

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 110**

51 Int. Cl.:
C08G 18/28 (2006.01)
C08G 18/62 (2006.01)
C08G 18/80 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07856915 .9**
96 Fecha de presentación: **19.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2102263**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.09.2009**

54 Título: **AGENTE DE REVESTIMIENTO CON ALTA RESISTENCIA AL RAYADO Y ESTABILIDAD A LA INTEMPERIE.**

30 Prioridad:
19.12.2006 DE 102006059951

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.11.2011

73 Titular/es:
**BASF COATINGS GMBH
GLASURITSTRASSE 1
48165 MÜNSTER, DE**

72 Inventor/es:
**GROENEWOLT, Matthijs;
POPPE, Andreas;
KLEIN, Günter;
NIEMEIER, Manuela;
WESTHOFF, Elke;
STÜBBE, Wilfried y
HESENER, Simone**

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 369 110 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

Agente de revestimiento con alta resistencia al rayado y estabilidad a la intemperie

5 La presente invención se refiere a agentes de revestimiento altamente resistentes al rayado endurecibles térmicamente y basados en disolventes apróticos y que contienen polioles y poliisocianatos con unidades estructurales que presentan diferentes funcionalidades alcoxisilano.

10 En el documento WO-A-01/98393 se describen productos de revestimiento de dos componentes que contienen un poliol como componente ligante y también un poliisocianato como componente reticulante, el cual está parcialmente funcionalizado con grupos alcoxisililo. Estos productos de revestimiento se utilizan como imprimaciones y se optimizan para la adherencia a sustratos metálicos, en particular de aluminio. Sobre estos productos de revestimiento se pueden aplicar estructuras de laca base-laca transparente en el marco de un lacado en serie OEM. Los productos de revestimiento según el documento WO 01/98393 no están optimizados en cuanto a la resistencia al rayado y a la estabilidad a la intemperie.

15 En el documento EP-A-0 994 117 se describen mezclas endurecibles en húmedo que contienen un componente poliol y un componente poliisocianato, que puede haber sido sometido a reacción parcialmente con una monoalcoxisililalquilamina, preferiblemente transformada en aspartato. Los revestimientos producidos con estas mezclas presentan una cierta dureza pero, en lo que respecta a la estabilidad a la intemperie y en particular en lo que respecta a su resistencia al rayado, sólo son limitadamente adecuados para aplicaciones OEM.

20 El documento US-A-2006/0217472 describe productos de revestimiento que pueden contener un acrilato hidroxifuncional, un componente poliol de bajo peso molecular, un poliisocianato y un componente alcoxisililo amino funcional, preferentemente bisalcoxisililamina. Estos productos de revestimiento se utilizan como laca transparente en estructuras laca base-laca transparente y dan como resultado revestimientos resistentes al rayado. Sin embargo, estos productos de revestimiento sólo permiten un almacenamiento muy limitado y los revestimientos resultantes presentan poca estabilidad a la intemperie, en particular frente a la radiación UV en el ciclo húmedo-seco.

25 En el documento WO 2006/042585 se describen lacas transparentes adecuadas para el lacado en serie OEM y que contienen, como componente aglutinante principal, poliisocianatos cuyos grupos isocianato han sido sometidos a reacción en más de un 90 mol% con bisalcoxisililaminas. Estas lacas transparentes presentan una excelente resistencia al rayado además de una alta resistencia a los productos químicos y la intemperie. Sin embargo, sigue siendo necesario mejorar aún más la estabilidad a la intemperie, en particular frente a la formación de grietas en caso de irradiación UV en el ciclo húmedo-seco, manteniendo el alto nivel de la resistencia al rayado.

30 El documento EP-A-1 273 640 describe productos de revestimiento de dos componentes que consisten en un componente poliol y un componente reticulante consistente en poliisocianatos alifáticos y/o cicloalifáticos donde del 0,1 al 95% en moles de los grupos isocianato originalmente libres presentes han sido sometidos a reacción con bisalcoxisililamina. Estos productos de revestimiento se pueden utilizar para el lacado en serie OEM y presentan una buena resistencia al rayado y al mismo tiempo una buena resistencia a las influencias medioambientales. Sin embargo, estos productos de revestimiento tienen una especial tendencia a experimentar una reticulación posterior, ya que la conversión durante el endurecimiento térmico después de la aplicación es insuficiente. Esto repercute negativamente, en especial, en la estabilidad a la intemperie.

Objetivo y solución

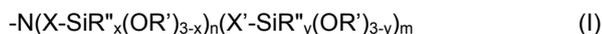
40 El objetivo de la presente invención es poner a disposición productos de revestimiento, en particular para capas de laca transparente en caso de lacados en serie OEM y en caso de lacados de reparación de automóviles, que conduzcan a una red altamente estable a la intemperie, suprimiéndose en la mayor medida posible la formación no deseada de agrupamientos inestables a la hidrólisis y a la intemperie con el fin de asegurar una alta resistencia a los ácidos. Además, los productos de revestimiento han de dar como resultado revestimientos altamente resistentes al rayado que presenten una alta conservación del brillo después de haber sido sometidos a rayado. Por otro lado, se han de poder producir revestimientos y lacados, en particular lacados transparentes, con espesores de capa > 40 µm sin que se produzcan grietas por tensión. Esta es una condición esencial para la utilización de los revestimientos y lacados, en particular de los lacados transparentes, en el campo del lacado en serie de automóviles (OEM), que es especialmente exigente desde el punto de vista tecnológico y estético.

50 En particular se ponen a disposición lacados transparentes de alta resistencia, en particular contra el agrietamiento, en caso de exposición a la intemperie con radiación UV en el ciclo húmedo-seco, en combinación con una excelente resistencia al rayado.

Además, los nuevos productos de revestimiento se han de poder producir de forma sencilla y fácilmente reproducible y no han de provocar ningún problema ecológico durante la aplicación de la laca.

Solución del objetivo

A la luz del objetivo arriba mencionado, se han descubierto agentes de revestimiento basados en disolventes apróticos que contienen al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), caracterizados porque uno o más ingredientes del producto de revestimiento presentan, como componentes funcionales adicionales, entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural (I) de fórmula



donde

R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes,

X, X' = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes,

n = 0 a 2,

m = 0 a 2,

m+n = 2, y

x, y = 0 a 2,

y entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural (II) de fórmula



donde

Z = -NH-, -NR-, -O-, siendo R hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes,

X = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes,

x = 0 a 2, y

el poli(A) contiene al menos un poli(met)acrilato-poliol.

Son preferentes los agentes de revestimiento donde uno o más ingredientes del producto de revestimiento presentan, como componentes funcionales adicionales, entre un 5 y un 95% en moles, en particular entre un 10 y un 90% en moles, de forma especialmente preferente entre un 20 y un 80% en moles y de forma totalmente preferente entre un 30 y un 70% en moles, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I) y entre un 5 y un 95% en moles, en particular entre un 10 y un 90% en moles, de forma especialmente preferente entre un 20 y un 80% en moles y de forma totalmente preferente entre un 30 y un 70% en moles, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II).

Los objetivos en que se basa la presente invención se pueden lograr con ayuda del agente de revestimiento según la invención, lo que ha resultado sorprendente y no previsible por los especialistas en vista del estado actual de la técnica.

Los componentes según la invención se pueden producir de forma especialmente sencilla y fácilmente reproducible y no provocan ningún problema toxicológico o ecológico significativo durante la aplicación de la laca.

