

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 182**

51 Int. Cl.:

C08G 18/71 (2006.01)

C08G 18/77 (2006.01)

C08G 18/80 (2006.01)

C08G 18/18 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2016 PCT/EP2016/062368**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16202588**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2016 E 16727448 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3307804**

54 Título: **Composiciones de agente de revestimiento de poliuretano así como su uso para la preparación de lacados de múltiples capas**

30 Prioridad:

15.06.2015 EP 15172102

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

13.02.2020

73 Titular/es:

**BASF COATINGS GMBH (100.0%)
Glasuritstrasse 1
48165 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**WEGNER, JENS;
MÜLLER, JÖRG y
AUSTRUP, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 742 182 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

Composiciones de agente de revestimiento de poliuretano así como su uso para la preparación de lacados de múltiples capas.

5 La presente invención se refiere a composiciones de agente de revestimiento que contienen al menos un componente que contiene grupos polihidroxilo (A), al menos un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato y con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse, al menos un catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) para la reticulación de grupos silano y al menos un catalizador (Z) para la reacción de los grupos hidroxilo con los grupos isocianato. Ésta se refiere también a un procedimiento para la preparación de lacados de múltiples capas usando estas composiciones de agente de revestimiento así como a los lacados de múltiples capas que pueden prepararse con ayuda de este procedimiento.

Estado de la técnica

15 Las composiciones de agente de revestimiento a base de poliuretanos así como su uso como capa de laca transparente superior de lacados de múltiples capas se conocen desde hace tiempo. Igualmente se conoce que mediante el uso de agentes reticuladores de poliisocianato, que presentan adicionalmente grupos silano que pueden hidrolizarse, puede mejorarse esencialmente la resistencia al rayado de los lacados de múltiples capas resultantes. En particular cuando se curan los revestimientos a temperaturas más bajas de como máximo 90 °C, tal como son habituales para el lacado de reparación de automóviles así como el revestimiento de piezas adicionales de automóviles y vehículos industriales, es un aspecto muy importante la reticulación simultánea a través de los grupos silano y la reacción de OH/NCO.

20 Así se describen, por ejemplo, en el documento WO09/077180 composiciones de agente de revestimiento que contienen agentes reticuladores de poliisocianato con grupos silano que pueden hidrolizarse adicionales y como catalizador en particular ésteres bis(2-etilhexílicos) de ácido fosfórico bloqueados con 1,4-diazabicyclo(2.2.2.)octano (DABCO) y que se usan en particular para revestimientos que se curan a temperaturas bajas, en particular de 30 a 90 °C.

25 El documento WO09/077182 describe composiciones de agente de revestimiento que contienen agentes reticuladores de poliisocianato con grupos silano que pueden hidrolizarse adicionales y como catalizador ésteres bis(2-etilhexílicos) de ácido fosfórico bloqueados con trietilamina y como catalizador adicional aminas, en particular aminas bicíclicas, tal como por ejemplo 1,8-diazabicyclo(5.4.0)undec-7-eno (DBU) o 1,5-diazabicyclo(4.3.0)non-5-eno (DBN).

30 Requiere mejora en los agentes de revestimiento, sin embargo, adicionalmente el curado de los agentes de revestimiento a las temperaturas de secado al horno bajas de como máximo 100 °C.

35 Además, el documento WO2014/016026 describe composiciones de agente de revestimiento que contienen agentes reticuladores de poliisocianato con grupos silano que pueden hidrolizarse adicionales y como catalizador ésteres bis(2-etilhexílicos) de ácido fosfórico bloqueados con 1,4-diazabicyclo(2.2.2.)octano (DABCO) y como catalizador adicional un ácido carboxílico (S) monomérico aromático, dado el caso sustituido, cuyo grupo carboxilo se encuentra en conjugación con un sistema de electrones π , en particular ácido benzoico. Requiere mejora en estos agentes de revestimiento la estabilidad frente a productos químicos, en particular la estabilidad frente a soluciones de hidróxido de sodio, así como la dureza de los revestimientos directamente tras el curado. Es deseable además una reducción de la temperatura de inicio.

40 El documento WO2014/077180 describe finalmente composiciones de agente de revestimiento a base de agentes reticuladores de isocianato silanizados, que contienen como catalizador complejos de cinc-amidina y como otro componente al menos un ácido monocarboxílico aromático, en particular ácido benzoico. Sin embargo es desventajoso en estos agentes de revestimiento la tendencia al amarilleado de los catalizadores usados, en particular a temperaturas elevadas de 60 a 100 °C.

45 Objetivo

Por tanto, la presente invención se basaba en el objetivo de eliminar los inconvenientes del estado de la técnica descritos anteriormente. Por tanto debían facilitarse composiciones de agente de revestimiento del tipo mencionado anteriormente, que presentaran directamente tras el curado a temperaturas de como máximo 100 °C, en particular de como máximo 90 °C, una buena resistencia al envasado y una buena resistencia al montaje de los revestimientos resultantes. Por tanto es deseable una temperatura de inicio a ser posible baja, o sea una temperatura a ser posible baja a la que comienza la reticulación.

55 Además, las composiciones de agente de revestimiento debían garantizar también durante el curado a temperaturas de como máximo 100 °C, en particular de como máximo 90 °C, tanto buenas durezas y resistencias al rayado del revestimiento resultante como también al mismo tiempo una buena estabilidad frente a productos químicos del revestimiento resultante.

Además, las composiciones de agente de revestimiento debían conducir a revestimientos con amarilleado térmico a ser posible bajo, en particular en los ensayos habituales en el sector del lacado OEM, tal como por ejemplo el ensayo BMW, o sea el almacenamiento durante 7 días a 100 °C. Además debían cumplir éstas también las propiedades requeridas habitualmente en el sector del lacado de vehículos industriales y piezas adicionales de automóviles.

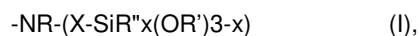
5

Finalmente debían poder prepararse las composiciones de agente de revestimiento usadas en el procedimiento de manera sencilla y de manera muy reproducible y no debían causar problemas ecológicos durante la aplicación de laca.

Solución del objetivo

10 De acuerdo con esto se encontraron composiciones de agente de revestimiento que contienen

- a) al menos un componente que contiene grupos polihidroxilo (A),
- b) al menos un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato y con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (I)



15 y/o

al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (II)



en la que es

20 R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono 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 carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R' = etilo y/o metilo,

25 X, X' = resto alquilenos o cicloalquilenos lineal y/o ramificado con 1 a 20 átomos de carbono, preferentemente X, X' = resto alquilenos con 1 a 4 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo, o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R'' = resto alquilo, en particular con 1 a 6 átomos de C,

n = 0 a 2, m = 0 a 2, m+n = 2 así como x, y = 0 a 2,

- 30 c) al menos un catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) para la reticulación de grupos silano y
- d) al menos un catalizador (Z) para la reacción de los grupos hidroxilo con los grupos isocianato,

caracterizada porque

- 35 i. el catalizador (Z) se selecciona del grupo de los carboxilatos de cinc y bismuto, de los quelatos de aluminio, zirconio, titanio y/o boro y/o de los catalizadores que contienen estaño inorgánicos así como sus mezclas y
- ii. la composición de agente de revestimiento contiene al menos un agente acelerador de la reacción (R) que se selecciona del grupo de los ácidos inorgánicos y/o de los ácidos orgánicos y/o de los ésteres parciales de los ácidos inorgánicos y/o de los ésteres parciales de los ácidos orgánicos.

40 Son objeto de la presente invención además un procedimiento para la preparación de lacados de múltiples capas usando las composiciones de agente de revestimiento así como los revestimientos que pueden obtenerse según este procedimiento así como su uso. Las formas de realización preferentes resultan de la siguiente descripción y de las reivindicaciones dependientes.

45 Es sorprendente y no era previsible que los revestimientos preparados con las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención presenten directamente tras el curado a temperaturas de como máximo 100 °C, en particular de como máximo 90 °C, una buena resistencia en el envasado y una buena resistencia en el montaje. Las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención se caracterizan además por una baja temperatura de inicio, o sea por una baja temperatura a la que comienza la reticulación.

Además, composiciones de agente de revestimiento conducen también durante el curado a temperaturas de como máximo 100 °C, en particular de como máximo 90 °C, a revestimientos con tanto buena dureza y resistencia al rayado como también al mismo tiempo buena estabilidad frente a productos químicos.

50 Además, las composiciones de agente de revestimiento conducen a revestimientos con un amarilleado térmico a ser posible bajo, en particular en los ensayos habituales en el sector del lacado OEM, tal como por ejemplo el ensayo BMW, o sea el almacenamiento durante 7 días a 100 °C. Además cumplen éstas también las propiedades requeridas habitualmente en el sector del lacado de vehículos industriales y piezas adicionales de automóviles.

Finalmente, las composiciones de agente de revestimiento pueden prepararse de manera sencilla y de maneja muy reproducible y no causan problemas ecológicos durante la aplicación de laca.

Descripción de la invención

Los agentes de revestimiento usados de acuerdo con la invención

5 En el contexto de la presente invención se seleccionaron para la determinación de proporciones no volátiles (nfA, también denominadas contenido en cuerpos sólidos o contenido en aglutinante) en cada caso condiciones constantes, siempre que no se indicara de otra manera.

10 Para la determinación de la proporción no volátil de los componentes individuales (A) o bien (B) o bien (C) o bien (E) del agente de revestimiento se aplica una cantidad de 1 g de la respectiva muestra del respectivo componente (A) o bien (B) o bien (C) o bien (E) sobre cubierta de cuerpo sólido y se calienta durante 1 h a 130 °C, se enfría hasta temperatura ambiente y entonces se retira (de acuerdo con la norma ISO 3251). El contenido en aglutinante del componente en % en peso resulta entonces de manera correspondiente de 100 multiplicado por el cociente del peso del residuo de la respectiva muestra tras el secado a 130 °C dividido entre el peso de la respectiva muestra antes del secado. Se determinó la proporción no volátil por ejemplo de correspondientes soluciones de polímero o bien 15 resinas, que están contenidas en la composición de revestimiento de acuerdo con la invención, para poder ajustar y determinar debido a ello por ejemplo la proporción en peso de la respectiva parte constituyente en una mezcla de varias partes constituyentes o de toda la composición de revestimiento. En el caso de componentes habituales en el comercio puede equipararse el contenido en aglutinante de este componente también de manera suficientemente exacta al contenido en cuerpos sólidos indicado, siempre que no se indique de otro modo.

20 Por contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento ha de entenderse en cada caso el contenido en aglutinante total de los componentes (A) más (B) más (C) más (E) de la composición de agente de revestimiento antes de la reticulación. Éste se calcula de manera conocida para el experto a partir de la proporción de aglutinante de estos componentes (A) o bien (B) o bien (C) o bien (E) y de la cantidad usada en cada caso en 100 partes en peso de la composición de agente de revestimiento del respectivo componente (A) o bien (B) o bien 25 (C) o bien (E): el contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento en partes en peso es por tanto igual a la suma de los productos de la cantidad usada en cada caso en 100 partes en peso de la composición de agente de revestimiento del respectivo componente (A) o bien (B) o bien (C) o bien (E) en cada caso multiplicado por el contenido en aglutinante del respectivo componente (A) o bien (B) o bien (C) o bien (E) en % en peso y en cada caso dividido por 100.

