

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 599**

51 Int. Cl.:

**C09D 5/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2015 PCT/EP2015/058780**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2015 E 15720016 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3152263**

54 Título: **Composición de recubrimiento con efecto anticorrosivo**

30 Prioridad:

**05.06.2014 EP 14171249**

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

**26.10.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SEEGER, DIRK;  
KAUNE, MARTIN;  
THEIL, HUBERT;  
HOMANN, NADINE;  
PIECHA, CHRISTOPH y  
MÜHLMAYER, JUSTINA**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 687 599 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

Composición de recubrimiento con efecto anticorrosivo

5 La presente invención se refiere una composición de recubrimiento que contiene al menos un aglutinante (A) que comprende al menos una resina polimérica (A1) y al menos un agente de reticulación (A2), al menos un pigmento anticorrosivo (B) y al menos un disolvente orgánico (C), donde (B) es una aleación de Zn y Mg y opcionalmente al menos de otro metal y/o semimetal, en cuyo caso la composición de recubrimiento presenta una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a 25,0 % y contiene el pigmento anticorrosivo (B) en una cantidad en un intervalo de 5,0 a 25,0 % en peso, respecto del peso total de la composición de recubrimiento; a su uso para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación, a un procedimiento para recubrimiento al menos parcial de tal sustrato con una capa de imprimación de este tipo; a un sustrato recubierto con el mismo al menos parcialmente, así como a un objeto fabricado a partir de dicho sustrato o a un elemento de construcción fabricado a partir de dicho sustrato.

15 En muchos campos tales como el campo de la construcción de aeronaves y en el campo de la navegación marina, así como en el caso de plantas de máquinas a gran escala industrial y generadoras de energía eólica, los elementos de construcción metálicos respectivos empleados, principalmente elementos de construcción hechos de aluminio y/o de aleaciones de aluminio, habitualmente deben protegerse contra la corrosión. Las exigencias para la protección anticorrosiva que debe lograrse son muy altas, principalmente debido a que el fabricante con frecuencia ofrece una garantía contra la penetración de la herrumbre por muchos años. Además, principalmente en el campo de la navegación aérea se imponen requisitos muy estrictos a la protección anticorrosiva. Tal protección anticorrosiva se logra habitualmente mediante un recubrimiento de los elementos de construcción o de los sustratos empleados para su fabricación con al menos un recubrimiento adecuado para esto.

20 Para lograr una protección anticorrosiva suficiente de los sustratos metálicos como aluminio o aleaciones de aluminio o incluso opcionalmente de aceros galvanizados, habitualmente se emplean pigmentos anticorrosivos a base de compuestos que contienen cromo, tales como cromato, los cuales, si bien ofrecen una buena protección anticorrosiva, no obstante, debido a su toxicidad son desventajosos por razones ambientales y de salud.

25 Por la publicación WO 2011/058021 A1 se conocen composiciones de recubrimiento que contienen pigmentos anticorrosivos. Los pigmentos anticorrosivos son aleaciones que se componen exclusivamente de zinc y magnesio. También, por las publicaciones WO 2014/029779 A2 y WO 2014/029781 A2 se conocen composiciones de recubrimiento que presentan pigmentos anticorrosivos los cuales a su vez contienen al menos zinc y magnesio.

30 Una desventaja de las composiciones de recubrimiento conocidas por la publicación WO 2011/058021 A1 reside en que las composiciones de recubrimiento allí divulgadas presentan un contenido comparativamente alto de pigmento anticorrosivo: la fracción de pigmentos anticorrosivos respecto del peso total de las composiciones de recubrimiento ejemplares según la publicación WO 2011/058021 A1 es de más de 80 % en peso y las composiciones de recubrimiento presentan una concentración en volumen de pigmento (CVP) >65%. La fracción de los pigmentos anticorrosivos que se divulgan en las composiciones de recubrimiento ejemplares según la publicación WO 35 2014/029779 A2 y la publicación WO 2014/029781 A2 también es comparativamente alta y se encuentra en >30 % en peso. Lo desventajoso de estas composiciones de recubrimiento conocidas es principalmente que los sustratos recubiertos por medio de estas presentan solamente propiedades de adherencia insatisfactorias a los recubrimientos que se encuentran encima tales como, por ejemplo, recubrimientos de barniz de cubierta y, por lo tanto, puede presentarse una deslaminación indeseada principalmente en caso de exposición a una carga.

40 Existe una demanda de composiciones de recubrimiento para el recubrimiento al menos parcial principalmente de sustratos metálicos con una capa de imprimación que permitan, principalmente con respecto al reemplazo de composiciones de recubrimiento convencionales, un procedimiento de recubrimiento más económico y más ecológico que las composiciones de recubrimiento empleadas convencionalmente, pero que sean adecuadas, no obstante, al menos en igual medida, para lograr el efecto anticorrosivo requerido sin presentar en tal caso las desventajas concernientes a sus propiedades de adherencia después del correspondiente recubrimiento de los sustratos, principalmente con respecto a la adherencia a otras capas que se encuentren por encima.

45 Un objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar una composición de recubrimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato preferiblemente metálico con una capa de imprimación que tenga ventajas sobre las composiciones de recubrimiento conocidas del estado de la técnica. Un objetivo de la presente invención es principalmente proporcionar tales composiciones de recubrimiento que permitan un procedimiento más ecológico de recubrimiento que las composiciones de recubrimiento convencionales empleadas, es decir las cuales permitan, por ejemplo, prescindir del cromado que se realiza habitualmente con cromato de estroncio, por ejemplo, pero con las cuales pueda lograrse, no obstante, un efecto anticorrosivo mejorado o al menos igual y con las cuales pueda lograrse, además, una buena adherencia del sustrato recubierto de manera correspondiente a otros recubrimientos que se encuentren por encima de este.

Este objetivo se logra gracias a los objetos reivindicados en las reivindicaciones, así como a las formas preferidas de realización de estos objetos, descritas en la siguiente descripción.

- 5 Un primer objeto de la presente invención es, por lo tanto, una composición de recubrimiento que comprende al menos un aglutinante (A) que comprende al menos una resina polimérica (A1) y al menos un agente de reticulación (A2),
- al menos un pigmento anticorrosivo (B) y al menos un disolvente orgánico (C) y opcionalmente al menos otro componente (D), para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación,
- 10 caracterizado porque el pigmento anticorrosivo (B) es una aleación de zinc (Zn) y magnesio (Mg) y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal, el cual contiene zinc en una cantidad de al menos 70 % en peso, magnesio en una cantidad de al menos 20 % en peso y el al menos otro metal y/o semimetal presente opcionalmente en una cantidad a lo sumo de 10 % en peso enthält, en cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), en cuyo caso las cantidades en % en peso, contenidas en el pigmento anticorrosivo (B), de zinc, magnesio y del al menos otro metal y/o semimetal, presentes opcionalmente, suman en total 100% en peso, la composición de recubrimiento presenta una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a 25,0 %, y porque la
- 15 composición de recubrimiento contiene el pigmento anticorrosivo (B) en una cantidad en un intervalo de 5,0 a 25,0 % en peso, respecto del peso total de la composición de recubrimiento.
- La composición de recubrimiento según la invención sirve, por lo tanto, para la preparación de una capa de imprimación sobre una superficie de sustrato de un sustrato preferiblemente metálico.
- 20 Se ha encontrado sorprendentemente que la composición de recubrimiento según la invención permite, principalmente si esta se emplea en un procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con una capa de imprimación, poder prescindir de un cromado del sustrato empleado que se usa principalmente de manera habitual en el campo de la construcción de aeronaves y que es preocupante desde el punto de vista toxicológico, por lo cual el correspondiente procedimiento de recubrimiento puede planificarse en su totalidad de manera más ecológica y económica que los procedimientos convencionales.
- 25 Principalmente se ha encontrado de manera sorprendente que la composición de recubrimiento según la invención permite proporcionar sustratos recubiertos, al menos parcialmente, con una capa de imprimación, que al menos no presentan ninguna desventaja y principalmente presentan ventajas en comparación con los sustratos recubiertos por medio de composiciones de recubrimiento empleadas convencionalmente con respecto a su efecto anticorrosivo.
- 30 Aparte de eso, se ha encontrado de manera sorprendente que la composición de recubrimiento según la invención permite un recubrimiento homogéneo en la aplicación sobre un sustrato. En tal caso, el al menos un pigmento anticorrosivo (B), preferiblemente con forma de escamas se presenta homogéneamente distribuido en el recubrimiento. Además, se ha encontrado de manera sorprendente que la composición de recubrimiento según la invención se caracteriza por un efecto de barrera frente al oxígeno y/o a la humedad que es mejor en comparación con las composiciones conocidas del estado de la técnica y, además, puede sobrebarnizarse bien.
- 35 De manera sorprendente se ha encontrado, además, que las composiciones de recubrimiento de la invención que se aplican a un sustrato adecuado exhiben muy buena adhesión a otros recubrimientos que se encuentran por encima, tales como una capa de barniz de cubierta que se ha aplicado por encima y no se presenta una deslaminación de un recubrimiento aplicado por encima, como una capa de barniz de cubierta, del sustrato recubierto con la composición de recubrimiento según la invención, incluso en casos de una exposición a cargas, lo cual puede atribuirse
- 40 principalmente al intervalo concreto de una concentración en volumen de pigmento (CVP) de 5,0 a 25,0 % y/o de una cantidad concreta del pigmento anticorrosivo (B) en un intervalo de 5,0 a 25,0 % en peso, respecto del peso total de la composición de recubrimiento; composiciones de recubrimiento comparativas de manera correspondiente, que tienen un contenido más alto de pigmento anticorrosivo, >25 % en peso, y/o una CVP >25%, por ejemplo, según las publicaciones WO 2014/029779 A2 y WO 2014/029781 A2, presentan desventajas correspondientes a este
- 45 respecto.
- El término "que comprende" en el sentido de la presente invención, por ejemplo en conexión con la composición de recubrimiento según la invención, tiene en una forma preferida de realización el significado "que se compone de". En tal caso, con respecto a la composición de recubrimiento según la invención, en esta forma preferida de realización, en la composición de recubrimiento, además de los componentes (A), (B) y (C), pueden estar contenidos uno o más
- 50 de los otros componentes opcionales contenidos en la composición de recubrimiento según la invención, mencionados a continuación, tales como, por ejemplo, uno o varios de los componentes (D). En una de sus formas preferidas de realización, mencionadas a continuación, todos los componentes pueden estar contenidos respectivamente en la composición de recubrimiento según la invención.