Los agentes de revestimiento según la invención proporcionan nuevos revestimientos y lacados, en especial lacados transparentes, que son altamente resistentes al rayado y que, a diferencia de los sistemas resistentes al rayado altamente reticulados usuales, son resistentes a los ácidos. Además se pueden producir revestimientos y lacados según la invención, en particular lacados transparentes, con espesores de capa > 40 µm sin que se produzcan grietas por

tensión. Por ello, los revestimientos y lacados según la invención, en particular los lacados transparentes, se pueden utilizar en el campo del lacado en serie de automóviles (OEM), que es especialmente exigente desde el punto de vista tecnológico y estético. En este contexto se caracterizan por una resistencia especialmente alta a los túneles de lavado y al rayado. En particular la alta resistencia al rayado se produce directamente después del endurecimiento de los revestimientos, de modo que éstos se pueden manipular sin problemas directamente después de su endurecimiento. Además, la resistencia de los revestimientos según la invención contra el agrietamiento en caso de radiación UV y alternancia húmedo-seco en el ensayo CAM180 (según DIN EN ISO 11341 febrero de 1998 y DIN EN ISO 4892-2 noviembre de 2000) en combinación con una alta resistencia al rayado.

Descripción de la invención

10 Compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A)

Como compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) se utilizan preferentemente polioles de bajo peso molecular y también polioles oligoméricos y/o poliméricos, conteniendo el poliol (A) al menos un poli(met)acrilato-poliol.

Como polioles de bajo peso molecular se utilizan por ejemplo dioles, preferentemente etilenglicol, neopentilglicol, 1,2-propanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,2-ciclohexanodimetanol, y polioles, preferentemente trimetiloetano, trimetiloopropano, trimetiloheptano, 1,2,4-butanotriol, pentaeritritol y dipentaeritritol.

Preferentemente, estos polioles de bajo peso molecular se mezclan en cantidades menores del componente poliol oligomérico y/o polimérico (A).

Los polioles oligoméricos y/o poliméricos (A) preferentes presentan pesos moleculares promedio en masa $M_w > 500$ dalton, medidos mediante GPC (cromatografía por filtración en gel), preferentemente entre 800 y 100.000 dalton, en particular entre 1.000 y 50.000 dalton. De forma especialmente preferente se utilizan en particular poli(acrilato)-polioles y/o poli(met)acrilato-polioles y sus polímeros mixtos, denominados en lo sucesivo como poli(acrilato)-polioles. Los polioles presentan preferentemente un índice OH de 30 a 400 mg KOH/g, en particular entre 100 y 300 KOH/g. Las temperaturas de transición vítrea, medidas mediante DSC (termoanálisis diferencial) de los polioles oscilan preferentemente entre -150 y 100°C , de forma especialmente preferente entre -120°C y 80°C .

En general, los poli(acrilato)-polioles utilizados según la invención son copolímeros y presentan preferentemente pesos moleculares promedio en masa M_w entre 1.000 y 20.000 dalton, en particular entre 1.500 y 10.000 dalton, medidos en cada caso mediante cromatografía por filtración en gel (GPC) contra un patrón de poliestireno. La temperatura de transición vítrea de los copolímeros oscila generalmente entre -100 y 100°C , en particular entre -50 y 80°C (medida por mediciones DSC). Los poli(acrilato)-polioles presentan preferentemente un índice OH entre 60 y 250 mg KOH/g, en particular entre 70 y 200 KOH/g, y un índice de acidez entre 0 y 30 mg KOH/g.

El índice hidroxilo (índice OH) indica cuántos mg de hidróxido de potasio son equivalentes a la cantidad de ácido acético que se une mediante 1 g de sustancia durante la acetilación. Para su determinación, la muestra se cuece con anhídrido acético-piridina y el ácido formado se titula con una disolución de hidróxido de potasio (DIN 53240-2).

El índice de acidez indica la cantidad de mg de hidróxido de potasio consumidos para la neutralización de 1 g del compuesto correspondiente del componente (b) (DIN EN ISO 2114).

Como componentes monoméricos que contienen grupos hidroxilo se utilizan preferentemente acrilatos de hidroxialquilo y/o metacrilatos de hidroxialquilo, en particular acrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de 3-hidroxipropilo, metacrilato de 3-hidroxipropilo, acrilato de 3-hidroxibutilo, metacrilato de 3-hidroxibutilo y en especial acrilato de 4-hidroxibutilo y/o metacrilato de 4-hidroxibutilo.

Como componentes monoméricos adicionales para los poli(acrilato)-polioles se utilizan preferentemente metacrilatos de alquilo y/o metacrilatos de alquilo, preferentemente acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de propilo, metacrilato de propilo, acrilato de isopropilo, metacrilato de isopropilo, acrilato de butilo, metacrilato de butilo, acrilato de isobutilo, metacrilato de isobutilo, acrilato de terc-butilo, metacrilato de terc-butilo, acrilato de amilo, metacrilato de amilo, acrilato de hexilo, metacrilato de hexilo, acrilato de etilhexilo, metacrilato de etilhexilo, acrilato de 3,3,5-trimetilhexilo, metacrilato de 3,3,5-trimetilhexilo, acrilato de estearilo, metacrilato de estearilo, acrilato de laurilo o metacrilato de laurilo, acrilatos de cicloalquilo y/o metacrilatos de cicloalquilo como acrilato de ciclopentilo, metacrilato de ciclopentilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de isobornilo o en particular acrilato de ciclohexilo y/o metacrilato de ciclohexilo.

Como componentes monoméricos adicionales para los poli(acrilato)-polioles se pueden utilizar hidrocarburos vinilaromáticos como viniltolueno, alfa-metilestireno o en particular estireno, amidas o nitrilos de ácido acrílico o metacrílico, ésteres vinílicos o éteres vinílicos, y en particular también cantidades menores de ácido acrílico y/o metacrílico.

En otra forma de realización de la invención, el compuesto con contenido en grupos hidroxilo A presenta, además de los grupos hidroxilo, unidades estructurales de fórmula (I) y/o de fórmula (II).

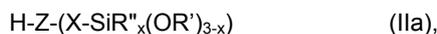
Las unidades estructurales de fórmula (I) se pueden introducir en el compuesto (A) mediante la incorporación de unidades monoméricas con dichas unidades estructurales o mediante la reacción de polioles que presentan otros grupos funcionales con un compuesto de fórmula (Ia)



- 5 teniendo los sustituyentes el significado arriba indicado. Para la reacción del poliol con el compuesto (Ia), el poliol presenta correspondientemente otros grupos funcionales que reaccionan con el grupo amino secundario del compuesto (Ia), en particular grupos ácido o epoxi. Algunos compuestos (Ia) preferentes según la invención son: bis(2-etiltrimetoxisilil)amina, bis(3-propiltrimetoxisilil)amina, bis(4-butiltrimetoxisilil)amina, bis(2-etiltriethoxisilil)amina, bis(3-propiltriethoxisilil)amina y/o bis(4-butiltriethoxisilil)amina. La bis(3-propiltrimetoxisilil)amina es totalmente preferente. Estos aminosilanos están disponibles, por ejemplo bajo los nombres de marca DYNASILAN® de la firma DEGUSSA o Silquest® de la firma OSI.

Los componentes monoméricos que incluyen los elementos estructurales (I) son preferentemente productos de reacción de ácido acrílico y/o metacrílico o de acrilatos y/o metacrilatos de alquilo con contenido en grupos epoxi con los compuestos (Ia) arriba indicados.