30 En el contexto de la invención, el índice de hidroxilo o bien índice OH indica la cantidad de hidróxido de potasio en miligramo, que es equivalente a la cantidad molar de ácido acético unida durante una acetilación de un gramo de la respectiva parte constituyente. El índice de hidroxilo se determina en el contexto de la presente invención, siempre que no se indique de otro modo, de acuerdo con la norma DIN 53240-2: 2007-11 (Determination of hydroxyl value - Part 2: Method with catalyst) de manera experimental mediante titulación.

35 En el contexto de la invención, el índice de acidez indica la cantidad de hidróxido de potasio en miligramo que es necesaria para la neutralización de 1 g de la respectiva parte constituyente. El índice de acidez se determina en el contexto de la presente invención, siempre que no se indique de otro modo, de acuerdo con la norma DIN EN ISO 2114: 2006-11 de manera experimental mediante titulación.

40 El peso molecular promediado en masa (Mw) y promediado en número (Mn) se determina en el contexto de la presente invención por medio de cromatografía de permeación en gel a 35 °C con una bomba de cromatografía de líquidos de alta presión y un detector del índice de refracción. Como eluyente se usó tetrahidrofurano que contiene el 0,1 % en volumen de ácido acético con una velocidad de elución de 1 ml/min. La calibración se realiza por medio de patrón de poliestireno.

45 La temperatura de transición vítrea Tg se determina en el contexto de la invención de manera experimental de acuerdo con la norma DIN 51005 "Thermische Analyse (TA) – Begriffe" y la norma DIN EN ISO 11357-2 "Thermische Analyse - Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK)". A este respecto se pesa una muestra de 10 mg en un caldero pequeño de muestra y se introduce en un aparato de DSC. Se enfría hasta la temperatura de inicio y a continuación de esto se realiza un 1º y 2º ciclo de medición con un lavado con gas inerte (N2) de 50 ml/min con una velocidad de calentamiento de 10 K/min, enfríandose entre los ciclos de medición de nuevo hasta la temperatura de inicio. La medición se realiza habitualmente en el intervalo de temperatura de aproximadamente 50 °C más baja que la 50 temperatura de transición vítrea esperada hasta aproximadamente 50 °C más alta que la temperatura de transición vítrea. Como temperatura de transición vítrea se designa en el contexto de la presente invención de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11357-2, punto 10.1.2, aquella temperatura en el 2º ciclo de medición a la que se ha conseguido la mitad de la modificación de la capacidad térmica específica (0,5 Delta cp). Ésta se determina a partir del diagrama 55 DDK (representación gráfica de corriente térmica frente a la temperatura) y es la temperatura de la intersección de la línea central entre las líneas base extrapoladas antes y tras la transición vítrea con la curva de medición.

El componente que contiene grupos polihidroxilo (A)

Como componente que contiene grupos polihidroxilo (A) pueden usarse todos los compuestos conocidos por el experto, que presentan al menos 2 grupos hidroxilo por molécula y son oligoméricos y/o poliméricos. Pueden usarse como componente (A) también mezclas de distintos polioles oligoméricos y/o poliméricos.

5 Los polioles oligo- y/o poliméricos (A) preferentes presentan pesos moleculares promediados en número Mn \geq 300 g/mol, preferentemente Mn = 400 - 30.000 g/mol, de manera especialmente preferente Mn = 500 - 15.000 g/mol, y pesos moleculares promediados en masa Mw $>$ 500 g/mol, preferentemente entre 800 y 100.000 g/mol, en particular entre 900 y 50.000 g/mol, medidos por medio de cromatografía de permeación en gel (CPG) frente a un patrón de poliestireno.

10 Se prefieren como componente (A) poliesterpolioles, poliacrilatopolioles y/o polimetacrilatopolioles así como sus polímeros mixtos – a continuación denominados poliacrilatopolioles -, poliuretanopolioles, polisiloxanopolioles y mezclas de estos polioles.

Los polioles (A) presentan preferentemente un índice de OH de 30 a 400 mg de KOH/g, en particular entre 70 y 250 mg de KOH/g. En el caso de los copolímeros de poli-(met)-acrilato puede determinarse de manera suficientemente precisa el índice de OH también mediante cálculo a base de los monómeros con funcionalidad OH usados.

15 Los polioles (A) presentan preferentemente un índice de acidez entre 0 y 30 mg de KOH/g.

Las temperaturas de transición vítrea de los polioles se encuentran preferentemente entre - 150 y 100 °C, de manera especialmente preferente entre -40 °C y 60 °C, en cada caso medidas por medio de calorimetría diferencial dinámica (DDK) según la norma DIN 53765.

20 Los poliuretanopolioles se preparan preferentemente mediante reacción de polioles oligoméricos, en particular de prepolímeros de poliesterpoliol, con di- o poliisocianatos adecuados y se describen por ejemplo en el documento EP-A-1 273640. En particular se usan productos de reacción de poliesterpolioles con di- y/o poliisocianatos alifáticos y/o cicloalifáticos.

25 Los poliuretanopolioles usados preferentemente de acuerdo con la invención presentan un peso molecular promediado en número Mn \geq 300 g/mol, preferentemente Mn = 700 - 2.000 g/mol, de manera especialmente preferente Mn = 700 - 1.300 g/mol, así como preferentemente un peso molecular promediado en masa Mw $>$ 500 g/mol, preferentemente entre 1.500 y 3.000 g/mol, en particular entre 1.500 y 2.700 g/mol, en cada caso medido por medio de cromatografía de permeación en gel (CPG) frente a un patrón de poliestireno.

30 Los polisiloxanopolioles adecuados se describen por ejemplo en el documento WO-A-01/09260, pudiéndose usar los polisiloxanopolioles allí mencionados preferentemente en combinación con otros polioles, en particular aquéllos con temperaturas de transición vítrea más altas.

Como componente que contiene grupos polihidroxilo (A) se usan de manera especialmente preferente poliesterpolioles, poliacrilatopolioles, polimetacrilatopolioles, poliuretanopolioles o sus mezclas y de manera muy especialmente preferente mezclas de poli(met)acrilatopolioles.

35 Los poliesterpolioles (A) usados preferentemente de acuerdo con la invención presentan un peso molecular promediado en número Mn \geq 300 g/mol, preferentemente Mn = 400 - 10.000 g/mol, de manera especialmente preferente Mn = 500 - 5.000 g/mol, así como preferentemente un peso molecular promediado en masa Mw $>$ 500 g/mol, preferentemente entre 800 y 50.000 g/mol, en particular entre 900 y 10.000 g/mol, en cada caso medido por medio de cromatografía de permeación en gel (CPG) frente a un patrón de poliestireno.

40 Los poliesterpolioles (A) usados preferentemente de acuerdo con la invención presentan preferentemente un índice de OH de 30 a 400 mg de KOH/g, en particular entre 100 y 250 mg de KOH/g.

Los poliesterpolioles (A) usados preferentemente de acuerdo con la invención presentan preferentemente un índice de acidez entre 0 y 30 mg de KOH/g.

Los poliesterpolioles adecuados se describen por ejemplo también en los documentos EP-A-0 994 117 y EP-A-1 273 640.

45 Los poli(met)acrilatopolioles (A) usados preferentemente de acuerdo con la invención son por regla general copolímeros y presentan preferentemente un peso molecular promediado en número Mn \geq 300 g/mol, preferentemente Mn = 500 - 15.000 g/mol, de manera especialmente preferente Mn = 900 - 10.000 g/mol, así como preferentemente pesos moleculares promediados en masa Mw entre 500 y 20.000 g/mol, en particular entre 1.000 y 15.000 g/mol, en cada caso medidos por medio de cromatografía de permeación en gel (CPG) frente a un patrón de poliestireno.

50 Los poli(met)acrilatopolioles (A) presentan preferentemente un índice de OH de 60 a 300 mg de KOH/g, en particular entre 70 y 250 mg de KOH/g, así como un índice de acidez entre 0 y 30 mg de KOH/g.

El índice de hidroxilo (índice de OH) y el índice de acidez se determinan tal como se ha descrito anteriormente

(norma DIN 53240-2 o bien DIN EN ISO 2114).

Los módulos monoméricos adecuados para los poli(met)acrilatopolioles (A) usados preferentemente de acuerdo con la invención se mencionan por ejemplo en el documento WO2014/016019 en los lados 10 y 11 así como el documento WO2014/016026 en los lados 11 y 12.

5 En particular se usan composiciones de agente de revestimiento (K) de acuerdo con la invención que contienen como componente (A) uno o varios poli(met)acrilatopolioles (A1) con una temperatura de transición de vítrea entre -100 y <30 °C, preferentemente por debajo de 10 °C, en particular entre -60 °C a +5 °C y de manera especialmente preferente entre -30 °C y <0 °C (medida por medio de calorimetría diferencial dinámica (DDK) según la norma DIN 53765). Adicionalmente pueden contener las composiciones de agente de revestimiento (K) aún uno o varios poli(met)-acrilatopolioles (A2) distintos de esto, preferentemente aquellos poli(met)acrilatopolioles (A2) que contienen una temperatura de transición vítrea de 10 a 50 °C (medida por medio de calorimetría diferencial dinámica (DDK) según la norma DIN 53765).

10 La temperatura de transición vítrea puede estimarse por el experto en primer lugar también de manera teórica con ayuda de la ecuación de Fox (III) expuesta a continuación, sin embargo puede determinarse experimentalmente entonces tal como se ha descrito anteriormente:

$$n=x$$

$$1/T_g = \sum_{n=1} W_n/T_{gn} \quad (III)$$

$$n=1$$

en la que

20 T_g = temperatura de transición vítrea del poliacrilato o bien del polimetacrilato, x = número de monómeros introducidos de manera polimerizada distintos, W_n = proporción en peso del n -ésimo monómero T_{gn} = temperatura de transición vítrea del homopolímero del n -ésimo monómero.

Preferentemente, el componente (A) contiene al menos un copolímero de (met)acrilato, que puede obtenerse copolimerizándose

- 25 (a) del 10 al 80 % en peso, preferentemente del 20 al 50 % en peso, de un éster que contiene grupos hidroxilo del ácido acrílico o mezclas de estos monómeros,
 (b) del 0 al 30 % en peso, preferentemente del 0 al 15 % en peso de un éster que contiene grupos hidroxilo distinto de (a) del ácido metacrílico o de una mezcla de tales monómeros,
 (c) del 5 al 90 % en peso, preferentemente del 20 al 70 % en peso, de un éster alifático o cicloalifático distinto de (a) y (b) del ácido (met)acrílico con al menos 4 átomos de carbono en el resto alcohol o de una mezcla de tales monómeros,
 30 (d) del 0 al 5 % en peso, preferentemente del 0,5 al 3,5 % en peso, de un ácido carboxílico etilénicamente insaturado o de una mezcla de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados,
 (e) del 0 al 50 % en peso, preferentemente del 0 al 20 % en peso, de un compuesto aromático de vinilo o de una mezcla de tales monómeros y
 35 (f) del 0 al 50 % en peso, preferentemente del 0 al 35 % en peso, de un monómero etilénicamente insaturado distinto de (a), (b), (c), (d) y (e) o de una mezcla de tales monómeros,

resultando la suma de las proporciones en peso de los componentes (a), (b), (c), (d), (e) y (f) siempre el 100 % en peso,

así como

dado el caso uno o varios copolímeros de (met)acrilato distintos de esto.

