



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 300 876**

51 Int. Cl.:

C09D 7/00 (2006.01)

C09D 5/00 (2006.01)

C08K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04818025 .1**

86 Fecha de presentación : **15.12.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1699886**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

54

Título: **Composiciones de revestimiento con resistencia a la corrosión y apariencia mejoradas.**

30

Prioridad: **17.12.2003 US 738511**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

73

Titular/es: **PPG Industries Ohio, Inc.**
3800 West 143rd Street
Cleveland, Ohio 44111, US

72

Inventor/es: **Schneider, John R.**

74

Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 300 876 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 revestimiento con resistencia a la corrosión y apariencia mejoradas.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de revestimiento que proporcionan una resistencia a la corrosión mejorada, y a procedimientos para el uso de las mismas. Más específicamente, la resistencia mejorada se alcanza por la adición de una resina que forma película.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de revestimiento “color-más-transparente” que implican la aplicación de un revestimiento base coloreado o pigmentado a un sustrato, seguida por la aplicación de un revestimiento de superficie transparente o claro sobre el revestimiento base, se han hecho crecientemente populares como acabados originales para distintos productos de consumo que incluyen, por ejemplo, revestimientos de coches y suelos, tales como azulejos cerámicos y suelos de madera. Los sistemas de revestimiento color-más-transparente tienen unas propiedades de apariencia destacables, que incluyen brillo y nitidez de imagen, debido en gran parte al revestimiento transparente.

Los sistemas de revestimiento “monocapa”, que comprenden una capa de revestimiento de color, se aplican ellos mismos como el revestimiento superior. Los sistemas de revestimiento monocapa se usan frecuentemente para electrodomésticos del hogar, equipo para el césped y jardinería, dispositivos interiores de fijación y similares. Los mono-revestimientos tienen también unas buenas propiedades de apariencia, que incluyen brillo y nitidez de imagen.

Estos sistemas de revestimiento, depositados y curados sobre un sustrato, pueden estar sometidos a deterioro ambiental. Por ejemplo, puede ocurrir corrosión de un sustrato metálico revestido cuando éste se expone al oxígeno y al agua presentes en la atmósfera. Se conoce en la técnica que una capa de revestimiento de “imprimación” se requiere cuando estos sistemas de revestimiento se aplican sobre sustratos metálicos, para proteger al sustrato de la corrosión. La capa de imprimación se aplica al sustrato metálico directamente y contiene pigmentos, conocidos en la técnica, para prevenir la corrosión. Normalmente, se requieren altas concentraciones de estos pigmentos para una actuación efectiva y podrían afectar adversamente al brillo y la nitidez de imagen del revestimiento de imprimación curado, de forma que se requerirían adicionalmente revestimientos de color-más-transparente o monocapa para mejorar la apariencia.

Se conoce también en la técnica que la adición de partículas a una resina formadora de película puede mejorar la resistencia a la uña y a los arañazos del revestimiento curado. Por ejemplo, la adición de bajas concentraciones de partículas a una composición de revestimiento transparente puede mejorar la resistencia a la uña y a los arañazos de la composición transparente de revestimiento, sin afectan a la apariencia adversamente. A medida que aumenta la concentración de partículas, la apariencia del revestimiento curado se puede ver adversamente afectada.

El documento EP-A-1 512 729 describe partículas en escamas que contienen micropartículas que tienen un tamaño medio de partícula de 5-500 μm y un índice de refracción alto, incorporadas en un cosmético o en una composición de revestimiento.

El documento EP-A-1 512 728 describe un material de revestimiento fotocatalítico que comprende partículas de óxido fotocatalíticas, que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5-50 nm, y una emulsión de resina hidrofóbica en la que las partículas de la emulsión de resina tienen un tamaño en el intervalo de 80 a 300 nm. Pero esta referencia no se refiere ni al silicato de aluminio o al vidrio de borosilicato, ni revela la combinación de una resina formadora de película que tenga, al menos, un grupo funcional reactivo con, al menos, un agente de curado que tenga grupos funcionales reactivos con el grupo funcional del polímero.

El documento US-B1-6.376.616 se refiere a un revestimiento de electrodeposición aniónico, que tienen un tamaño de partícula máximo de 0,1-10 μm , pero en él no se menciona ni al silicato de aluminio ni al vidrio de borosilicato.

El documento EP-A-718 378 revela pigmentos de color que contienen óxido de hierro, no brillante, en los que plaquetas de pigmento, que tienen un tamaño de partícula de 1-150 μm , están revestidas con óxido de hierro.

El documento EP-A-659 843 se refiere a composiciones de revestimiento, pero en él no se revelan ni la cantidad relativa de partículas inorgánicas y resina formadora de película, ni el uso de silicato de aluminio o vidrio de borosilicato.

El documento EP-A-625 541 revela una composición de revestimiento que comprende un polímero de látex formador de película, así como partículas de dióxido de titanio.