- 15 Las unidades estructurales de fórmula (II) se pueden introducir en el compuesto (A) mediante la incorporación de unidades monoméricas con dichas unidades estructurales o mediante la reacción de polioles que presentan otros grupos funcionales con un compuesto de fórmula (IIa)



- 20 teniendo los sustituyentes el significado arriba indicado. Para la reacción del poliol con el compuesto (Ia), el poliol presenta correspondientemente otros grupos funcionales que reaccionan con el grupo funcional -ZH del compuesto (IIa), en particular grupos ácido, epoxi o éster. Algunos compuestos (IIa) preferentes según la invención son: omega-aminoalquil- u omega-hidroalquiltrialcoxisilanos, preferentemente 2-aminoetiltrimetoxisilano, 2-aminoetiltriethoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 4-aminobutiltrimetoxisilano, 4-aminobutiltriethoxisilano, 2-hidroxiethyltrimetoxisilano, 2-hidroxiethyltriethoxisilano, 3-hidroxiethyltrimetoxisilano, 3-hidroxiethyltriethoxisilano, 4-hidroxiethyltrimetoxisilano, 4-hidroxiethyltriethoxisilano. Algunos compuestos (IIa) especialmente preferentes son N-(2-(trimetoxisilil)etil)alquilamina, N-(3-(trimetoxisilil)propil)alquilamina, N-(4-(trimetoxisilil)butil)alquilamina, N-(2-(triethoxisilil)etil)alquilamina, N-(3-(triethoxisilil)propil)alquilamina y/o N-(4-(triethoxisilil)butil)alquilamina. La N-(3-(trimetoxisilil)propil)butilamina es totalmente preferente. Estos aminosilanos están disponibles, por ejemplo bajo los nombres de marca DYNASILAN® de la firma DEGUSSA o Silquest® de la firma OSI.

- 30 Los componentes monoméricos que incluyen los elementos estructurales (II) son preferentemente productos de reacción de ácido acrílico y/o metacrílico o de acrilatos y/o metacrilatos de alquilo con contenido en grupos epoxi, en particular con los compuestos de alcoxisililo con funcionalidad hidroxil y/o amino (IIa) arriba indicados.

Compuestos con contenido en grupos isocianato (B)

- 35 Los di- y/o poli-isocianatos que sirven como base para los compuestos con contenido en grupos isocianato (B) utilizados preferentemente según la invención son preferiblemente poliisocianatos aromáticos, alifáticos, cicloalifáticos y/o heterocíclicos, sustituidos o no sustituidos, conocidos en sí. Como ejemplos de poliisocianatos preferentes se mencionan: 2,4-toluen-diisocianato, 2,6-toluen-diisocianato, difenilmetano-4,4'-diisocianato, difenilmetano-2,4'-diisocianato, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de bifenilo, diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-difenileno, tetrametileno-1,4-diisocianato, 1,6-diisocianato de hexametileno, 1,6-diisocianato de 2,2,4-trimetilhexano, diisocianato de isoforona, diisocianato de etileno, 1,12-dodecil-diisocianato, 1,3-diisocianato de ciclobutano, 1,3-diisocianato de ciclohexano, 1,4-diisocianato de ciclohexano, diisocianato de metilciclohexilo, 2,4-diisocianato de hexahidrotolueno, 2,6-diisocianato de hexahidrotolueno, 1,3-diisocianato de hexahidrofenoileno, 1,4-diisocianato de hexahidrofenoileno, 2,4'-diisocianato de perhidrodifenilmetano, 4,4'-metilendiciclohexil-diisocianato (por ejemplo Desmodur® W de la firma Bayer AG), diisocianato de tetrametilxililo (por ejemplo TMXDI® de la firma American Cyanamid) y mezclas de los poliisocianatos arriba mencionados. También son poliisocianatos preferentes los dímeros de biuret y los trímeros de isocianurato de los diisocianatos arriba mencionados.

Algunos poliisocianatos PI especialmente preferentes son: 1,6-diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona y diisocianato de 4,4'-metilendiciclohexilo, sus dímeros de biuret y/o trímeros de isocianurato.

- 50 En otra forma de realización de la invención, los poliisocianatos son prepolímeros de poliisocianato con unidades estructurales uretano obtenidas mediante la reacción de polioles con un exceso estequiométrico de los poliisocianatos arriba mencionados. Estos prepolímeros de poliisocianato se describen por ejemplo en el documento US-A-4.598.131.

- 55 Los compuestos con contenido en grupos isocianato (B) funcionalizados con las unidades estructurales (I) y (II) totalmente preferentes según la invención se preparan de forma especialmente preferente mediante la reacción de los di- y/o poliisocianatos arriba mencionados con los compuestos (Ia) y (IIa) arriba mencionados, sometiendo a reacción entre un 2,5 y un 90% en moles, preferentemente entre un 5 y un 85% en moles, de forma especialmente preferente entre un 7,5 y un 80% en moles, de los grupos isocianato del cuerpo base de poliisocianato con al menos un compuesto

(Ia) y entre un 2,5 y un 90% en moles, preferentemente entre un 5 y un 85% en moles, de forma especialmente preferente entre un 7,5 y un 80% en moles, de los grupos isocianato del cuerpo base de poliisocianato con al menos un compuesto (IIa).

5 La proporción total de los grupos isocianato sometidos a reacción con los compuestos (Ia) y (IIa) oscila en el compuesto de poliisocianato (B) entre el 5 y el 95% en moles, preferentemente entre el 10 y el 90% en moles, de forma especialmente preferente entre el 15 y el 85% en moles de los grupos isocianato en el cuerpo base poliisocianato.

10 Algunos compuestos (Ia) especialmente preferentes son: bis(2-etiltrimetoxisilil)amina, bis(3-propiltrimetoxisilil)amina, bis(4-butiltrimetoxisilil)amina, bis(2-etiltriethoxisilil)amina, bis(3-propiltriethoxisilil)amina y/o bis(4-butiltriethoxisilil)amina. La bis(3-propiltrimetoxisilil)amina es totalmente preferente. Estos aminosilanos están disponibles por ejemplo bajo los nombres de marca DYNASILAN® de la firma DEGUSSA o Silquest® de la firma OSI.

15 Algunos compuestos (IIa) especialmente preferentes son: 2-aminoetiltrimetoxisilano, 2-aminoetiltriethoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 4-aminobutiltrimetoxisilano, 4-aminobutiltriethoxisilano, 2-hidroxietiltrimetoxisilano, 2-hidroxietiltriethoxisilano, 3-hidroxipropiltrimetoxisilano, 3-hidroxipropiltriethoxisilano, 4-hidroxibutiltrimetoxisilano, 4-hidroxibutiltriethoxisilano. Algunos compuestos (IIa) especialmente preferentes son N-(2-(trimetoxisilil)etil)alquilamina, N-(3-(trimetoxisilil)propil)alquilamina, N-(4-(trimetoxisilil)butil)alquilamina, N-(2-(triethoxisilil)etil)alquilamina, N-(3-(triethoxisilil)propil)alquilamina y/o N-(4-(triethoxisilil)butil)alquilamina. La N-(3-(trimetoxisilil)propil)butilamina es totalmente preferente. Estos aminosilanos están disponibles por ejemplo bajo los nombres de marca DYNASILAN® de la firma DEGUSSA o Silquest® de la firma OSI.

20 Algunos compuestos con contenido en grupos isocianato (B) totalmente preferentes son productos de reacción de 1,6-diisocianato de hexametileno y/o diisocianato de isoforona, y/o sus trómeros de isocianurato con bis(3-propiltrimetoxisilil)amina y N-(3-(trimetoxisilil)propil)butilamina.

La reacción de los compuestos con contenido en grupos isocianato (B) con los compuestos (Ia) y (IIa) se lleva a cabo preferentemente bajo atmósfera de gas inerte, a una temperatura máxima de 100°C, preferentemente a una temperatura máxima de 60°C.

25 Los grupos isocianato libres de los compuestos con contenido en grupos isocianato B se pueden utilizar también en forma bloqueada. Esto es preferente, por ejemplo, cuando los productos de revestimiento según la invención se utilizan como sistemas de un solo componente. En principio, para el bloqueo se puede emplear cualquier agente de bloqueo útil para bloquear poliisocianatos con una temperatura de desbloqueo suficientemente baja. Los especialistas conocen bien este tipo de agentes de bloqueo. Preferiblemente se utilizan agentes de bloqueo tales como los descritos en los documentos EP-A-0 626 888 y EP-A-0 692 007.

