

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 623**

51 Int. Cl.:

**C09D 5/04** (2006.01)

**C08G 18/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2002 E 02751173 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 1417268**

54 Título: **Agentes auxiliares de reología, procedimiento para su preparación y utilización de los mismos**

30 Prioridad:

**09.08.2001 DE 10139262**

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

**08.11.2013**

73 Titular/es:

**BASF COATINGS GMBH (100.0%)  
GLASURITSTRASSE 1  
48165 MÜNSTER, DE**

72 Inventor/es:

**RINK, HEINZ-PETER;  
JUNG, WERNER-ALFONS;  
MEISENBURG, UWE;  
BAUMGART, HUBERT y  
RÖCKRATH, ULRIKE**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 428 623 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

Agentes auxiliares de reología, procedimiento para su preparación y utilización de los mismos.

5 La presente invención se refiere a nuevos agentes auxiliares de reología. Además, la presente invención se refiere a un nuevo procedimiento para la preparación de agentes auxiliares de reología. La presente invención también se refiere a la utilización de los nuevos agentes auxiliares de reología para la preparación de sustancias de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras.

10 Ya se conocen desde hace tiempo agentes auxiliares de reología para ajustar un comportamiento de viscosidad intrínseca (véase Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, "Strukturviskosität", página 546) y composiciones de revestimiento con viscosidad intrínseca que los contienen. Con el empleo de agentes auxiliares de reología en las composiciones de revestimiento se pretende, entre otras cosas, posibilitar la aplicación de capas de laca de un espesor comparativamente grande sin que se produzcan las molestas "lágrimas de laca".

15 Los agentes auxiliares de reología conocidos contienen derivados de urea, que pueden prepararse preferentemente por reacción de poliisocianatos con monoaminas o de monoisocianatos con poliaminas. Por ejemplo de las referencias bibliográficas EP 0 192 304 A1, DE 18 05 693 A1, WO 94/22968, DE 27 51 761 C2, WO 97/12945 y "farbe + lack", 11/1992, páginas 829 y sig., WO 00/31194, WO 00/37520, DE 199 24 172 A1, DE 199 24 171 A1 o DE 199 24 170 A1 se conocen agentes auxiliares de reología y derivados de urea adecuados. En general, se utiliza preferentemente metoxipropilamina, bencilamina y/o n-hexilamina. No se emplean monoaminas impedidas estéricamente.

20 De la memoria de patente alemana DE 23 59 923 se conoce la preparación de agentes auxiliares de reología a partir de poliisocianatos y las diaminas impedidas estéricamente 1,3,5-triisopropilbenceno-2,4-diamina y 1,3-diisopropilbenceno-2,4-diamina. Además, pueden utilizarse conjuntamente monoaminas primarias de estructura alifática, cicloalifática y heterocíclica de 1 a 25 o incluso más átomos de carbono. También entran en consideración monoaminas secundarias con estructura alifática o cicloalifática, como dibutilamina y dicitlohexilamina. Sin embargo, no se utilizan monoaminas impedidas estéricamente.

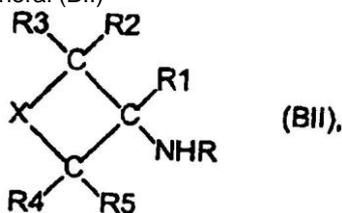
25 Aquí y en lo que sigue se entiende por "impedimento estérico" el apantallamiento espacial de un grupo amino primario o secundario gracias a al menos un grupo orgánico voluminoso que reduce la accesibilidad del grupo amino para los reactivos.

30 Los agentes auxiliares de reología ya conocidos tienen ya un marcado comportamiento de viscosidad intrínseca, que no obstante debe mejorarse para satisfacer las elevadas exigencias del mercado. Las composiciones de revestimiento que contienen estos agentes auxiliares de reología ya conocidos pueden aplicarse con espesores de capa relativamente grandes. Su tendencia a la formación de lágrimas tras la aplicación y durante el endurecimiento es ostensiblemente menor que la de las composiciones de revestimiento que no contienen agentes auxiliares de reología. En otras palabras, su estabilidad es mayor, pero ésta también debe mejorarse para satisfacer las crecientes exigencias del mercado. En particular, debe ser posible ajustar el comportamiento de viscosidad intrínseca de las composiciones de revestimiento con cantidades mínimas de agentes auxiliares de reología para evitar sus efectos desventajosos ya conocidos, por ejemplo la formación de turbidez en las composiciones de revestimiento y los revestimientos producidos con las mismas.

40 El objetivo de la presente invención es proporcionar un nuevo agente auxiliar de reología basado en derivados de urea que presente un comportamiento de viscosidad intrínseca más pronunciado que los agentes auxiliares de reología ya conocidos y que permita ajustar un comportamiento de viscosidad intrínseca ventajoso con cantidades mínimas de agentes auxiliares de reología, de forma que ya no se produzcan los efectos desventajosos.

En consecuencia, se proporciona el nuevo agente auxiliar de reología que contiene al menos un derivado de urea y que puede prepararse haciendo reaccionar

- 45 (A) como mínimo un poliisocianato con  
 (B) como mínimo un reactivo seleccionado de entre el grupo consistente en monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente de fórmula general (BII)



donde las variables tienen el siguiente significado:

R hidrógeno, alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, arilo de 6 a 12 átomos de carbono, heteroarilo de dos a 12 átomos de carbono;

R1, R3 y R4, independientemente entre sí, igual que R o un sustituyente inerte;

5 R2 y R5, independientemente entre sí, igual que R excepto hidrógeno, a no ser que uno de los grupos R2 o R5 sea un grupo R con al menos dos átomos de carbono;

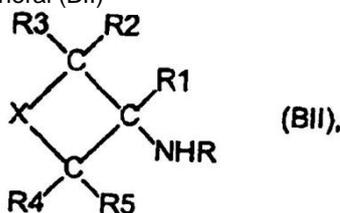
X un grupo metileno, dimetileno o trimetileno.

En lo que sigue, el nuevo agente auxiliar de reología que contiene como mínimo un derivado de urea se denominará "agente auxiliar de reología según la invención".

