

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 084**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/12** (2006.01)

**C08G 18/40** (2006.01)

**C08G 18/42** (2006.01)

**C08G 18/72** (2006.01)

**C08G 18/79** (2006.01)

**C09D 175/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2011 E 11757820 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2614097**

54 Título: **Composiciones de recubrimiento protectoras contra la erosión**

30 Prioridad:

**10.09.2010 DE 102010044935**

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

**24.02.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KAUNE, MARTIN;  
HOLTERS, BIANCA y  
HOHNHOLZ, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 561 084 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 recubrimiento protectoras contra la erosión

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a composiciones, un método para su producción, su empleo como agentes de recubrimiento, lacas de varias capas que contienen esas composiciones, método para la producción de las lacas de varias capas así como su empleo. Además, la invención se refiere a sustratos que están recubiertos con la composición o bien con la laca de varias capas.

Estado de la técnica

10 Las superficies estables frente a la erosión son necesarias de modo creciente para funciones especiales de los correspondientes bienes. Son de mencionar a modo de ejemplo aquí superficies, que respecto a las condiciones del ambiente están expuestas a elevadas velocidades con simultánea carga por materiales que erosionan, por ejemplo sólidos o líquidos. Soportan una carga que produce erosión, básicamente objetos que por un lado se mueven, como por ejemplo hojas de rotor (de instalaciones de energía eólica o helicópteros o bien hélices de barco), automóviles y naves aéreas (como por ejemplo aviones, vehículos de tren, automóviles) y barcos. Por otro lado, entran en consideración objetos, en los que alrededor o a través de ellos ocurre un movimiento, como por ejemplo edificios (como por ejemplo elementos de fachada, torres eléctricas o bien para instalaciones de energía eólica o torres emisoras) o tuberías.

20 Básicamente las erosiones pueden ser causadas por materiales líquidos o sólidos, que están presentes en sí mismos o dispersos o bien disueltos en otro medio gaseoso o líquido (por ejemplo aire o agua) y se mueven a través de este medio (por ejemplo arena volante, lluvia). En el choque sobre los objetos, ejerce sobre estos una fuerza erosiva. Ejemplos de ello son la erosión por lluvia o arena volante sobre hojas de rotores o en el campo de los picos de seguridad de aviones.

En general existe la posibilidad de controlar la protección al desgaste como por ejemplo la estabilidad a la erosión de recubrimientos mediante las siguientes medidas básicamente diferentes.

25 Por ejemplo se aumenta el espesor de capa del recubrimiento. Sin embargo, por razones del peso esto no es deseable en muchas aplicaciones, por ejemplo en la construcción de aviones o en la construcción de hojas de rotor.

Además, en los agentes de recubrimiento pueden emplearse resinas con componentes aromáticos de resina como por ejemplo resinas de epóxido. Debido a los componentes de molécula aromática, los recubrimientos resultantes ofrecen una alta estabilidad al desgaste, aunque una resistencia claramente limitada a UV.

30 Además pueden emplearse agentes de recubrimiento de contienen resinas, con las cuales pueden alcanzarse elevadas densidades de entrecruzamiento inducidas por luz o temperatura. Por ejemplo pueden emplearse resinas UV (por polimerización iónica o por radicales) o determinadas resinas de poliadición altamente reactivas. Con estas clases de agentes ligantes pueden asimismo mejorarse la resistencia al desgaste, sin embargo existen factores limitantes en el empleo sobre componentes grandes como hojas de rotor o partes de aviones. De este modo existe para formulaciones de por ejemplo resinas UV una limitada variedad de pigmentos, puesto que estos pueden exhibir máximos de absorción en longitudes de onda de curado y los espesores de capa son limitados, dependiendo del nivel de pigmentación. Además surgen desafíos de construcción industrial en la inhibición de oxígeno de los iniciadores UV. En el empleo de lacas inducidas por temperatura (por ejemplo lacas marcadas con fuego a base de poliuretano) existe sobre todo la limitación en cuanto a la temperatura de quemado respecto a las dimensiones de las instalaciones para componentes grandes.

45 Los recubrimientos empleados hoy en la construcción de hojas de rotor o aviones no ofrecen protección contra la erosión para desafíos futuros como por ejemplo en la construcción de rotores de instalaciones de energía eólica, en particular respecto a ubicaciones con mucho viento (costa afuera) o en la construcción de aviones (reducción de peso con igual o mejor desempeño). De allí que es válido satisfacer la demanda por recubrimientos que ofrezcan un claro mejoramiento de la resistencia a la erosión y con ello minimizar costosos intervalos de mantenimiento y reparación.

50 De la inscripción internacional de patente WO 2006/055038A1 de la compañía Hontek Corporation se conocen recubrimientos de poliuretano resistentes a la erosión, que son producidos a partir de prepolímeros de isocianato en unión con poliaspartatos. Los recubrimientos no satisfacen en medida suficiente los requerimientos respecto a la duración de la protección contra la erosión. Además, a humedades muy bajas del aire, estos materiales pueden presentar problemas en su curado.

Aparte de recubrimientos, como recubrimientos protectores contra la erosión se conocen también láminas como agentes protectores contra la erosión. Al respecto, son por ejemplo películas de elastómero de poliuretano, que están dotadas con acrilatos como adhesivo. Sin embargo, en particular en componentes grandes o bien con varias curvas como componentes de aviones o de hojas de rotor de instalaciones de energía eólica, las láminas presentan dificultades para ser procesadas. Tales componentes no se dejan equipar de modo uniforme con una lámina. Así mismo, frecuentemente el adhesivo de las láminas exhibe una insuficiente durabilidad en comparación con revestimientos. Esto puede conducir a una reducción en la estabilidad frente a la erosión.

