 1,4 g de butilglicol y 160,6 g de acetona se calentó a 55°C y se agitó. Después se añadieron 117,9 g de Desmodur[®] W y 116,6 g de Desmodur[®] I y se calentó a 68°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 3,4%. A continuación se enfrió a 60°C y se añadieron 22,0 g de trietilamina. Se dispersaron bajo fuerte agitación 550 g de esta solución en 546 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió en un plazo de 10 min una solución de 5,0 g de hidrato de hidracina, 3,0 g de dietiltriamina y 1,3 g de etilendiamina en 60,7 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos

ES 2 321 434 T3

isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

5	Tamaño medio de partícula:	29 nm
	(espectroscopia de correlación láser, ECL)	
10	pH (10% Fh, 20°C):	8,7
	Contenido en sólidos:	39,0%
15	Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodicyclohexilmetano:	50:50

Ejemplo 2

20 Se calentaron 277,9 g de Desmophen® C 2200, 27,0 g de ácido dimetilolpropiónico, 37,9 g de neopentilglicol, 1,2 g de butilglicol y 185,3 g de acetona a 55°C y se agitó. Después se añadieron 37,5 g de Desmodur® W y 174,5 g de Desmodur® I y se calentó a 70°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 2,5%. A continuación se enfrió a 68°C y se añadieron 20,3 g de trietilamina. Se dispersaron bajo fuerte agitación 600 g de esta solución en 726,0 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió en un plazo de 10 min una solución de 4,0 g de hidrato de hidracina, 2,4 g de dietilentriamina y 1,0 g de etilendiamina en 80,7 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

30	Tamaño medio de partícula (ECL):	38 nm
35	pH (10% Fh, 20°C):	8,5
	Contenido en sólidos:	37,4%
	Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodicyclohexilmetano:	82:18

Ejemplo 3

45 Se calentaron 152,1 g de Desmodur® W y 348,7 g de Desmodur® I a 55°C y se agitó. Después se añadieron 62,2 g de ácido dimetilolpropiónico. Al cabo de 5 min se añadió en un plazo de 20 min una solución de 470,4 g de Desmophen® C 1200, 96,3 g de neopentilglicol, 2,8 g de butilglicol y 377,5 g de acetona y se calentó a 68°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 2,8%. A continuación se enfrió a 60°C y se añadieron 46,9 g de trietilamina. Se dispersaron bajo fuerte agitación 450 g de esta solución en 545,9 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió en un plazo de 10 min una solución de 2,0 g de dietilentriamina, 1,1 g de n-butilamina y 3,5 g de etilendiamina en 60,7 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

55	Tamaño medio de partícula (ECL):	25 nm
60	pH (10% Fh, 20°C):	7,9
	Contenido en sólidos:	35,9%
65	Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodicyclohexilmetano:	70:30

ES 2 321 434 T3

Ejemplo 4

Dispersión con contenido en grupos acrílico

5 Se calentaron 71,7 g de Desmodur® W y 163,9 g de Desmodur® I a 55°C y se agitó. Después se añadieron 29,2 g de ácido dimetilolpropiónico. Al cabo de 5 min se añadió, en un plazo de 20 min, una solución de 226,0 g de Desmophen® C 1200, 45,2 g de neopentilglicol, 1,3 g de butilglicol y 177,3 g de acetona y se calentó a 68°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 2,8%. A continuación se enfrió a 40°C, se añadieron 22,1 g de trietilamina y se mezcló durante 5 minutos. A continuación se añadieron 26,9 g de Ebercryl® 140 y se mezcló durante otros 5 minutos. Se dispersaron bajo fuerte agitación 760 g de esta solución en 924 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió en un plazo de 10 min una solución de 4,7 g de dietilentriamina, 1,7 g de n-butilamina y 4,4 g de etilendiamina en 102,7 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

20	Tamaño medio de partícula (ECL):	30 nm
	pH (10% Fh, 20°C):	8,3
25	Contenido en sólidos:	36,4%
	Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodieciclohexilmetano:	70:30

Ejemplo 5

Dispersión con contenido en grupos acrílico

35 Se calentaron 71,7 g de Desmodur® W y 163,9 g de Desmodur® I a 55°C y se agitó. Después se añadieron 29,2 g de ácido dimetilolpropiónico. Al cabo de 5 min se añadió, en un plazo de 20 min, una solución de 226,0 g de Desmophen® C 1200, 39,8 g de neopentilglicol, 1,3 g de butilglicol, 26,7 g de Ebercryl® 600, 0,6 g de 2,6-di-terc.-butil-4-metilfenol y 177,3 g de acetona y se calentó a 60°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 2,7%. A continuación se enfrió a 40°C, se añadieron 22,1 g de trietilamina y se mezcló durante 5 minutos. Se dispersaron bajo fuerte agitación 760 g de esta solución en 924 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió en un plazo de 10 min una solución de 4,7 g de dietilentriamina, 1,7 g de n-butilamina y 4,4 g de etilendiamina en 102,7 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