10 Además, se ha descubierto el nuevo procedimiento para la preparación de agentes auxiliares de reología que contienen como mínimo un derivado de urea, procedimiento que está caracterizado porque se hace reaccionar, en un medio orgánico,

(A) como mínimo un poliisocianato con

(B) como mínimo un reactivo seleccionado de entre el grupo consistente en monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente de fórmula general (BII)



15

donde las variables tienen el siguiente significado:

R hidrógeno, alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, arilo de 6 a 12 átomos de carbono, heteroarilo de dos a 12 átomos de carbono;

R1, R3 y R4, independientemente entre sí, igual que R o un sustituyente inerte;

20 R2 y R5, independientemente entre sí, igual que R excepto hidrógeno, a no ser que uno de los grupos R2 o R5 sea un grupo R con al menos dos átomos de carbono;

X un grupo metileno, dimetileno o trimetileno.

En lo que sigue, el nuevo procedimiento para la preparación de agentes auxiliares de reología que contienen como mínimo un derivado de urea se denominará "procedimiento según la invención".

25 Además, se ha descubierto la utilización de los agentes auxiliares de reología según la invención para la producción de nuevas composiciones de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras.

De la descripción siguiente se desprenden otros objetos de la invención.

30 En vista del estado actual de la técnica, fue sorprendente y no era previsible por el técnico en la materia que el objetivo en el que se basa la presente invención pudiera lograrse mediante los agentes auxiliares de reología según la invención y el procedimiento según la invención. Fue especialmente sorprendente que los nuevos agentes auxiliares de reología pudiesen prepararse fácilmente y de una forma reproducible con fiabilidad mediante el procedimiento según la invención.

35 En particular, fue sorprendente que los agentes auxiliares de reología según la invención tuviesen una viscosidad intrínseca tan pronunciada, superior a la de los agentes auxiliares de reología ya conocidos, y permitiesen una aplicabilidad extraordinariamente amplia. Proporcionaban composiciones de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras, especialmente composiciones de revestimiento, con una gran estabilidad de almacenamiento, de transporte y de aplicación a tuberías circulares muy alta, eran fáciles de aplicar e, incluso en superficies verticales, no tenían tendencia a formar lágrimas o sólo en muy pequeña medida. Los revestimientos producidos a partir de las mismas permitían una excelente nivelación y no presentaban estructuras superficiales, por ejemplo piel de naranja, cráteres o picaduras. Los revestimientos eran altamente brillantes.

40

Estos resultados son aun más sorprendentes si se tiene en cuenta que los derivados de urea se prepararon mediante monoaminas cuyos centros reactivos estaban apantallados estéricamente y, por tanto, eran más lentos a la hora de

reaccionar que las monoaminas no impedidas estéricamente. Hubiera sido de esperar que dificultar la reacción de los grupos amino con los grupos isocianato hubiese hecho que se formasen productos con propiedades no tan buenas.

El agente auxiliar de reología según la invención contiene al menos un derivado de urea.

5 El contenido en derivados de urea del agente auxiliar de reología según la invención puede variar ampliamente y depende especialmente del comportamiento reológico que deban tener las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras según la invención. Preferentemente, el agente auxiliar de reología según la invención contiene los derivados de urea en una cantidad de un 0,1 a un 10, preferentemente un 0,2 a un 9, con especial preferencia un 0,3 a un 8, con muy especial preferencia un 0,4 a un 7 y en particular de un 0,5 a un 6% en peso con respecto al agente auxiliar de reología.

10 Para preparar los derivados de urea a utilizar según la invención se emplea al menos un compuesto (A). El compuesto (A) se selecciona de entre poliisocianatos. Preferentemente los poliisocianatos (A) son diisocianatos.

15 Ejemplos de diisocianatos (A) adecuados son: 1,4-diisocianato de tetrametileno, 1,6-diisocianato de hexametileno, 1,6-diisocianato de 2,2,4-trimetilhexametileno, diisocianato de omega,omega'-dipropil éter, 1,4-diisocianato de ciclohexilo, 1,3-diisocianato de ciclohexilo, 1,2-diisocianato de ciclohexilo, 4,4'-diisocianato de dicitlohexilmetano, 1,5-dimetil-2,4-di(isocianatometil)benceno, 1,5-dimetil-2,4-di(isocianatoetil)benceno, 1,3,5-trimetil-2,4-di(isocianatometil)benceno, 1,3,5-etil-2,4-di(isocianatometil)benceno, diisocianato de isoforona, 4,4'-diisocianato de dicitlohexildimetilmetano, diisocianato de 2,4-toluileno, diisocianato de 2,6-toluileno, 4,4'-diisocianato de difenilmetano.

20 Ejemplos de poliisocianatos (A) adecuados son triisocianatos, como triisocianato de nonilo (NTI), así como poliisocianatos (A) basados en los diisocianatos y triisocianatos (A) arriba descritos, en especial oligómeros que contienen grupos isocianurato, biuret, alofanato, iminooxadiazindiona, uretano, carbodiimida, urea y/o uretodiona. Por ejemplo de las memorias y solicitudes de patente CA 2.163.591 A1, US 4.419.513 A, US 4.454.317 A, EP 0 646 608 A1, US 4.801.675 A, EP 0 183 976 A1, DE 40 15 155 A1, EP 0 303 150 A1, EP 0 496 208 A1, EP 0 524 500 A1, EP 0 566 037 A1, US 5.258.482 A, US 5.290.902 A, EP 0 649 806 A1, DE 42 29183 A1 o EP 0 531 820 A1 se conocen ejemplos de poliisocianatos (A) adecuados de este tipo y de procedimientos para su preparación

25 Preferentemente se emplean los oligómeros (A) de diisocianato de hexametileno y de diisocianato de isoforona.

Ventajosamente, los oligómeros (A) arriba descritos tienen una funcionalidad NCO de 2,0 - 5,0, preferentemente de 2,2 - 4,0 y en especial de 2,5 - 3,8.

30 Además, entran en consideración los poliisocianatos (A) de alta viscosidad como los descritos en la solicitud de patente alemana DE 198 28 935 A 1, así como los poliisocianatos (A) conocidos de la solicitud de patente alemana DE 199 24 170 A1, columna 2, líneas 6 a 34, columna 4, línea 16, a columna 6, línea 62. De forma complementaria remitimos también a las solicitudes de patente internacionales WO 00/31194, página 11, línea 30, a página 12, línea 26, y WO 00/37520, página 5, línea 4, a página 6, línea 27.