#### Objetivo

De allí que la presente invención basó su objetivo en eliminar las desventajas del estado de la técnica previamente descritas. Deberían ponerse a disposición combinaciones que, como recubrimientos protectores contra la erosión, exhibieran una resistencia a la erosión claramente mejor, comparada con los recubrimientos protectores contra la erosión del estado la técnica.

Aparte de la estabilidad perseguida frente a la erosión de los materiales de recubrimiento para los campos de aplicación ya descritos arriba, las composiciones deberían ofrecer buenas resistencias contra la influencia general del clima (por ejemplo radiación UV, humedad, etc.). Además, los recubrimientos deberían ser resistentes frente a los medios de producción como aceites de transmisión. Así mismo, los agentes del recubrimiento deberían ser producidos fácilmente y también para componentes grandes como hojas de rotor de instalaciones de energía eólica o aviones, ser fácilmente procesables.

#### Logro del objetivo

De modo sorprendente se encontraron composiciones que no exhiben las desventajas del estado de la técnica. En particular se encontraron composiciones que en recubrimientos exhiben una alta estabilidad frente a la erosión. Así, se encontraron composiciones que

a. contienen por lo menos un componente de polioliol con un contenido de grupos hidroxilo de 9 a 15 % en peso, referido al peso total del componente de polioliol, en donde el componente de polioliol contiene por lo menos un polioliol, que es elegido de entre el grupo consistente en polioles de poliéter, polioles de poliéster, polioles de poliéter poliéster, y

b. contienen por lo menos un componente de isocianato con un contenido de grupos isocianato de 10 a 15 % en peso, referido al peso total del componente de isocianato, en donde el componente de isocianato contiene por lo menos un prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianato.

Los grupos OH del componente de polioliol y los grupos isocianato del componente de isocianato son usados preferiblemente en una relación equivalente de 1:0.9 a 1:1.5. Preferiblemente la relación equivalente es de 1:0.95 a 1:1.3. Se prefiere particularmente que los grupos OH del componente de polioliol no estén en exceso en relación con los grupos isocianato del componente de isocianato. De modo muy particular se prefiere una relación de 1:1 a 1:1.2, en particular es 1:1.

Otras formas preferidas de operar de esta invención son descritas mediante las reivindicaciones abajo.

En la composición pueden estar presentes otros agentes ligantes, pigmentos, solventes, tamices moleculares, materiales de relleno, colorantes, catalizadores así como aditivos y sustancias auxiliares. Estos son diferentes de los ingredientes del componente de polioliol y del componente de isocianato. Ellos pueden mezclarse tanto con el componente de polioliol como también con el componente de isocianato, aunque preferiblemente con el componente de polioliol.

#### Componente de polioliol

El componente de polioliol contiene por lo menos un polioliol, que es elegido de entre el grupo consistente en polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster. Los polioles de poliéter poliéster son polioles que contienen tanto estructuras de poliéster como también de poliéter. Preferiblemente, el polioliol es elegido de entre polioles de poliéter y polioles de poliéster. Se prefiere particularmente una mezcla de poliéteres y poliésteres.

Son por ejemplo polioles de poliéter adecuados polioxietileno o polioxipropileno.

Los polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster pueden contener ácidos grasos diméricos. Estos polioles se producen por ejemplo mediante una esterificación de dímeros de ácidos grasos con alcoholes polivalentes y subsiguiente polimerización. Como iniciadores de esta reacción de condensación pueden