40 **El componente (B)**

Los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención contienen un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato y con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse. Preferentemente, los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención contienen un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato libre.

45 Los di- y/o poliisocianatos que sirven como cuerpo base para el componente (B) usado preferentemente de acuerdo con la invención son preferentemente poliisocianatos aromáticos, alifáticos, cicloalifáticos y/o heterocíclicos sustituidos o no sustituidos en sí conocidos, de manera especialmente preferente poliisocianatos alifáticos y/o cicloalifáticos. Además se prefieren los cuerpos base de poliisocianato derivados de un diisocianato alifático y/o cicloalifático de este tipo mediante dimerización, trimerización, formación de biuret, de uretdiona, de alofanato y/o de isocianurato.

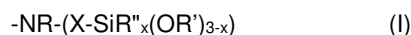
50 Los di- y/o poliisocianatos que sirven como cuerpo base para el componente (B) usado preferentemente de acuerdo

con la invención se describen por ejemplo en el documento WO2014/016019 en las páginas 12 y 13 así como el documento WO2014/016026 en las páginas 13 y 14.

De manera especialmente preferente, los di- y/o poliisocianatos que sirven como cuerpo base para el componente (B) usado preferentemente de acuerdo con la invención son hexametileno-1,6-diisocianato, isoforondiisocianato y 4,4'-metilendiciclohexildiisocianato, o mezclas de estos isocianatos y/o uno o varios cuerpos base de poliisocianato derivados de un isocianato de este tipo mediante dimerización, trimerización, formación de biuret, de uretdiona, de alofanato y/o de isocianurato. En particular, el cuerpo base de poliisocianato es 1,6-hexametilendiisocianato, 1,6-hexametilendiisocianatoisocianurato, 1,6-hexametilendiisocianatouretdiona, isoforondiisocianato, isoforondiisocianatoisocianurato o una mezcla de dos o varios de estos poliisocianatos, de manera especialmente preferente 1,6-hexametilendiisocianatoisocianurato.

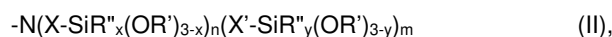
En otra forma de realización de la invención, los di- y/o poliisocianatos que sirven como cuerpo base para el componente (B) usado preferentemente de acuerdo con la invención son prepolímeros de poliisocianato con unidades estructurales de uretano, que se obtienen mediante reacción de polioles con un exceso estequiométrico de poliisocianatos mencionados anteriormente. Tales prepolímeros de poliisocianato se describen por ejemplo en el documento US-A-4.598.131.

El componente (B) contiene en promedio al menos un grupo isocianato así como adicionalmente en promedio al menos una unidad estructural (I) de fórmula (I)



y/o

al menos una unidad estructural (II) de fórmula (II)



en la que es

R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono 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 carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R' = etilo y/o metilo, X, X' = resto alquileno o cicloalquileno lineal y/o ramificado con 1 a 20 átomos de carbono, preferentemente X, X' = resto alquileno con 1 a 4 átomos de carbono,

R'' = alquilo, cicloalquilo, arilo, o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R'' = resto alquilo, en particular con 1 a 6 átomos de C,

n = 0 a 2, m = 0 a 2, m+n = 2 así como x, y = 0 a 2.

Preferentemente, el componente (B) contiene en promedio al menos un grupo isocianato así como adicionalmente en promedio al menos una unidad estructural (I) de fórmula (I) y en promedio al menos una unidad estructural (II) de fórmula (II).

Los respectivos restos alcoxi (OR') preferentes pueden ser iguales o distintos, sin embargo es decisivo para la estructura de los restos en qué medida influyen éstos en la reactividad de los grupos silano que pueden hidrolizarse. Preferentemente, R' es un resto alquilo, en particular con 1 a 6 átomos de C. Se prefieren especialmente restos R' que elevan la reactividad de los grupos silano, es decir representan buenos grupos salientes. En este sentido se prefiere un resto metoxi frente a un resto etoxi y éste a su vez frente a un resto propoxi. Se prefiere especialmente por tanto R' = etilo y/o metilo, en particular metilo.

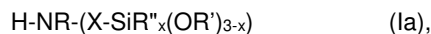
Además puede verse influida considerablemente la reactividad de silanos organofuncionales también por la longitud de los espaciadores X, X' entre funcionalidad silano y grupo funcional orgánico, que sirve para la reacción con la parte constituyente que va a modificarse. A modo de ejemplo para ello se mencionan los "alfa"-silanos que pueden obtenerse por la empresa Wacker, y en los que un grupo metileno en lugar del grupo propileno existente en "gamma"-silanos está entre el átomo de Si y el grupo funcional.

El componente (B) usado preferentemente está constituido, a este respecto, por regla general por una mezcla de distintos compuestos y presenta sólo en promedio al menos una unidad estructural (I) de fórmula (I) y/o al menos una unidad estructural (II) de fórmula (II) y en promedio al menos uno, preferentemente más de un grupo isocianato. De manera muy especialmente preferente, el componente (B) presenta en promedio al menos una unidad estructural (I) de fórmula (I) y al menos una unidad estructural (II) de fórmula (II) y en promedio más de un grupo isocianato.

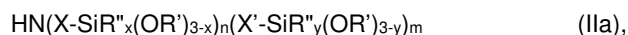
En particular, el componente (B) está constituido por una mezcla al menos de un compuesto (B1), que presenta más de un grupo isocianato y no presenta unidades estructurales (I) y (II), con al menos un compuesto (B2), que presenta al menos un grupo isocianato y al menos una unidad estructural (I), y al menos un compuesto (B3), que presenta al menos un grupo isocianato y al menos una unidad estructural (II) y/o con al menos un compuesto (B4), que presenta al menos una unidad estructural (I) y al menos una unidad estructural (II) y/o con al menos un compuesto (B5), que

presenta al menos un grupo isocianato y al menos una unidad estructural (I) y al menos una unidad estructural (II).

El componente (B) usado preferentemente de acuerdo con la invención, funcionalizado con las unidades estructurales (I) y/o (II) se obtiene en particular mediante reacción de di- o poliisocianatos - preferentemente alifáticos – o bien poliisocianatos derivados mediante trimerización, dimerización, formación de uretano, de biuret, de uretdiona y/o de alofanato con al menos un compuesto de fórmula (Ia)



y/o con al menos un compuesto de fórmula (IIa)



en la que los sustituyentes tienen el significado mencionado anteriormente.

- 10 El componente (B) usado de manera especialmente preferente de acuerdo con la invención, funcionalizado con las unidades estructurales (I) y/o (II) se obtiene de manera correspondiente mediante reacción de poliisocianatos con al menos un compuesto de fórmula (Ia) y con al menos un compuesto de fórmula (IIa).

15 A este respecto es posible para la preparación del componente (B) hacer reaccionar directamente la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) con la mezcla de al menos un compuesto (Ia) y al menos un compuesto (IIa). Además es posible también para la preparación del componente (B) hacer reaccionar la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) en primer lugar con al menos un compuesto (Ia) y después con al menos un compuesto (IIa).

20 Además es posible para la preparación del componente (B), en primer lugar sólo una parte de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) con la mezcla de al menos un compuesto (Ia) y al menos un compuesto (IIa) y a continuación añadir aún la parte restante de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B).

25 Finalmente es posible para la preparación del componente (B) hacer reaccionar en primer lugar sólo una parte de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) de manera separada con al menos un compuesto (Ia) y otra parte de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) de manera separada con al menos un compuesto (IIa) y dado el caso a continuación añadir aún la parte restante dado el caso que queda aún de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B). Lógicamente son posibles en este caso todas las formas intermedias concebibles de las reacciones mencionadas para la preparación del componente (B).

30 Preferentemente se prepara el componente (B) sin embargo debido a que o bien se hace reaccionar la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) con la mezcla de al menos un compuesto (Ia) y al menos un compuesto (IIa) o debido a que se mezcla una parte de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) con un componente completamente silanizado con los compuestos (Ia) y (IIa), o sea libre de grupos isocianato y/o

35 debido a que se mezcla una parte de la cantidad total del di- y/o poliisocianato usado para la preparación del componente (B) con un componente (I) completamente silanizado con el compuesto (Ia), o sea libre de grupos isocianato y con un componente (II) completamente silanizado con el compuesto (IIa), o sea libre de grupos isocianato.

40 Los compuestos (IIa) preferentes de acuerdo con 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. Se prefiere muy especialmente bis(3-propiltrimetoxisilil)amina. Tales aminosilanos están disponibles por ejemplo con los nombres comerciales DYNASYLAN ® de la empresa Evonik o bien Silquest ® de la empresa OSI.

45 Los compuestos (Ia) preferentes de acuerdo con la invención son aminoalquil-trialcoxisilanos, tal como preferentemente 2-aminoetiltrimetoxisilano, 2-aminoetiltriethoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 4-aminobutiltrimetoxisilano, 4-aminobutiltriethoxisilano. Los compuestos (Ia) especialmente preferentes son N-(2-(trimetoxisilil)etil)alquilaminas, N-(3-(trimetoxisilil)propil)alquilaminas, N-(4-(trimetoxisilil)butil)alquilaminas, N-(2-(triethoxisilil)etil)alquilaminas, N-(3-(triethoxisilil)propil)alquilaminas y/o N-(4-(triethoxisilil)butil)alquilaminas. Se prefiere muy especialmente N-(3-(trimetoxisilil)propil)butilamina. Tales aminosilanos

50 están disponibles por ejemplo con los nombres comerciales DYNASYLAN ® de la empresa Evonik o bien Silquest ® de la empresa OSI.

Preferentemente se ha hecho reaccionar en el componente (B) entre el 5 y el 75 % en mol, en particular entre el 10 y el 60 % en mol, preferentemente entre el 15 y el 50 % en mol, de los grupos isocianato existentes originariamente para dar unidades estructurales (I) y/o (II), en particular para dar unidades estructurales (I) y (II).

55 En particular, en el componente (B) se encuentra el contenido total de unidades estructurales de bis-silano (II) entre el 5 y el 100 % en mol, preferentemente entre el 10 y el 98 % en mol, de manera especialmente preferente entre el

20 y el 90 % en mol, de manera muy especialmente preferente entre el 30 y el 80 % en mol, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) más (II), y se encuentra el contenido total de unidades estructurales de monosilano (I) entre el 95 y el 0 % en mol, preferentemente entre el 90 y el 2 % en mol, de manera especialmente preferente entre el 80 y el 10 % en mol, de manera especialmente preferente entre el 70 y el 20 % en mol, en cada caso con respecto a la totalidad de las unidades estructurales (I) más (II).

De manera especialmente preferente se han hecho reaccionar en el componente (B) entre el 5 y el 55 % en mol, preferentemente entre el 9,8 y el 50 % en mol, de manera especialmente preferente entre el 13,5 y el 45 % en mol, de los grupos isocianato existentes originariamente para dar unidades estructurales de bis-silano de fórmula (II).