45	Tamaño medio de partícula (ECL):	42 nm
	pH (10% Fh, 20°C):	8,0
50	Contenido en sólidos:	35,5%
	Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodieciclohexilmetano:	70:30

Ejemplo comparativo 6

60 Se calentaron 208,6 g de Desmophen® C 1200, 35,1 g de ácido dimetilolpropiónico, 28,6 g de neopentilglicol, 2,3 g de Comperlan® 100 y 171,9 g de acetona a 55°C y se agitó. Después se añadieron 206,1 g de Desmodur® W y 35,1 g de Desmodur® I y se calentó a 68°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 3,6%. A continuación se enfrió a 60°C y se añadieron 22,0 g de etil-diisopropilamina. Se dispersaron bajo fuerte agitación 600 g de esta solución en 793,4 g de agua dispuesta a una temperatura de 35°C. Después de la dispersión se siguió agitando durante 5 min. A continuación se añadió, en un plazo de 10 min, una solución de 4,4 g de hidrato de hidracina, 3,9 g de dietilentriamina y 3,7 g de etilendiamina en 88,2 g de agua. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min a 40°C antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a esta temperatura. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriar a < 30°C se filtró a través de un filtro rápido de 240 µm de la empresa Erich Drehkopf. La dispersión no era estable y sedimentó al poco tiempo.

ES 2 321 434 T3

Contenido en sólidos:	34,0%
Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodidiciclohexilmetano:	15:85

5 Ejemplo comparativo 7

Análogo al ejemplo del documento DE 4017525

10 Se calentaron 216,7 g de un poliéster formado por ácido adípico, 1,6-hexanodiol y neopentilglicol (índice de OH 56 mg de KOH/g), 49,5 g de 1,4-butanodiol y 150,0 g de acetona a 55°C y se agitó. Después se añadieron 142,0 g de Desmodur® W y 39,9 g de Desmodur® I y se agitó durante 30 min a 55°C. Después se añadió 0,1 g de dilaurato de dibutilestano y se calentó a 70°C. Se agitó durante 1 h a esta temperatura hasta que se añadieron otros 200,0 g de acetona. A continuación se agitó durante 2 h a 63°C hasta alcanzar un contenido en NCO de 0,7%. A continuación se enfrió a 50°C y se añadieron 200,0 g de acetona. Al prepolímero acondicionado a una temperatura de 50°C se añadieron después, en un plazo de 5 min, 26,4 g de una solución acuosa al 40% en peso de la sal sódica del ácido N-(2-aminoetil)-2-aminoetanocarboxílico y 56,2 g de agua. Al cabo de 15 min se añadieron bajo fuerte agitación 615,0 g de agua en un plazo de 5 min. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a 40°C. La dispersión no era estable y sedimentó al cabo de un día al almacenarla a temperatura ambiente.

Datos característicos de la dispersión de poliuretano

25 Tamaño medio de partícula (ECL):	756 nm
Contenido en sólidos:	40%
Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodidiciclohexilmetano:	22:78

30 Ejemplo comparativo 8

35 Se calentaron 216,7 g de un poliéster formado por ácido adípico, 1,6-hexanodiol y neopentilglicol (índice de OH 56 mg de KOH/g), 41,7 g de 1,4-butanodiol, 8,8 g de ácido dimetilolpropiónico y 150,0 g de acetona a 55°C y se agitó. Después se añadieron 142,0 g de Desmodur® W y 39,9 g de Desmodur® I y se agitó durante 30 min a 55°C. Después se añadió 0,1 g de dilaurato de dibutilestano y se calentó a entre 63 y 68°C. Se agitó a esta temperatura hasta alcanzar un contenido en NCO de 2,2%. A continuación se enfrió a 50°C y se añadieron 401,2 g de acetona. Al prepolímero acondicionado a una temperatura de 50°C se añadió después, en un plazo de 5 min, una solución de 8,7 g de 2-metil-1,5-pentanodiamina y 68,0 g de agua. Al cabo de 15 min se añadieron 6,7 g de trietilamina y se agitó durante 10 min. A continuación se añadieron bajo fuerte agitación 612,0 g de agua en un plazo de 5 min. Una vez completada la adición se agitó durante 20 min antes de eliminar la acetona por destilación al vacío a 40°C. Para la reacción completa de los grupos isocianato se agitó a 40°C hasta que ya no se detectó más NCO por espectroscopia IR. Tras enfriarla a < 30°C la dispersión obtenida no se pudo filtrar a través de un filtro rápido de 1.000 µm de la empresa Erich Drehkopf.