Combinación de los componentes A y B y otros componentes del producto de revestimiento

La proporción en peso de los compuestos con contenido en grupos hidroxilo A a utilizar con respecto a la proporción en peso de los compuestos con contenido en grupos isocianato B depende del peso equivalente en hidroxilo del polioli y del peso equivalente en grupos isocianato libres del poliisocianato B.

35 Para la invención es esencial que el producto de revestimiento según la invención incluya entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la suma de las unidades estructurales I y II, de unidades estructurales I, y entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la suma de las unidades estructurales I y II, de unidades estructurales II.

40 Los productos de revestimiento según la invención contienen preferentemente entre un 2,5 y un 97,5% en peso, de forma especialmente preferente entre un 5 y un 95% en peso, de forma totalmente preferente entre un 10 y un 90% en peso, en particular entre un 20 y un 80% en peso, con respecto al contenido de sustancias no volátiles del producto de revestimiento, de los compuestos con contenido en grupos hidroxilo (A), y preferentemente entre un 2,5 y un 97,5% en peso, de forma especialmente preferente entre un 5 y un 95% en peso, de forma totalmente preferente entre un 10 y un 90% en peso, en particular entre un 20 y un 80% en peso, con respecto al contenido de sustancias no volátiles del producto de revestimiento, de los compuestos con contenido en grupos isocianato (B).

45 Los elementos estructurales (I) y (II) están presentes preferentemente en proporciones entre el 2,5 y el 97,5% en moles, de forma especialmente preferente entre el 5 y el 95% en moles y de forma totalmente preferente entre el 10 y el 90% en moles, con respecto a la suma de los grupos funcionales determinantes para la reticulación en el producto de revestimiento según la invención formada a partir de las proporciones de grupos hidroxilo e isocianato y las proporciones de elementos estructurales (I) y (II).

50 Además, para asegurar una resistencia aún mayor de los revestimientos según la invención contra el agrietamiento en caso de radiación UV y alternancia húmedo-seco en el ensayo CAM180 (según DIN EN ISO 11341 febrero de 1998 y DIN EN ISO 4892-2 noviembre de 2000) en combinación con una alta resistencia al rayado directamente después del endurecimiento térmico, un alto brillo y una alta conservación del brillo después de exposición a la intemperie, preferentemente se selecciona el contenido máximo de unidades estructurales (I) y/o (II) y/o (III) de tal modo que los productos de revestimiento según la invención contengan menos de un 6,5% en masa de Si en las unidades estructurales (I) y/o (II) y/o (III), de forma totalmente preferente como máximo un 6,0% en masa de Si en las unidades

estructurales (I) y/o (II) y/o (III), en cada caso con respecto al contenido de sólidos de los productos de revestimiento. El contenido de silano en % en masa de Si se calcula a partir de las cantidades utilizadas de los compuestos con la unidad estructural (I) o de los compuestos (IIa) o (IIIa).

5 En otra forma de realización de la invención, los elementos estructurales (I) y/o (II) también pueden formar parte de uno o más componentes adicionales (C) diferentes de los componentes (A) y (B), debiendo aplicarse los criterios arriba indicados. Por ejemplo, como componente (C) se pueden utilizar oligómeros o polímeros con grupos alcoxisililo, por ejemplo los poli(met)acrilatos mencionados en las (solicitudes de) patentes US-A-4.499.150, US-A-4.499.151 o EP-A-0 571 073 como portadores de elementos estructurales (II) o los compuestos mencionados en el documento WO-A-2006/042585 como portadores de elementos estructurales (I). En general, estos componentes (C) se utilizan en
10 proporciones de hasta un 40% en peso, preferentemente de hasta un 30% en peso, de forma especialmente preferente de hasta un 25% en peso, con respecto a los ingredientes no volátiles del producto de revestimiento.

Las proporciones en peso del poliol A y el poliisocianato B se eligen preferentemente de tal modo que la relación equivalente molar entre los grupos isocianato no sometidos a reacción de los compuestos con contenido en grupos isocianato (B) y los grupos hidroxilo de los compuestos con contenido en grupos hidroxilo (A) oscile entre 0,9:1 y 1:1,1, preferentemente entre 0,95:1 y 1,05:1, de forma especialmente preferente entre 0,98:1 y 1,02:1.
15

Si se trata de productos de revestimiento de un solo componente, se eligen los compuestos con contenido en grupos isocianato (B) donde los grupos isocianato libres están bloqueados con los agentes de bloqueo arriba descritos.

20 En el caso de los productos de revestimiento de 2 componentes (2C) preferentes según la invención, poco antes de la aplicación un componente de laca que contiene el compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y otros componentes descritos más abajo se mezcla de forma conocida en sí con otro componente de laca que contiene el compuesto con contenido en grupos isocianato (B) y en caso dado otros de los componentes descritos más abajo. En general, el componente de laca que contiene el compuesto (A) incluye el catalizador y una parte del disolvente.

25 Como catalizadores para la reticulación de las unidades alcoxisililo y para la reacción entre los grupos hidroxilo del compuesto (A) y los grupos isocianato libres del compuesto (B) se pueden utilizar compuestos conocidos en sí. Éstos son, por ejemplo, ácidos de Lewis (compuestos con déficit de electrones) tales como naftenato de estaño, benzoato de estaño, octoato de estaño, butirato de estaño, dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, óxido de dibutilestaño, octoato de plomo, y también catalizadores como los descritos en el documento WO-A-2006/042585. Como catalizadores para la reticulación de las unidades alcoxisililo se utilizan preferentemente aminoalcoholes de ácido fosfórico o de ácido sulfónico (por ejemplo del tipo Nacure de la firma King Industries).

30 De forma especialmente preferente, como catalizador se utilizan catalizadores con contenido en fósforo, en particular con contenido en fósforo y nitrógeno. También se pueden emplear mezclas de dos o más catalizadores diferentes.

Catalizadores con contenido en fósforo adecuados son, por ejemplo, diésteres de ácido fosfónico y diésteres de ácido difosfónico sustituidos, preferentemente del grupo consistente en diésteres de ácido fosfónico acíclicos, diésteres de ácido fosfónico cíclicos, diésteres de ácido difosfónico acíclicos y diésteres de ácido difosfónico cíclicos. Por ejemplo, en
35 la solicitud de patente alemana DE-A-102005045228 se describen catalizadores de este tipo.

No obstante, de forma totalmente preferente se utilizan monoésteres de ácido fosfórico y diésteres de ácido fosfórico sustituidos, preferentemente del grupo consistente en diésteres de ácido fosfórico acíclicos y diésteres de ácido fosfórico cíclicos, de forma especialmente preferente aminoalcoholes de monoésteres y diésteres de ácido fosfórico. En particular se utilizan los ésteres de ácido fosfórico bloqueados con amina correspondientes, y entre éstos preferentemente ésteres etilhexílicos de ácido fosfórico bloqueados con amina y ésteres fenílicos de ácido fosfórico bloqueados con amina, de forma totalmente preferente bis(2-etilhexil) éster de ácido fosfórico bloqueado con amina.
40

Los catalizadores se utilizan preferentemente en proporciones del 0,01 al 20% en peso, de forma especialmente preferente en proporciones del 0,1 al 10% en peso, con respecto a los ingredientes no volátiles del producto de revestimiento según la invención. En este contexto, una eficacia menor del catalizador se puede compensar
45 parcialmente mediante el uso de cantidades correspondientemente mayores.