El componente que contiene grupos hidroxilo (C)

10 Las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención pueden contener dado el caso aparte del componente que contiene grupos polihidroxilo (A) aún uno o varios componentes que contienen grupos hidroxilo monoméricos (C), distintos del componente (A). Preferentemente, estos componentes (C) toman una proporción del 0 al 10 % en peso, de manera especialmente preferente del 0 al 5 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

15 Como componente (C) que contiene grupos hidroxilo se usan polioles de bajo peso molecular, en particular dioles. Ejemplos de polioles (C) adecuados se han descrito en el documento WO2014/016019 en la página 12 así como el documento WO2014/016026 en la página 13. Preferentemente se añaden tales polioles (C) de bajo peso molecular en proporciones subordinadas al componente de polioliol (A).

El catalizador (D)

20 Es esencial de la invención que como catalizador (D) se usen catalizadores que contienen fósforo y nitrógeno. A este respecto pueden usarse también mezclas de dos o más catalizadores (D) distintos. Ejemplos de catalizadores (D) que contienen fósforo y nitrógeno adecuados son los aductos de amina de diésteres de ácido fosfónico dado el caso sustituidos y diésteres de ácido difosfónico dado el caso sustituidos, preferentemente del grupo que está constituido por aductos de amina de diésteres de ácido fosfónico acíclicos dado el caso sustituidos, de diésteres de ácido fosfónico cíclicos dado el caso sustituidos, de diésteres de ácido difosfónico acíclicos dado el caso sustituidos y de diésteres de ácido difosfónico cíclicos dado el caso sustituidos. Los catalizadores de este tipo se describen por ejemplo en la solicitud de patente alemana DE-A-102005045228.

25 En particular se usan sin embargo aductos de amina de monoésteres de ácido fosfórico dado el caso sustituidos y/o aductos de amina de diésteres de ácido fosfórico dado el caso sustituidos, preferentemente del grupo que está constituido por aductos de amina de mono- y diésteres de ácido fosfórico acíclicos y de mono- y diésteres de ácido fosfórico cíclicos.

De manera especialmente preferente se usan como catalizador (D) fosfatos de etilhexilo bloqueados con amina y fosfatos de fenilo bloqueados con amina, de manera muy especialmente preferente fosfatos de bis(2-etilhexilo) bloqueados con amina.

35 Como ejemplos de aminas, con la que se bloquean los ésteres de ácido fosfórico, han de mencionarse en particular aminas terciarias, por ejemplo aminas bicíclicas, tal como por ejemplo diazabicyclooctano (DABCO), diazabicyclononeno (DBN), diazabicycloundeceno (DBU), y/o triaminas alifáticas, en particular dimetildodecilamina o trietilamina. Preferentemente se usan para el bloqueo de ésteres de ácido fosfórico aminas terciarias que garantizan una buena actividad del catalizador en las condiciones de curado. De manera especialmente preferente se usan sobre todo a temperaturas de curado bajas de como máximo 90 °C para el bloqueo de los ésteres de ácido fosfórico aminas bicíclicas, en particular diazabicyclo(2.2.2)octano (DABCO) y/o trietilamina.

De manera muy especialmente preferente se usan como catalizador (D) fosfatos de etilhexilo bloqueados con diazabicyclo(2.2.2)octano.

45 Determinados catalizadores de ácido fosfórico bloqueados con amina pueden obtenerse también de manera comercial (por ejemplo tipos Nacure de la empresa King Industries).

El catalizador (D) o bien – en el caso de que se use una mezcla de dos o varios catalizadores (D) – los catalizadores (D) se usan preferentemente en proporciones del 0,1 al 15 % en peso, de manera especialmente preferente en proporciones del 0,5 al 10,0 % en peso, de manera muy especialmente preferente en proporciones del 0,75 al 8,0 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento. Una actividad más baja del catalizador puede compensarse parcialmente a este respecto mediante cantidades de uso correspondientemente más altas.

El catalizador (Z)

55 Es esencial de la invención que la composición de agente de revestimiento (K) contiene adicionalmente aún al menos un catalizador (Z) distinto del agente acelerador (R) y el catalizador (D), para la reacción de los grupos hidroxilo con los grupos isocianato.

El catalizador (Z) para la reacción entre los grupos hidroxilo del componente (A) y los grupos isocianato del componente (B) se selecciona del grupo de los carboxilatos de cinc y carboxilatos de bismuto así como de los quelatos de aluminio, zirconio, titanio y/o boro y/o de los catalizadores que contienen estaño inorgánicos así como sus mezclas.

- 5 En particular se tienen en cuenta como catalizadores (Z) que contienen estaño, inorgánicos aquellos compuestos de estaño que no contienen enlaces de estaño-carbono, sino átomos de carbono unidos sólo a través de heteroátomos, en particular a través de oxígeno, azufre o nitrógeno, preferentemente a través de oxígeno. Se prefieren especialmente como catalizadores (Z) que contienen estaño, inorgánicos compuestos de estaño (IV) cíclicos con restos alquilo y/o restos cicloalquilo y/o restos arilo y/o restos arilalquilo unidos exclusivamente a través de átomos de oxígeno y/o átomos de nitrógeno y/o átomos de azufre, en particular a través de átomos de oxígeno.

10 Los catalizadores (Z) que contienen estaño, inorgánicos se describen por ejemplo en el documento WO2014/048879, página 4, línea 20, a página 10, línea 34, y página 15, línea 1, a página 16, Tabelle 1, así como el documento WO2014/048854, página 2, línea 32, a página 9, línea 15, y página 14, línea 1, a página 15, tabla 1, y el documento EP-B1-2 493 948, página 2, línea 53, a página 6, línea 54 y página 9, catalizadores 4 a 8 y página 10, catalizador 10.

15 Los catalizadores (Z) a base de quelatos de aluminio, zirconio, titanio y/o boro se conocen y se describen por ejemplo en el documento WO06/042585, página 10, líneas 4 a 21. En el caso de los compuestos que forman ligandos de quelato se trata de compuestos orgánicos con al menos dos grupos funcionales, que pueden coordinarse a átomos o iones de metal. Habitualmente, en el caso de estos grupos funcionales se trata de donadores de electrones, que emiten electrones a átomos o iones de metal como aceptores de electrones. Son adecuados básicamente todos los compuestos orgánicos del tipo mencionado, siempre que éstos no influyan negativamente en o impidan completamente la reticulación de las composiciones de agente de revestimiento. Pueden usarse como catalizadores por ejemplo los complejos de quelato de aluminio y de zirconio, tal como se describen por ejemplo en la patente americana US 4.772.672 A, columna 8, línea 1, a columna 9, línea 49. Se prefieren quelatos de aluminio y/o zirconio y/o titanio, tal como por ejemplo etil-acetoacetato de aluminio y/o etilacetoacetato de zirconio.

20 Los catalizadores (Z) a base de carboxilatos de cinc y bismuto se conocen igualmente. En particular se usan como catalizadores (Z) biscalcarboxilatos de cinc(II) y triscalcarboxilato de bismuto(III), preferentemente bis-carboxilatos de cinc(II) y triscalcarboxilatos de bismuto(III), en los que el resto carboxilato se selecciona del grupo de los restos carboxilato de ácidos monocarboxílicos alifáticos lineales y/o ramificados, dado el caso sustituidos con 1 a 24 átomos de C en el resto alquilo y/o de ácidos monocarboxílicos aromáticos, dado el caso sustituidos con 6 a 12 átomos de C en el resto arilo. El resto carboxilato determina en gran parte la solubilidad del catalizador resultante en los componentes de laca usados. Como ejemplos de catalizadores (Z) adecuados se mencionan las sales de Zn(II) y Bi(III) del ácido acético y del ácido fórmico.

25 Se prefieren especialmente como catalizador (Z) las sales de Bi(III) de ácidos grasos ramificados y de manera muy especialmente preferente las sales de Bi(III) de ácidos grasos C3 a C24 ramificados, preferentemente ácidos grasos C4 a C20 ramificados, de manera especialmente preferente ácidos grasos C6 a C16 ramificados y de manera muy especialmente preferente del grupo de los ácidos octanoicos ramificados, en particular ácido 2-etilhexanoico, y de los ácidos decanoicos ramificados, en particular ácido neodecanoico. De manera muy especialmente preferente se usa como catalizador (Z) la sal de Bi(III) de ácidos grasos C3 a C24 ramificados. La sal de Bi(III) de ácidos grasos ramificados puede encontrarse a este respecto también en forma de un complejo de múltiples núcleos.

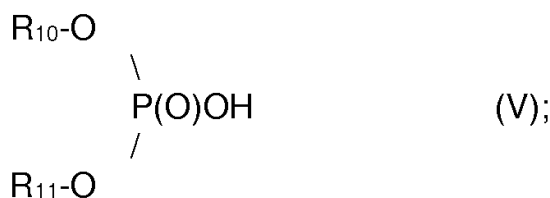
30 Determinadas sales de Zn(II) y Bi(III) de ácidos grasos ramificados pueden obtenerse también comercialmente (por ejemplo tipos Borchí®Kat de la empresa Lanxess Corp. y tipos K-Kat® de la empresa King Industries). Por ejemplo se mencionan como catalizadores (Z) especialmente adecuados aquél con la denominación Coscat® 83 de la empresa C.H. Erbslöh GmbH & Co. KG a base de trisneodecanoato de bismuto, aquél con la denominación Borchí® Kat 24 de la empresa Lanxess Corp. a base de carboxilato de bismuto, aquél con la denominación K-Kat® 348 de la empresa King Industries a base de carboxilato de bismuto así como aquél con la denominación K-Kat® XC-8203 de la empresa King Industries igualmente a base de carboxilato de bismuto.

35 El catalizador (Z) o bien – en el caso de que se use una mezcla de dos o varios catalizadores (Z) – los catalizadores (Z) se usan preferentemente en proporciones del 0,005 al 1,0 % en peso, de manera especialmente preferente en proporciones del 0,02 al 0,75 % en peso, de manera muy especialmente preferente en proporciones del 0,05 al 0,50 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento. Una actividad más baja del catalizador puede compensarse parcialmente a este respecto mediante cantidades de uso correspondientemente más altas.