Para preparar los derivados de urea, los compuestos (A) arriba descritos se hacen reaccionar con al menos un reactivo (B) seleccionado de entre el grupo consistente en monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente.

35 Ejemplos de grupos de bloqueo estérico alifáticos adecuados son: grupos alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, por ejemplo metilo, propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, terc-butilo, pentilo, amilo, neopentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo y decilo, especialmente metilo.

Ejemplos de grupos de bloqueo estérico cicloalifáticos adecuados son: grupos cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, por ejemplo ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo y ciclooctilo, especialmente ciclohexilo.

40 Ejemplos de grupos de bloqueo estérico aromáticos adecuados son: fenilo, difenilo y naftilo, especialmente fenilo.

Ejemplos de grupos de bloqueo estérico heteroaromáticos adecuados (heteroarilo) son: piridinilo, quinolinilo, isoquinolinilo, piridazinilo, pirimidinilo, pirazinilo o triazinilo, especialmente piridinilo y triazinilo.

45 Cuando un grupo amino se apantalla sólo mediante un grupo de bloqueo o de impedimento estérico, éste presenta como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres átomos de carbono. Si, en este caso, se trata de grupos alifáticos, preferentemente éstos son ramificados. Ejemplos de grupos de este tipo adecuados son isopropilo, terc-butilo o neopentilo.

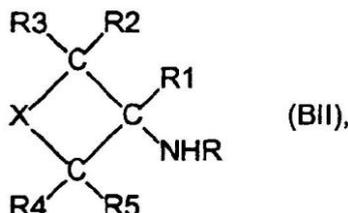
50 Las monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente (B) pueden llevar, especialmente en sus sistemas base y/o en sus grupos de bloqueo estérico, sustituyentes que sean distintos de los grupos orgánicos incluidos arriba descritos. Mediante la incorporación de sustituyentes puede variarse de manera selectiva las propiedades de los derivados de urea y, por tanto, de los agentes auxiliares de reología según la invención.

Los sustituyentes son preferentemente inertes. En el marco de la presente invención, "inerte" significa que, en las condiciones de reacción entre (A) y (B), los sustituyentes en cuestión no inician ni/o entran en ninguna reacción, o sólo inician y/o entran en reacciones muy lentas en comparación con la reacción entre los grupos amino y los grupos isocianato.

- 5 Preferentemente, los sustituyentes se seleccionan de entre el grupo consistente en átomos de flúor, cloro y bromo, así como ésteres de ácidos carboxílicos, sulfónicos y fosfónicos y de hidroxilo, nitrilo, nitro y éter.

Es especialmente preferente que los derivados de urea no porten ningún sustituyente.

Las monoaminas (B) arriba descritas se seleccionan de entre el grupo consistente en las monoaminas de fórmula general (BII):



- 10 donde las variables tienen el siguiente significado:

R        hidrógeno, alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, arilo de 6 a 12 átomos de carbono, heteroarilo de 2 a 12 átomos de carbono, en especial los grupos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos y heteroaromáticos arriba descritos;

- 15 R1, R3 y R4        como R o un sustituyente inerte, preferentemente los sustituyentes inertes arriba descritos, en especial átomos de flúor, cloro y bromo, así como ésteres de ácidos carboxílicos, sulfónicos y fosfónicos y de nitrilo, nitro y éter;

R2 y R5, independientemente entre sí, igual que R excepto hidrógeno, a no ser que R2 o R5 representen un grupo R con al menos dos, preferentemente al menos tres átomos de carbono;

- 20 en especial R2 y R5 son alquilo, preferentemente metilo, y R3 y R4 son hidrógeno, metileno, dimetileno o trimetileno, especialmente trimetileno.

Ejemplos de monoaminas (B) de fórmula general (BII) adecuadas son 1-amino-2,2,6,6-tetrametilciclohexano, 2,6-dimetilciclohexilamina, o 2-terc-butilciclohexil-amina, en especial 2,6-dimetilciclohexilamina.

- 25 Los productos de partida (A) y (B) se hacen reaccionar entre sí preferentemente en cantidades tales que la relación en equivalentes entre los grupos isocianato de (A) y los grupos reactivos frente a isocianato de (B) esté entre 2:1 y 1:2, preferentemente entre 1,8:1 y 1:1,8, con especial preferencia entre 1,6:1 y 1:1,6, con muy especial preferencia entre 1,4:1 y 1:1,4 y en particular entre 1,2:1 y 1:1,2.

- 30 Los productos de partida arriba descritos (A) por una parte y (B) por otra parte pueden combinarse a voluntad para la reacción. Se obtienen derivados de urea y agentes auxiliares de reología según la invención particularmente ventajosos si (A) es como mínimo un diisocianato y (B) es como mínimo una monoamina.

- 35 Además de las monoaminas y poliaminas impedidas estéricamente (B) a utilizar según la invención arriba descritas, también pueden emplearse para la reacción con los monoisocianatos y poliisocianatos (A) agua y monoaminas y poliaminas usuales y ya conocidas en cantidades inferiores. "Cantidades inferiores" significa que se utilizan sólo tales cantidades de agua y/o monoaminas y poliaminas usuales y ya conocidas que el perfil de propiedades de los derivados de urea en cuestión a utilizar según la invención esté determinado principalmente por las monoaminas impedidas estéricamente (B) a utilizar según la invención.

- 40 De las solicitudes de patente alemanas DE 199 24 172 A1, página 3, líneas 3 a 10, o DE 199 24 171 A1, página 3, líneas 35 a 42, o de las solicitudes de patente internacionales WO 00/31194, página 11, líneas 14 a 29, y WO 00/37520, página 3, línea 15, a página 4, línea 5, se conocen ejemplos de monoaminas usuales y ya conocidas adecuadas. Con especial preferencia se utilizan metoxipropilamina, bencilamina y/o n-hexilamina.