Sustrato

5 Como sustrato empleado según la invención son adecuados todos los sustratos habitualmente empleados y conocidos por el experto en la materia, principalmente sustratos metálicos. De preferencia los sustratos empleados según la invención se seleccionan del grupo que se compone de hierro, acero, aluminio o aleaciones de los mismos, principalmente de aleaciones a base de aluminio, en cuyo caso estas aleaciones pueden presentar opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal como, por ejemplo, cobre. Los sustratos presentan preferentemente en este caso, respectivamente, al menos una superficie de hierro, acero, aluminio o aleaciones de los mismos, de manera particularmente preferida se componen totalmente de hierro, acero, aluminio o aleaciones de los mismos. Como

10 acero es adecuado preferentemente un acero seleccionado del grupo compuesto por acero laminado en frío, acero laminado en caliente, acero de alta resistencia, acero galvanizado, tal como acero galvanizado por inmersión, acero galvanizado de aleación (tal como, por ejemplo, Galvalume®, Galvannealed® o Galfan®) y acero aluminizado. Ejemplos de aleaciones adecuadas con aleaciones de aluminio-cobre. Muy particularmente se prefieren sustratos de aluminio o de aleaciones que contienen aluminio.

15 Los sustratos empleados pueden ser en tal caso principalmente partes de componentes empleados en la construcción de aeronaves para la construcción de una aeronave. Antes de que se empleen el sustrato respectivo, preferiblemente se efectúa una limpieza y/o un desengrase de sustrato.

20 El sustrato metálico empleado preferentemente según la invención puede tratarse previamente, además, antes de un recubrimiento con la composición de recubrimiento según la invención, con una composición de pretratamiento adecuada, preferentemente acuosa. Las composiciones de pretratamiento correspondientes son conocidas por el experto en la materia y pueden obtenerse comercialmente. A manera de ejemplo, pueden tratarse previamente sustratos de aluminio, a base de aluminio o de una aleación que contiene aluminio por medio de una anodización con ácido tartárico-ácido sulfúrico (TSA) según DIN EN 4704 (fecha: mayo de 2012). A manera de ejemplo, pueden tratarse sustratos de acero o a base de acero por medio de un pretratamiento según DIN EN ISO 12944-4 (fecha: julio de 1998). Los sustratos empleados de acero o a base de acero tienen preferentemente un grado de acero de al menos 2,5. El grado de acero puede determinarse según DIN EN ISO 8501-1 (fecha: diciembre de 2007).

25 Composición de recubrimiento

La composición de recubrimiento de acuerdo con la invención se presenta preferentemente en forma de una dispersión o una solución, principalmente en forma de una dispersión.

30 Las fracciones en % en peso de todos los componentes contenidos en la composición de recubrimiento según la invención, es decir de los componentes (A), incluidos (A1) y (A2), (B) y (C), así como opcionalmente (D) suman respectivamente 100 % en peso respecto del peso total de la composición de recubrimiento según la invención.

La composición de recubrimiento según la invención es preferentemente libre de cromo, es decir que no contiene compuestos que contengan cromo, principalmente no contiene compuestos que contienen cromato.

La composición de recubrimiento según la invención es preferiblemente una composición de recubrimiento a base de un disolvente, es decir que no es acuosa.

35 Por el término "a base de un disolvente", o bien "no acuosa" en conexión con la composición de recubrimiento según la invención se entiende en el contexto de la presente invención preferiblemente una composición de recubrimiento correspondiente que, en calidad de agente diluyente, es decir, en calidad de disolvente líquido y/o agente de dispersión, contiene al menos un disolvente orgánico como componente principal (con respecto al diluyente empleado), principalmente el al menos un componente (C). La fracción de disolventes orgánicos en la composición de recubrimiento según la invención, principalmente el componente (C), es preferentemente de al menos 95,0 % en peso o al menos 96,0 % en peso o al menos 97,0 % en peso, aún más preferiblemente al menos 97,5 % en peso o al menos 98,0 % en peso o al menos 98,5 % en peso, de la manera más preferible al menos 99 % en peso o al menos 99,5 % en peso o al menos 99,9 % en peso, cada caso con respecto a la fracción total de los agentes diluyentes líquidos contenidos en la composición de recubrimiento.

45 La composición de recubrimiento de según la invención es preferentemente una composición de recubrimiento de imprimación, es decir una composición de recubrimiento que es adecuada para la preparación de una capa de imprimación. El término "imprimación" es conocido por el experto en la materia y se define, por ejemplo, en Römpp Lexikon, Lacke und Druckfarben [Barnices y tintas de impresión], editorial Georg Thieme Verlag, 1998.

50 La composición de recubrimiento según la invención presenta preferiblemente una fracción no volátil en el intervalo de 30 a 70 % en peso, de modo particularmente preferido en el intervalo de 35 a 65 % en peso, de modo muy particularmente preferido en el intervalo de 40 a 65 % en peso, principalmente de 45 a 60 % en peso, de la manera más preferible de 50 a 60 % en peso, cada caso respecto del peso total de la composición de recubrimiento.

El experto en la materia conoce los métodos de determinación para determinar la fracción de no volátiles. La determinación se efectúa en este caso según el método descrito más adelante.

- La composición de recubrimiento según la invención presenta una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a 25,0 %. El experto en la materia conoce el término de la concentración en volumen de pigmento (CVP). Este término se define en la DIN EN ISO 4618 (fecha: marzo 2007). La concentración en volumen de pigmento (CVP) designa en este caso la relación entre el volumen de los pigmentos contenidos en la composición de recubrimiento y los materiales de relleno y el volumen total de los componentes no volátiles en la composición de recubrimiento, es decir principalmente la relación entre el volumen de los pigmentos y materiales de relleno contenidos en la composición de recubrimiento y el volumen total de los componentes no volátiles de los pigmentos y materiales de relleno y aglutinantes contenidos en la composición de recubrimiento, respectivamente multiplicado por el factor 100.
- 5
- 10 La composición de recubrimiento según la invención tiene preferiblemente una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a 22,5 %, más preferiblemente en un intervalo de 5,0 a 20,0 %, de modo particularmente preferido en un intervalo de 5,0 a 17,5 %, aún más preferiblemente en un intervalo de 5,0 a 15,0 % incluido un intervalo de 7,5 a 15,0 %, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 7,5 a 15,0 %, principalmente en un intervalo de 6,5 a 13 %.
- 15 **Aglutinante (A)**
- La composición de recubrimiento según la invención contiene al menos un aglutinante (A) que comprende al menos una resina polimérica (A1) y al menos un agente de reticulación (A2).
- Por el término "aglutinante" en el contexto de la presente invención, de conformidad con la DIN EN ISO 4618 (versión alemana, fecha: marzo de 2007) se entienden preferentemente las fracciones no volátiles responsables preferiblemente de la formación de película de una composición de recubrimiento, como la composición de recubrimiento según la invención. Los pigmentos contenidos allí, incluido el al menos un pigmento anticorrosivo (B) y otros pigmentos y materiales de relleno opcionalmente presentes, no se cuantifican bajo el término del aglutinante. La fracción no volátil puede determinarse según DIN EN ISO 3251 (fecha: junio de 2008) según el método descrito más adelante. Bajo el término "aglutinante" se entienden principalmente las resinas poliméricas (A1) contenidas en la composición de recubrimiento y que son responsables de la formación de película. El término "aglutinante" abarca además el agente de reticulación presente en la composición de recubrimiento tal como, por ejemplo, el componente (A2).
- 20
- 25
- 30 Para la preparación de la composición de recubrimiento según la invención se emplea preferentemente una dispersión o una solución, de modo particularmente preferido al menos una dispersión, que contiene al menos una resina polimérica (A1). Para la preparación de la composición de recubrimiento según la invención preferentemente se emplea al menos una dispersión o una solución, de modo particularmente preferido al menos una dispersión de al menos un agente de reticulación (A2) que se agrega brevemente antes de la preparación de la composición de recubrimiento con la solución o dispersión que contienen (A1) (composición de recubrimiento 2-componente).
- 35 Todos los aglutinantes habituales, conocidos por el experto en la materia son adecuados en este caso como aglutinante (A) de la composición de recubrimiento según la invención.
- El aglutinante (A) comprende preferentemente al menos una resina polimérica (A1) que presenta grupos funcionales reactivos que hacen posible una reacción de reticulación. La resina polimérica (A1) es en este caso preferentemente una resina polimérica de reticulación externa. Para hacer posible una reacción de reticulación, el aglutinante (A) contiene, junto a la al menos una resina polimérica (A1), además, al menos un agente de reticulación (A2).
- 40 La resina polimérica contenida en el aglutinante (A1), o bien el al menos un agente de reticulación (A2) también presente, son capaces de reticularse térmicamente de preferencia, por ejemplo, mediante secado físico y son capaces de reticularse preferentemente al calentar a temperaturas de horno a o por encima de 18-23°C.
- Cada grupo funcional reactivo reticulable, habitual, conocido por el experto en la materia es tomado en consideración a este respecto como grupo funcional reactivo reticulable de la resina polimérica (A1). La resina polimérica (A1) presenta preferentemente al menos un tipo de grupos funcionales reactivos que se seleccionan del grupo compuesto por grupos amino primarios, grupos amino secundarios, grupos hidroxilo, grupos tiol, grupos carboxilo, que presentan al menos un enlace doble C=C, tal como, por ejemplo, grupos vinilo o grupos (met)acrilato, y grupos epóxido, así como mezclas de los mismos. Preferiblemente son grupos hidroxilo, grupos carboxilo y/o grupos epóxido, principalmente grupos epóxido.
- 45
- 50 La expresión "(met)acrilo" o "(met)acrilato" comprende en el contexto de la presente invención respectivamente los significados "metacrilo" y/o "acrilo" o bien "metacrilato" y/o "acrilato".
- La resina polimérica del aglutinante (A) presenta preferentemente una fracción de grupos funcionales reactivos reticulables, tales como grupos epóxido, en el intervalo de 0,15 % en peso a 3,5 % en peso, de modo particularmente preferido de 0,25 a 3,0 % en peso, de modo muy particularmente preferido de 0,50 a 2,5 % en peso,

principalmente de 1,0 a 2,0 % en peso, en cada caso respecto del peso total del contenido de sólidos de la resina polimérica (A1).