Como disolventes para los productos de revestimiento según la invención son adecuados, en particular, aquellos disolventes que en el producto de revestimiento son químicamente inertes frente a los compuestos (A) y (B) y que tampoco reaccionan con (A) y (B) durante el endurecimiento del producto de revestimiento. Estos disolventes consisten, por ejemplo, en hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos como tolueno, xileno, Solventnaphta, Solvesso 100 o Hydrosol® (firma ARAL), cetonas como acetona, metil etil cetona o metil amil cetona, ésteres como acetato de etilo, acetato de butilo, acetato de pentilo o etoxipropionato de etilo, éteres o mezclas de los disolventes arriba mencionados. Preferentemente, los disolventes apróticos o mezclas de disolventes presentan un contenido en agua máximo de un 1% en peso, de forma especialmente preferente como máximo un 0,5% en peso, con respecto al disolvente.
50

Además de los compuestos (A), (B) y (C) también se pueden utilizar otros aglutinantes (D) que preferentemente pueden reaccionar con los grupos hidroxilo del compuesto (A) y/o con los grupos isocianato libres del compuesto (B) y/o con los grupos alcoxisililo de los compuestos (A), (B) y/o (C) y constituir puntos de reticulación.
55

5 Como componente (D) se pueden utilizar, por ejemplo, resinas aminoplásticas y/o resinas epoxi. Principalmente entran en consideración las resinas aminoplásticas usuales y conocidas, cuyos grupos metilol y/o metoximetilo pueden estar desfuncionalizados en parte mediante grupos carbamato o alofanato. En los documentos de patente US-A-4.710.542 y EP-B-0 245 700 y en el artículo de B. Singh y col., "Carbamylnmethylated Melamines, Novel Crosslinkers for the Coatings Industry", en Advanced Organic Coatings Science and Technology Series, 1991, tomo 13, páginas 193 a 207, se describen reticulantes de este tipo.

En general, estos componentes (D) se utilizan en proporciones de hasta el 40% en peso, preferentemente hasta el 30% en peso, de forma especialmente preferente hasta el 25% en peso, con respecto a los componentes no volátiles del producto de revestimiento.

10 El producto de revestimiento según la invención puede contener además al menos un aditivo de laca usual y conocido en cantidades eficaces, es decir, preferentemente en cantidades de hasta un 30% en peso, de forma especialmente hasta un 25% en peso y en particular hasta un 20% en peso, en cada caso con respecto los ingredientes no volátiles del producto de revestimiento.

Como ejemplos de aditivos de laca adecuados se mencionan:

- 15 – en particular absorbentes UV;
- en particular productos fotoprotectores como compuestos HALS, benzotriazoles u oxalanilidas;
- captadores de radicales;
- aditivos de deslizamiento (slip);
- inhibidores de polimerización;
- 20 – antiespumantes;
- diluyentes reactivos tal como los conocidos generalmente en el estado actual de la técnica, que preferentemente son inertes frente a los grupos $-\text{Si}(\text{OR})_3$;
- humectantes como siloxanos, compuestos con contenido en flúor, semiésteres de ácidos carboxílicos, ésteres de ácido fosfórico, ácidos poliacrílicos y sus copolímeros o poliuretanos;
- 25 – agentes de adherencia como triclododecanodimetanol;
- agentes de nivelación;
- agentes auxiliares filmógenos, como derivados de celulosa;
- materiales de carga, por ejemplo nanopartículas basadas en dióxido de silicio, óxido de aluminio u óxido de circonio; para más detalles, véase Römpf Lexikon "Lacke und Druckfarben", Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1998, páginas 250 a 252;
- 30 – aditivos de control de reología, como los dados a conocer en los documentos de patente WO 94/22968, EP-A-0 276 501, EP-A-0 249 201 o WO 97/12945; micropartículas poliméricas reticuladas tales como las publicadas por ejemplo en el documento EP-A-0 008 127; filosilicatos inorgánicos como silicatos de aluminio-magnesio, filosilicatos de sodio-magnesio y de sodio-magnesio-flúor-litio de tipo montmorillonita; ácidos silícicos como aerosiles; o polímeros sintéticos con grupos iónicos y/o de efecto asociativo como alcohol polivinílico, poli(met)acrilamida, ácido poli(met)acrílico, polivinilpirrolidona, copolímeros de estireno-anhídrido maleico o copolímeros de etileno-anhídrido maleico y sus derivados, o uretanos o poliacrilatos modificados de forma hidrófoba;
- 35 – y/o productos de apresto ignífugo.

40 En otra forma de realización de la invención, el producto de revestimiento según la invención puede contener otros pigmentos y/o materiales de carga y para la producción de capas de acabado pigmentadas. Los especialistas conocen los pigmentos y/o materiales de carga a utilizar para ello.

45 Dado que los revestimientos según la invención producidos a partir de los agentes de revestimiento según la invención también muestran una excelente adherencia sobre lacados de inmersión electroforética, lacados de carga, lacados base o lacados transparentes usuales y conocidos ya endurecidos, además de ser utilizados en el lacado en serie de automóviles (OEM) también son sumamente adecuados para el lacado de reparación de automóviles o para el acabado modular resistente al rayado de carrocerías de automóvil ya lacadas.

La aplicación de los productos de revestimiento se puede llevar a cabo mediante cualquiera de los métodos de aplicación habituales, por ejemplo por pulverización, aplicación con rasqueta, a brocha, por vertido, inmersión, impregnación, aplicación

gota a gota o aplicación a rodillo. El sustrato a revestir puede permanecer quieto, en cuyo caso se mueve el dispositivo o la instalación de aplicación. No obstante, el sustrato a revestir, en particular una bobina, también se puede mover, en cuyo caso la instalación de aplicación permanece quieta o se mueve de forma adecuada en relación con el sustrato.

5 Preferentemente se utilizan métodos de aplicación por pulverización, por ejemplo pulverización por aire a presión, pulverización sin aire, de alta rotación, aplicación por pulverización electrostática (ESTA), en caso dado junto con aplicación por pulverización en caliente, por ejemplo pulverización con aire caliente.

10 El endurecimiento de los productos de revestimiento según la invención aplicados puede tener lugar después de un tiempo de reposo determinado. El tiempo de reposo sirve, por ejemplo, para la nivelación y para la desgasificación de las capas de laca o para la evaporación de componentes volátiles tales como disolventes. El tiempo de reposo se puede apoyar y/o reducir mediante la aplicación de temperaturas elevadas y/o reduciendo la humedad del aire, siempre que esto no produzca ningún deterioro o modificación de las capas de laca, por ejemplo una reticulación completa prematura.

15 El endurecimiento térmico de los productos de revestimiento no presenta ninguna particularidad en cuanto a su metodología, sino que tiene lugar de acuerdo con los métodos habituales y conocidos, como calentamiento en horno de ventilación forzada o irradiación con lámparas IR. En este contexto, el endurecimiento térmico también puede tener lugar de forma escalonada. Otro método de endurecimiento preferente es el endurecimiento por infrarrojo cercano (NIR).

20 Ventajosamente, el endurecimiento térmico tiene lugar a una temperatura de 30 a 200°C, de forma especialmente preferente de 40 a 190°C y en particular de 50 a 180°C, durante un tiempo de 1 minuto a 10 horas, de forma especialmente preferente de 2 minutos a 5 horas y en particular de 3 minutos a 3 horas, pudiendo emplearse también tiempos de endurecimiento más largos en el caso de las temperaturas utilizadas para el lacado de reparación de automóviles, que preferentemente oscilan entre 30 y 90°C.

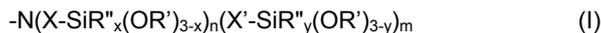
25 Los productos de revestimiento según la invención proporcionan nuevos revestimientos endurecidos, en particular lacados, en especial lacados transparentes, piezas moldeadas, en especial piezas moldeadas ópticas, y láminas sin soporte, que son altamente resistentes al rayado y en particular estables frente a los productos químicos y la intemperie. Principalmente, los revestimientos y lacados según la invención, en especial los lacados transparentes, también se pueden producir con espesores de capa > 40 µm sin que se produzcan grietas por tensión.