- emplearse aminas, por ejemplo 3,5-dietil-2,4-toluoldiamina o 3,5-dietil-2,6-toluoldiamina. Para un contenido deseado de OH se interrumpe la reacción. Además, pueden obtenerse los polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster que contienen dímeros de ácidos grasos, mediante formación de epóxido de dímeros de ácidos grasos, subsiguiente reacción con alcoholes y/o ácidos carboxílicos polivalentes y subsiguiente polimerización (Stoye / Freitag: Lackharze, editorial Carl Hansa Múnich y Viena 1996, ISBN 3-446-17475-3 páginas 204-210 y páginas 377-383).
- 5 Los dímeros de ácidos grasos adecuados provienen por ejemplo de aceites naturales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de ricino, aceite de girasol y aceite de palma.
- 10 Además, el componente de poliol puede contener otros polioles como por ejemplo polilactona, poliacrilato y/o poliepóxido.
- El componente de poliol contiene preferiblemente por lo menos 50 % en peso, referido al peso total del componente de poliol, de un poliol que es elegido de entre el grupo consistente en polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster. Se prefiere 80 % en peso, de modo particular se prefiere 90 % en peso y de modo muy particular se prefiere 100 % en peso.
- 15 Los polioles del componente de poliol pueden ser de cadena recta o ramificada. Preferiblemente los polioles son ramificados. Además, los polioles del componente de poliol pueden ser saturados o insaturados, en donde se prefieren polioles saturados.
- La proporción del componente de poliol, referida al peso total de la composición, es preferiblemente de 5 a 30 % en peso y preferiblemente de 15 a 25 % en peso. La suma de todos los componentes de la composición de acuerdo con la invención es 100 % en peso.
- 20 El componente de poliol contiene preferiblemente grupos OH en una proporción de 10 a 12 % en peso, respecto al peso total del componente de poliol.
- El componente de poliol exhibe preferiblemente un número ácido de 0 a 3 mg KOH/g, referido a los sólidos. El número ácido es determinado según ISO 660.
- 25 El contenido de hidroxilo del componente de poliol es preferiblemente de 9 a 13 % en peso, referido al peso total del componente de poliol. El contenido de hidroxilo se determina sobre el número de hidroxilo. Al respecto, el número de hidroxilo es determinado según DIN 53240.
- El componente de poliol tiene preferiblemente un contenido de sólidos de 95 a 100 % en peso. El contenido de sólidos de la composición y sus componentes es determinado según DIN ISO 3251 con un peso de 1,0 g con una duración de la prueba de 60 min a una temperatura de 125 °C.
- 30 Los polioles individuales del componente de poliol pueden exhibir un peso molecular promedio ponderado de 160 a 4000 g/mol, preferiblemente 160 a 2000 g/mol.
- Preferiblemente el componente de poliol exhibe un peso molecular promedio ponderado de 160 a 800 g/mol. Se prefiere un peso molecular promedio ponderado de 180 a 600 g/mol, preferido de modo particular de 200 a 500 g/mol.
- 35 La determinación del peso molecular de todos los compuestos descritos ocurre - en tanto no se indique de otro modo -por medio de análisis GPC con THF (+0,1 % en peso de ácido acético, referido al peso de THF) como el eluyente (1 mL/min) sobre una combinación de columna de estireno-divinilbenceno. La calibración es ejecutada con estándares de poliestireno.
- 40 Componente de isocianato
- El componente de isocianato contiene por lo menos un prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianato. Por esto, se entiende que el prepolímero está terminado con por lo menos un diisocianato o bien por lo menos un poliisocianato. Preferiblemente el prepolímero está terminado con diisocianato. Los grupos terminales NCO pueden estar bloqueados completamente, parcialmente o no estar bloqueados de ningún modo. Preferiblemente no están bloqueados.
- 45 Los compuestos bloqueados con isocianato pueden ser obtenidos de isocianatos por reacción con un agente de bloqueo. Como agentes de bloqueo para isocianatos entran en consideración todos los agentes de bloqueo

empleados comúnmente como los correspondientes alcoholes, aminas, cetonas, pirazoles y otros, preferiblemente agentes de bloqueo con una temperatura de desbloqueo inferior a 60 °C.

5 El prepolímero exhibe un peso molecular promedio ponderado de 500 a 4000 g/mol, preferiblemente de 1000 a 3000 g/mol y particularmente preferido de 1800 a 2200 g/mol. Se produce a partir de lactonas y por lo menos un di- o poliol como molécula iniciadora. Se prefieren dioles, en particular dioles con grupos OH terminales. Son di- o bien polioles adecuados neopentilglicol, etilenglicol y trimetilolpropano. Son lactonas adecuadas oxiran-2-ona, β-propiolactona, γ-butirolactona, γ-valerolactona, ε-caprolactona o metil-ε-caprolactona, preferiblemente γ-butirolactona y ε-caprolactona, preferiblemente ε-caprolactona. Así, los prepolímeros de polibutirolactona y policaprolactona son prepolímeros preferidos de polilactona. De modo muy particular se prefieren prepolímeros de policaprolactona.

El prepolímero puede ser lineal o ramificado. Preferiblemente el prepolímero es lineal. Además, el prepolímero puede ser saturado o insaturado, donde se prefieren prepolímeros saturados.

El prepolímero es a 20 °C y 1013 hPa preferiblemente líquido.

15 La proporción de prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianatos es preferiblemente de por lo menos 50 % en peso, referido al peso total del componente de isocianato. Preferiblemente la proporción es de 50 a 99 % en peso, particularmente preferido 70 a 90 % en peso.

Preferiblemente el prepolímero de polilactona exhibe un peso molecular promedio ponderado de 500 a 4000 g/mol. Se prefiere un peso molecular promedio ponderado de 1000 a 3000 g/mol, particularmente preferido 1250 a 2500 g/mol.

20 La proporción de grupos NCO en el prepolímero está preferiblemente en 6 a 12 % en peso, referida al peso total del prepolímero. Preferiblemente la proporción es de 7 a 10 % en peso, particularmente preferido 8 a 9 % en peso.

El componente de isocianato puede contener además por lo menos otro compuesto de isocianato, el cual es diferente del prepolímero. Los grupos isocianato de estos compuestos pueden estar bloqueados totalmente, parcialmente o no estarlo en absoluto. Preferiblemente ellos no están bloqueados.

25 Como otros compuestos de isocianato entran en consideración los compuestos de isocianato aromáticos y alifáticos, comúnmente empleados en el ámbito de la industria de las lacas. Preferiblemente se emplean compuestos de di- o poliisocianato. Se prefieren di- o poliisocianatos alifáticos. Se prefieren particularmente diisocianatos alifáticos.

La proporción de grupos NCO de los otros compuestos de isocianato está preferiblemente en 15 a 30 % en peso, referida al peso total de los otros compuestos de isocianato. Preferiblemente la proporción es de 20 a 25 % en peso.

30 Compuestos de isocianato aromáticos posibles pueden por ejemplo ser 2,4-toluidendiisocianato y 2,6-toluidendiisocianato (TDI), 4,4-diisocianato-o-difenilmetano (MDI), p-fenilendiisocianato (PPDI) o sus oligómeros, donde se prefieren los oligómeros.