5 La al menos una resina polimérica (A1) del al menos un aglutinante (A) es capaz de curar en presencia del al menos un agente de reticulación (A2), de preferencia de forma térmica, preferentemente reticulable a temperaturas en el intervalo de 25°C a 80°C. De modo alternativo, dicho curado puede efectuarse ya a temperatura ambiente, es decir a una temperatura en el intervalo de 18°C a 23°C. Como alternativa puede efectuarse dicho curado solamente a temperaturas más altas, por ejemplo, a temperaturas  $\geq 80^\circ\text{C}$ ,  $\geq 110^\circ\text{C}$ ,  $\geq 140^\circ\text{C}$  o  $\geq 170^\circ\text{C}$ .

10 El aglutinante (A) comprende preferentemente una resina polimérica (A1) seleccionada del grupo que se compone de poliuretanos, poliésteres, poliamidas, poliureas, poliestirenos, policarbonatos, poli(met)acrilatos, resinas a base de ésteres de vinilo, resinas de epóxido, resinas de fenol-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, resinas fenólicas y resinas de silicona, así como mezclas de las mismas, en cuyo caso preferentemente 70 a 100 % en peso de la resina polimérica se seleccionan de al menos uno de los polímeros previamente mencionados. En tal caso, por los polímeros mencionados se entienden de preferencia respectivamente tanto homo-, como también co-polímeros correspondientes.

15 El aglutinante (A) comprende preferentemente al menos una resina polimérica (A1) seleccionadas del grupo que se compone de resinas de epóxido, en cuyo caso preferentemente 70 a 100 % en peso de la resina polimérica (A1) del aglutinante (A) se selecciona de al menos una tal resina de epóxido. Tales resinas de epóxido son conocidas por el experto en la materia. Tales resinas de epóxido presentan preferentemente al menos dos grupos de epóxido que son respectivamente de preferencia grupos terminales. Resinas de epóxido particularmente preferidas son en tal caso poli(éteres de glicidilo) de polifenoles preparados de polifenoles y epihalohidrinas. Como polifenoles pueden emplearse principalmente bisfenol A y/o bisfenol F. Otros poliepóxidos adecuados son poli(éteres de glicidilo) de alcoholes polihídricos como, por ejemplo, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,4-propilenglicol, 1,5-pentandiol, 1,2,6-hexantriol, glicerina y bis-(4-hidroxiciclohexil)2,2-propano. A manera de ejemplo son adecuados los productos comercialmente disponibles Epoxi Novolac® o D.E.N.®, por ejemplo, D.E.N.® 438-X80 o Polypox® como Polypox® R19 de la compañía Dow Chemicals y/o los productos comercialmente disponibles Araldite® de la compañía Huntsman, por ejemplo, Araldite® EPN 1180, Araldite® EPN 1180 X-80 o Araldite® DY 3601 como resinas poliméricas (A1) de epóxido que pueden emplearse.

30 La resina polimérica (A1) presenta preferentemente un valor de epóxido en un intervalo de 175 a 450, de modo particularmente preferido en un intervalo de 200 a 400. El valor de epóxido indica cuántos moles de grupos epóxido están contenidos en 100 g de resina polimérica (A1). El valor de epóxido puede calcularse del peso equivalente de epóxido de la resina polimérica (A1) (valor de epóxido = 100/peso equivalente de epóxido). El peso equivalente de epóxido es aquella masa de la resina polimérica (A1) que contienen exactamente 1 mol de grupos epóxido. El peso equivalente de epóxido se determina preferentemente según DIN EN ISO 3001 (fecha: noviembre 1999).

35 Como agente reticulante (A2) son adecuados todos los agentes reticulantes habituales, conocidos por el experto en la materia, tales como, por ejemplo, poliaminas, aminoplastos, fenoplastos, bases de Mannich polifuncionales, resinas de melamina, resinas de benzoguanamina, beta-hidroxiálquilamidas, tris(alcoxycarbonilamino)triazinas, poliisocianatos libres y poliisocianatos bloqueados, así como compuestos con al menos dos grupos en promedio capaces de transesterificación tales como, por ejemplo, productos de reacción de diésteres de ácido malónico y poliisocianatos o de ésteres y ésteres parciales de alcoholes polihídricos del ácido malónico con monoisocianatos.

40 Un agente de reticulación particularmente preferido es una poliamina, es decir una lámina con al menos dos grupos amino que se seleccionan preferentemente del grupo compuesto por grupos amino primarios y secundarios. De preferencia se seleccionan 70 a 100% en peso del agente de reticulación (A2) de al menos una poliamina. El agente de reticulación (A2) puede comprender en este caso dos o más poliaminas diferentes.

45 De preferencia, el aglutinante (A) comprende al menos una resina polimérica (A1), principalmente al menos una resina de epóxido que cura o se retícula con la participación de grupos amino. Por consiguiente, el al menos un agente reticulante (A2) presenta preferentemente al menos grupos funcionales de amino. Por lo tanto, como agente de reticulación (A2) se emplea de manera particularmente preferida al menos una poliamina. Las poliaminas que presentan grupos funcionales amino son conocidas por el experto en la materia. Por ejemplo, son adecuados los productos comercialmente disponibles Aradur® tales como, por ejemplo, Aradur® 3204XW29 o Aradur® 115 BD o como Cardolite®, por ejemplo, Cardolite® NC 562, que pueden emplearse en calidad de agentes de reticulación (A2).

55 El agente de reticulación (A2) presenta de preferencia un número de amina en un intervalo de 50 a 150, de modo particularmente preferido en un intervalo de 65 a 120. El número de amina se determina preferentemente según DIN EN ISO 9702 (fecha: octubre de 1998). De modo alternativo o adicional (en presencia de al menos dos agentes de reticulación (A2) diferentes entre sí), este puede tener un número de amina en un intervalo de 160 a 300, de modo particularmente preferido en un intervalo de 170 a 280.

Para acelerar la reticulación, a la composición de recubrimiento pueden agregarse catalizadores adecuados. Tales catalizadores también son conocidos por el experto en la materia. Por ejemplo, puede emplearse el producto comercialmente disponible Ancamine® K54.

5 De preferencia, la relación relativa en peso entre la al menos una resina polimérica (A1) y el al menos un agente de reticulación (A2) en la composición de recubrimiento según la invención se encuentra en un intervalo de 4:1 a 1:1, de modo particularmente preferido en un intervalo de 3:1 a 1:1, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 2,5:1 a 1:1, principalmente en un intervalo de 2,2:1 a 1:1, de la manera más preferible en un intervalo de 1,8:1 a 1:1, en cada caso con respecto a la fracción de sólidos de la al menos una resina polimérica (A1) y del al menos un agente de reticulación (A2) dentro de la composición de recubrimiento según la invención. De modo alternativo, la  
10 relación relativa en peso entre la al menos una resina polimérica (A1) y del al menos un agente de reticulación (A2) en la composición de recubrimiento según la invención se encuentra preferentemente en un intervalo de 4:1 a 1:0,9, de modo particularmente preferido en un intervalo de 3:1 a 1:0,9, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 2,5:1 a 1:0,9, principalmente en un intervalo de 2,2:1 a 1:0,9, de la manera más preferible en un intervalo de 1,8:1 a 1:0,9, cada caso respecto de la fracción de sólidos de la al menos una resina polimérica (A1) y del al menos un agente de reticulación (A2) dentro de la composición de recubrimiento según la invención.  
15

La composición de recubrimiento según la invención contiene preferentemente el aglutinante (A), respecto del contenido de sólidos del aglutinante (A), en una cantidad de 10 a 55 % en peso, de modo particularmente preferido en una cantidad de 15 a 50 % en peso, de modo muy particularmente preferido en una cantidad de 18 a 45 % en peso, de modo principalmente preferido en una cantidad de 20 a 40 % en peso, respecto del peso total de la  
20 composición de recubrimiento.

El aglutinante (A) comprende preferentemente al menos una resina polimérica de epóxido (A1) y al menos un agente de reticulación (A2) que tiene al menos grupos funcionales de amino.

El aglutinante (A) comprende preferentemente al menos dos resinas poliméricas de epóxido (A1), diferentes entre sí, y/o al menos dos agentes de reticulación (A2) que tienen grupos funcionales de amino y que son diferentes entre sí.

25 El al menos un agente de reticulación (A2) presenta preferentemente, además, grupos funcionales de silano. De modo alternativo o adicional, a la composición de recubrimiento según la invención puede agregarse adicionalmente al menos un aditivo que presenta grupos de silano.

Pigmento anticorrosivo (B)

30 La composición de recubrimiento según la invención contiene el al menos un pigmento anticorrosivo (B) en una cantidad en un intervalo de 5,0 a 25,0 % en peso, respecto del peso total de la composición de recubrimiento.

La composición de recubrimiento según la invención contiene preferentemente el al menos un pigmento anticorrosivo (B) en este caso en una cantidad en un intervalo de 5,0 a <20,0 % en peso, de modo particularmente preferido en un intervalo de 5,0 a 17,5 % en peso, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 5,0 a 15,0 % en peso, aún más preferiblemente en un intervalo de 6,0 a 14,0 % en peso, cada caso respecto del peso  
35 total de la composición de recubrimiento.

La relación relativa en peso entre el pigmento anticorrosivo (B) y los otros pigmentos, diferentes de este, opcionalmente presentes en la composición de recubrimiento, y materiales de relleno que pueden estar presentes, por ejemplo, como componente(s) (D) en la composición de recubrimiento, se encuentra preferentemente en un  
40 intervalo de 25:1 a 1:5, de modo particularmente preferido en un intervalo de 20:1 a 1:3 o en un intervalo de 20:1 a 1:1, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 18:1 a 1:2 o en un intervalo de 18:1 a 1:1.