55 **El agente acelerador (R)**

En particular cuando las composiciones de agente de revestimiento usadas de acuerdo con la invención se curan a temperaturas más bajas de hasta 100 °C, es esencial de la invención que las composiciones de agente de revestimiento contengan al menos un agente acelerador (R). Como agente acelerador (R) pueden usarse todos los

- componentes distintos del catalizador(D) y del catalizador (Z), que aceleran la reacción de los grupos isocianato del componente (B) con los grupos hidroxilo del componente (A) y dado el caso (C) y/o la reacción de los grupos alcoxisilanos. En particular son adecuados como agente acelerador (R) ácidos inorgánicos y/o ácidos orgánicos y/o ésteres parciales de los ácidos inorgánicos y/o ésteres parciales de los ácidos orgánicos. Como ácidos se usan en particular ácidos sulfónicos, tal como por ejemplo ácido dodecibencenosulfónico y ácido toluenosulfónico, ácidos carboxílicos aromáticos monoméricos, tal como por ejemplo ácido benzoico, ácido terc-butilbenzoico, ácido 3,4-dihidroxibenzoico, ácido salicílico y/o ácido acetilsalicílico, en particular ácido benzoico, ácidos alquifosfónicos, ácidos dialquifosfónicos, ácido fosfónico, ácido difosfónico, ácido fosfórico, ésteres parciales de ácido fosfórico y similares.
- 5
- 10 Preferentemente se usan como agente acelerador (R) ácidos que contienen fósforo y/o ésteres parciales de ácidos que contienen fósforo, tal como por ejemplo ácidos alquifosfónicos, ácidos dialquifosfónicos, ácido fosfónico, ácido difosfónico, ácido fosfínico, monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos.
- 15 De manera especialmente preferente se usan monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos, en particular diésteres de ácido fosfórico acíclicos y diésteres de ácido fosfórico cíclicos. A este respecto se usan en particular ésteres parciales de ácido fosfórico (R) de fórmula general (V):



- 20 en la que los restos R_{10} y R_{11} se seleccionan del grupo que está constituido por:
- alquilo con 1 a 20, preferentemente de 2 a 16 y en particular de 2 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo con 3 a 20, preferentemente de 3 a 16 y en particular de 3 a 10 átomos de carbono y arilo con 5 a 20, preferentemente de 6 a 14 y en particular de 6 a 10 átomos de carbono sustituidos y no sustituidos,
 - 25 - alquilarilo, arilalquilo, alquilocicloalquilo, cicloalquilarilo, arilocicloalquilo, cicloalquilarilo, alquilocicloalquilarilo, alquilarilocicloalquilo, arilocicloalquilarilo, arilalquilocicloalquilo, cicloalquilarilarilo y cicloalquilarilarilo sustituidos y no sustituidos, en el que los grupos alquilo, cicloalquilo y arilo contenidos en el presente documento contienen en cada caso el número de átomos de carbono expuestos anteriormente y
 - 30 - resto sustituido y no sustituido del tipo mencionado anteriormente, que contiene al menos un heteroátomo, en particular uno, seleccionado del grupo que está constituido por átomos de oxígeno, átomo de azufre, átomo de nitrógeno, átomo de fósforo y átomos de silicio, en particular átomo de oxígeno, átomo de azufre y átomo de nitrógeno
- y adicionalmente uno de los restos R_{10} o R_{11} puede representar también hidrógeno.

- 35 De manera muy especialmente preferente se usan ésteres parciales de ácido fosfórico (R) de fórmula general (V), en los que los restos R_{10} y R_{11} se seleccionan del grupo que está constituido por alquilo con 1 a 20, preferentemente de 2 a 16 y en particular de 2 a 10 átomos de carbono, cicloalquilo con 3 a 20, preferentemente de 3 a 16 y en particular de 3 a 10 átomos de carbono y arilo con 5 a 20, preferentemente de 6 a 14 y en particular de 6 a 10 átomos de carbono sustituidos y no sustituidos, y sobre todo fosfato de bis(2-etilhexilo) y/o fosfato de bisfenilo.

- 40 El agente acelerador (R) o bien – en el caso de que se use una mezcla de 2 o más agentes aceleradores (R) - los agentes aceleradores (R) se usan preferentemente en proporciones del 0,05 al 10,0 % en peso, de manera especialmente preferente en proporciones del 0,1 al 5,0 % en peso, de manera muy especialmente preferente en proporciones del 0,5 al 2,5 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

- 45 El catalizador (D), el catalizador (Z) y el agente acelerador (R) se usan en las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención en particular en tales cantidades que la cantidad total catalizador (D) más catalizador (Z) más agente acelerador (R) ascienda a entre el 0,2 y el 21 % en peso, preferentemente a entre el 0,6 y el 11 % en peso, y de manera especialmente preferente a entre el 1,1 y el 8,1 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

Se prefieren muy especialmente composiciones de agente de revestimiento en las que

- 50 i. el catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) se selecciona del grupo de los aductos de diazabicyclo(2.2.2)octano, dimetildodecilamina y/o trietilamina con monoésteres de ácido fosfórico acíclicos, con monoésteres de ácido fosfórico cíclicos, con diésteres de ácido fosfórico acíclicos y/o con diésteres de ácido

fosfórico cíclicos,

ii. el catalizador (Z) se selecciona del grupo de las sales de Bi(III) de ácidos grasos C3 a C24 ramificados y

iii. el agente acelerador de la reacción (R) se selecciona del grupo de los diésteres de ácido fosfórico acíclicos y de los diésteres de ácido fosfórico cíclicos.

5 La combinación de los componentes (A), (B), dado el caso (C), (D), (Z), (R) así como otros componentes de las composiciones de agente de revestimiento

10 En las composiciones de agente de revestimiento de 2 componentes (2K) especialmente preferentes de acuerdo con la invención se mezcla de manera en sí conocida poco antes de la aplicación del agente de revestimiento un componente de laca, que contiene el componente que contiene grupos polihidroxilo (A) así como otros componentes descritos a continuación, con otro componente de laca, que contiene el componente (B) que contiene grupos isocianato así como dado el caso otros de los componentes descritos a continuación, conteniendo el componente de laca, que contiene el componente (A), por regla general el catalizador (D), el catalizador (Z) y el agente acelerador (R) así como una parte del disolvente.

15 El componente que contiene grupos polihidroxilo (A) puede encontrarse en un disolvente adecuado. Los disolventes adecuados son aquéllos que permiten una solubilidad suficiente del componente que contiene grupos polihidroxilo.

Además de los componentes (A), (B) y dado el caso (C) pueden usarse aún otros componentes (E), que pueden reaccionar preferentemente con los grupos hidroxilo del poli(met)acrilato (A) y/o con los grupos isocianato libres del componente (B) y/o con los grupos alcoxisililo del componente (B) y pueden formar puntos de red.

20 Por ejemplo pueden usarse como componente (E) resinas aminoplásticas y/o resinas epoxídicas. Se tienen en consideración las resinas aminoplásticas habituales y conocidas, tal como se han descrito por ejemplo en el documento WO2014/016026 en las páginas 26 y 27.

25 Por regla general se usan tales componentes (E) en proporciones de hasta el 40 % en peso, preferentemente de hasta el 30 % en peso, de manera especialmente preferente de hasta el 25 % en peso, de manera muy especialmente preferente del 0 al 15 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

30 Preferentemente se usan de acuerdo con la invención composiciones de agente de revestimiento que contienen del 20,0 al 80,0 % en peso, preferentemente del 30,0 al 70,0 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de un componente que contiene grupos polihidroxilo (A), en particular al menos de un poli(ac)rilato que contiene grupos polihidroxilo (A) y/o al menos de un polimetacrilato que contiene grupos polihidroxilo (A).

Preferentemente se usan de acuerdo con la invención composiciones de agente de revestimiento que contienen del 80,0 al 20,0 % en peso, preferentemente del 70,0 al 30,0 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, del componente (B).

35 Preferentemente, las composiciones de agente de revestimiento contienen el componente (C) en una proporción del 0 al 20 % en peso, de manera especialmente preferente del 0 al 10 % en peso, de manera muy especialmente preferente del 1 al 5 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

40 Las proporciones en peso del componente (A), del componente (C) dado el caso usado y del componente (B) se seleccionan preferentemente de tal manera que la relación molar en equivalentes de los grupos hidroxilo del componente que contiene grupo polihidroxilo (A) más dado el caso (C) con respecto a los grupos isocianato del componente (B) se encuentre entre 1:0,5 y 1:1,5, preferentemente entre 1:0,8 y 1:1,2 de manera especialmente preferente entre 1:0,9 y 1:1,1.

45 El componente que contiene grupos polihidroxilo (A), el componente de polihidroxilo (C) y/o el componente de isocianato (B) pueden encontrarse en un disolvente adecuado. Como disolvente (L) para los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención son adecuados en particular aquéllos que en el agente de revestimiento son químicamente inertes frente a los componentes (A), (B) y dado el caso (C) y que tampoco durante el curado del agente de revestimiento reaccionan con (A), dado el caso (C) y (B). En particular pueden mencionarse en este caso disolventes apróticos. Ejemplos de tales disolventes apróticos son hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos, cetonas, ésteres, éteres o mezclas de los disolventes mencionados anteriormente. Preferentemente, los disolventes o mezclas de disolventes apróticos presentan un contenido en agua de como máximo el 1 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 0,5 % en peso, con respecto al disolvente.

55 El disolvente o bien los disolventes se usan en las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención preferentemente en una cantidad tal que el contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento ascienda a al menos el 50 % en peso, de manera especialmente preferente a al menos el 60 % en peso. A este respecto ha de considerarse que en general con contenido en cuerpos sólidos más alto aumenta la viscosidad de la composición de agente de revestimiento y se empeora el desarrollo de la composición de agente de

revestimiento y por consiguiente impresión total óptica del revestimiento curado.

Preferentemente contienen las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención además al menos un aditivo de laca (F) habitual y conocido, distinto de los componentes (A), (B), (D), (Z), (R), dado el caso (C) y dado el caso (E), en cantidades eficaces, es decir en cantidades preferentemente de hasta el 20 % en peso, de manera especialmente preferente del 0 hasta el 10 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

Ejemplos de aditivos de laca (F) adecuados son:

- captadores de radicales;
- aditivos de deslizamiento;
- 10 - inhibidores de polimerización;
- agentes espumantes;
- diluyentes reactivos distintos de los componentes (A) y (C), en particular diluyentes reactivos que se vuelven reactivos sólo mediante reacción con otras partes constituyentes o bien agua, tal como por ejemplo incozol o éster de ácido aspártico
- 15 - agentes humectantes distintos de los componentes (A) y (C) tal como siloxanos, compuestos que contienen flúor, semiésteres de ácidos carboxílicos, ésteres de ácido fosfóricos, poli(ácidos acrílicos) y sus copolímeros o poliuretanos;
- agentes adhesivos;
- agentes de nivelación;
- 20 - coadyuvantes reológicos, por ejemplo a base de ácido silícico pirogénico hidrófilo y/o hidrófobo habitual, tal como distintos tipos de Aerosil®, o coadyuvantes reológicos habituales a base de urea
- coadyuvantes formadores de película tal como derivados de celulosa;
- cargas tal como por ejemplo nanopartículas a base de dióxido de silicio, óxido de aluminio u óxido de zirconio; de manera complementaria se remite aún a Römpf Lexikon "Lacke und Druckfarben" Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1998, páginas 250 a 252;
- 25 - agentes ignífugos.

Se prefieren especialmente composiciones de agente de revestimiento que contienen del 30,0 al 70,0 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de un poliacrilato que contiene grupos polihidroxilo (A) y/o al menos de un polimetacrilato que contiene grupos polihidroxilo (A) y/o al menos de un poliésterpoliol que contiene grupos polihidroxilo (A) y/o de un poliuretano que contiene grupos polihidroxilo (A),

del 70,0 al 30,0 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato y con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse,

del 0 al 10 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de un componente que contiene grupos hidroxilo (C),

del 0 hasta el 15 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de una resina aminoplástica (E),

del 0,5 al 10 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención, al menos de un catalizador (D),

del 0,02 al 0,75 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención, al menos de un catalizador (Z),

del 0,1 al 5,0 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención, al menos de un agente acelerador (R) y

del 0 al 10 % en peso, con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, al menos de un aditivo de laca (F) habitual y conocido.

En particular, en el caso de los agentes de revestimiento usados de acuerdo con la invención se trata de agentes de revestimiento transparentes, preferentemente lacas transparentes. Los agentes de revestimiento usados de acuerdo con la invención, por tanto, no contienen pigmentos o sólo colorantes transparentes orgánicos o pigmentos transparentes.