Las poliaminas usuales y ya conocidas pueden seleccionarse de entre el grupo de poliaminas alifáticas, cicloalifáticas, aromáticas, alifático-aromáticas, cicloalifático-aromáticas y alifático-cicloalifáticas. Las poliaminas contienen preferentemente grupos amino primarios o primarios y secundarios. Aquí deben aplicarse conforme al sentido las reglas de nomenclatura arriba mencionadas.

- 45 Las poliaminas usuales y ya conocidas pueden seleccionarse preferentemente del grupo consistente en poliaminas alifáticas y cicloalifáticas. De la solicitud de patente internacional WO 00/37520, página 4, líneas 6 a 19, o de la memoria

de patente alemana DE 23 59 923, columna 5, línea 55, a columna 6, línea 27, y columna 7, líneas 35 a 61, se conocen ejemplos de poliaminas usuales y ya conocidas adecuadas.

5 Preferentemente, la reacción de (A) con (B) se lleva a cabo en un medio orgánico, aplicándose cantidades de (A) y (B) tales que en los agentes auxiliares de reología según la invención resulte el contenido en derivados de urea arriba descrito.

El medio orgánico puede contener como mínimo un disolvente orgánico. Los disolventes orgánicos se seleccionan preferentemente entre los descritos en D. Stoye und W. Freitag (Editors), "Paints, Coatings and Solvents"; Second, Completely Revised Edition, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, "14.9. Solvent Groups", páginas 327 a 373.

10 Además, el medio orgánico puede contener como mínimo un compuesto seleccionado de entre el grupo consistente en compuestos de bajo peso molecular, oligoméricos y poliméricos endurecibles térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure).

15 Preferentemente, los compuestos de bajo peso molecular se seleccionan de entre el grupo consistente en diluyentes reactivos endurecibles térmicamente y con radiación actínica y agentes reticulantes endurecibles térmicamente o térmicamente y con radiación actínica, y los compuestos oligoméricos y poliméricos se seleccionan preferentemente de entre el grupo consistente en (co)polímeros estadísticos, alternados y en bloque, lineales, ramificados y en peine, endurecibles térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure), de monómeros olefínicamente insaturados, así como resinas de poliadición y resinas de policondensación.

20 Lo esencial para la selección es que los disolventes orgánicos y los compuestos arriba descritos no perturben la reacción entre los productos de partida (A) y (B), por ejemplo reaccionando más rápidamente con los poliisocianatos (A) que los monómeros (B).

En las solicitudes de patente alemanas DE 198 09 643 A1, DE 198 40 605 A1 o DE 198 05 421 A1 se describen ejemplos de diluyentes reactivos endurecibles térmicamente adecuados y en Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Stuttgart, New York, 1998, páginas 491 y 492, se describen ejemplos de diluyentes reactivos endurecibles con radiación actínica adecuados.

25 Aquí y en lo que sigue se entiende por radiación actínica la radiación electromagnética, como infrarrojo cercano (NIR), luz visible, radiación UV y radiación X, en especial radiación UV, así como radiación corpuscular, tal como haz electrónico.

30 Ejemplos de agentes reticulantes endurecibles térmicamente o térmicamente y con radiación actínica adecuados son resinas aminoplásticas, como las descritas por ejemplo en Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, página 29, "Aminoharze", el libro de texto "Lackadditive" de Johan Bieleman, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, páginas 242 y sig., el libro "Paints, Coatings and Solvents", second completely revised edition, Edit. D. Stoye und W. Freitag, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, páginas 80 y sig., las memorias de patente US 4 710 542 A o EP 0 245 700 A1, así como en el artículo de B. Singh y col. "Carbamylmethylated Melamines, Novel Crosslinkers for the Coatings Industry", en Advanced Organic Coatings Science and Technology Series, 1991, tomo 13, páginas 193 a 207;

35 compuestos o resinas con contenido en grupos carboxilo, como los descritos por ejemplo en la memoria de patente DE 196 52 813 A1; compuestos o resinas con contenido en grupos epóxido, como los descritos por ejemplo en las memorias de patente EP 0 299 420 A1, DE 22 14 650 B1, DE 27 49 576 B1, US 4.091.048 A o US 3.781.379 A; poliisocianatos (A) en exceso como los arriba descritos; poliisocianatos (A) completamente bloqueados; isocianato(met)acrilatos completamente bloqueados según la solicitud de patente europea EP 0 928 800 A1, como los

40 descritos en la solicitud de patente alemana no publicada con anterioridad DE 100 41 635.7; y/o tris(alcoxycarbonilamino)triazinas como las conocidas por las memorias de patente US 4.939.213 A, US 5.084.541 A, US 5.288.865 A o EP 0 604 922 A.

45 De la solicitud de patente alemana DE 199 24 172 A1, página 3, línea 33, a página 5, línea 21, de la solicitud de patente alemana DE 199 24 171 A1, página 5, línea 48, a página 7, línea 37, o de la solicitud de patente alemana DE 199 08 013 A1, columna 5, línea 44, a columna 8, línea 65, y columna 9, líneas 25 a 67, se conocen ejemplos de (co)polímeros, resinas de poliadición y resinas de policondensación adecuados.

Los derivados de urea pueden prepararse en presencia de como mínimo una sustancia tensioactiva.

50 Las sustancias tensioactivas son compuestos que – disueltos o dispersados en un líquido – se absorben preferentemente en una superficie límite y con ello reducen la tensión interfacial o, en el caso de los sistemas líquidos, la tensión superficial. Las moléculas de las sustancias tensioactivas tienen como mínimo un grupo que presenta afinidad con superficies de marcada polaridad, así como un grupo que presenta poca afinidad con el agua (véase Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, "Grenzflächenaktive Stoffe", página 271).

Las sustancias tensioactivas se seleccionan preferentemente de entre el grupo consistente en agentes tensioactivos iónicos y no iónicos, de bajo peso molecular y oligoméricos y de alto peso molecular. Ejemplos de agentes tensioactivos adecuados de este tipo se describen por ejemplo en Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, "Tenside", página 557, y "Niotenside", página 410.

- 5 Preferentemente se utilizan humectantes en el sentido de la definición de Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, "Netzmittel (Benetzungsmittel)", página 409.