La relación relativa en peso entre el al menos un aglutinante (A), respecto de la fracción de sólidos del aglutinante (A) en la composición de recubrimiento, y el al menos un pigmento anticorrosivo (B) en la composición de recubrimiento se encuentra preferentemente en un intervalo de 5:1 a 1,5:1, de modo particularmente preferido en un  
45 intervalo de 4:1 a 1,5:1, de modo muy particularmente preferido en un intervalo de 3,5:1 a 1,5:1, de modo principalmente preferido en un intervalo de 3:1 a 1,75:1.

El pigmento anticorrosivo (B) es una aleación de zinc y magnesio y opcionalmente otro metal y/o semimetal que contiene zinc en una cantidad de al menos 70 % en peso, magnesio en una cantidad de al menos 20 % en peso y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en una cantidad a lo sumo de 10 % en peso, cada caso con respecto al peso total del pigmento anticorrosivo (B), en cuyo caso las cantidades en % de zinc, magnesio y del al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, contenidas en el pigmento anticorrosivo (B) suman en total 100% en peso. El al menos otro metal y/o semimetal opcionalmente contenido sirve preferentemente  
50 para incrementar la ductilidad de la aleación.

La aleación empleada como pigmento anticorrosivo (B) contiene preferentemente zinc en una cantidad de al menos 71 % en peso, de modo particularmente preferido de al menos 72 % en peso, de modo muy particularmente

preferido de al menos 73 % en peso, aún más preferiblemente de al menos 74 % en peso, de modo principalmente preferido de al menos 75 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B). La cantidad más alta de zinc es en este caso, de preferencia, respectivamente de 80 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).

5 La aleación empleada como pigmento anticorrosivo (B) contiene de preferencia magnesio en una cantidad de al menos 21 % en peso, de modo particularmente preferido de al menos 22 % en peso, de modo muy particularmente preferido de al menos 23 % en peso, aún más preferiblemente de al menos 24 % en peso, de modo principalmente preferido de al menos 25 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B). La cantidad más alta de magnesio es en este caso, de preferencia, respectivamente de 30 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).

10 La aleación empleada como pigmento anticorrosivo (B) contiene preferentemente el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en una cantidad a lo sumo de 9,0 % en peso, de modo particularmente preferido a lo sumo de 8,0 % en peso, de modo muy particularmente preferido a lo sumo de 7,0 % en peso, aún más preferiblemente de a lo sumo 6,0 % en peso, de modo principalmente preferido a lo sumo de 5,0 % en peso, aún más preferiblemente a lo sumo de 4,0 o 3,0 o 2,0 % en peso, de la manera más preferible a lo sumo de 1,75 o 1,5 o 1,25 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B). La cantidad mínima del al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, es en este caso de preferencia respectivamente de 0,1 % en peso o 0,5 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).

15 El experto en la materia conoce el término "aleación". Por consiguiente, el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene preferentemente al menos una fase intermetálica tal como, por ejemplo, al menos una fase inter-metálica de zinc y magnesio (ZnMg), de preferencia en una cantidad en un intervalo de al menos 30 % en peso tal como, por ejemplo, en un intervalo de 30 a 50 % en peso, de modo particularmente preferido de al menos 40 % en peso tal como, por ejemplo, en un intervalo de 40 a 50 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).

20 El pigmento anticorrosivo (B) es una aleación de zinc y magnesio y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal que contiene zinc en una cantidad en un intervalo de 70 % en peso a 80 % en peso, principalmente en un intervalo de 70 % en peso a 75 % en peso, magnesio en una cantidad en un intervalo de 20 % en peso a 30 % en peso, principalmente en un intervalo de 20 % en peso a 27,5 % en peso y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 10 % en peso o de 0,1 a 7,5 o de 0,1 a 5 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), en cuyo caso las cantidades en % en peso de zinc, magnesio y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, contenidas en el pigmento anticorrosivo (B) suman en total 100% en peso.

25 El experto en la materia conoce métodos para la determinación de las fracciones de metales y/o semimetales dentro de una aleación tal como el pigmento anticorrosivo (B) como, por ejemplo, la espectrometría de emisión atómica acoplada inductivamente con plasma (ICP-OES) de acuerdo con DIN EN ISO 11885 (fecha: septiembre de 2009).

30 La proporción molar de zinc a magnesio en el pigmento anticorrosivo (B) se encuentra preferentemente en un intervalo preferentemente de 0,75 a 1 hasta 1,35 a 1, de modo particularmente preferido en un intervalo de 0,85 a 1 hasta 1,25 a 1, aún más preferiblemente en un intervalo de 0,9 a 1 hasta 1,2 a 1, principalmente en un intervalo de 0,93 a 1 hasta 1,15 a 1.

35 El pigmento anticorrosivo (B) es preferentemente una aleación de zinc y magnesio y al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo que se compone de Li, Ce, Be, Y, Ti, Zr, Cr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Si y Sn, así como de mezclas de los mismos; de modo particularmente preferido se selecciona del grupo compuesto por Li, Ce, Be, Ti, Zr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Si y Sn, así como de mezclas de los mismos. De preferencia, al menos 70 a 100 % molar del al menos otro metal y/o semimetal se selecciona del grupo compuesto por Li, Ce, Be, Ti, Zr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Si y Sn, así como de mezclas de los mismos. El pigmento anticorrosivo (B) es principalmente una aleación de zinc y magnesio y al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo que se compone de Li, Ce, Mn y Si, así como de mezclas de los mismos, en cuyo caso preferentemente al menos 70 a 100 % molar del al menos otro metal y/o semimetal se selecciona del grupo compuesto por Li, Ce, Mn y Si, así como mezclas.

40 El pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Li y/o Ce y/o Be y/o Y y/o Ti y/o Zr y/o Cr y/o Mn y/o Fe y/o Cu y/o B y/o Al y/o Si y/o Sn. En una forma particularmente preferida de realización, el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Li y/o Ce y/o Be y/o Ti y/o Mn y/o Fe y/o Cu y/o B y/o Al y/o Si, de modo muy particularmente preferido al menos Mn y/o Al y/o Si. En tal caso, 70 a 100% molar del otro metal y/o semimetal presente dentro del pigmento anticorrosivo están conformados por Li y/o Ce y/o Be y/o Y y/o Ti y/o Zr y/o Cr y/o Mn y/o Fe y/o Cu y/o B y/o Al y/o Si y/o Sn.

45 En una forma preferida de realización, el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o un semimetal, al menos Ti, preferentemente en una cantidad en un intervalo de



- 5 En una forma preferida de realización el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Al, preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 1,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo compuesto por Li, Ce, Be, Zr, Mn, Fe, Cu, B, Ti, Si y Sn y mezclas de los mismos, en cuyo caso el último mencionado al menos otro metal y/o semimetal se encuentran contenidos allí preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 4,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).
- 10 En una forma preferida de realización el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Si, preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 1,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo compuesto por Li, Ce, Be, Zr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Ti y Sn y mezclas de los mismos, en cuyo caso el último mencionado al menos otro metal y/o semimetal se encuentran contenidos allí preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 4,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).
- 15 En una forma preferida de realización el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Sn, preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 1,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo compuesto por Li, Ce, Be, Zr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Si y Ti y mezclas de los mismos, en cuyo caso el último mencionado al menos otro metal y/o semimetal se encuentran contenidos allí preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 4,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).
- 20 De modo particularmente preferido el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Mn, preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 1,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal, seleccionados del grupo compuesto por Li, Ce y Si y mezclas de los mismos, en cuyo caso el último mencionado al menos otro metal y/o semimetal se encuentran contenidos allí preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 4,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).
- 25 De modo muy particularmente preferido el pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención contiene, en calidad de al menos otro metal y/o semimetal, al menos Si, preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 1,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal seleccionados del grupo compuesto por Li y Ce y mezclas de los mismos, en cuyo caso el último mencionado al menos otro metal y/o semimetal se encuentran contenidos allí preferentemente en una cantidad en un intervalo de 0,1 a 4,0 % en peso, respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B).
- 30 El pigmento anticorrosivo (B) tiene preferentemente forma de escamas. Los pigmentos anticorrosivos en forma de escamas son conocidos por el experto en la materia y se encuentran disponibles comercialmente, por ejemplo, en la empresa Eckart.
- 35 El pigmento anticorrosivo (B) tiene preferentemente un tamaño de partícula medio  $D_{50}$  en el intervalo de 1 a 100  $\mu\text{m}$ , de modo particularmente preferido en el intervalo de 1 a 50  $\mu\text{m}$ , incluido un intervalo de 1 a 40  $\mu\text{m}$ , de modo principalmente preferido de 1 a 30  $\mu\text{m}$ , de la manera más preferible de 5 a 20  $\mu\text{m}$ . Los métodos para la determinación del tamaño medio de partícula son conocidos por el experto en la materia el tamaño medio de partícula se determina preferentemente por medio de difracción de láser de acuerdo con ISO 13320-1 (fecha: octubre de 2009). El tamaño medio de partícula es el valor de mediana del volumen de  $D_{50}$ , que se determina a partir de una dispersión de los pigmentos anticorrosivos (B), cuyo tamaño medio de partícula ha de determinarse ("determinación en mojado"). El patrón de dispersión de la muestra se compara con un modelo óptico adecuado, más precisamente la teoría de Mie. Como instrumento se emplea en este caso un Mastersizer 2000 de la compañía Malvern Instruments. En tal caso, para el control se emplea un procedimiento de operación estándar (SOP) automatizado.
- 40 El pigmento anticorrosivo (B) tiene preferentemente un espesor medio de escama en el intervalo de 50 nm a 1000 nm, de modo particularmente preferido de 50 nm a 750 nm, de modo muy particularmente preferido de 75 nm a 500 nm, principalmente de 100 a 500 nm. El espesor medio de escama se determina preferentemente por medio de microscopía electrónica de barrido. La determinación del espesor medio de escama se efectúa preferentemente de acuerdo con los métodos descritos en la publicación DE 10 315 775 A1.
- 45 La preparación de los pigmentos anticorrosivos (B) empleado según la invención es conocida por el experto en la materia, por ejemplo, por las publicaciones WO 2011/058021 A1, WO 2014/029779 A1 y/o WO 2014/029781 A1: las partículas del pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención se preparan preferiblemente mediante aspersion (atomización) de una aleación a base de zinc y magnesio y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal, así como opcionalmente al menos un lubricante como, por ejemplo, ácido esteárico bajo gas inerte. Estos
- 55

pueden seguir tratándose opcionalmente después mediante un moldeo mecánico, por ejemplo, por medio de un molino de esferas con mecanismo de agitación para obtener pigmentos anticorrosivos (B) con forma de escamas.