En otra forma de realización de la invención, la composición de agente de revestimiento usada de acuerdo con la invención puede contener aún otros pigmentos y/o cargas y sirven para la preparación de revestimientos superiores pigmentados o bien revestimientos inferiores pigmentados o cargas, en particular revestimientos superiores pigmentados. Los pigmentos y/o cargas usados para ello los conoce el experto. Los pigmentos se usan habitualmente en una cantidad tal que la relación de pigmento con respecto a aglutinante se encuentre entre 0,05: 1 y 1,5: 1, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.

Los agentes de revestimiento transparentes usados preferentemente de acuerdo con la invención pueden aplicarse a lacas base pigmentadas. Preferentemente, la laca base aplicada se seca en primer lugar, es decir de la película de laca base se retira en una fase de evaporación al menos una parte del disolvente orgánico o bien del agua. El secado se realiza preferentemente a temperaturas desde temperatura ambiente hasta 80 °C. Tras el secado se

aplica la composición de agente de revestimiento transparente. A continuación se seca al horno el lacado de dos capas a temperaturas de 20 a 200 °C durante un tiempo de 1 min a hasta 10 h, usándose preferentemente temperaturas más bajas entre 20 y 100 °C, preferentemente entre 30 y 90 °C, y de manera correspondiente tiempos de curado más altos de hasta 60 min.

5 Por tanto, objeto de la invención son también lacados de múltiples capas que proporcionan efecto y/o calor constituidos por al menos una capa de laca base pigmentada y al menos una capa de laca transparente dispuesta sobre ésta, que están caracterizados porque la capa de laca transparente se ha preparado a partir de la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

10 Las lacas base las conoce el experto. Pueden usarse tanto las lacas base que pueden diluirse en agua como también las lacas base a base de disolventes orgánicos. Las lacas base contienen a este respecto habitualmente uno o varios aglutinantes, uno o varios pigmentos, dado el caso uno o varios agentes de reticulación, uno o varios disolventes orgánicos y coadyuvantes y aditivos habituales así como en el caso de lacas a base de agua como disolvente adicional.

15 Las lacas base adecuadas se describen por ejemplo en el documento EP-A-0 692 007 y en los documentos mencionados allí en la columna 3, líneas 50 y siguientes.

20 Dado que los revestimientos de acuerdo con la invención preparados a partir de los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención se adhieren de manera excelente también a lacados por electroinmersión, lacados de relleno, lacados base o lacados transparentes habituales y conocidos ya curados, además de para el uso en el lacado en serie de automóviles (OEM) son adecuados de manera excelente para el lacado de reparación de automóviles y/o para el revestimiento de piezas adicionales de automóviles y/o el revestimiento de vehículos industriales.

La aplicación y el curado de las composiciones de agente de revestimiento se realiza según los procedimientos habituales y conocidos, tal como se han descrito por ejemplo en el documento WO2014/016026 en las páginas 29 a 33.

25 En particular se usan las composiciones de agente de revestimiento de acuerdo con la invención y lacados, en particular los lacados transparentes, en el campo del lacado en serie de automóviles (OEM), especialmente exigente de manera tecnológica y estética y para el revestimiento de piezas adicionales de plástico para carrocerías de automóviles, en particular para carrocerías de vehículos de clase superior, tal como por ejemplo para la preparación de techos, portones traseros, capós, guardabarros, parachoques, alerones, faldones laterales, listones protectores, revestimientos laterales y similares, así como del lacado de reparación de automóviles y del lacado de vehículos industriales, tal como por ejemplo de camiones, vehículos de construcción accionados por cadena, tal como por ejemplo vehículos grúa, cargadoras de rueda y hormigoneras, ómnibuses, vehículos sobre carriles, vehículos acuáticos, aparatos de vuelo así como aparatos agrícolas tal como tractores y cosechadoras, y partes de los mismos.

35 Las piezas de plástico están compuestas habitualmente de ASA, policarbonatos, combinaciones de ASA y policarbonatos, polipropileno, poli(metacrilatos de metilo) o poli(metacrilatos de metilo) modificados a resistencia elevada a los choques, en particular de combinaciones de ASA y policarbonatos, preferentemente con una proporción de policarbonato > 40 %, en particular > 50 %.

40 En otra forma de realización preferente de la invención se usa la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención como laca transparente para el revestimiento de sustratos de plástico, en particular de piezas adicionales de plástico. Las piezas adicionales de plástico se revisten de manera preferente igualmente en un procedimiento de revestimiento de múltiples etapas, en el que sobre un sustrato dado el caso revestido previamente o tratado previamente para la mejor adherencia de los siguientes revestimientos (por ejemplo aplicación de llama, tratamiento con corona o plasma del sustrato) se aplican en primer lugar una capa de laca base pigmentada y después una capa con la composición de agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

45 La presente invención se describe en más detalle ahora por medio de los siguientes ejemplos. Todas las indicaciones representan, a este respecto, indicaciones en peso, siempre que no se indique de manera expresa lo contrario.

Preparación de un poliacrilato-poliol (A1)

50 En un reactor de acero con alimentación de monómero e iniciador, termómetro, calefacción de aceite y condensador de reflujo se disponen 26,63 g de Solventnaphtha® (mezcla de disolventes aromáticos que puede obtenerse comercialmente de DHC Solvent Chemic GmbH) y se calientan hasta 40 °C. Entonces se añade gota a gota una mezcla M1 que está constituida por 2,94 g de Solventnaphtha® y 1,54 g de peróxido de di-terc-butilo con agitación. La velocidad de dosificación se ajusta de modo que la adición de la mezcla M1 se haya finalizado tras 6,75 horas. 15 minutos después de que se haya iniciado la adición de la mezcla M1, se añade gota a gota la mezcla M2 que está constituida por 8,21 g de estireno, 20,2 g de acrilato de t-butilo, 12,62 g de monoacrilato de butanodiol, 8,84 g de metacrilato de n-butilo, 12,64 g de acrilato de hidroxietilo y 0,63 g de ácido acrílico. La velocidad de dosificación se

- ajusta de modo que la adición de la mezcla M2 se haya finalizado tras 6 horas. Después de se haya finalizado la adición de la mezcla M1, se mantiene la mezcla durante otras 2 horas a 140 °C y entonces se enfría hasta por debajo de 100 °C. Entonces se diluye la mezcla con 5,79 g de Solventnaphtha® (mezcla de disolventes aromáticos que puede obtenerse comercialmente de DHC Solvent Chemic GmbH). La solución resultante del poliacrilatopoliol (A1) tiene un contenido en cuerpos sólidos del 65 % (1 hora, 130 °C de horno de ventilación forzada), una viscosidad de 18,5 dPas (viscosímetro de cono/placa ICI, 23 °C), un índice de OH de 175 mg de KOH/g y un índice de acidez de 8-12 mg de KOH/g.

Preparación de la solución de agente endurecedor (B1)

- En un matraz de tres cuellos de 250 ml con agitador magnético, termómetro interno y embudo de adición se dispone una mezcla de 51,6 g de un isocianurato trimerizado a base de hexametil-1,6-diisocianato (Desmodur® N 3600, empresa Bayer, Leverkusen) y 20,0 g de acetato de butilo. Bajo inertización con nitrógeno se añade gota a gota lentamente a través del embudo de adición una mezcla de 26,4 g de bis-[3-trimetoxisilil-propil]amina (Dynasylan® 1124, EVONIK, Rheinfelden) y 2,0 g de N-[3-(trimetoxisilil)-propil]-butilamina (Dynasylan® 1189, empresa EVONIK, Rheinfelden). La reacción es exotérmica. La velocidad de alimentación se selecciona de modo que la temperatura interna no sobrepase un valor máximo de 60 °C. A través del embudo de adición se añaden después otros 4 g de acetato de butilo. Se mantiene durante otras cuatro horas a 60 °C, hasta que la determinación volumétrica del contenido en isocianato (según la norma DIN EN ISO 11909) da como resultado un valor constante del 8,3-8,8 % de NCO, con respecto a la sustancia sólida).

Preparación del catalizador (D)

- En un matraz de tres cuellos de 100 ml, equipado con refrigerador de reflujo y agitador se disponen 11,78 g de DABCO (diazabicyclo(2.2.2)octano), 75,67 g de propanol y 56,38 g de iso-butanol bajo inertización con nitrógeno. A aprox. 45 °C se añaden lentamente 32,24 g de fosfato de bis(2-etilhexilo), a este respecto se mantiene la temperatura a como máximo 50 °C. La mezcla se agita durante otras 3 horas a 40 °C. Se obtiene una solución al 25 % del catalizador (D).

- Formulación de los agentes de revestimiento de los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención así como de los agentes de revestimiento de los ejemplos de comparación V1 a V5 así como de los correspondientes revestimientos de los ejemplos 1 y 2 así como de los ejemplos de comparación V1 a V5**

- Para la preparación de las lacas madre (S1) y (S2) de los ejemplos de acuerdo con la invención y de las lacas madre (VS1) a (VS5) de los ejemplos de comparación V1 a V5 se pesan las partes constituyentes indicadas en la tabla 1 en el orden indicado (empezando desde arriba) en un recipiente adecuado en este orden y se mezclan mediante agitación entre sí de manera íntima.

- Para la preparación de los agentes de revestimiento (K1) y (K2) de los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención así como de los agentes de revestimiento (VK1) a (VK5) de los ejemplos de comparación se añaden a la cantidad de laca madre indicada en la tabla 1 las cantidades indicadas de solución de agente endurecedor (B1) en un recipiente adecuado y se mezclan mediante agitación entre sí de manera íntima.

Tabla 1: Composición de las lacas madre S1 y S2 así como VS1 a VS5 así como de los agentes de revestimiento K1 y K2 y VK1 a VK5 en partes en peso

	V1	V2	V3	V4	1	2	V5
Componentes de laca madre	VS1	VS2	VS3	VS4	S1	S2	VS5
Poliacrilato-poliol (A1)	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7
Tinuvin® 292 ¹⁾	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tinuvin® 384 ²⁾	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Acetato de butilo	44,7	44,7	44,7	44,7	44,7	44,7	44,7
Catalizador (D)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
Agente acelerador de la reacción (R) ³⁾			1,0		1,0		
Coscat 83 ⁴⁾		0,1			0,1	0,1	
K-Kat XK-634 ⁵⁾							0,08
Ácido benzoico				0,38		0,38	0,5

Suma de componentes de laca madre	98,8	98,9	99,8	99,18	99,9	99,28	97,08
	V1	V2	V3	V4	1	2	V5
Solución de agente endurecedor B	50	50	50	50	50	50	50
<p>Explicaciones con respecto a la tabla 1:</p> <p>1) Tinuvin® 292 = agente protector frente a la luz habitual en el comercio de la empresa BASF S.E. a base de HALS</p> <p>2) Tinuvin® 384 = agente protector frente a la luz habitual en el comercio de la empresa BASF S.E. a base de un absorbedor UV</p> <p>3) Baysolvex D2EHPA = fosfato de bis(2-etilhexilo) habitual en el comercio de la empresa Lanxess</p> <p>4) Coscat® 83 = catalizador habitual en el comercio de la empresa C.H. Erbslöh GmbH & Co. KG a base de trisneodecanoato de bismuto</p> <p>5) K-Kat XK-634 = catalizador de la empresa King Industries a base de carboxilato de cinc que ha reaccionado con tetrametilguanidina</p>							

Preparación de los revestimientos de los ejemplos 1 y 2 y de los ejemplos de comparación V1 a V5

- 5 Se revisten chapas de Bonder revestidas con KTL curado, habitual en el comercio, con laca base de agua negra o bien blanca para la prueba del amarilleado térmico habitual en el comercio (ColorBrite® de la empresa BASF Coatings GmbH) y se ventilan en cada caso durante 10 min a temperatura ambiente y después se secan durante 10 min a 80 °C. Los agentes de revestimiento del ejemplo 1 y 2 así como de los ejemplos de comparación V1 a V5 se aplican a continuación con una pistola pulverizadora de gravedad y se secan al horno junto con la laca base durante 30 minutos a 80 °C. El espesor de capa de la laca transparente asciende a de 30 a 35 µm, el de la laca base a ~15 µm.
- 10 Para la prueba de la conversión de NCO se aplicó la laca acabada directamente sobre tablas de Stamylan sin laca base para generar películas libres que se requerirán para las mediciones.