30 Por consiguiente, los productos de revestimiento según la invención son sumamente adecuados como revestimientos y lacados decorativos, protectores y/o de efecto decorativo altamente resistentes al rayado para carrocerías de medios de locomoción (en particular vehículos automóviles como motocicletas, autobuses, camiones o turismos) o partes de los mismos; interiores y exteriores de edificios; muebles, ventanas y puertas; piezas moldeadas de plástico, en particular CD y ventanas; pequeñas piezas industriales, bobinas, contenedores y embalajes; electrodomésticos; láminas; componentes ópticos, electrotécnicos y mecánicos y también cuerpos huecos de vidrio y objetos de uso cotidiano.

35 Los revestimientos y lacados según la invención, en particular los lacados transparentes, se utilizan principalmente en el campo del lacado en serie de automóviles (OEM), que es especialmente exigente desde el punto de vista tecnológico y estético, y en el lacado de reparación de automóviles. De forma especialmente preferente, los productos de revestimiento según la invención se utilizan en procedimientos de revestimiento en varias etapas, en particular en procedimientos en los que sobre un sustrato, en caso dado previamente revestido, se aplica primero una capa de laca base pigmentada y después una capa con el producto de revestimiento según la invención.

40 Por consiguiente, otro objeto de la presente invención consiste en un procedimiento de revestimiento en varias etapas en el que sobre un sustrato, en caso dado previamente revestido, se aplica una capa de laca base pigmentada y después una capa de un producto de revestimiento basado en disolventes apróticos que contiene al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), caracterizado porque uno o más de los ingredientes del producto de revestimiento aplicado sobre la capa de laca base presentan, como componentes funcionales adicionales,

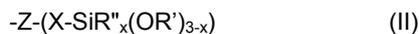
45 entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I)



teniendo R', X, X', R'', n, m, m+n y también x e y = 0 el significado arriba indicado,

y

50 entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II)



teniendo Z, R, R', X, R'' y x el significado arriba indicado.

Se pueden utilizar tanto lacas base diluibles con agua como lacas base basadas en disolventes orgánicos. Por ejemplo, en el documento EP-A-0 692 007, columna 3, líneas 50 y siguientes, se describen lacas base adecuadas. Preferentemente, la laca base acuosa aplicada primero se seca, es decir, en una fase de evaporación se extrae al menos una parte del disolvente orgánico o del agua de la película de laca base. El secado se lleva a cabo preferentemente a temperaturas entre temperatura ambiente y 80°C. Después del secado, se aplica el producto de revestimiento según la invención. A continuación, el lacado de dos capas se somete a secado en horno bajo las condiciones empleadas en el lacado en serie de automóviles a temperaturas de 30 a 200°C, de forma especialmente preferente de 40 a 190°C y en particular de 50 a 180°C, durante un tiempo de 1 minuto a 10 horas, de forma especialmente preferente de 2 minutos a 5 horas y en particular de 3 minutos a 3 horas, pudiendo emplearse también tiempos de endurecimiento más largos en el caso de las temperaturas utilizadas para el lacado de reparación de automóviles, que preferentemente oscilan entre 30 y 90°C.

Las capas producidas con el producto de revestimiento según la invención se caracterizan principalmente por una resistencia especialmente alta a los productos químicos y a la intemperie y una excelente resistencia a los túneles de lavado y al rayado, en particular por una excelente combinación de resistencia al rayado y resistencia a la intemperie contra la radiación UV en el ciclo húmedo-seco.

En otra forma de realización preferente de la invención, el producto de revestimiento según la invención se utiliza como laca transparente para el revestimiento de sustratos de plástico, en particular de sustratos de plástico transparentes. En este caso, los productos de revestimiento incluyen absorbentes UV, cuya cantidad y tipo están ajustados para una protección contra UV eficaz del sustrato de plástico. También en este caso, los materiales de revestimiento se caracterizan por una excelente combinación de resistencia al rayado y resistencia a la intemperie contra la radiación UV en el ciclo húmedo-seco. Los sustratos de plástico así revestidos se utilizan preferentemente para la sustitución de componentes de vidrio en la construcción de automóviles, consistiendo los sustratos de plástico preferentemente en polimetilmetacrilato o policarbonato.

Ejemplos

25 Preparación del componente B según la invención

Ejemplo de preparación VB1 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 100% en moles de Ila: grado de conversión $c = 30\%$ en moles) (ejemplo comparativo)

En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 88,0 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añaden por dosificación, bajo refrigeración a reflujo, velo de nitrógeno y agitación, 21,8 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (Ila) (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 70% en moles.

35 La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 47,1% en peso.

Ejemplo de preparación B1 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 70% en moles de Ila y 30% en moles de Ia: grado de conversión $c = 30\%$ en moles)

En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 69,7 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añade por dosificación, bajo refrigeración a reflujo, velo de nitrógeno y agitación, una mezcla de 14,8 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) (Ila) y 9,2 partes en peso de bis[3-(trimetoxisilil)propil]amina (Ia) (Dynasilan® 1124 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 70% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 53,9% en peso.

Ejemplo de preparación B2 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 30% en moles de Ila y 70% en moles de Ia: grado de conversión $c = 30\%$ en moles)

En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 69,7 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añade por dosificación, bajo refrigeración a reflujo, velo de nitrógeno y agitación, una mezcla de 6,4 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) (Ila) y 21,5 partes en peso de bis[3-(trimetoxisilil)propil]amina (Ia) (Dynasilan® 1124 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 70% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 55,0% en peso.

Ejemplo de preparación VB2 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 100% en moles de Ia: grado de conversión $c = 30\%$ en moles) (ejemplo comparativo)

5 En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 88,0 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añaden por dosificación, bajo refrigeración a reflujo, velo de nitrógeno y agitación, 30,7 partes en peso de bis[3-(trimetoxisilil)propil]amina (Ia) (Dynasilan® 1124 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 70% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 63,0% en peso.

Ejemplo de preparación VB3 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 100% en moles de IIa: grado de conversión $c = 70\%$ en moles) (ejemplo comparativo)

15 En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 88,0 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añaden por dosificación, bajo refrigeración a reflujo, velo de nitrógeno y agitación, 49,4 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (IIa) (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 30% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 54,8% en peso.

Ejemplo de preparación B3 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 70% en moles de IIa y 30% en moles de Ia: grado de conversión $c = 70\%$ en moles)

25 En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 69,7 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añade por dosificación, bajo refrigeración de reflujo, velo de nitrógeno y agitación, una mezcla de 34,6 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (IIa) (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) (IIa) y 21,5 partes en peso de bis[3-(trimetoxisilil)propil]amina (Ia) (Dynasilan® 1124 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 30% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 61,9% en peso.

Ejemplo de preparación B4 - Preparación de un poliisocianato parcialmente silanizado (HDI con 30% en moles de IIa y 70% en moles de Ia: grado de conversión $c = 70\%$ en moles)

35 En un matraz de tres bocas equipado con refrigerador de reflujo y termómetro se introducen 57,3 partes en peso de diisocianato de hexametileno (HDI) trimerizado (Basonat HI 100 de la firma BASF AG) y 88,0 partes en peso de Solventnaphta. A continuación se añade por dosificación, bajo refrigeración de reflujo, velo de nitrógeno y agitación, una mezcla de 14,8 partes en peso de N-[3-(trimetoxisilil)propil]butilamina (IIa) (Dynasilan® 1189 de la firma Degussa) (IIa) y 50,2 partes en peso de bis[3-(trimetoxisilil)propil]amina (Ia) (Dynasilan® 1124 de la firma Degussa) de tal modo que no se supera una temperatura de 50 a 60°C. Una vez finalizada la dosificación, la temperatura de reacción se mantiene entre 50 y 60°C hasta que la proporción en masa de isocianato calculada por titulación alcanza el valor teórico calculado de un 70% en moles.

La solución del poliisocianato parcialmente silanizado presenta un contenido en sólidos de un 58,2% en peso.