Humectantes adecuados se describen en Johan Bieleman, "lackadditive", Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, "4 Grenzflächenaktive Verbindungen", páginas 69 a 100, en particular "4.1.4 Chemische Zusammensetzung der Netz- und Dispergiermittel", páginas 87 a 92, y "4.1.8 Handelsprodukte", página 100, o en la solicitud de patente alemana DE 199 24 171 A1, página 2, línea 63, a página 3, línea 24.

Por ejemplo, son humectantes muy adecuados los productos comerciales

- Texaphor® 963 de la firma Cognis (sal eléctricamente neutra de bajo peso molecular de un ácido policarboxílico con derivados de amina, al 50 por ciento en aromatos superiores),
- Texaphor® 3112 de la firma Cognis (poliuretano de alto peso molecular, al 50 por ciento en xileno/acetato de butilo 2:3),
- Disperbyk® 110 de la firma Byk Chemie (copolímero aniónico con grupos ácido, índice ácido: 53 mg KOH/g, al 50 por ciento en acetato de metoxipropilo/alquilbenceno 1:1),
- Disperbyk® 161 de la firma Byk Chemie (poliuretano de alto peso molecular, índice de amina: 11 mg KOH/g, al 30 por ciento en acetato de metoxipropilo/ acetato de butilo 6:1),
- Disperbyk® 166 de la firma Byk Chemie (poliuretano de alto peso molecular, índice de amina: 20 mg KOH/g, al 30 por ciento en acetato de butilo/acetato de metoxipropilo 4:1),
- Efka® 4163 de la firma Efka (poliuretano de alto peso molecular, índice de amina: 11 mg KOH/g, al 30 por ciento en acetato de metoxipropilo/acetato de butilo 6:1) y
- Efka® 4047 de la firma Efka (poliuretano de alto peso molecular, índice de amina 10 a 20 mg KOH/g, al 35 por ciento en acetato de butilo/acetato de metoxipropilo/butanol secundario).

Los humectantes se emplean preferentemente en una cantidad de un 0,1 a un 15, con preferencia de un 0,2 a un 13, con especial preferencia de un 0,3 a un 12, con muy especial preferencia de un 0,4 a un 11 y en particular de un 0,5 a un 10% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de humectante y productos de partida (A) y (B).

30 La reacción de los productos de partida (A) y (B) no tiene ninguna particularidad en cuanto al método, sino que, por ejemplo, se realiza como se describe en la solicitud de patente alemana DE 199 24 171 A1, página 5, líneas 35 a 40, la solicitud de patente alemana DE 199 24 172 A1, página 3, líneas 22 a 27, o la solicitud de patente internacional WO 00/31194, página 12, línea 23, a página 13, línea 19. La reacción en presencia de, por ejemplo, resinas aminoplásticas se realiza como se describe en la solicitud de patente internacional WO 00/37520, página 6, línea 29, a página 8, línea 14, y página 9, línea 28, a página 10, línea 32.

35 Para la preparación de los derivados de urea y los agentes auxiliares de reología según la invención a una escala de toneladas resulta ventajoso el procedimiento en continuo ya conocido de la solicitud de patente alemana DE 199 03 283 A1, donde se utiliza un Dissolver en línea como grupo mezclador. Aquí, la relación de pesos entre el compuesto arriba descrito y los derivados de urea puede ser de 100:1, preferentemente de 90:1, en especial de 80:1, con especial preferencia de 70:1, con muy especial preferencia de 60:1 y en particular de 50:1.

40 Además de los derivados de urea arriba descritos a utilizar según la invención y los demás componentes, los agentes auxiliares de reología según la invención pueden contener como mínimo un ácido silícico pirógeno modificado, como el descrito por ejemplo en la solicitud de patente alemana DE 199 24 172 A1, página 3, líneas 28 a 32.

Los agentes auxiliares de reología según la invención presentan un comportamiento de viscosidad intrínseca muy pronunciado.

45 Los agentes de reología según la invención tienen una aplicabilidad extraordinariamente amplia y en particular resultan excelentes para la preparación de composiciones de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras. Dichas composiciones de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras pueden endurecerse por medios físicos, térmicos, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure).

50 Las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras arriba descritos pueden contener, además de los agentes auxiliares de reología según la invención, por ejemplo los componentes descritos detalladamente en la solicitud de patente alemana DE 199 24 171 A1, página 5, línea 47, a página 9, línea 32. Las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras pueden prepararse por el procedimiento descrito en esta solicitud de patente alemana en su página 9, líneas 33 a 54. En la solicitud de patente alemana se describen también ejemplos de sustratos y procedimientos de revestimiento adecuados desde la página 9, línea 55, hasta la página 10, línea 23.

55 Ejemplos de procedimientos adecuados para el endurecimiento térmico y el endurecimiento con radiación actínica se

conocen ya por ejemplo de la solicitud de patente internacional WO 98/40170, página 17, línea 18, a página 19, línea 20, o la solicitud de patente alemana DE 198 18 713 A1, columna 10, línea 31, a columna 11, línea 33.

5 Las sustancias de revestimiento con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención se utilizan especialmente como lacas transparentes y/o como sustancias de revestimiento de coloración y/o de efecto decorativo para la producción de lacados transparentes y de revestimientos monocapa y multicapa, de coloración y/o de efecto decorativo, eléctricamente conductivos, de apantallamiento magnético y/o fluorescentes.

10 La estabilidad de las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención, en condiciones estáticas y dinámicas, en particular la estabilidad en tuberías circulares, y el comportamiento de escurrimiento en la aplicación y el endurecimiento son excelentes.

15 Por consiguiente, las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención resultan excelentes para revestir, pegar y sellar carrocerías de automóviles, partes de carrocerías de automóviles, interiores y exteriores de automóviles, interiores y exteriores de edificios, puertas, ventanas y muebles, así como para el lacado, el pegado y el sellado en el marco del lacado industrial, por ejemplo de piezas pequeñas como tuercas, tornillos, llantas o tapacubos, de bobinas, contenedores, embalajes, componentes electrónicos, como arrollamientos de motor o arrollamientos de transformador, y artículos de línea blanca, como electrodomésticos, calderas de calefacción y radiadores.

20 Los revestimientos producidos a partir de las composiciones de revestimiento con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención son duros, resistentes al rayado, estables a la intemperie, estables a los agentes químicos y, sobre todo, tienen un brillo extraordinariamente alto.