35 Son diisocianatos alifáticos adecuados por ejemplo 1,6-hexametilendiisocianato, (HDI), 1,3-ciclohexildiisocianato, 1,4-ciclohexildiisocianato (CHDI), difenilmetanodiisocianatos (H(12)MDI), 2,2,4- y/o 2,4,4-trimetil-1,6-hexametilendiisocianato, dodecametilendiisocianato, 1,4-diisocianatociclohexano, 1-isocianato-3,5,5-trimetil-3-isocianato-metilciclohexano (IPDI) o sus oligómeros, donde se prefieren los oligómeros.

Los oligómeros incluyen isocianuratos y/o uretdionas.

40 Además, como otros compuestos de isocianato, pueden emplearse polímeros de isocianato. Estos pueden ser obtenidos a partir de reacción de los compuestos de isocianato aromáticos y alifáticos previamente mencionados o sus oligómeros con resinas que tienen grupos OH-, NH- o SH-. Los polímeros de isocianato contienen preferiblemente menos de 0,1 % en peso de grupos OH-, NH- o SH- libres, referido al peso total del polímero de isocianato. De modo particularmente preferido el polímero de isocianato no contiene grupos OH-, NH- o SH- libres.

El otro compuesto de isocianato está presente preferiblemente en una proporción de 1 a 50 % en peso, preferiblemente 10 a 30 % en peso, referida al peso total del componente de isocianato.

45 El componente de isocianato contiene preferiblemente grupos isocianato con un contenido de 10 a 13 % en peso respecto al peso total del componente de isocianato.

La proporción del componente de isocianato en la composición de acuerdo con la invención es preferiblemente de hasta 70 % en peso, referida al peso total de la composición. Se prefiere 40 a 63 % en peso y se prefiere particularmente 47 a 60 % en peso. Muy particularmente se prefiere una proporción de 47 a 53 % en peso.

- 5 Una composición muy preferida de la presente invención contiene como componente de polioliol una mezcla de poliéter y poliésteres, en donde la proporción del componente de polioliol es de 15 a 25 % en peso, referida al peso total de la composición. El componente de polioliol contiene grupos OH en una proporción de 10 a 12 % en peso respecto al peso total del componente de polioliol. Como componente de isocianato de esta composición muy preferida se emplea una mezcla de un prepolímero de policaprolactona terminado en diisocianato y otro compuesto de isocianato, en donde la proporción del prepolímero de policaprolactona terminado en diisocianato es de 70 a 90 %  
 10 en peso, referida al peso total del componente de isocianato, y la proporción del componente de isocianato es 47 a 53 % en peso, referida al peso total de la composición. El componente de isocianato contiene grupos isocianato con una proporción de 10 a 13 % en peso respecto al peso total del componente de isocianato.

Otros agentes ligantes

- 15 La composición de acuerdo con la invención puede contener otros agentes ligantes con grupos funcionales así como por lo menos un agente de entrecruzamiento con unos grupos funcionales complementarios a los grupos funcionales del agente ligante. Ejemplos de tales grupos funcionales complementarios son en particular (carboxilo/epoxi), (amino o tiol/grupos amino con grupos alcoxilo o grupos capaces de hacer transesterificación), ((met)acrililo/CH-acida o amino o tiol), (carbamato/ grupos amino con grupos alcoxilo) y ((met)acrililo/(met)acrililo).

- 20 Además, los agentes ligantes pueden exhibir dobles enlaces etilénicamente insaturados. Estos pueden estar presentes por ejemplo en polímeros de acrilato, estireno o poliuretano.

Además, pueden estar presentes como otros agentes ligantes, polímeros que contienen grupos alcoxisilano. Se prefieren polímeros que contienen grupos alcoxisilano modificados con epoxi o amino. De modo particularmente preferido, los polímeros contienen grupos di- y/o trialcoxisilano.

Otros agentes ligantes preferidos contienen dobles enlaces etilénicamente insaturados.

- 25 Se prefiere que en la composición no estén presentes agentes de entrecruzamiento como resinas aminoplásticas o tris(alcoxicarbonilamino)-1,3,5-triazine (TACT).

Los otros agentes ligantes pueden estar presentes en la composición de acuerdo con la invención en una proporción de 5 a 30 % en peso, referida al peso total de la composición.

Pigmentos

- 30 La composición de acuerdo con la invención puede contener pigmentos. Preferiblemente la composición contiene 2 a 20 % en peso, referido al peso total de la composición, de por lo menos un pigmento. Se prefieren las composiciones que contienen 5 a 10 % en peso de pigmentos.

- 35 Los pigmentos son colorantes en polvo o en plaquetas, que al contrario de los colorantes, son insolubles en el medio circundante (ver Römpp Lacke und Druckfarben, editorial Georg Thieme Stuttgart /New York 1998, página 451, palabra clave "Pigmente").

El pigmento preferido es el elegido de entre el grupo consistente en pigmentos orgánicos e inorgánicos, que dan color, que dan efecto, que dan efecto y color, magnéticos protectores, con capacidad de conducir la electricidad, que inhiben la corrosión, fluorescentes y fosforescentes. Preferiblemente se emplean los pigmentos que dan color y/o efecto.

- 40 Solventes

La composición puede contener como solvente, agua o solventes orgánicos. Preferiblemente contienen máximo 5 % en peso, preferiblemente máximo 2 % en peso de solvente, referido al peso total de la composición. Se prefieren particularmente composiciones que son libres de solvente.