Determinación de la conversión de isocianato

- 15 La determinación de la conversión de NCO se realiza mediante la medición de las muestras de la tabla 1 por medio de espectroscopía ATR-IR. Para ello se sometieron a espectroscopia tanto las muestras en húmedo mezcladas de los componentes frescos (o sea laca madre más agente endurecedor) como también las muestras aplicadas en cada caso una y 24 horas tras el horno.

- 20 Para el cálculo de la conversión se recurrió a la intensidad de las bandas de isocianato en 2260 cm⁻¹ y su reducción en relación a la banda de la muestra en húmedo fresca. Se normalizaron los espectros con respecto a la banda de isocianurato en 1690 cm⁻¹, cuya intensidad apenas se ve influida por la reacción de reticulación. Los valores de conversión están recopilados en la tabla 2.

Prueba del amarilleado térmico

- 25 Las tablas construidas sobre laca de base blanca se miden aprox. durante 30 minutos tras el secado al horno en el horno de ventilación forzada por medio del aparato de medición del tono de color espectrofotómetro de múltiples ángulos X-Rite y se determina el valor b* en el espacio de color L*a*b* (sistema CIELAB). Entonces se almacenan las tablas durante 7 días a 100 °C en el horno de ventilación forzada. Aproximadamente 1 hora tras finalizar el almacenamiento se miden colorimétricamente de nuevo las tablas y se determina el valor db. Estos resultados se encuentran en la tabla 2.

Prueba de dureza de micropenetración

- 30 Se sometió a estudio la influencia de los catalizadores sobre la dureza de la película de laca base por medio de mediciones de la dureza de micropenetración (norma DIN EN ISO 14577-4 DE). Los resultados están representados en la tabla 2.

Estudios DMA de propiedades de película

- 35 Los módulos de almacenamiento E'(200) y E'(min) así como los valores para E''(máx.) y tanδ (máx.), que reflejan un valor para la temperatura de transición vítrea Tg, del respectivo revestimiento curado se miden con el análisis dinámico-mecánico-térmico (DMTA) con una velocidad de calentamiento de 2 K/min con el aparato DMTA V de la empresa Rheometrics Scientific con una frecuencia de 1 Hz y una amplitud del 0,2 %. Las mediciones de DMTA se realizan en películas libres con un espesor de capa de 40 µm +/-10 µm. Para ello se aplica el agente de

revestimiento que va a someterse a prueba sobre sustratos (tablas de Stamyln). El revestimiento así obtenido se cura durante 30 minutos a una temperatura objetivo de 80 °C y tras el curado se almacena durante 1 hora o bien 3 días a 25 °C, antes de que se realicen las mediciones de DMTA. Los valores determinados a partir de esto están representados en la tabla 2.

5 Estudios DMA Onset/Offset

La temperatura de inicio de la reticulación de las lacas líquidas se determina en el contexto de la invención de manera experimental por medio de análisis dinámico-mecánico-térmico (DMTA). Se ha descrito este procedimiento por ejemplo en la norma DIN EN ISO 6721-1, explicándose el procedimiento en esta norma en el contexto de la determinación de propiedades dinámico-mecánicas de plásticos. En el DMA se registran, mediante aplicación de una fuerza oscilante sobre la muestra dependiendo de la frecuencia y de la temperatura, las propiedades viscoelásticas (es decir la rigidez, expresada mediante el módulo de almacenamiento E' medido, y el trabajo disipado por oscilación, expresado por el módulo de pérdida E'' medido) de la muestra. Cuanto más rígido es un material, mayor es la magnitud del módulo de almacenamiento, es decir el material contrapone su deformación elástica a una resistencia mayor. En el contexto de la invención se determina el módulo de almacenamiento con el DMA mediante carga de la muestra con una oscilación sinusoidal de amplitud y frecuencia constante con elevación de la temperatura continua. La temperatura a la que comienza a aumentar el módulo de almacenamiento, se designa en el contexto de la presente invención como temperatura de inicio de la reticulación de las muestras. Las mediciones se realizaron con un aparato del tipo Triton 2000B de la empresa Triton Technology. A este respecto se añade 1 g del respectivo ejemplo que va a medirse VB1-VB4 y B1 y B2 sobre una red de fibras de vidrio colocada en el aparato medidor y se mide el módulo de almacenamiento E' con aumento de la temperatura continuo de 2 °C por minuto con carga de muestra sinusoidal (frecuencia constante, amplitud constante en el intervalo de medición lineal). La medición se realiza en un intervalo de temperatura relevante para la muestra (en este caso: a partir de 2 °C a 200 °C). La temperatura de inicio de la reticulación se determina entonces gráficamente a partir del diagrama de módulo de almacenamiento/temperatura y es la temperatura de la intersección de la línea base extrapolada del módulo de almacenamiento antes de la reticulación incipiente y las rectas extrapoladas que resultan de la zona de aumento casi-lineal del módulo de almacenamiento tras el inicio de la reticulación. De esta manera puede determinarse de manera exacta la temperatura de inicio de la reticulación en +/- 2 °C.

Medición de la estabilidad frente a productos químicos

La estabilidad frente a productos químicos de las muestras de laca se realizó 7 días tras el secado al horno de las lacas. Las pruebas se realizaron en clima normalizado según la norma DIN EN ISO 3270.

Se usa una chapa de prueba con las medidas 100 mm x 570 mm. Dependiendo del medio de prueba se aplican antes de la carga de temperatura 45 o bien 23 gotas en dirección longitudinal, es decir 1 gota por segmento de calefacción, con un dispositivo automático de pipeteado o manualmente por medio de una micropipeta en el intervalo de como máximo 10 minutos sobre la chapa de prueba. Las pruebas se realizan en un horno de gradiente con un gradiente de temperatura lineal de 35 °C a 78 °C con una tolerancia de 61 °C por segmento de calefacción. La duración de la prueba en un horno de gradiente asciende a 30 minutos. Tras realizar la prueba se lava la chapa de muestra en primer lugar con agua tibia y después con agua completamente desalinizada y a continuación se limpia con isohexano y un paño de microfibras. Como medios de prueba se usan los siguientes dos productos químicos:

Producto químico	Concentración	Cantidad de prueba	Segmentos de calefacción
Ácido clorhídrico p.A.	c(HCl) = 10,0 %	25 µl	1 segmento
Solución de hidróxido de sodio p.A.	c(NaOH) = 5,0 %	25 µl	1 segmento

En la tabla 2 están expuestas las temperaturas a partir de las cuales pudo distinguirse una modificación de la superficie de laca

Determinación de la resistencia al rayado

La resistencia al rayado de las superficies de los revestimientos resultantes se realizó por medio del ensayo de martillo (50 recorridos dobles con lana de acero (RAKSO®00(fino)) y un peso de capa de 1 kg con un martillo. A continuación se determina el brillo residual a 20 ° con un aparato de brillo habitual en el comercio. Los resultados de la prueba pueden hallarse en la tabla 2.

Medición de la dureza de péndulo según König

La determinación de la dureza de péndulo según König se realiza de manera análoga a la norma DIN En ISO 1522 DE y sus resultados pueden hallarse en la tabla 2.

50

ES 2 742 182 T3

Tabla 2: Resultados de prueba de los revestimientos de los ejemplos 1 y 2 así como de los ejemplos de comparación V1 a V5

	V1	V2	V3	V4	1	2	V5
Conversión de NCO / % tras 1 h	23	67	14	25	43	74	
Conversión de NCO / % tras 24 h	48	77	40	52	60	85	
Dureza de micropenetración 25,6 mN [N/mm ²] 0,25 h	3,12	4,58	6,57	3,62	14,21	7,13	
Dureza de micropenetración 25,6 mN [N/mm ²] 1 d	7,1	9,1	31,5	11,08	31,1	14,38	
Dureza de micropenetración 25,6 mN [N/mm ²] 3 d	14,15	12,34	50,64	27,71	33,5	22,49	
Profundidad de penetración promedio / μm 0,25 h	17,19	14,26	11,95	15,99	8,17	11,49	
Profundidad de penetración promedio / μm 1 d	11,49	10,21	5,53	9,27	5,56	8,18	
Profundidad de penetración promedio / μm 3 d	8,19	8,85	4,36	6,73	5,35	6,61	
Dureza del péndulo según König / número de golpes 0,25 h	10	19	19	11	29	22	
Dureza del péndulo según König / número de golpes 1 h	10	19	20	12	29	22	
Dureza del péndulo según König / número de golpes 2 h	10	19	20	12	29	22	
Dureza del péndulo según König / número de golpes 6 h	12	21	22	14	29	24	
Dureza del péndulo según König / número de golpes 1 d	19	25	34	24	35	30	
Horno de gradiente Ácido clorhídrico	<36 °C	53 °C	39 °C	53 °C	56 °C	50 °C	
Horno de gradiente Solución de hidróxido de sodio	<36 °C	<36 °C	<36 °C	<36 °C	40 °C	40 °C	
Amarilleado térmico valor db	0,43	0,49	0,46	0,45	0,49	0,49	0,84
E'' máx 1 h	13 °C	30 °C	17 °C	22 °C	35 °C	39 °C	
E'' máx 3 d	44 °C	44 °C	52 °C	50 °C	60 °C	48 °C	
tanδ máx 1 h	35 °C	46 °C	43 °C	44 °C	51 °C	54 °C	
tanδ máx 3 d	58 °C	57 °C	66 °C	63 °C	74 °C	59 °C	
E' mín 1 h / 10 ⁷ Pa	1,7	1,7	2,9	2,4	3,2	2,8	
E' mín 3 d / 10 ⁷ Pa	2,8	2,1	4,0	3,5	4,9	2,9	
E' 200 °C/E' mín 1h	4,2	3,3	2,4	3,1	1,6	2,2	
E' 200 °C/E' mín 3d	2,4	2,4	1,5	1,9	1,4	2,0	
Temperatura onset / °C	63	46	53	59	43	43	
Tiempo offset / min	22	21	16	19	14	14	

	V1	V2	V3	V4	1	2	V5
Ensayo de martillo 50 DH / % de brillo residual	44	60	92	60	84	54	

Discusión de los resultados de prueba:

5 La comparación del ejemplo de comparación V1 (sólo éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D)) con el ejemplo de comparación V2 (éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D) más carboxilato de bismuto (Z)) muestra al igual que la comparación del ejemplo 1 (combinación de éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D), carboxilato de bismuto (Z) y éster parcial de ácido fosfórico (R)) tanto con el ejemplo de comparación V1 (sólo éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D)) como también con el ejemplo de comparación V3 (éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D) más éster parcial de ácido fosfórico (R)), que mediante la adición del carboxilato de bismuto (Z) se eleva claramente la conversión de isocianato, resultando el aumento de la conversión de isocianato mediante la adición del carboxilato de bismuto (Z) en el ejemplo de comparación V2 sin adición del agente acelerador de la reacción (R) a base de éster parcial de ácido fosfórico esencialmente más alto que con adición simultánea del carboxilato de bismuto (Z) y del agente acelerador de la reacción (R) a base de éster parcial de ácido fosfórico como en el ejemplo 1 de acuerdo con la invención.