Las capas adhesivas producidas a partir de los adhesivos con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención unen de manera duradera los más diversos sustratos pegados con las mismas. Incluso en caso de condiciones climáticas extremas y/o grandes fluctuaciones de temperatura, no se produce pérdida alguna de la fuerza de adherencia.

25 Los sellados producidos a partir de las pastas selladoras con viscosidad intrínseca que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención sellan los sustratos sellados con las mismas de manera duradera, incluso en presencia de agentes químicos muy agresivos.

30 Así pues, los sustratos revestidos con los revestimientos que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención, pegados con las capas adhesivas que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención y/u sellados con las selladoras que contienen los agentes auxiliares de reología según la invención tienen una vida útil extraordinariamente larga y un valor de utilidad muy alto, lo que los hace particularmente rentables tanto en su fabricación como en su aplicación.

### Ejemplos y ensayos comparativos

#### 35 **Ejemplo de preparación 1: Preparación de una solución de un copolímero de metacrilato térmicamente endurecible 1**

En un reactor adecuado, equipado con agitador, dos embudos de goteo para la mezcla monomérica y la solución de iniciador, tubo de introducción de nitrógeno, termómetro y condensador de reflujo, se pesaron 813 partes en peso de una fracción de hidrocarburos aromáticos con un intervalo de ebullición de 158 - 172°C. El disolvente se calentó a 140°C. Una vez alcanzados los 140°C, se añadieron uniformemente al reactor, de forma dosificada, una mezcla monomérica de 483 partes en peso de metacrilato de n-butilo, 663 partes en peso de estireno, 337 partes en peso de metacrilato de hidroxietilo y 31 partes en peso de ácido metacrílico, en un plazo de 4 horas, y una solución de iniciador de 122 partes en peso de peretilhexanoato de t-butilo en 46 partes en peso del disolvente aromático descrito, en un plazo de 4,5 horas. La dosificación de la mezcla monomérica y la dosificación de la solución de iniciador comenzaron al mismo tiempo. Una vez finalizada la dosificación del iniciador, la mezcla de reacción se mantuvo otras dos horas en 140°C y después se enfrió. La solución polimérica resultante tenía un contenido de sólidos del 65%, determinado en un horno de ventilación forzada (1 h a 130°C).

La solución del copolímero de metacrilato 1 se utilizó como medio orgánico para la preparación del agente auxiliar de reología según la invención del ejemplo 2.

#### 50 **Ejemplo de preparación 2: Preparación de una solución de un copolímero de metacrilato endurecible térmicamente 2**

En un reactor adecuado, equipado con agitador, dos embudos de goteo para la mezcla monomérica y la solución de iniciador, tubo de introducción de nitrógeno, termómetro y condensador de reflujo, se pesaron 897 partes en peso de una fracción de hidrocarburos aromáticos con un intervalo de ebullición de 158 - 172°C. El disolvente se calentó a

140°C. Una vez alcanzados los 140°C, se añadieron uniformemente al reactor, de forma dosificada, una mezcla monomérica de 487 partes en peso (correspondientes al 34% en peso, en relación con la mezcla monomérica) de acrilato de t-butilo, 215 partes en peso (correspondientes al 15% en peso, en relación con la mezcla monomérica) de metacrilato de n-butilo, 143 partes en peso (10% en peso, en relación con la mezcla monomérica) de estireno, 572 partes en peso (40% en peso, en relación con la mezcla monomérica) de metacrilato de hidroxipropilo y 14 partes en peso (1% en peso, en relación con la mezcla monomérica) de ácido acrílico, en un plazo de 4 horas, y una solución de iniciador de 86 partes en peso de peretilhexanoato de t-butilo en 86 partes en peso del disolvente aromático descrito, en un plazo de 4,5 horas. La dosificación de la mezcla monomérica y la dosificación de la solución de iniciador comenzaron al mismo tiempo. Una vez terminada la dosificación del iniciador, la mezcla de reacción se mantuvo otras dos horas en 140°C y después se enfrió. La solución polimérica resultante, diluida con una mezcla de 1-metoxipropilacetato-2, acetato de butilglicol y acetato de butilo, tenía un contenido en sólidos del 54%, determinado en un horno de ventilación forzada (1 h a 130°C), un índice de hidroxilo de 155 mg KOH/g de cuerpo sólido, un índice ácido de 10 mg KOH/g de cuerpo sólido y una viscosidad de 23 dPas (medida en una solución al 60% de la solución polimérica en el disolvente aromático descrito, utilizando un viscosímetro de placa-cono ICI a 23°C). El copolímero de metacrilato 2 tenía una temperatura de transición vítrea Tg de 67°C.

El copolímero de metacrilato 2 se utilizó como ligante.

### **Ejemplo de preparación 3: Preparación de una solución de un copolímero de metacrilato térmicamente endurecible 3**

Se repitió el ejemplo de preparación 2, pero en lugar de la mezcla monomérica empleada en el mismo se utilizó una mezcla monomérica de, en relación con la mezcla monomérica,

- un 23% en peso de metacrilato de 2-etilhexilo,
- un 11,1% en peso de acrilato de 2-etilhexilo,
- un 19,25% en peso de metacrilato de n-butilo,
- un 46,1% en peso de metacrilato de hidroxipropilo y
- un 0,25% en peso de ácido acrílico.

La solución polimérica tenía un contenido en sólidos del 65%, determinado en un horno de ventilación forzada (1 h a 130°C), un índice hidroxilo de 179 mg KOH/g de cuerpo sólido, un índice ácido de 10 mg KOH/g de cuerpo sólido y una viscosidad de 7 dPas (medida en una solución al 60% de la solución polimérica en el disolvente aromático descrito, utilizando un viscosímetro de placa-cono ICI a 23°C).

El copolímero de metacrilato 3 se utilizó como ligante.

### **Ejemplo de preparación 4: Preparación de un agente reticulante basado en poliisocianato**

El agente reticulante se preparó mezclando

- 54,8 partes en peso de una solución al 90% del trímero del tipo isocianurato del diisocianato de hexametileno en nafta disolvente/acetato de butilo 1:1 (Desmodur® N 3390 de la firma Bayer AG),
- 35,2 partes en peso del trímero del tipo isocianurato del diisocianato de isofozona (Desmodur® Z4470, al 70%, de la firma Bayer AG) y
- 10 partes en peso de acetato de butilo.