Tamices moleculares

- 45 La composición de acuerdo con la invención puede contener un tamiz molecular o varios tamices moleculares. Tamiz molecular es la denominación para zeolita natural o sintética. Ellos exhiben una superficie interna relativamente alta (aproximadamente 600 a 700 m<sup>2</sup>/g) y diámetro uniforme de poros. Por ello surge un poder de

adsorción relativamente fuerte. Preferiblemente la composición contiene 1 a 10 % en peso, referida al peso total de la composición, de por lo menos un tamiz molecular.

Los tamices moleculares adecuados exhiben un tamaño de poro de 2 a 10, preferiblemente 3 a 4 Angström. Por ejemplo pueden emplearse silicato de aluminio altamente poroso con un tamaño de poro de 3 Angström.

5 Materiales de relleno

La composición de acuerdo con la invención puede contener materiales de relleno orgánicos e inorgánicos. Son materiales de relleno adecuados por ejemplo talco, carbonato de calcio, sulfato de bario y dióxido de silicio. Los materiales de relleno preferidos son carbonato de calcio, sulfato de bario y dióxido de silicio.

10 Preferiblemente la composición contiene 20 a 50 % en peso, referido al peso total de la composición, de por lo menos un material de relleno.

Colorantes

15 La composición de acuerdo con la invención puede contener colorantes. Los colorantes son sustancias orgánicas negras o coloreadas, solubles en el medio circundante (ver Römpp Lacke und Druckfarben, página 221, palabra clave "Farbmittel"). Preferiblemente la composición contiene 0,1 a 1,0 % en peso, referido al peso total de la composición, de por lo menos un colorante.

Catalizadores

20 La composición de acuerdo con la invención puede contener catalizadores para la reacción de grupos hidroxilo con grupos isocianato. Preferiblemente la composición contiene 0,05 a 2 % en peso, referido al peso total de la composición, de por lo menos un catalizador. Preferiblemente la composición de acuerdo con la invención contiene 0,1 a 1 % en peso, referido en cada caso al peso total de la composición, de por lo menos un catalizador.

Son catalizadores adecuados los catalizadores metálicos como por ejemplo catalizadores de estaño, molibdeno, zirconio o zinc así como catalizadores de amina como por ejemplo 2-(2-dimetilamino-etoxi)etanol.

Aditivos y sustancias auxiliares

25 La composición de acuerdo con la invención puede contener aditivos y sustancias auxiliares, que son diferentes de las sustancias previamente mencionadas. Preferiblemente la composición contiene 2 a 5 % en peso, referida al peso total de la composición, de por lo menos un aditivo o sustancia auxiliar.

Son aditivos o sustancias auxiliares adecuados los aditivos y sustancias auxiliares conocidos, comúnmente usados en la industria de las lacas.

30 Son ejemplos de sustancias auxiliares y/o aditivos adecuados los aditivos y sustancias auxiliares comunes como por ejemplo antioxidantes, agentes desgasificantes, agentes humectantes, agentes dispersantes, emulsificantes, agentes auxiliares de la reología como modificadores de fluidez, espesantes, agentes contra el corrimiento y agentes tixotrópicos, ceras y compuestos tipo cera, aditivos de deslizamiento, diluyentes de reactivos, auxiliares de deslizamiento, desecantes, biocidas, aditivos para el mejoramiento del humectación de fondo, aditivo para el mejoramiento de la lisura superficial, captores de radicales, agentes protectores contra la luz, preferiblemente  
35 sustancias que absorben UV con un máximo de absorción inferior a 370 nm y/o aminas impedidas estéricamente (HALS), inhibidores de corrosión, retardantes de la llama o inhibidores de polimerización, como se describen en detalle en el libro "Lackadditive" de Johan Bielemann, Wiley-VCH, Weinheim, Nueva York, 1998. Son sustancias auxiliares y/o aditivos preferidos los agentes auxiliares de reología, agentes desgasificantes, agentes humectantes, agentes dispersantes, sustancias que absorben UV y captores de radicales. Son sustancias auxiliares y/o aditivos  
40 preferidos particularmente sustancias que absorben UV, agentes humectantes así como agentes auxiliares de reología.

45 Mediante la adición de sustancias auxiliares y/o aditivos puede dotarse al recubrimiento del recubrimiento protector contra la erosión de acuerdo con la invención, con efectos superficiales como por ejemplo evitar el ensuciamiento y e incrustación, mejoramiento de la aerodinámica (superficies promotoras de flujo como por ejemplo los extremos de las costillas) o propiedades de facilidad de limpieza.

Otros objetivos de la invención

La composición de acuerdo con la invención es producida preferiblemente según el método de acuerdo con la invención, para la producción de la composición de acuerdo con la invención.

5 En consecuencia, es otro objetivo de la presente invención un método para la producción de la composición de acuerdo con la invención. Al respecto, la composición puede ser producida mediante mezcla y dado el caso homogenización de por lo menos un componente de poliol con por lo menos un componente de isocianato. Preferiblemente, son mezclados mutuamente en las relaciones de mezcla ya mencionadas y, dado el caso, homogeneizados.

10 Otro objetivo de la presente invención es el empleo de la composición como agente de recubrimiento. Preferiblemente, se emplea la composición como agente de recubrimiento protector contra la erosión. El agente de recubrimiento es empleado preferiblemente para la producción de una capa protectora contra la erosión en lacas de varias capas.