#### Disolvente orgánico (C)

5 La composición de recubrimiento según la invención contiene en calidad de componente (C) al menos un disolvente orgánico. El término del "disolvente orgánico" es conocido por el experto en la materia, por ejemplo, por la directiva 1999/13/EG del 11 de marzo de 1999.

10 Todos los disolventes orgánicos conocidos por el experto en la materia son adecuados como componente (C) de la composición de recubrimiento según la invención. El al menos un disolvente orgánico se selecciona preferentemente del grupo compuesto por alcoholes monohídricos y polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, isobutanol, metoxipropanol, etilenglicol, etilglicol, propilglicol, butilglicol, butildiglicol, 1,2-propanodiol y/o 1,3-propanodiol, éteres, por ejemplo, éter dimetílico de dietilenglicol, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, por ejemplo, tolueno y/o xilenos, cetonas, por ejemplo, acetona, N-metilpirrolidona, N-etilpirrolidona, metilisobutilcetona, isoforona, ciclohexanona y metiletilcetona, ésteres, por ejemplo, acetato de metoxipropilo, acetato de etilo, acetato de butilglicol y acetato de butilo, amidas, por ejemplo, dimetilformamida y mezclas de los mismos.

15 La composición de recubrimiento según la invención contiene preferentemente el al menos un disolvente (C) orgánico en una cantidad de 5 a 60 % en peso, de modo particularmente preferido de 10 a 55 % en peso, de modo muy particularmente preferido de 15 a 50 % en peso, aún más preferiblemente de 20 a 40 % en peso, cada caso respecto del peso total de la composición de recubrimiento.

#### 20 Otros componentes (D) opcionales

La composición de recubrimiento según la invención puede contener opcionalmente al menos otro componente (D).

25 Este es, preferentemente, al menos otro componente (D) seleccionado del grupo compuesto por pigmentos distintos del pigmento anticorrosivo (B), materiales de relleno, antioxidantes, antiestáticos, humectantes y dispersantes, agentes anti-asentamiento, emulsionantes, asistentes de control de flujo, solubilizantes, antiespumantes, agentes de humectación, estabilizantes, estabilizantes de radiación UV y/o de luz, fotoprotectores, agentes de aireación, inhibidores, catalizadores, ceras, flexibilizantes, retardantes de llama, agentes con efecto hidrófugo, agentes con efecto hidrofílico, agentes tixotrópicos, modificadores de impacto, auxiliares de tratamiento, suavizantes (plastificantes) y mezclas de los componentes antes mencionados. El contenido de (D) en la composición de recubrimiento según la invención puede variar muy ampliamente según el propósito de uso. El contenido del al menos un componente (D) se encuentra preferiblemente en 0,01 a 20,0 % en peso, aún más preferiblemente en 0,05 a 18,0 % en peso, de modo particularmente preferido en 0,1 a 16,0 % en peso, de modo muy particularmente preferido en 0,1 a 14,0 % en peso, principalmente en 0,1 a 12,0 % en peso y de la manera más preferible en 0,1 a 10,0 % en peso, cada caso respecto del peso total de la composición de recubrimiento según la invención.

35 El término "pigmento" es conocido por el experto en la materia, por ejemplo, por la norma DIN 55945 (fecha: octubre de 2001). Por un "pigmento", en el contexto de la presente invención, se entienden preferentemente compuestos en forma de polvo o de escamas que son esencialmente insolubles, preferentemente completamente insolubles, en el medio circundante como, por ejemplo, en la composición de recubrimiento según la invención. Los pigmentos se diferencian de los "materiales de relleno" preferentemente por su índice de refracción el cual es  $\geq 1,7$  para los pigmentos.

40 Como pigmentos distintos del pigmento anticorrosivo (B) son adecuados preferentemente los pigmentos seleccionados del grupo que se compone de pigmentos inorgánicos y orgánicos que imparten color, pigmentos de efecto, así como mezclas de los mismos. Ejemplos de pigmentos inorgánicos que imparten color, adecuados, son pigmentos blancos como blanco de zinc, sulfuro de zinc o litopón; pigmentos negros como negro de humo, negro de hierro-manganeso o negro de espinela; pigmentos cromáticos tales como óxido de cromo, verde de óxido de cromo hidrato, verde de cobalto o verde ultramarina, azul cobalto, azul ultramarina o azul de manganeso, violeta ultramarina o violeta de cobalto de manganeso, rojo de óxido de hierro, sulfoselenuro de cadmio, rojo molibdato o rojo ultramarino; marrón de óxido de hierro, marrón mixto, fases de espinela y de corindón o naranja de cromo; o amarillo de óxido de hierro, amarillo de níquel titanio, amarillo de cromo titanio, sulfuro de cadmio, sulfuro de cadmio zinc, amarillo de cromo o vanadato de bismuto; ejemplos de otros pigmentos inorgánicos que imparten color son dióxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de aluminio hidrato, principalmente boehmita, dióxido de titanio, óxido de zirconio, óxido de cerio y mezclas de los mismos. Ejemplos de pigmentos orgánicos que imparten color, adecuados, son pigmentos monoazoicos, pigmentos bis-azoicos, pigmentos de antraquinona, pigmentos de benzimidazol, pigmentos de quinacridona, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de dicetopirrolpirrol, pigmentos de dioxazina, pigmentos de indantrona, pigmentos de isoindolina, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de azometina, pigmentos de tioindigo, pigmentos de complejos metálicos, pigmentos de perinona, pigmentos de perileno, pigmentos de ftalocianina o negro de anilina.

- El término "material de relleno" es conocido por el experto en la materia, por ejemplo, por la norma DIN 55945 (fecha: octubre de 2001). Por un "material de relleno" en el contexto de la presente invención preferentemente se entiende una sustancia esencialmente insoluble, de preferencia completamente insoluble, en la composición de recubrimiento según la invención, la cual se emplea principalmente para agrandar el volumen. "Materiales de relleno" se distinguen preferentemente en el sentido de la presente invención de los "pigmentos" por su índice de refracción que es <1,7 para los materiales de relleno. Puede emplearse cada material de relleno habitual, conocido por el experto en la materia. Ejemplos de materiales de relleno adecuados son caolín, dolomita, calcita, creta, sulfato de calcio, sulfato de bario, grafito, silicatos tales como silicatos de magnesio, principalmente los correspondientes filosilicatos tales como hectorita, bentonita, montmorillonita, talco y/o mica, ácidos silícicos, principalmente Kieselsäuren, principalmente sílices pirógenas, hidróxidos tales como hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio o materiales de relleno orgánicos como fibras textiles, fibras de celulosa, fibras de polietileno o polvos de polímero; de manera complementaria se hace referencia a Römpp Lexikon Lacke y Druckfarben [Barnices y tintes de impresión], editorial Georg Thieme Verlag, 1998, páginas 250 y siguientes, «Füllstoffe» [Materiales de relleno].
- Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para la preparación de la composición de recubrimiento según la invención. El procedimiento según la invención comprende al menos las etapas de mezclar los componentes (A), (B) y (C) y opcionalmente (D).
- Esta etapa del procedimiento según la invención se realiza preferentemente por medio de un agitador rápido, aparato para disolver o aparato para disolver en línea.
- Uso para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación.
- La composición de recubrimiento según la invención es adecuada como una capa de imprimación para aplicación sobre un sustrato recubierto opcionalmente al menos parcialmente.
- Otro objeto de la presente invención es, por lo tanto, un uso de la composición de recubrimiento según la invención para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato preferentemente metálico con una capa de imprimación.
- Todas las formas preferidas de realización descritas aquí previamente, en conexión con la composición de recubrimiento según la invención también son formas preferidas de realización de la composición de recubrimiento empleada según la invención con respecto a su uso para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con una capa de imprimación.
- La composición de recubrimiento según la invención se emplea preferentemente para el recubrimiento al menos parcial de tales sustratos con una capa de imprimación que se emplean en la construcción de aeronaves, de barcos y/o de botes, es decir principalmente para el recubrimiento correspondiente de sustratos que se emplean para la fabricación de aeronaves, barcos y/o botes, principalmente aeronaves.
- Procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con una capa de imprimación
- Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación, el cual comprende al menos una etapa (1),
- (1) poner en contacto, al menos parcialmente, el sustrato metálico con la composición de recubrimiento según la invención.
- Por la expresión "poner en contacto" o "contactar" en el contexto de la presente invención se entiende preferentemente una inmersión del sustrato que ha de recubrirse, al menos parcialmente, con la composición de recubrimiento según la invención, una dispersión o un rociado de la composición de recubrimiento del sustrato que ha de recubrirse al menos parcialmente o aplicación con rodillo sobre el sustrato que ha de recubrirse al menos parcialmente con la composición de recubrimiento. Por la expresión "poner en contacto" o "contactar" en el sentido de la presente invención se entiende principalmente una dispersión del sustrato que ha de recubrirse al menos parcialmente con la composición de recubrimiento. Una tan aspersión puede efectuarse mediante aspersión electrostática, mediante recubrimiento con aspersión con aire o recubrimiento con aspersión sin aire. El espesor de capa seca de la película de revestimiento obtenida de esta manera se encuentra preferentemente en un intervalo de 5 a 35  $\mu\text{m}$ , principalmente 10 a 25  $\mu\text{m}$ , en forma de una película curada de revestimiento. La película de revestimiento puede curar calentándola durante 10 a 40 minutos a 15 a 40  $^{\circ}\text{C}$ .
- Todas las formas preferidas de realización descritas previamente en conexión con la composición de recubrimiento según la invención también son formas preferidas de realización de la composición de recubrimiento según la invención empleada en el procedimiento según la invención para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con una capa de imprimación.
- Procedimiento para el recubrimiento al menos parcial del sustrato con un barnizado de varias capas

Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con un barnizado de varias capas, el cual comprende al menos las etapas de

(1) contactar al menos parcialmente el sustrato metálico con la composición de recubrimiento según la invención para aplicar al menos parcialmente una capa de imprimación sobre el sustrato, y

5 (2) aplicar otra capa, preferentemente una capa de barniz de cubierta o una capa de barniz transparente sobre la capa de imprimación aplicada según la etapa (1).