### **Ejemplo 1 y ensayo comparativo V1: Preparación del agente auxiliar de reología según la invención 1 y del agente auxiliar de reología no correspondiente a la invención V1**

#### **Ejemplo 1:**

En un recipiente de tamaño adecuado lacado interiormente se premezclaron 24 partes en peso de 2,6-dimetilciclohexilamina y 480 partes en peso de acetato de butilo, que se homogeneizaron con un Dissolver. A esta carga previa se le añadieron de forma dosificada y bajo la acción del Dissolver una solución de 15,8 partes en peso de diisocianato de hexametileno y 102 partes en peso de acetato de butilo en un plazo de dos minutos. La mezcla de reacción resultante se dispersó con un Dissolver durante diez minutos.

#### **Ensayo comparativo V1:**

Se repitió el ejemplo 1, pero se cambió la 2,6-dimetilciclohexilamina por una cantidad equivalente de bencilamina.

En la Tabla 1 se compara el comportamiento de viscosidad intrínseca del agente auxiliar de reología 1 con el del agente auxiliar de reología V1. La comparación demuestra que el agente auxiliar de reología según la invención 1 tiene un

comportamiento de viscosidad intrínseca más pronunciado que el agente auxiliar de reología no correspondiente a la invención V1.

**Tabla 1 Comportamiento de viscosidad intrínseca de los agentes auxiliares de reología 1 y V1**

Ejemplo y ensayo comparativo	Viscosidad (mPas) con: gradiente de cizallamiento (1/s):			
	1	10	100	1.000
1	4.010	1.560	254,5	28,7
V1	3.500	1.090	388	66,7

## 5 Ejemplo 2: Preparación del agente auxiliar de reología según la invención 2

En un vaso de precipitados de tamaño adecuado se colocaron 480 partes en peso de la solución del copolímero de metacrilato 1 del ejemplo de preparación 1 y 11,6 partes en peso de 2,6-dimetilciclohexilamina. A esta carga previa se le añadieron de forma dosificada, y agitando intensamente con un Dissolver de laboratorio, 7,6 partes en peso de diisocianato de hexametileno en un plazo de 5 minutos. La mezcla de reacción se agitó intensamente durante otros 15 minutos. El agente auxiliar de reología 2 resultante tenía un contenido en sólidos del 66% en peso, determinado en un horno de ventilación forzada (1 h a 130°C).

El agente auxiliar de reología según la invención 2 presentaba un excelente comportamiento de viscosidad intrínseca.

## 15 Ejemplo 3 y ensayo comparativo V2: Producción de una laca transparente de dos componentes según la invención y un lacado transparente según la invención (ejemplo 3) y de una laca transparente de dos componentes no correspondiente a la invención y un lacado transparente no correspondiente a la invención (ensayos comparativos V2)

La laca transparente de dos componentes según la invención (ejemplo 3) y la no correspondiente a la invención (ensayo comparativo V2) se prepararon mezclando y homogeneizando los componentes indicados en la Tabla 2. En el ensayo comparativo V2 se utilizó un agente auxiliar de reología comercial que contenía un derivado de urea a base de bencilamina.

**Tabla 2 Composición material de las lacas transparentes de dos componentes del ejemplo 3 y del ensayo comparativo V2 y sus propiedades**

Componente	Ejemplo	Ensayo comp.
	3	V2
<u>Componente ligante:</u>		
Copolímero de metacrilato 3 del Ejp. de preparación 3	50	50
Setalux® 81753 de Akzo (auxiliar de reología comercial)	-	16
Agente auxiliar de reología según la invención 2 del Ejp. 2	16	-
Copolímero de metacrilato 2 del ejemplo de preparación 2	10	10
Éster BG (glicolato de butilo)	5	5
Tinuvin® 400 (absorbente UV comercial)	1,2	1,2
Acetato de butilglicol	5,9	5,9
Tinuvin® 292 (captador de radicales reversible comercial)	1	1
Butanol	1,6	1,6
Byk® ES 80 (humectante comercial)	0,2	0,2
Xileno	1,6	1,6
Dibasicester (mezcla comercial del dimetil éster de ácido glutárico, adípico y sebáico)	2	2
Byk® 325 (agente de nivelación comercial)	0,2	0,2
Acetato de butilglicol	5,3	5,3
<u>Componente reticulante:</u>		
Agente reticulante según el ejemplo de preparación 4	50	50
Adición de acetato de butilo para ajustar la viscosidad de pulverización de 25 a 27 s en viscosímetro DIN-4 a 23°C (en % en peso)	4,5	4,2
<u>Propiedades:</u>		
Viscosidad original en viscosímetro DIN-4 a 23°C		
Contenido en sólidos a viscosidad de pulverización (1 hora / 125°C)	38	34
Inclusiones de aire tras ajuste de la viscosidad de pulveriz.		
Comportamiento de viscosidad intrínseca con gradiente de cizallamiento 10 1/s	46,3	47,1
gradiente de cizallamiento 1.000 1/s	Ninguna	Ninguna
	200	116
	88	84

La laca transparente de dos componentes según la invención del ejemplo 3 presentaba una viscosidad intrínseca más pronunciada que la laca transparente de dos componentes del ensayo comparativo V1.

5 Para evaluar el comportamiento de escurrimiento (número y longitud de las lágrimas) y el brillo, las lacas transparentes de dos componentes del ejemplo 3 y del ensayo comparativo V2 se aplicaron en forma de capas en cuña sobre placas perforadas verticales usuales y ya conocidas, con una fila diagonal de agujeros, y se ahornaron en posición vertical a 140°C durante 30 minutos. El comportamiento de escurrimiento y el brillo se evaluaron visualmente.

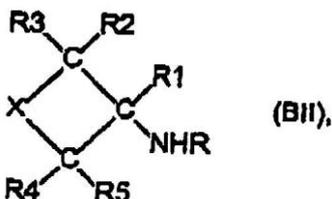
El lacado transparente según la invención (ejemplo 3) era superior en comportamiento de escurrimiento y brillo al lacado transparente no correspondiente a la invención del ensayo comparativo V2.