La composición de acuerdo con la invención puede ser empleada como laca de fabricante de equipo original (OEM) o como laca de reparación.

15 Otro objetivo de la invención es una laca de varias capas que incluye por lo menos una laca de la composición de acuerdo con la invención. Preferiblemente la laca de varias capas incluye adicionalmente por lo menos una capa base.

20 El lacado de la composición de acuerdo con la invención puede funcionar en el lacado de varias capas de acuerdo con la invención, en sí mismo como lacado de cobertura (lacado más exterior). Además, el lacado de acuerdo con la invención puede ser cubierto con por lo menos otra laca, (denominada a continuación como laca de cubrimiento), en donde el lacado de la otra laca funciona como lacado de cobertura.

Como lacas de cobertura son adecuados todos los agentes de recubrimiento usados comúnmente, que contienen solvente o pigmentados acuosos. Las lacas de cobertura empleadas pueden ser curables térmicamente y/o por medio de radiación, en particular por medio de radiación IR.

25 Las lacas de cobertura contienen comúnmente por lo menos un agente ligante con grupos funcionales, así como por lo menos un agente de entrecruzamiento con grupo funcional complementario a los grupos funcionales del agente ligante. Son ejemplos de tales grupos funcionales complementarios en particular (carboxil/epoxi), (isocianato bloqueado con amino o tiol o hidroxilo o libre, o grupos amino con un grupo alcoxilo o grupos con capacidad de transesterificación), ((met)acrililo/CH-acida o amino o hidroxilo o tiol), (carbamato/grupos amino con grupo alcoxilo) y ((met)acrililo/(met)acrililo).

30 Se emplean en particular lacas de cobertura a base de resinas de poliuretano y/o resinas de poliacrilato y/o resinas de poliéster, preferiblemente con grupos hidroxilo, amino, carbamato, carboxilo, (met)acrililo y/o tiol en combinación con los correspondientes agentes de entrecruzamiento, en particular en combinación con isocianatos.

35 Aparte del agente ligante y agente de entrecruzamiento, las capas de cobertura contienen aditivos y sustancias auxiliares comunes, como por ejemplo catalizadores para entrecruzamiento, antiespumantes, promotores de adherencia, aditivos para el mejoramiento de la humectación de fondo, agentes de reología, ceras, modificadores de fluidez, protectores contra la luz, preferiblemente las sustancias que absorben UV arriba descritas con un máximo de absorción por debajo de 370 nm y/o HALS, inhibidores de corrosión, biocidas, retardantes de la llama o inhibidores de polimerización, como se describen en detalle en el libro "Lackadditive" de Johan Bielemann, Wiley-VCH, Weinheim, Nueva York, 1998. Por ejemplo en la inscripción alemana de patente DE-A-2006053776 se describen  
40 agentes de recubrimiento pigmentados adecuados.

Otro objetivo de la presente invención es un método para la producción del lacado de varias capas de acuerdo con la invención. Al respecto, se aplica por lo menos una composición de acuerdo con la invención sobre un sustrato. Sobre el lacado de la composición de acuerdo con la invención puede aplicarse por lo menos otro lacado de una laca de cubrimiento. La laca de cobertura puede ser aplicada húmedo sobre húmedo. El lacado de la composición  
45 de acuerdo con la invención y la laca de cobertura pueden ser curados conjuntamente.

La laca de cobertura así como la composición de acuerdo con la invención pueden ser aplicados con los métodos comunes como inyección (por ejemplo sin aire, con mezcla de aire, aire a presión, método de inyección en caliente o mezcla por inducción), calandrado, apisonado, estucado o mediante un cartucho. Preferiblemente la laca de cobertura así como la composición de acuerdo con la invención se aplican inyectadas, enrolladas o mediante un  
50 cartucho.



El lacado de la composición de acuerdo con la invención es aplicado preferiblemente en un espesor de capa de película seca de 100 a 1000  $\mu\text{m}$ . Se prefiere un espesor de capa de película seca de 200 a 800  $\mu\text{m}$ , particularmente preferido 300 a 600  $\mu\text{m}$ .

5 El lacado de la laca de cobertura puede exhibir en cada caso un espesor de capa de película seca de 80 a 300  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 80 a 150  $\mu\text{m}$ .

El lacado de la composición de acuerdo con la invención así como dado el caso el lacado de la capa de cobertura puede ser curados por vía térmica y/o actínica. Preferiblemente el curado ocurre por vía térmica, preferiblemente a una temperatura de hasta 60  $^{\circ}\text{C}$ . Se prefiere particularmente un rango de temperatura de 15 a 60  $^{\circ}\text{C}$ , muy particularmente de 18 a 50  $^{\circ}\text{C}$ .

10 El curado térmico ocurre preferiblemente durante un tiempo de 30 - 90 min a 40  $^{\circ}\text{C}$  - 60  $^{\circ}\text{C}$  o 4 - 6 h a 15 $^{\circ}\text{C}$  - 25  $^{\circ}\text{C}$ . Un curado completo ocurre comúnmente a 20  $^{\circ}\text{C}$  después de aproximadamente siete días. El experto habla entonces de la "formación de las propiedades finales".

15 Para el secado o bien acondicionamiento de las capas húmedas se emplean preferiblemente métodos térmicos y/o de convección, en donde se emplean dispositivos comunes y conocidos como horno de paso continuo, radiadores calientes NIR e IR, fuelle mecánico y túnel de soplado. Estos dispositivos pueden ser combinados también mutuamente.