Todas las formas preferidas de realización descritas previamente aquí en conexión con la composición de recubrimiento según la invención también son formas preferidas de la composición de recubrimiento según la invención empleada en el procedimiento según la invención para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con un barnizado de varias capas.

A la capa de imprimación aplicada según la etapa (1) habitualmente se aplica otra capa, principalmente una capa de barniz de cubierta o una capa de barniz transparente, de la manera más preferible una capa de barniz de cubierta. La capa de imprimación se seca preferiblemente antes de la aplicación de la otra capa según la etapa (2). En el contexto de la presente invención, por el término "secar" preferentemente se entiende la eliminación del disolvente del barniz aplicado. El secado puede efectuarse primero durante 10 a 40 minutos a 15 a 40°C. De modo particularmente preferido, antes de realizar la etapa (2) se seca durante 1 a 24 horas, preferentemente a 15 a 40 °C.

Los métodos generales de aplicación de la otra capa según la etapa (2) corresponden a aquellos que se han descrito antes para la capa de imprimación. La aplicación de la otra capa, tal como el barniz de cubierta, se efectúa en los espesores de capa habituales y conocidos, por ejemplo, en espesores de capa de película seca después del curado en el intervalo de 15 a 100 micrómetros, principalmente 40 a 80 o 50 a 75 micrómetros.

El curado se efectúa según los métodos habituales y conocidos tales como, por ejemplo, calentamiento en un horno de aire forzado o por irradiación con lámparas IR. También es posible el curado actínico mediante la radiación ultravioleta, por ejemplo, en el caso de sistemas que curan con radiación. Las condiciones de curado, principalmente las temperaturas de curado, dependen, por ejemplo, de la sensibilidad a la temperatura de los sustratos usados o de la selección de los aglutinantes empleados. De esta manera, el curado puede efectuarse, por ejemplo, en el intervalo de la temperatura ambiente (20 a 23°C) o incluso a temperaturas elevadas en el intervalo de, por ejemplo, 40°C a 120°C, preferiblemente de 60°C a 90°C. La duración de la fase de curado se selecciona individualmente y depende, entre otras cosas, de los factores ya mencionados (por ejemplo, selección de los aglutinantes y/o de las temperaturas de curado). A manera de ejemplo, el curado puede efectuarse durante un lapso de 5 a 120 minutos, preferiblemente 10 minutos a 40 minutos. Al curado también puede preceder opcionalmente una fase de aireación o de secamiento previo, por ejemplo, a temperatura ambiente durante un lapso de 1 a 60 minutos. Después de la realización de la etapa (2) de manera particularmente preferida se seca o se cura durante 1 a 168 horas, de preferencia a 15 a 40 °C. Cuáles condiciones de curado en cuáles sustratos y/o composiciones de recubrimiento han de aplicarse pertenecen al conocimiento especializado general en el campo, de manera que las condiciones pueden ser adaptadas y seleccionadas por el experto en la materia.

Otro objeto de la presente invención es un barnizado de varias capas que puede obtenerse según el procedimiento según la invención.

Otro objeto de la presente invención es un sustrato metálico al menos parcialmente recubierto con la composición de recubrimiento según la invención. Otro objeto de la presente invención es un objeto o elemento de construcción fabricado a partir de al menos un sustrato al menos parcialmente recubierto de esta manera.

#### Métodos de determinación

##### 1. Corrosión filiforme de acuerdo con DIN EN 3665

La determinación de la corrosión filiforme sirve para calcular la resistencia a la corrosión de un recubrimiento sobre un sustrato. Esta determinación se realiza de acuerdo con la norma DIN EN 3665 (fecha: agosto de 1997) para el sustrato a base de aluminio (ALU) recubierto con una composición de recubrimiento según la invención o una composición de recubrimiento comparativa durante 1000 h o 3000 h. En este caso, el recubrimiento respectivo es infiltrado por una corrosión que toma la forma de línea o de hilo a partir de un daño con forma de línea en el recubrimiento. La longitud máxima y media de los hilos son medidas en [mm] de acuerdo con DIN EN 3665 (procedimiento 3). La longitud máxima y media de los hilos son una medida para la resistencia del recubrimiento frente a la corrosión.

##### 2. Determinación de la fracción no volátil

La determinación de la fracción no volátil se efectúa según la norma DIN EN ISO 3251 (fecha: junio de 2008). En tal caso se pesa 1 g de muestra en un platillo de aluminio previamente secado y se seca durante 60 minutos a 130 °C

en la cabina de secado, se enfría en un de secador y luego vuelve a pesarse. El residuo respecto de la cantidad total de la muestra empleada corresponde a la fracción no volátil.

### 3. Ensayos de corte transversal

5 El ensayo de corte transversal sirve para calcular la resistencia de adición de un recubrimiento sobre un sustrato. El ensayo de corte transversal se lleva a cabo de acuerdo con DIN EN ISO 2409 (fecha: agosto de 2007) para los sustratos recubiertos con una composición de recubrimiento según la invención o una composición de recubrimiento comparativa, principalmente sustratos a base de aluminio (ALU), a los cuales también se ha aplicado una capa de barniz de cubierta sobre los mismos. El ensayo de corte transversal se realiza en este caso respectivamente antes y después del ensayo de agua de condensación-clima constante según DIN EN ISO 6270-2 CH (fecha: septiembre de 10 2005). Las muestras que han de investigarse se someten constantemente en este caso a una atmósfera con 40 °C y 100% de humedad del aire en una cámara de ensayo de agua condensada-clima constante (CH) durante 500 horas. La evaluación se efectúa por medio de valores característicos de corte transversal en el intervalo de 0 (muy buena resistencia de adhesión) a 5 (muy mala resistencia de adhesión).

### 4. Resistencia de adhesión

15 La determinación de la resistencia de adhesión se efectúa según DIN EN ISO 4624 (fecha: agosto de 2003). La resistencia de adhesión se determina aquí arrancando una capa de barniz de cubierta de una capa de imprimación aplicada sobre un sustrato (la cual se obtiene empleando una composición de recubrimiento según la invención o una composición de recubrimiento comparativa) midiendo la tensión de tracción mínima que se necesita para separar o arrancar este recubrimiento perpendicularmente del sustrato imprimado.

20 Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos sirven para explicar la invención, aunque no han de interpretarse de manera restrictiva.

### Ejemplos y ejemplos comparativos

Si no se menciona algo diferente, los datos en partes son partes en peso y los datos en porcentaje son respectivamente porcentajes en peso.

25 1. Preparación de composiciones de recubrimiento según la invención

#### 1.1 Preparación de una composición de agentes de reticulación H

Los componentes listados en la tabla 1 más adelante se combinan en el orden enunciado a una temperatura en el intervalo de 18-23°C con agitación para la preparación de la composición de agente de reticulación H.

Tabla 1: Composición de agente de reticulación H

	Componentes para la preparación de la composición de agente de reticulación H	Cantidad de los componentes en H [% en peso]	Fracción de sólidos de los componentes en H [% en peso]
1	Aradur® 3204 XW29	51,55	12,89
2	Aradur® 115 BD	4,6	4,6
3	Cardolite® NC 562	24,8	16,12
4	Ancamine® K54	0,2	0,2
5	3-Metoxipropanol	6	-
6	Isobutanol	3,75	-
7	Xileno	7,5	-
8	Dietilentriamina	0,6	0,6
9	Disolvente Nafta 160/180	1	-

Aradur® 3204 XW29 es una solución comercialmente disponible de un producto de adición de poliamina de la compañía Huntsman. Tiene una fracción de sólidos de 25 % en peso, respecto de su peso total.  
 Aradur® 115 BD es una poliamidoimidazolina comercialmente disponible de la empresa Vantico con una fracción de sólidos de 100% en peso.  
 Cardolite® NC 562 es un producto de adición de fenalcamina comercialmente disponible de la compañía Cardolite. Tiene una fracción de sólidos de 65% en peso, respecto de su peso total.  
 Ancamine® K54 es un acelerante comercialmente disponible de la compañía Air Products, que contiene 2,4,6-tri(dimetilaminometil)fenol. Dietilentriamina funge como agentes de reticulación.

30

La composición de reticulación H tiene una fracción no volátil de 34,41 % en peso.

#### 1.2 Preparación de composiciones de barniz de base S1, S2, S3, S4 y S5

Los componentes listados en la siguiente Tabla 2 se combinan en el orden enunciado a una temperatura en el intervalo de 18-23°C con agitación para dar lugar a la composición respectiva de barniz de base.