## REIVINDICACIONES

1. Agente auxiliar de reología, que contiene como mínimo un derivado de urea, que puede prepararse haciendo reaccionar

(A) al menos un poliisocianato con

5 (B) al menos mínimo un reactivo seleccionado de entre el grupo consistente en monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente de fórmula general (BII)



donde las variables tienen el siguiente significado:

10 R hidrógeno, alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, arilo de 6 a 12 átomos de carbono, heteroarilo de dos a 12 átomos de carbono;

R1, R3 y R4, independientemente entre sí, son igual que R o un sustituyente inerte;

R2 y R5, independientemente entre sí, igual que R excepto hidrógeno, a no ser que uno de los grupos R2 o R5 represente un grupo R con como mínimo dos átomos de carbono;

X un grupo metileno, dimetileno o trimetileno.

15 2. Agente auxiliar de reología según la reivindicación 1, caracterizado porque los poliisocianatos (A) son diisocianatos.

3. Agente auxiliar de reología según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque R representa un átomo de hidrógeno.

20 4. Agente auxiliar de reología según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque R2 y R5 representan grupos alquilo.

5. Agente auxiliar de reología según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque R3 y R4 representan átomos de hidrógeno.

6. Agente auxiliar de reología según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la monoamina (B) es 2,6-dimetilciclohexilamina.

25 7. Agente auxiliar de reología según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los derivados de urea pueden prepararse en presencia de como mínimo un compuesto adicional seleccionado de entre el grupo consistente en

(i) compuestos de bajo peso molecular, oligoméricos y poliméricos endurecibles por medios físicos, térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure), así como

30 (ii) sustancias tensioactivas del grupo consistente en agentes tensioactivos de bajo peso molecular iónicos y no iónicos y agentes tensioactivos oligoméricos y de alto peso molecular iónicos y no iónicos.

8. Agente auxiliar de reología según la reivindicación 7, caracterizado porque

35 – los compuestos de bajo peso molecular se seleccionan de entre el grupo consistente en diluyentes reactivos endurecibles térmicamente y con radiación actínica y agentes reticulantes endurecibles térmicamente o térmicamente y con radiación actínica,

– los compuestos oligoméricos y poliméricos se seleccionan de entre el grupo consistente en (co)polímeros estadísticos, alternados y en bloque, lineales, ramificados y en peine, endurecibles por medios físicos, térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure), de monómeros olefinicamente insaturados, así como resinas de poliadición y resinas de policondensación y

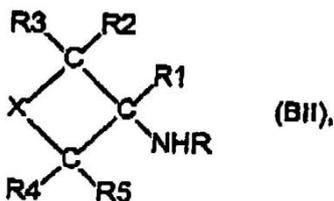
40 – los agentes tensioactivos se seleccionan de entre el grupo de los humectantes.

9. Agente auxiliar de reología según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque contiene como mínimo un ácido silícico.

10. Procedimiento para la preparación de los agentes auxiliares de reología según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se hace reaccionar, en un medio orgánico,

5 (A) al menos un poliisocianato con

(B) al menos mínimo un reactivo seleccionado de entre el grupo consistente en monoaminas primarias y secundarias impedidas estéricamente de fórmula general (BII)



donde las variables tienen el siguiente significado:

- 10 R hidrógeno, alquilo de 1 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo de 4 a 8 átomos de carbono, arilo de 6 a 12 átomos de carbono, heteroarilo de dos a 12 átomos de carbono;  
R1, R3 y R4, independientemente entre sí, son igual que R o un sustituyente inerte;  
R2 y R5, independientemente entre sí, igual que R excepto hidrógeno, a no ser que uno de los grupos R2 o R5 represente un grupo R con como mínimo dos átomos de carbono;
- 15 X un grupo metileno, dimetileno o trimetileno.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la reacción de (A) con (B) se lleva a cabo en presencia de como mínimo un compuesto adicional seleccionado de entre el grupo consistente en

(i) compuestos de bajo peso molecular, oligoméricos y poliméricos endurecibles por medios físicos, térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure), así como

20 (ii) sustancias tensioactivas del grupo consistente en agentes tensioactivos de bajo peso molecular iónicos y no iónicos y agentes tensioactivos oligoméricos y de alto peso molecular iónicos y no iónicos.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque

- los compuestos de bajo peso molecular se seleccionan de entre el grupo consistente en diluyentes reactivos endurecibles térmicamente y con radiación actínica y agentes reticulantes endurecibles térmicamente o térmicamente y con radiación actínica,
- 25 – los compuestos oligoméricos y poliméricos se seleccionan de entre el grupo consistente en (co)polímeros estadísticos, alternados y en bloque, lineales, ramificados y en peine, endurecibles por medios físicos, térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure), de monómeros olefínicamente insaturados, así como resinas de poliadición y resinas de policondensación y
- 30 – los agentes tensioactivos se seleccionan de entre el grupo de los humectantes.

13. Utilización de los agentes auxiliares de reología según una de las reivindicaciones 1 a 9 para producir composiciones de revestimiento, adhesivos y pastas selladoras.

14. Utilización según la reivindicación 13, caracterizada porque las composiciones de revestimiento, los adhesivos y las pastas selladoras pueden endurecerse por medios físicos, térmicamente, con radiación actínica y térmicamente y con radiación actínica (Dual-Cure).

35

15. Utilización según la reivindicación 13 o 14, caracterizada porque las composiciones de revestimiento se utilizan como lacas transparentes y/o como composiciones de revestimiento de coloración y/o de efecto decorativo para la producción de lacados transparentes y de revestimientos monocapa y multicapa, de coloración y/o de efecto decorativo, eléctricamente conductivos, de apantallamiento magnético y/o fluorescentes.

40 16. Utilización según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque las composiciones de revestimiento, los adhesivos o las pastas selladoras se utilizan para el lacado, el pegado y el sellado de carrocerías de automóviles y partes de las mismas, interiores y exteriores de automóviles, interiores y exteriores de edificios, puertas, ventanas y muebles, así como para el lacado, el pegado y el sellado en el marco del lacado industrial de piezas pequeñas, bobinas, contenedores, embalajes, componentes electrónicos y artículos de línea blanca.