20 Los lacados de varias capas de acuerdo con la invención pueden ser aplicados sobre cualquier sustrato. Al respecto, la capa de la composición de acuerdo con la invención actúa como capa protectora contra la erosión. Los sustratos pueden estar contruidos de los más diversos materiales y combinaciones de materiales. Preferiblemente ellos consisten en metales como acero o aluminio, plásticos que pueden estar reforzados con fibra de vidrio (GFK), fibra de aramida (AFK), fibra de carbono (CFK) o por ejemplo reforzados con fibras naturales con cáñamo o fibra de pita y/o vidrio, particularmente preferido de metal y/o plástico.

25 Son sustratos adecuados por ejemplo aquellos que están expuestos de modo particularmente fuerte a la erosión por lluvia o arena. Como sustratos pueden entrar en consideración hojas de rotor, vehículos aéreos o terrestres, barcos, edificios o tuberías. Son sustratos preferidos las hojas de rotor de instalaciones de energía eólica, helicópteros o hélices de barcos así como vehículos aéreos como por ejemplo aviones. En particular son sustratos adecuados las hojas de rotor de instalaciones de energía eólica y aviones.

30 Para la minimización de costos y peso, la composición de acuerdo con la invención es aplicada preferiblemente en aviones en la zona del pico de seguridad o en las hojas de rotor, en la unión de componentes combinados de hojas de rotor.

35 Los sustratos están dotados comúnmente con una capa base, la cual es aplicada con los métodos comunes como inyección (por ejemplo sin aire, mezcla de aire, aire a presión, método de inyección en caliente o mezcla por inducción), calandrado, enrollado o estucado. A continuación pueden aplicarse capas de emplaste y rellenos para poros, antes de aplicar por lo menos una composición de acuerdo con la invención y dado el caso a continuación por lo menos una laca de cobertura.

Otro objetivo de la invención es el empleo de lacados de varias capas de acuerdo con la invención para el recubrimiento de sustratos. Al respecto, el recubrimiento sirve en particular como recubrimiento protector contra la erosión. Preferiblemente se trata de los sustratos indicados arriba.

40 Otro objetivo de la invención son los sustratos arriba mencionados, que están recubiertos con una composición de acuerdo con la invención o bien el lacado de varias capas de acuerdo con la invención. Preferiblemente la composición de acuerdo con la invención forma la capa protectora contra la erosión de un lacado en varias capas.

#### Métodos de evaluación

Con los métodos de evaluación se prueban la resistencia a la erosión por lluvia y arena de los recubrimientos.

45 Para la determinación en el laboratorio de las resistencias a la erosión pueden emplearse diferentes equipos, en los cuales el bien que va a ser sometido a erosión se mueve a través del medio de erosión o se fija el bien que va a erosionarse y recibe el flujo del medio de erosión. Puede probarse por ejemplo un cuerpo estacionario en evaluación mediante una técnica de haz de alta presión, el cual es empleado por ejemplo en el corte por haz de agua. El efecto de erosión es controlado a través de la presión de agua, separación a la pieza de trabajo así como tamaño y tipo de la tobera. Mediante el empleo de arena, corindón o carburo de silicio puede reforzarse adicionalmente el efecto.  
50 Además pueden concebirse rayos de arena o vapor, donde asimismo a través de la presión, tamaño de tobera y

## ES 2 561 084 T3

separación conjuntas a la pieza de trabajo, pueden variarse el efecto de erosión y pueden ajustarse las condiciones reales.

- 5 En la prueba de erosión por lluvia para cuerpos en movimiento, se fija el bien que va a ser sometido a erosión a un rotor o disco y se mueve mediante la velocidad radial generada a través de una cortina de gotas de agua o mezclas con sal o arena. El actual escenario de prueba más popular, que es empleado por ejemplo en el ámbito de la energía eólica, trabaja a velocidades de 140 m/s y una cantidad de lluvia de 30 l/h. En el campo de la industria de los aviones se prueban velocidades de hasta 220 m/s con una cantidad comparable lluvia. Las pruebas de resistencia a la erosión por lluvia pueden ocurrir según la norma ASTM G 73. Las superestructuras que caen bajo esta norma son individuales y pueden ser comparadas mutuamente a través de los estándares.
- 10 Para la evaluación de la resistencia a la erosión por arena, se introducen los cuerpos de prueba en movimiento en ángulos previamente definidos en una corriente de aire. Por ejemplo se introducen las muestras en un ángulo de 45° en una corriente de aire ( $v = 30\text{m/s}$ ), a la cual se dosifica una cantidad definida de granos de arena 0,2 - 0,6 mm (correspondiente al grano promedio de arena volante 0,05 - 0,8 mm) (flujo másico de 400 g/min). La resistencia a la erosión corresponde nuevamente al tiempo transcurrido hasta la ocurrencia de la primera transparencia.
- 15 Todas las posibilidades de prueba mencionadas previamente significan que se simulan velocidades reales, como por ejemplo velocidades perimetrales de hojas de rotor o velocidades de crucero de aviones, y que son similares al deterioro del deterioro real que ocurre.

- 20 La dureza Shore es la determinación de la dureza de impresión de elastómeros (A) y durómeros (D). Ellos pueden ser evaluados según DIN EN ISO 868. Preferiblemente, los lacados de la composición de acuerdo con la invención exhiben una dureza Shore de A 50 a A 90. Mediante ellos se obtienen recubrimientos flexibles a viscoplásticos. Se prefiere una dureza Shore de A 60 a A 80.