45 *Datos característicos de la dispersión de poliuretano*

45 Tamaño medio de partícula:	453 nm
(espectroscopia de correlación láser, ECL)	
50 pH (10% Fh, 20°C):	9,7
Contenido en sólidos:	40,6%
55 Relación de peso entre IPDI y 4,4'-diisocianatodidiciclohexilmetano:	22:78

Ensayos de resistencia de los recubrimientos

60 Se impregnan trozos de fieltro con *solución de café* según DIN 68861, *vino tinto* (contenido en alcohol: mínimo 12% en vol., máximo 13% en vol.) o *etanol* (al 48%), se colocan durante 24 h sobre el recubrimiento y se tapan con una tapa. Transcurrido el tiempo de sollicitación de 24 h, el trozo de fieltro se retira y la superficie se seca ligeramente con un tampón y se valora.

65 Las superficies solicitadas con vino tinto o café se limpian a continuación con una solución (15 ml de agente limpiador concentrado/1 litro de agua (por ejemplo: agente limpiador y de lavado concentrado Falterol, empresa Falter Chemie Krefeld)).

ES 2 321 434 T3

La flexibilidad a la rotura en frío se determina almacenando un sustrato flexible recubierto durante 1 hora a -18°C y doblándolo inmediatamente después del almacenamiento 90° alrededor del borde de una mesa. La valoración se lleva a cabo según la siguiente escala:

- 5 100% no hay alteraciones visibles
- 75% no está quebrado, sólo hay grietas
- 50% quebrado, algunas grietas (en forma de escoba)
- 10 25% quebrado, varias grietas
- 0% rotura limpia

- 15 A la dispersión del ejemplo 4 se añaden bajo un cizallamiento suficiente 2,5% en peso (respecto al sólido aglutinante) de Irgacure® 500 (fotoiniciador, empresa Ciba-Geigy, Lampertheim, DE) y 0,8% en peso (respecto al sólido aglutinante) de BYK® 346 (empresa Byk, Wesel, DE) y se dispersa adicionalmente durante aproximadamente 5 min. El recubrimiento aplicado y secado (1 h a temperatura ambiente) se reticula en un túnel UV (lámpara de vapor de mercurio, 5 m/min).

TABLA 2

Propiedades de resistencia del recubrimiento después de secar el barniz durante 24 h a 20°C; grosor de la película húmeda 180 µm

	Ejemplo 1	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comp. 6
Resistencia a café	4	4	5	2
Resistencia a vino tinto	4	3	4	3
Resistencia a etanol	3	3	3	3
Flexibilidad a la rotura en frío	75%	100%	100%	75%
Notas: 5 equivale a ninguna alteración de la película 0: cambio total del color del sustrato				

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes, que se pueden obtener a partir de
- A) una mezcla de 25 a 90% en peso de 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (IPDI) y 10 a 75% en peso de 4,4'-diisocianato-diciclohexilmetano,
- 10 B) uno o varios polioles con pesos moleculares medios (Mn) de 500 a 3.000,
- C) uno o varios compuestos que presentan al menos un grupo funcional OH o NH y contienen un grupo carboxilo y/o carboxilato, en los que al menos un 50% en moles, respecto a la cantidad de ácido introducida en la resina total, se compone de ácido dimetilolpropiónico, así como
- 15 D) uno o varios polioles y/o poliaminas con pesos moleculares medios (Mn) inferiores a 500, así como
- E) dado el caso uno o varios monoalcoholes y/o monoaminas (E).
- 20 2. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque contienen poli(met)acrilatoésteres F) así como uno o varios fotoiniciadores G).
3. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque las partículas del polímero de poliuretano presentan un tamaño ≤ 120 nm.
- 25 4. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque el componente B) son poliésteres, poliéteres, policarbonatoésteres y policarbonatos.
5. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque el componente B) son mezclas de poliésteres y policarbonatos.
- 30 6. Dispersiones acuosas de poliuretano exentas de N-metilpirrolidona y de disolventes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas** porque el componente C) es exclusivamente ácido dimetilolpropiónico.
- 35 7. Procedimiento para la preparación de la dispersión acuosa de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los componentes (B), (C), (D) y, dado el caso, (E) se hacen reaccionar por separado y en cualquier orden o como mezcla con el (los) componente(s) (A), el componente C) se neutraliza antes, durante o después de la conversión del prepolímero, que está presente disuelto al 99 a 65% en peso en disolvente, y el prepolímero se dispersa en agua.
- 40 8. Uso de la dispersión acuosa de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 1 como aglutinante para la preparación de recubrimientos y adhesivos de endurecimiento físico y/o UV.
- 45 9. Uso de la dispersión acuosa de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 1 para el recubrimiento de suelos de madera y de plástico.
- 50
- 55
- 60
- 65