Preparación del poliacrilato-poliol A

45 En un recipiente de acero equipado con alimentador de monómeros, alimentador de iniciador, termómetro, calefacción de fueloil y refrigerador de reflujo se introducen 29,08 partes en peso de una mezcla comercial de disolventes aromáticos (Solventnaphta® de la firma DHC Solvent Chemie GmbH), que se calientan a 140°C. Después se añade bajo agitación una mezcla a1 de 3,39 partes en peso de Solventnaphta y 2,24 partes en peso de peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo a una velocidad tal que la adición de la mezcla a1 finaliza 6,75 horas después. Quince minutos después del comienzo de la adición de la mezcla a1 se añade una mezcla a2 consistente en 4,97 partes en peso de estireno, 16,91 partes en peso de acrilato de terc-butilo, 19,89 partes en peso de metacrilato de 2-hidroxipropilo, 7,45 partes en peso de metacrilato de n-butilo y 0,58 partes en peso de ácido acrílico a una velocidad tal que la adición de la mezcla a2 finaliza 6 horas después. Después de la adición de la mezcla a1, la mezcla de reacción se mantiene durante otras 2 h a 140°C y a continuación se enfría a menos de 100°C. A continuación, la mezcla de reacción se diluye con una mezcla a3

de 3,70 partes en peso de 1-metoxipropilacetato-2, 3,06 partes en peso de butilglicolacetato y 6,36 partes en peso de acetato de butilo 98/100.

5 La solución obtenida del poliácrlato-poliol A presenta un contenido en sólidos de un 52,4% (1 hora, 130°C, horno de ventilación forzada), una viscosidad de 3,6 dPa·s (viscosímetro de placa-cono ICI, 23°C), un índice hidroxilo de 155 mg KOH/g y un índice de acidez de 10-13 mg KOH/g.

Formulación de los productos de revestimiento según la invención y de los ejemplos comparativos

Los productos de revestimiento según la invención y las muestras comparativas se formularon de la siguiente manera:

10 Poco antes de la aplicación, el componente 1, que contiene el componente A (poliol) y aditivos comerciales, catalizador y disolventes, se reúne con el componente 2, que contiene el componente B (poliisocianato modificado), y se agita hasta formar una mezcla homogénea. La aplicación tiene lugar por aire comprimido a 2,5 bar en tres pasadas de pulverización. Después se deja que el revestimiento se ventile durante 5 minutos a temperatura ambiente y a continuación se seca en horno a 140°C durante 22 minutos.

En la Tabla 1 se indican las proporciones de los componentes de todos los productos de revestimiento.

Tabla 1 - Formulación de los productos de revestimiento según la invención y de los ejemplos comparativos

Componente B según el ejemplo	VB1	B1	B2	VB2	VB3	B3	B4
Partes en peso de poliácrlato-poliol A según el ejemplo	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Partes en peso del componente B	52,0	47,2	48,3	43,7	144,9	133,0	153,0
Partes en peso de catalizador ¹⁾ (Nacure 4167, King industries) proporción no volátil 25%)	2,1	2,2	2,3	2,4	6,9	7,2	7,8
Partes en peso de BYK 301 (agente de nivelación, Byk Chemie)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Partes en peso de Tinuvin 384.2 (Ciba)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Partes en peso de Tinuvin 292 (Ciba)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Partes en peso de Solventnaphta (DHC Solvent Chemie GmbH)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Peso equivalente de grupos isocianato libres en comp. B con respecto a grupos hidroxilo del componente A	1,0:1,0	1,0:1,0	1,0:1,0	1,0:1,0	1,0:1,0	1,0:1,0	1,0:1,0
¹⁾ Catalizador basado en ésteres parciales de ácido fosfórico bloqueados con amina							

15

20 La resistencia al rayado de las superficies de los revestimientos resultantes se determinó con ayuda del ensayo Crockmeter (conforme a EN ISO 105-X12 con 10 carreras dobles y 9N de fuerza de apoyo y utilizando papel de lija 9um (3M 281 Q wetodryTMproductionTM), con determinación subsiguiente del brillo residual a 20° con un aparato de brillo comercial) y el ensayo de martilleo (10 o 100 carreras dobles con lana de acero (RAKSO®00(fino)) y un peso de apoyo de 1 kg, que se llevan a cabo con un martillo. A continuación se determina de nuevo el brillo residual a 20° con un aparato de brillo comercial. La estabilidad de exposición a la intemperie se analiza con ayuda del ensayo CAM180 (según DIN EN ISO 11341 febrero de 1998 y DIN EN ISO 4892-2 noviembre de 2000). La Tabla 2 muestra los resultados.

Tabla 2 - Propiedades de las capas de laca transparente producidas con los productos de revestimiento según la invención

Producto de revestimiento con el comp. B según ejp.	VB1	B1	B2	VB2	VB3	B3	B4
Ensayo Crockmeter (brillo residual en %)	41	53	58	63	75	88	95
Ensayo de martilleo 10 carreras dobles (brillo residual en %)	38	49	60	64	79	88	93
Ensayo de martilleo 100 carreras dobles (brillo residual en %)	0	1	18	28	65	81	92
Ensayo CAM 180 (h) hasta aparición de grietas	5500	5250	5000	4500	5250	5000	4000

5 La tabla 2 muestra los productos de revestimiento según la invención con los componentes B1, B2, B3 y B4 en comparación con productos de revestimiento que contienen un aducto de isocianurato B procedente de la reacción con el isocianurato HDI, denominado en adelante de forma abreviada HDI, y exclusivamente un componente la (ejemplo comparativo VB2) o IIa (ejemplos comparativos VB1 y VB3).

10 Con un grado de conversión de los grupos isocianato del HDI de un 30% en moles, el VB1 (que contiene unidades estructurales II) muestra, en comparación con el VB2 (que contiene unidades estructurales I), un tiempo claramente más largo en el ensayo CAM180 hasta aparición de grietas. Correspondientemente, en caso de un grado de conversión de los grupos isocianato del HDI de un 70% en moles, el ejemplo VB3 (que contiene solo unidades estructurales II) muestra, en comparación con el B4 (que contiene un 70% en moles de unidades estructurales I), un tiempo claramente más largo en el ensayo CAM180 hasta aparición de grietas. En lo que respecta a la resistencia al rayado se produce lo contrario: con un grado de conversión de los grupos isocianato del HDI de un 30% en moles, el VB1 (que contiene unidades estructurales II) muestra, en comparación con el VB2 (que contiene unidades estructurales I), una resistencia al rayado claramente más baja en los diversos ensayos de rayado. Correspondientemente, en caso de un grado de conversión de los grupos isocianato del HDI de un 70% en moles, el ejemplo VB3 (que contiene solo unidades estructurales II) muestra, en comparación con el B4 (que contiene un 70% en moles de unidades estructurales I), una resistencia al rayado claramente más baja en los diversos ensayos de rayado. Por consiguiente, dado que la resistencia al rayado depende de la proporción relativa de la estructura I y la resistencia a la intemperie depende de la proporción de la estructura II, una mezcla cuidadosa de las dos siloxano-aminas la o IIa posibilita un ajuste preciso entre el tiempo de intemperie y la resistencia al rayado. A modo de ejemplo aquí se comparan VB1 y VB2 con B1 y B2 en el grupo con un grado de conversión de un 30% en moles de las funciones isocianato. El ejemplo VB1 alcanza valores altos en cuanto a la exposición a la intemperie, pero su resistencia al rayado es regular. El ejemplo VB2 tiene buenos valores de resistencia al rayado, pero es más débil en cuanto a la exposición a la intemperie. Los dos ejemplos B1 y B2 tienen mejores resistencias al rayado que VB1 y mejores tiempos de exposición a la intemperie que VB2.