Tabla 2: Composiciones de barniz de base

	Componentes para la preparación de la respectiva composición de barniz de base	S1	S2	S3	S4	S5
1	Araldite® EPN X 80 / % en peso	40	40	40	40	40
2	Araldite® DY 3601 / % en peso	10	10	10	10	10
3	Disperbyk® 161 / % en peso	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4	Aerosil® 972 V / % en peso	1	1	1	1	1
5	Sipernate® P 820 A / % en peso	1	1	1	1	1
6	Sikron® SF600	-	15	-	-	-
7	KP1 / % en peso	34,5	19,5	-	-	-
8	KP2 / % en peso	-	-	-	16,4	31,0
9	TiO <sub>2</sub> / % en peso	-	-	10	10	1,0
10	Talk / % en peso	-	-	9,6	5,6	-
11	Carbonato de calcio / % en peso	-	-	6,0	-	-
12	Pigmento negro de óxido de hierro / % en peso	-	-	0,4	-	-
13	Sulfato de bario / % en peso	-	-	6,0	-	-
14	Metilisobutilcetona / % en peso	3,4	3,4	-	-	-
15	Metoxipropanol / % en peso	-	-	3,4	3,4	3,4
16	Ciclohexanona / % en peso	-	-	2,5	2,5	2,5
17	Isobutanol / % en peso	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
18	Xileno / % en peso	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
19	Acetato de butilglicol / % en peso	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
20	Plastopal® EBS 400 / % en peso	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
21	Byk® 325 / % en peso	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
22	Dow Corning® Z 6040 / % en peso	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Araldite® EPN X 80 (DEN 438-X80) es una resina polimérica de óxido de la compañía Dow Chemicals. Tiene una fracción de sólidos de 80 % en peso, respecto de su peso total. Los 20% en peso restantes son xileno.  
Araldite® DY 3601 es una resina de epóxido a base de polipropilenglicol de la compañía Dow Chemicals y tiene un contenido de sólidos de 100 % en peso.  
Disperbyk® 161 es un agente dispersante comercialmente disponible de la compañía Byk con un contenido de sólidos de 30 % en peso.  
Aerosil® 972 V es una sílice pirógena, hidrófuga, comercialmente disponible de la compañía Evonik con una densidad de 2,7 g/cm<sup>3</sup>.  
Sipernate® P 820 A es un material de relleno comercialmente disponible de la compañía Evonik con una densidad de 2,7 g/cm<sup>3</sup>.  
Sikron® SF600 es un producto molido ultrafinamente a base de SiO<sub>2</sub> de la compañía Quarzwerke Group con una densidad de 2,7 g/cm<sup>3</sup>.  
Plastopal® EBS 400 es una resina de urea-formaldehído comercialmente disponible de la compañía BASF con un contenido de sólidos de 60 % en peso.  
Byk® 325 es un asistente de control de flujo comercialmente disponible de la compañía Byk con un contenido de sólidos de 52 % en peso.  
Dow Corning® Z 6040 se basa en glicidoxipropiltrimetoxisilano.

- 5 Los pigmentos y materiales de relleno usados, TiO<sub>2</sub>, talco, carbonato de calcio, pigmento negro de óxido de hierro y sulfato de bario tienen respectivamente una densidad de 4,5 g/cm<sup>3</sup>.

- 10 KP1 es una composición que contiene un pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención. KP1 contiene 90,5 % en peso, respecto del peso total de KP1, del pigmento anticorrosivo (B), 4,5 % en peso de xileno y 5,5 % en peso de Terlitol®. Terlitol® (trementina mineral) es una mezcla de disolventes comercialmente disponible. El pigmento anticorrosivo (B) contiene aproximadamente >20 % en peso de magnesio y >70 % en peso de zinc. El pigmento anticorrosivo (B) contiene, además, al menos Si como otro metal y/o semimetal en una cantidad <1 % en peso. La densidad del pigmento anticorrosivo (B) es de 4,4 g/cm<sup>3</sup>.

- 15 KP2 es una composición que contiene un pigmento anticorrosivo (B) empleado según la invención. KP2 contiene 87 % en peso, respecto del peso total de KP2, del pigmento anticorrosivo (B) y 13 % en peso de Terlitol®. Terlitol® (trementina mineral) es una mezcla disolvente comercialmente disponible. El pigmento anticorrosivo (B) contiene >20 % en peso de magnesio y >70 % en peso de zinc. El pigmento anticorrosivo (B) contiene, además, al menos Si como otro metal y/o semimetal en una cantidad <1 % en peso. La densidad del pigmento anticorrosivo (B) es de 4,4 g/cm<sup>3</sup>.

1.3 Preparación de composiciones de barniz de base S6, S7, S8, S9 y S10

Los componentes listados en la siguiente Tabla 3 se combinan en el orden indicado a una temperatura en el intervalo de 18-23°C con agitación para dar lugar a la composición respectiva de barniz de base.

Tabla 3: Composiciones de barniz de base

	Componentes para la preparación de la respectiva composición de barniz de base	S6	S7	S8	S9	S10
1	Araldite® EPN X 80 / % en peso	40	40	40	40	24,70
2	Araldite® DY 3601 / % en peso	10	10	10	10	6,20
3	Disperbyk® 161 / % en peso	0,5	0,5	0,5	0,5	0,30
4	Aerosil® 972 V / % en peso	1	1	1	1	0,61
5	Sipernate® P 820 A / % en peso	1	1	1	1	0,61
6	KP1 / % en peso	-	6,0	14,0	28,0	58,0
7	TiO <sub>2</sub> / % en peso	10	10	-	-	-
8	Talco / % en peso	9,6	9,6	9,6	4,0	-
9	Carbonato de calcio / % en peso	6,0	6,0	6,0	-	-
10	Pigmento negro de óxido de hierro / % en peso	0,4	0,4	-	-	-
11	Sulfato de bario / % en peso	6,0	-	2,40	-	-
12	Metoxipropanol / % en peso	3,4	3,4	3,4	3,4	2,10
13	Ciclohexanona / % en peso	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5
14	Isobutanol / % en peso	3,5	3,5	3,5	3,5	2,2
15	Xileno / % en peso	3,7	3,7	3,7	3,7	2,3
16	Acetato de butilglicol / % en peso	0,9	0,9	0,9	0,9	0,56
17	Plastopal® EBS 400 / % en peso	0,6	0,6	0,6	0,6	0,37
18	Byk® 325 / % en peso	0,4	0,4	0,4	0,4	0,25
19	Dow Corning® Z 6040 / % en peso	0,5	0,5	0,5	0,5	0,30

5

1.4 Preparación de composiciones de recubrimiento según la invención Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 y Z6, así como de las composiciones de recubrimiento comparativas V1, V2, V3 y V4

A 100 partes en peso de cada una de las composiciones de barniz de base S1, S2, S3, S4 y S5, antes de la respectiva aplicación sobre un sustrato, con agitación a una temperatura en el intervalo de 18-23°C, respectivamente se agregan 73 partes en peso de la composición de agente de reticulación H para dar lugar a las composiciones de recubrimiento Z1, Z2, Z3, Z4 y V1.

10

A 100 partes en peso de cada una de las composiciones de barniz de base S6, S7, S8 y S9, antes de la respectiva aplicación sobre un sustrato, con agitación y a una temperatura en el intervalo de 18-23°C, se agregan respectivamente 70 partes en peso de la composición del agente de reticulación H para dar lugar a las composiciones de recubrimiento Z5 y Z6, así como V2 y V3.

15

A 100 partes en peso de la composición de barniz de base S10, antes de la respectiva aplicación sobre un sustrato, con agitación y a una temperatura en el intervalo de 18-23°C se agregan 50 partes en peso de la composición de agente de reticulación H para dar lugar a la composición de recubrimiento V4.

Tabla 4 ofrece un cuadro de conjunto correspondiente:

Composición de recubrimiento	Componente de barniz de base	Composición de agente de reticulación	CVP [%]#	Cantidad de pigmento anticorrosivo (B) [% en peso]*
Z1 (según la invención)	S1 (100 partes en peso)	H (73 partes en peso)	10,43	18,06
Z2 (según la invención)	S2 (100 partes en peso)	H (73 partes en peso)	13,10	10,20
V1 (no según la invención)	S3 (100 partes en peso)	H (73 partes en peso)	10,29	-
Z3 (según la invención)	S4 (100 partes en peso)	H (73 partes en peso)	9,78	8,25
Z4 (según la invención)	S5 (100 partes en peso)	H (73 partes en peso)	9,31	15,59
V2 (no según la invención)	S6 (100 partes en peso)	H (70 partes en peso)	10,44	-
V3 (no según la	S7 (100 partes en	H (70 partes	10,32	3,19

Composición de recubrimiento	Componente de barniz de base	Composición de agente de reticulación	CVP [%]#	Cantidad de pigmento anticorrosivo (B) [% en peso]*
invención)	peso)	en peso)		
Z5 (según la invención)	S8 (100 partes en peso)	H (70 partes en peso)	10,17	7,45
Z6 (según la invención)	S9 (100 partes en peso)	H (70 partes en peso)	9,92	14,91
V4 (no según la invención)	S10 (100 partes en peso)	H (50 partes en peso)	21,31	35,0

\* La cantidad indicada de pigmento anticorrosivo (B) en % en peso se refieren respectivamente al peso total de la composición de recubrimiento respectiva.  
 # Si no se han indicado densidades concretas para los componentes básicos individuales relevantes para el cálculo de CVP, para estos componentes respectivamente el cálculo se basa en una densidad de 1,0 g/cm<sup>3</sup>.

5 La composición de recubrimiento comparativa V4 es un ejemplo comparativo de acuerdo con la publicación WO 2014/029779 A2 y la publicación WO 2014/029781 A2 (cf. Barniz de base según la tabla en la página 45 de la publicación WO 2014/029781 A2, o bien según la tabla en las páginas 40 y 41 de la publicación WO 2014/029779 A2): las composiciones de recubrimiento respectivamente descritas aquí tienen un contenido de pigmento anticorrosivo descrito aquí mismo de >25 % en peso (y además una CVP >25%), con respecto a la composición de recubrimiento respectiva.

2. Preparación de sustratos recubiertos por medio de una de las composiciones de recubrimiento según la invención o de las composiciones de recubrimiento comparativas

10 Una de las composiciones de recubrimiento Z1 a Z6 o una de las composiciones de recubrimiento comparativas V1 a V4 se aplican respectivamente como recubrimientos de imprimación sobre una chapa de una aleación de aluminio comercialmente disponible (EN AW 2024, sustrato T1) en calidad de sustrato. Cada una de las composiciones Z1 a Z6 o V1 a V4 se aplica directamente después de su preparación antes descrita como una capa de imprimación sobre cada sustrato.