A continuación se aclara más la invención bajo referencia a los ejemplos.

### Ejemplos

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Comparación 1	Comparación 2 formulación guía compañía Bayer RUT 3652/1
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Componente de origen				
Polímero a base de poliéster; poliéster	30,500	30,500	30,500	54,9
Pigmento tamiz molecular mezcla de material de relleno	51,800	51,820	51,820	43,9
Mezcla de aditivo	7,500	7,480	7,480	2,0
Mezcla de catalizador	0,200	0,200	0,200	0,02
Componente de isocianato				
Prepolímero de policaprolactona terminado en diisocianato	80,000	80,000		
Oligómero de hexametildiisocianato	20,000			

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Comparación 1	Comparación 2 formulación guía compañía Bayer RUT 3652/1
Oligómero de isoforondiisocianato		20,000		
Trimerizado de HDI-Isocianato			100,000	100,000
Relación de mezcla	100:100	100:100	100:60	100:75
Todos los datos en kg.				

Condiciones de prueba

Fase de prueba de erosión por lluvia

- 5 Las pruebas ocurren según la norma ASTM G 73. Ellas son ejecutadas en una sala de pruebas propia, para erosión por lluvia. En intervalos definidos de tiempo (15 minutos), los cuerpos en prueba son lanzados con velocidad definida (140 m/s) a través de una cortina de gotas. Al respecto, la cantidad de lluvia es mantenida así mismo constante mediante la velocidad de flujo aplicada (30 l/h). Al respecto, el tamaño de las gotas de la "lluvia" es en promedio de 5-6 mm. Las pruebas ocurren a una temperatura de 20 a 25 °C. La valoración ocurre visualmente y se documenta por medio de una fotografía. La resistencia a la erosión corresponde al tiempo en el cual aparece la primera transparencia del sustrato.
- 10

Los lacados fueron aplicados con un espesor de capa de película seca de aproximadamente 300 µm, sobre un cuerpo de prueba de resina de epóxido con una capa base de relleno de poros y almacenados por 7 días a una temperatura de 20 a 25 °C.

Dureza Shore

- 15 La dureza Shore es determinada según DIN EN ISO 868.

	Ejemplo 1 de acuerdo con la invención	Ejemplo 2 de acuerdo con la invención	Comparación 1	Comparación 2
Tipo de aplicación	Inyección	Inyección	Inyección	Inyección
Duración de la prueba de erosión por lluvia	180 min	160 min	45 min	60 min
Dureza Shore	A 70	A 65	D 65	D 24

En comparación con las composiciones empleadas en el estado de la técnica, la composición de acuerdo con la invención exhibe, bajo las condiciones arriba mencionadas, una resistencia a la erosión hasta tres veces más alta.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición que contiene
  - a. por lo menos un componente de poliol con un contenido de grupos hidroxilo de 9 a 15 % en peso, referido al peso total del componente de poliol, en donde componente de poliol contiene por lo menos un poliol, el cual es elegido de entre el grupo consistente en polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster, y
  - b. por lo menos un componente de isocianato con un contenido de grupos isocianato de 10 a 15 % en peso, referido al peso total del componente de isocianato, en donde el componente de isocianato contiene por lo menos un prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianato.
2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada porque el componente de poliol contiene por lo menos 50 % en peso, referido al peso total del componente de poliol, de polioles que son elegidos de entre el grupo consistente en polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de poliéter poliéster y/o porque el componente de isocianato contiene por lo menos 50 % en peso, referido al peso total del componente de isocianato, de un prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianato.
3. Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los grupos OH del componente de poliol y los grupos isocianato del componente de isocianato son usados en una relación equivalente de 1:0.9 a 1:1.5.
4. Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en la composición está(n) presente(s) el componente de poliol con una proporción de 5 a 30 % en peso y/o el componente de isocianato con una proporción de hasta 70 % en peso, referida en cada caso al peso total de la composición.
5. Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los grupos isocianato terminales del prepolímero no están bloqueados.
6. Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el prepolímero de polilactona terminado en di- o poliisocianato es una polibutirolactona o policaprolactona.
7. Método para la producción de la composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se mezclan mutuamente el componente de poliol con el componente de isocianato y dado el caso se homogeneizan estos componentes.
8. Uso de la composición según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6, como agentes de recubrimiento, preferiblemente como agentes de recubrimiento protectores contra la erosión.
9. Lacado de varias capas que incluye por lo menos un lacado de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6.
10. Lacado de varias capas según la reivindicación 9, caracterizado porque el lacado de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 o una laca de cubrimiento actúa como lacado de cubrimiento (lacado más exterior).
11. Método para la producción de un lacado de varias capas según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque por lo menos una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 es aplicada sobre un sustrato.
12. Uso del lacado de varias capas según las reivindicaciones 9 o 10 para el recubrimiento de sustratos, en particular como capa protectora contra la erosión.
13. Uso del lacado de varias capas según la reivindicación 12, caracterizado porque como sustratos se recubren hojas de rotor, vehículos aéreos o terrestres, barcos, edificios o tuberías.
14. Sustrato recubierto con una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 o recubierto con un lacado de varias capas según las reivindicaciones 9 o 10.
15. Sustrato según las indicaciones 13 o 14, caracterizado porque como sustrato sirven hojas de rotor, vehículos terrestres o aéreos, barcos, edificios o tuberías.