30 Algo similar ocurre en el caso del ejemplo VB3 en comparación con B3 y B4 en el grupo con un grado de conversión de un 70% en moles de isocianato, pero aquí la proporción relativamente alta de funciones siloxano influye aún más tanto en la resistencia al rayado como en la resistencia a la intemperie. En este caso también es evidente que, con un alto grado de conversión de las funciones isocianato, la proporción relativa de la estructura II tiene una influencia en la resistencia a la intemperie considerablemente mayor que la influencia de la estructura I en la resistencia al rayado, tal como se comprueba fácilmente comparando los valores de B3 y B4. En general, el valor de resistencia al rayado está en correlación con la conversión de los grupos isocianato con los compuestos I y II. Para lograr resistencias al rayado muy altas también se requiere una mayor conversión de los grupos isocianato.

Otra característica importante consiste en que los revestimientos obtenidos presentan su alta resistencia al rayado directamente después de su endurecimiento durante 20 minutos a 140°C y, en consecuencia, se pueden manipular sin problemas directamente después del endurecimiento térmico.

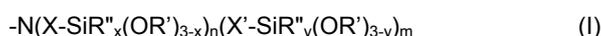
REIVINDICACIONES

1. Producto de revestimiento basado en disolventes apróticos, que contiene al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), caracterizado porque
- 5 i) uno o más ingredientes del producto de revestimiento presentan como componentes funcionales adicionales entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I)
- $$-N(X-SiR''_x(OR')_{3-x})_n(X'-SiR''_y(OR')_{3-y})_m \quad (I)$$
- donde
- 10 R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,
- X, X' = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,
- R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,
- 15 n = 0 a 2,
m = 0 a 2,
m+n = 2, y
x, y = 0 a 2,
y
- 20 entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II)
- $$-Z-(X-SiR''_x(OR')_{3-x}) \quad (II)$$
- donde
- 25 Z = -NH-, -NR-, -O-, con R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,
- R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,
- X = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,
- 30 R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,
x = 0 a 2,
y
- ii) el poliol (A) contiene al menos un poli(met)acrilato-poliol.
- 35 2. Producto de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque uno o más ingredientes del producto de revestimiento presentan, como componentes funcionales adicionales, entre un 5 y un 95% en moles, en particular entre un 10 y un 90% en moles, de forma especialmente preferente entre un 20 y un 80% en moles y de forma totalmente preferente entre un 30 y un 70% en moles, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I) y entre un 5 y un 95% en moles, en particular entre un 10 y un 90% en moles, de forma especialmente preferente entre un 20 y un 80% en moles y de forma totalmente preferente entre un 30 y un 70% en moles, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II).
- 40
3. Producto de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque incluye los elementos estructurales (I) y (II) en proporciones del 2,5 al 97,5% en moles con respecto a la suma de los grupos

funcionales determinantes para la reticulación en el producto de revestimiento, formada a partir de las proporciones de los grupos hidroxilo e isocianato y las proporciones de los elementos estructurales (I) y (II).

4. Producto de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el poliisocianato (B) incluye unidades estructurales (I) y (II).
- 5 5. Producto de revestimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque en el poliisocianato (B) entre un 2,5 y un 90% en moles de los grupos isocianato está convertido en unidades estructurales (I) en el cuerpo base de poliisocianato y entre un 2,5 y un 90% en moles de los grupos isocianato está convertido en unidades estructurales (II) en el cuerpo base de poliisocianato, y la proporción total de grupos isocianato convertidos en las unidades estructurales (I) y (II) en el cuerpo base de poliisocianato oscila entre el 5 y el 95% en moles.
- 10 6. Producto de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el cuerpo base de poliisocianato se selecciona entre el grupo consistente en hexametileno-1,6-diisocianato, diisocianato de isoforona y 4,4'-metilendiciclohexil-diisocianato, dímeros de biuret de dichos poliisocianatos y/o trímeros de isocianurato de dichos poliisocianatos.
- 15 7. Producto de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque como catalizador para el endurecimiento del producto de revestimiento se utiliza entre un 0,1 y un 20% en peso, con respecto a los ingredientes no volátiles del producto de revestimiento, de un ácido fosfórico bloqueado con amina.
- 20 8. Procedimiento de revestimiento en varias etapas en el que sobre un sustrato, en caso dado previamente revestido, se aplica una capa de laca base pigmentada y después una capa de un producto de revestimiento basado en disolventes apróticos que contiene al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), caracterizado porque

uno o más de los ingredientes del producto de revestimiento aplicado sobre la capa de laca base presentan, como componentes funcionales adicionales, entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I)



25 donde

R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

X, X' = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

30 R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

n = 0 a 2,

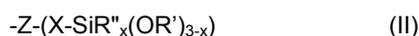
m = 0 a 2,

m+n = 2, y

x, y = 0 a 2,

35 y

entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II)



40 donde

Z = -NH-, -NR-, -O-, con R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

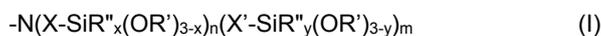
R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

45 X = un grupo alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, y

x = 0 a 2.

- 5 **9.** Procedimiento de revestimiento en varias etapas según la reivindicación 8, caracterizado porque el poliisocianato (B) incluye unidades estructurales (I) y (II).
- 10 **10.** Procedimiento de revestimiento en varias etapas según la reivindicación 9, caracterizado porque en el poliisocianato (B) entre un 2,5 y un 90% en moles de los grupos isocianato está convertido en unidades estructurales (I) en el cuerpo base de poliisocianato y entre un 2,5 y un 90% en moles de los grupos isocianato está convertido en unidades estructurales (II) en el cuerpo base de poliisocianato, y la proporción total de grupos isocianato convertidos en las unidades estructurales (I) y (II) en el cuerpo base de poliisocianato oscila entre el 5 y el 95% en moles.
- 15 **11.** Procedimiento de revestimiento en varias etapas según la reivindicación 8, caracterizado porque, después de la aplicación de la capa de laca base pigmentada, se aplica una capa del producto de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 20 **12.** Procedimiento de revestimiento en varias etapas según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque, después de la aplicación de la capa de laca base pigmentada, la laca base aplicada se seca primero a temperaturas entre temperatura ambiente y 80°C y, después de la aplicación del producto de revestimiento aplicado sobre la capa de laca base, se endurece a temperaturas de 30 a 200°C durante un tiempo de 1 minuto a 10 horas.
- 25 **13.** Utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12 para el lacado en serie de automóviles y el lacado de reparación de automóviles.
- 14.** Utilización de productos de revestimiento basados en disolventes apróticos, que contienen al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), incluyendo uno o más ingredientes del producto de revestimiento como componentes funcionales adicionales entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I)



donde

30 R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

X, X' = un grupo alquileno o cicloalquileno lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

n = 0 a 2,

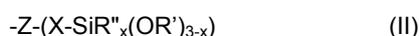
35 m = 0 a 2,

m+n = 2, y

x, y = 0 a 2,

y

40 entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II)



donde

45 Z = -NH-, -NR-, -O-, con R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

R' = hidrógeno, alquilo o cicloalquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

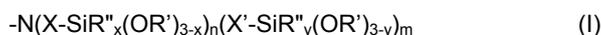
X = un grupo alquileo o cicloalquileo lineal y/o ramificado de 1 a 20 átomos de carbono,

5 R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbonos por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo,

x = 0 a 2,

como laca transparente para el lacado en serie de automóviles y el lacado de reparación de automóviles.

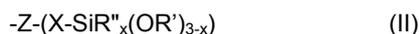
10 15. Utilización de productos de revestimiento basados en disolventes apróticos, que contienen al menos un compuesto con contenido en grupos hidroxilo (A) y al menos un compuesto con contenido en grupos isocianato (B), incluyendo uno o más ingredientes del producto de revestimiento como componentes funcionales adicionales entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (I)



teniendo R', X, X', R'', n, m, m+n y también x e y = 0 el significado arriba indicado,

15 y

entre un 2,5 y un 97,5% en moles, con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) y (II), de al menos una unidad estructural de fórmula (II)



teniendo Z, R, R', X, R'' y x el significado arriba indicado,

20 como laca transparente para el revestimiento de sustratos de plástico transparentes.