15 Las chapas empleadas tienen respectivamente un área total de aproximadamente 70 cm<sup>2</sup>. Cada chapa ácido tratada previamente por medio de una anodización con ácido tartárico-ácido sulfúrico (TSA) de acuerdo con DIN EN 4704 (fecha: mayo de 2012).

20 Sobre cada sustrato (T1) se aplica, por una cara una de las composiciones de recubrimiento según la invención Z1 a Z6 mediante aspersión con una pistola de atomización. El espesor de capa seca es respectivamente de 20-25 µm. A continuación, se efectúa un secado mediante almacenamiento durante 24 horas a 15-25 °C.

25 A continuación, se aplica una capa de barniz de cubierta a los sustratos recubiertos, obtenidos de esta manera, con un espesor de capa seca de 60 a 80 µm para dar lugar a las chapas recubiertas T1Z1, T1Z2, T1Z3, T1Z4, T1Z5 y T1Z6, así como T1V1, T1V2, T1V3 y T1V4. Para aplicar la capa de barniz de cubierta se emplea respectivamente el producto comercial Glasurit® de la serie 68 (RAL 9010), un barniz de cubierta bicomponente a base de poliuretano. El secado, o curado, subsiguiente se efectuó por medio de un almacenamiento de las chapas recubiertas durante 7 días a 15-25 °C.

3. Estudio de las propiedades de adhesión y del efecto anticorrosivo de los sustratos recubiertos

Se estudian los sustratos recubiertos T1Z1, T1Z2, T1Z3, T1Z4, T1Z5 y T1Z6, o bien T1V1, T1V2, T1V3 y T1V4 con una de las composiciones de recubrimiento Z1 a Z6, o bien V1 a V4.

30 Todos los ensayos siguientes han sido realizados de manera correspondiente a los métodos de determinación antes indicados. Cada valor en las tablas 5a y 5b, en las cuales se recopilan los resultados respectivos, es el valor medio de una determinación doble o triple.

Tabla 5a:

Sustrato recubierto	Adherencia <sup>1</sup>	Adherencia <sup>2</sup>	Resistencia de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>3</sup>	Resistencia de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>4</sup>
T1Z1	0	1	2,80	3,10
T1Z2	0	0	3,40	3,60
T1V1	0	0	3,50	5,03
T1Z3	0	0	2,86	4,11
T1Z4	0	0	3,09	3,66

## ES 2 687 599 T3

Sustrato recubierto	Adherencia <sup>1</sup>	Adherencia <sup>2</sup>	Resistencia de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>3</sup>	Resistencia de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>4</sup>
<sup>1</sup> Evaluación de adhesión entre el recubrimiento y el barniz de cubierta mediante ensayos de corte transversal antes de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante. <sup>2</sup> Evaluación de adhesión entre el recubrimiento y el barniz de cubierta por medio del ensayo de corte transversal después de realizar el ensayo de agua condensada-clima constante <sup>3</sup> Resistencia de adhesión en [N/mm <sup>2</sup> ] antes de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante <sup>4</sup> Resistencia de adhesión en [N/mm <sup>2</sup> ] después de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante				

Tabla 5b:

Sustrato recubierto	Adherencia <sup>1</sup>	Adherencia <sup>2</sup>	Adherencia <sup>3</sup>
T1V2	0	0	4,04
T1V3	0	0	5,48
T1Z5	0	0	5,54
T1Z6	0	0	4,46
T1V4	1	5	-*

<sup>1</sup> Evaluación de adhesión entre el recubrimiento y el barniz de cubierta mediante ensayos de corte transversal antes de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante.  
<sup>2</sup> Evaluación de adhesión entre el recubrimiento y el barniz de cubierta por medio del ensayo de corte transversal después de realizar el ensayo de agua condensada-clima constante  
<sup>3</sup> Resistencia de adhesión en [N/mm<sup>2</sup>] después de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante  
 \* Se observa una deslaminación del barniz de cubierta del sustrato recubierto

- 5 Tal como puede verse de la tabla 5b, con una composición de recubrimiento comparativa V4 (de acuerdo con la publicación WO 2014/029779 A2 y la publicación WO 2014/029781 A2) con un contenido de pigmento comparativamente alto del pigmento anticorrosivo allí descrito >25 % en peso y una CVP >25% después de la realización del ensayo de agua condensada-clima constante ya no es posible observar suficiente adhesión del barniz de cubierta sobre el sustrato T1 recubierto con la composición de recubrimiento según la invención, ya que se presenta una deslaminación o una adherencia insuficiente después del ensayo realizado de corte transversal.
- 10 En contraste, las composiciones de recubrimiento según la invención, con un contenido de pigmento anticorrosivo (B) en un intervalo de 5,0 a 25,0 % en peso y una CVP en el intervalo de 5,0 a 25,0%, se caracterizan por buenas propiedades de adherencia, incluso en estas condiciones.

- 15 Si bien también pueden lograrse propiedades de adherencia correspondientes con V2 (sin pigmento anticorrosión (B)) y V3 (contenido de pigmento anticorrosión (B)) <5 % en peso), no obstante, con estas composiciones de recubrimiento comparativas ya no puede lograrse un efecto anticorrosivo suficiente en comparación con las composiciones de recubrimiento según la invención, tal como se ilustra en la tabla 5c:

Tabla 5c:

Sustrato recubierto	Máxima longitud de hilos [mm] después de 1000 h de una corrosión filiforme
T1V2	11,2
T1V3	10,2
T1Z5	7,39
T1Z6	6,45

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de recubrimiento que comprende  
 al menos un aglutinante (A) que contiene al menos una resina polimérica (A1) y al menos un agente de reticulación (A2),  
 5 al menos un pigmento anticorrosivo (B) y  
 al menos un disolvente orgánico (C) y opcionalmente al menos otro componente (D),  
 para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación, caracterizado porque  
 el pigmento anticorrosivo (B) es una aleación de zinc y magnesio y opcionalmente al menos otro metal y/o  
 10 semimetal, el cual contiene zinc en una cantidad de al menos 70 % en peso, magnesio en una cantidad de al menos  
 20 % en peso y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en una cantidad a lo sumo de 10 %  
 en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B), en donde las cantidades contenidas en %  
 en peso de zinc, magnesio y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en el pigmento  
 anticorrosivo (B) suman en total 100 % en peso,  
 15 la composición de recubrimiento presenta una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a  
 25,0 % y porque  
 la composición de recubrimiento contiene el pigmento anticorrosivo (B) en una cantidad en un intervalo de 5,0 a 25,0  
 % en peso, respecto del peso total de la composición de recubrimiento.
2. La composición de recubrimiento según la reivindicación 1, caracterizada porque la composición de recubrimiento  
 tiene una concentración en volumen de pigmento (CVP) en un intervalo de 5,0 a 20,0 %.
- 20 3. La composición de recubrimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la composición de  
 recubrimiento contiene el pigmento anticorrosivo (B) en una cantidad en un intervalo de 5,0 a <20,0 % en peso,  
 respecto del peso total de la composición de recubrimiento.
4. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación  
 25 relativa en peso entre el pigmento anticorrosivo (B) y los otros pigmentos, diferentes del primero, y materiales de  
 relleno, opcionalmente presentes en la composición de recubrimiento, se encuentra en un intervalo de 25:1 a 1:5.
5. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación  
 relativa en peso entre el menos un aglutinante (A), respecto de la fracción de sólidos del aglutinante (A) en la  
 composición de recubrimiento, y el al menos un pigmento anticorrosivo (B) en la composición de recubrimiento se  
 encuentra en un intervalo de 5:1 a 1,5:1.
- 30 6. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el pigmento  
 anticorrosivo (B) es una aleación de zinc y magnesio y opcionalmente al menos otro metal y/o semimetal, la cual  
 contiene zinc en una cantidad en un intervalo de 70 % en peso a 80 % en peso, magnesio en una cantidad en un  
 intervalo de 20 % en peso a 30 % en peso y el al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente presentes, en una  
 35 cantidad en un intervalo de 0,1 a 8 % en peso, cada caso respecto del peso total del pigmento anticorrosivo (B),  
 donde las cantidades en % en peso de sin magnesio y del al menos otro metal y/o semimetal, opcionalmente  
 presentes, contenidas en el pigmento anticorrosivo (B) suman en total 100 % en peso a.
7. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos 70  
 a 100 % molar del otro metal y/o semimetal contenidos en el pigmento anticorrosivo (B) se seleccionan del grupo  
 que se compone por Li, Ce, Be, Y, Ti, Zr, Cr, Mn, Fe, Cu, B, Al, Si y Sn, así como mezclas de los mismos.
- 40 8. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el pigmento  
 anticorrosivo (B) tiene forma de escamas y tiene un tamaño medio de partícula  $D_{50}$  en el intervalo de 1 a 50  $\mu\text{m}$  y un  
 espesor medio de escama en el intervalo de 50 a 750 nm.
9. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el  
 45 aglutinante (A) comprende al menos una resina polimérica (A1) de epóxido y al menos un agente de reticulación  
 (A2) que tiene al menos grupos funcionales de amino.
10. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el  
 aglutinante (A) comprende al menos dos resinas poliméricas (A1) de epóxido, distintas entre si, y/o al menos dos  
 agentes de reticulación (A2) que tienen al menos grupos funcionales de amino y que son diferentes entre sí.

11. La composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el al menos un agente de reticulación (A2) presenta, además, grupos funcionales de silano.
12. Un uso de la composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación.
- 5 13. Un procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato metálico con una capa de imprimación, el cual comprende al menos una etapa (1),
- (1) contactar al menos parcialmente el sustrato metálico con la composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11.
- 10 14. Un procedimiento para el recubrimiento al menos parcial de un sustrato con un barnizado de varias capas, el cual comprende al menos las etapas (1) y (2), más precisamente
- (1) contactar al menos parcialmente sustrato metálico con la composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 para aplicar al menos parcialmente una capa de imprimación sobre el sustrato, y
- (2) aplicar una capa de barniz de cubierta sobre la capa de imprimación aplicada según la etapa (1).
- 15 15. Un sustrato metálico recubierto al menos parcialmente con la composición de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11.