15 A pesar de esta conversión de isocianato más baja en el ejemplo 1 de acuerdo con la invención en comparación con la conversión de isocianato del ejemplo de comparación V2 muestra, sin embargo, el revestimiento de acuerdo con la invención del ejemplo 1 no sólo en comparación con el ejemplo de comparación V1, sino también en comparación con el ejemplo de comparación V2 como también en comparación con el ejemplo de comparación V3 una dureza de micropenetración muy claramente mejorada, un profundidad de penetración promedio muy claramente mejorada y una estabilidad claramente mejorada frente a solución de hidróxido de sodio. Mediante la adición del agente acelerador de la reacción (R) se consigue una reticulación de silano claramente mejorada, tal como muestra la comparación de los ejemplos de comparación V1 y V2 con el ejemplo 1 de acuerdo con la invención.

25 Además, la comparación del ejemplo 1 (combinación de éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D), carboxilato de bismuto (Z) y éster parcial de ácido fosfórico (R)) con el ejemplo de comparación V1 (sólo éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D)) y el ejemplo de comparación V2 (éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D) más carboxilato de bismuto (Z)) muestra que mediante la adición del carboxilato de bismuto (Z) adicionalmente el inicio de la reticulación (o sea la temperatura de inicio) comienza a temperaturas claramente más bajas de 46 °C en el ejemplo de comparación V2 y de incluso sólo 43 °C en los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención que sin la adición del carboxilato de bismuto (Z) en el ejemplo de comparación V1 con una temperatura de inicio de 66 °C y en el ejemplo de comparación V3 (éster parcial de ácido fosfórico bloqueado con DABCO (D) y éster parcial de ácido fosfórico (R)) con una temperatura de inicio de 63 °C.

35 Si bien en el ejemplo de comparación V3 se ha reducido ligeramente mediante la adición del agente acelerador de la reacción (R) igualmente la temperatura de inicio con un valor de 53 °C en comparación con el ejemplo de comparación V1 con un valor de 63 °C, sin embargo se encuentra claramente más alta que la temperatura de inicio en los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención con una temperatura de inicio de sólo 43 °C. Al mismo tiempo es sin embargo la conversión de OH/NCO en el ejemplo de comparación V3 con diferencia la más baja y en comparación con el ejemplo de comparación V1 incluso aún más baja. Esto significa que en el ejemplo de comparación V3, la adición del agente acelerador de la reacción (R) inhibe incluso la reacción de OH/NCO.

40 Además es la dureza de péndulo, en cada caso medida tras 0,25 h, 1 h, 2 h y tras 6 h, de los revestimientos resultantes de los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención esencialmente más alta que la de los revestimientos resultantes de todos los ejemplos de comparación V1 a V4.

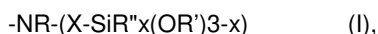
45 Finalmente es sorprendentemente también la estabilidad frente a productos químicos frente a solución de hidróxido de sodio de los revestimientos resultantes de los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención más alta que la de los revestimientos resultantes de todos los ejemplos de comparación V1 a V4 así como la estabilidad frente a productos químicos frente a ácido clorhídrico de los revestimientos resultantes de los ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la invención más alta que la de los revestimientos resultantes de los ejemplos de comparación V1 y V3. Por tanto, cuanto más mejore el agente acelerador de la reacción (R) la reticulación de silano, más se inhibirá al mismo tiempo también la reacción de OH/NCO. Esto explica que los distintos catalizadores (D) y (Z) así como el agente acelerador de la reacción (R) influyen todos de manera opuesta y sólo se encontró de acuerdo con la invención una mezcla equilibrada que condujera tanto a una reticulación de silano muy buena como también a una conversión de OH/NCO muy buena y con ello garantizara el nivel de propiedades excelentes del revestimiento de acuerdo con la invención incluso con curado del revestimiento a temperaturas moderadas de como máximo 90 °C.

50 El revestimiento resultante del ejemplo de comparación 5 no se sometió a estudio posteriormente, dado que el amarilleado térmico era inaceptablemente alto.

REIVINDICACIONES

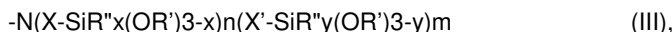
1. Composición de agente de revestimiento que contiene

- a) al menos un componente que contiene grupos polihidroxilo (A),
 b) al menos un componente (B) con en promedio al menos un grupo isocianato y con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (I)



y/o

al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (II)



en la que es

R = hidrógeno, alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono 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 carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R' = etilo y/o metilo,

X, X' = resto alquileo o cicloalquileo lineal y/o ramificado con 1 a 20 átomos de carbono, preferentemente X, X' = resto alquileo con 1 a 4 átomos de carbono,

R" = alquilo, cicloalquilo, arilo, o aralquilo, pudiendo estar interrumpida la cadena de carbono por grupos oxígeno, azufre o NRa no adyacentes, con Ra = alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo, preferentemente R" = resto alquilo, en particular con 1 a 6 átomos de C,

n = 0 a 2, m = 0 a 2, m+n = 2 así como x, y = 0 a 2,

c) al menos un catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) para la reticulación de grupos silano y d) al menos un catalizador (Z) para la reacción de los grupos hidroxilo con los grupos isocianato,

caracterizada porque

- i. el catalizador (Z) se selecciona del grupo de los carboxilatos de cinc y bismuto, de los quelatos de aluminio, zirconio, titanio y/o boro y/o de los catalizadores inorgánicos, que contienen estaño así como sus mezclas y
 ii. la composición de agente de revestimiento contiene al menos un agente acelerador de la reacción (R) que se selecciona del grupo de los ácidos inorgánicos y/o de los ácidos orgánicos y/o de los ésteres parciales de los ácidos inorgánicos y/o de los ésteres parciales de los ácidos orgánicos.

2. Composición de agente de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizada porque ésta contiene al menos un componente (B) con en promedio al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (I) y al menos un grupo silano que puede hidrolizarse de fórmula (II).

3. Composición de agente de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) se selecciona del grupo de los aductos de amina de monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos, de los aductos de amina de monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos, de los aductos de amina de diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos, de los aductos de amina de diésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos, de los aductos de amina de diésteres de ácido fosfónico acíclicos, de los aductos de amina de diésteres de ácido fosfónico cíclicos, de los aductos de amina de diésteres de ácido difosfónico acíclicos y/o de los aductos de amina de diésteres de ácido difosfónico cíclicos, preferentemente del grupo de los aductos de aminas bicíclicas y/o de triaminas alifáticas con monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o con monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos y/o con diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o con diésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos.

4. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el catalizador (Z) se selecciona del grupo de los carboxilatos de cinc y bismuto, en particular de las sales de Bi(III) de ácidos grasos C3 a C24 ramificados.

5. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el agente acelerador de la reacción (R) se selecciona del grupo de los ácidos alquilfosfónicos, ácidos dialquilfosfónicos, ácido fosfónico, ácido difosfónico, ácido fosfínico, de los monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o de los monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos y/o de los diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o de los diésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos.

6. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el agente acelerador de la reacción (R) se selecciona del grupo de los monoésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso

sustituídos y/o monoésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico acíclicos dado el caso sustituidos y/o diésteres de ácido fosfórico cíclicos dado el caso sustituidos.

7. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque
- 5 i. el catalizador que contiene fósforo y nitrógeno (D) se selecciona del grupo de los aductos de diazabicyclo(2.2.2)octano, dimetildodecilamina y/o trietilamina con monoésteres de ácido fosfórico acíclicos y/o con monoésteres de ácido fosfórico cíclicos y/o con diésteres de ácido fosfórico acíclicos y/o con diésteres de ácido fosfórico cíclicos,
 - 10 ii. el catalizador (Z) se selecciona del grupo de las sales de Bi(III) de ácidos grasos C3 a C24 ramificados y
 - iii. el agente acelerador de la reacción (R) se selecciona del grupo de los diésteres de ácido fosfórico acíclicos y de los diésteres de ácido fosfórico cíclicos.
8. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la cantidad total de catalizador (D) más catalizador (Z) más agente acelerador (R) asciende a entre el 0,2 y el 21 % en peso, preferentemente a entre el 0,6 y el 11 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.
- 15 9. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque ésta contiene el catalizador (D) en proporciones del 0,1 al 15 % en peso, el catalizador (Z) en proporciones del 0,005 al 1,0 % en peso y
- 20 dado el caso el agente acelerador (R) en proporciones del 0,05 al 10,0 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento.
10. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque en el componente (B) se ha convertido del 5 al 75 % en mol, preferentemente del 10 al 60 % en mol, de manera especialmente preferente del 15 al 50 % en mol, de los grupos isocianato existentes originariamente en grupos silano de fórmulas (I) y/o (II), preferentemente en grupos silano de fórmulas (I) y (II).
- 25 11. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque en el componente (B) se ha convertido del 5 al 55 % en mol, preferentemente del 9,8 al 50 % en mol, en particular del 13,5 al 45 % en mol, de los grupos isocianato existentes originariamente en grupos silano de fórmula (II).
- 30 12. Composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque la composición de agente de revestimiento contiene del 20,0 al 80,0 % en peso, preferentemente del 30,0 al 70,0 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante del agente de revestimiento, al menos de un poliacrilato que contiene grupos hidroxilo (A) y/o al menos de un polimetacrilato que contiene grupos hidroxilo (A) y/o la composición de agente de revestimiento contiene del 20,0 al 80,0 % en peso, preferentemente del 30,0 al 70,0 % en peso, en cada caso con respecto al contenido en aglutinante de la composición de agente de revestimiento, del componente (B).
- 35 13. Procedimiento de revestimiento de múltiples etapas, caracterizado porque sobre un sustrato revestido previamente dado el caso se aplica una capa de laca base pigmentada y después una capa de la composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 40 14. Procedimiento de revestimiento de múltiples etapas según la reivindicación 13, caracterizado porque tras la aplicación de la capa de laca base pigmentada se seca la laca base aplicada en primer lugar a temperaturas de temperatura ambiente a 80 °C y tras la aplicación de la composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12 se cura a temperaturas entre 20 y 100 °C, en particular entre 30 y 90 °C.
15. Uso de la composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12 como laca transparente o bien uso del procedimiento según la reivindicación 13 o 14 para el lacado en serie de automóviles, el lacado de reparación de automóviles y/o el lacado de piezas adicionales de automóviles y/o vehículos industriales.
- 45 16. Lacado de múltiples capas que proporciona efecto y/o color de al menos una capa de laca base pigmentada y al menos una capa de laca transparente dispuesta sobre ésta, caracterizado porque la capa de laca transparente se ha preparado a partir de una composición de agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12.