El documento US-A-5.358.982 se refiere a micropartículas de polímero reticuladas que se pueden usar como pigmentos orgánicos, en sustitución del dióxido de titanio, en una composición de electrorrevestimiento.

Por el documento DE-A1-37 31 733 se conoce una composición de revestimiento que comprende una dispersión acuosa de un polímero y pigmentos inorgánicos, en la que los pigmentos inorgánicos tienen un tamaño de partícula

ES 2 300 876 T3

medio de 7-70 nm, pero la dispersión del polímero no es una combinación de una resina formadora de película funcional con un agente de reticulado.

El documento EP-A-139 187 se refiere a aplicaciones de revestimiento de color-más-transparente, en las que tanto en el revestimiento base como en el revestimiento superior se incluyen micropartículas inorgánicas que tienen un tamaño de 1-150 nm. Las micropartículas inorgánicas preferidas son partículas de sílice.

El documento US-A-4.504.614 revela un procedimiento de composiciones acuosas de látex espesantes, en las que se usa, como agente espesante, un sílice ahumado que tiene un tamaño de partícula medio de 7-16 nm.

El documento EP-A-106-707 revela una composición de revestimiento que comprende partículas abrasivas seleccionadas entre diamante, nitruro de boro cúbico y carburo de boro.

El documento US-A-4.385.138 se refiere a composiciones de revestimiento de suspensiones en polvo. Aunque la composición base de los ejemplos menciona dióxido de titanio y rutilo en una cantidad de 50 partes, referida a 100 partes de la resina formadora de película y el agente de curado combinados, no hay revelación respecto al tamaño de partícula del rutilo.

El documento US-A-4.442.244 revela, en el ejemplo 1, la incorporación de 0,2 partes en peso de dióxido de silicón finamente dividido, que tiene un tamaño de partícula medio de 7 nm, en una resina formadora de película.

El documento EP-A-035 609 se refiere a composiciones de revestimiento transparentes, resistentes a la abrasión, que comprenden un agente dispersante inorgánico y un componente silanol parcialmente condensado, pero esta referencia no revela la combinación de una resina formadora de película que tiene grupos funcionales, con un agente de reticulado, ni menciona al vidrio de borosilicato o al silicato de aluminio.

Así, existe una necesidad, entre los revestimientos de la técnica, de revestimientos de superficie que tengan buena resistencia a la corrosión cuando se aplican directamente en un sustrato metálico, y que mantengan a la vez una buena apariencia, similar a la de un revestimiento aplicado sobre una capa de imprimación. Esto eliminaría la necesidad de una capa de imprimación adicional en el proceso de pintura.

Resumen de la invención

La presente invención se dirige a composiciones de revestimiento que comprenden:

- a) una resina formadora de película que comprende, al menos, un polímero que contiene un grupo reactivo funcional y, al menos, un agente de curado que tiene grupos funcionales reactivos con el grupo funcional del polímero; y
- b) una pluralidad de partículas dispersadas en dicha resina, que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 1000 nanómetros y se seleccionan entre silicato de aluminio y vidrio de borosilicato,

estando la relación en peso de (b) respecto a (a) en el intervalo de 0,2 a 2,0, y a un sustrato revestido directamente con la composición de revestimiento anterior, conteniendo la composición de revestimiento una relación en peso del pigmento negro de carbón respecto a la resina formadora de película de, al menos, 0,04 y una relación en peso de las partículas respecto a resina formadora de película de, al menos, 0,2; al revestimiento curado depositado a partir de la composición de revestimiento que tiene un grado de brillo 20 de, al menos, 75 unidades y es, al menos, un 10 por ciento más resistente a la corrosión, después de una exposición a sal pulverizada de 250 horas, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

Se ha descubierto que la incorporación de estas partículas en la resina formadora de película da como resultado un revestimiento curado que tiene mayor resistencia a la corrosión, en comparación con un revestimiento curado formado por el depósito de una composición de revestimiento similar sin estas partículas. Según la presente invención, las composiciones de revestimiento que contienen estas partículas se pueden formular para alcanzar una resistencia a la corrosión mejorada, sin tener un efecto adverso, o con uno pequeño, sobre la apariencia de los revestimientos curados.

El término "corrosión" se refiere en esta memoria a un desgaste o alteración gradual por un proceso de oxidación química o electroquímica. La corrosión ocurre en presencia de oxígeno y agua. La "resistencia a la corrosión" es una medida de la capacidad de un material para resistir a la degradación provocada por la corrosión.

El término "apariencia" se refiere en esta memoria a la caracterización de un revestimiento curado por mediciones del grado de brillo 20 y de la nitidez de imagen (DOI). Un revestimiento curado que genera números altos en estas mediciones tiene una apariencia mejor, en comparación con un revestimiento curado que genera bajos números en las mismas mediciones. La apariencia no está adversamente afectada cuando la diferencia en las mediciones del grado de brillo 20 y DOI entre los dos revestimientos curados no es superior al 15 por ciento.

Descripción de la invención

La resina para su uso en las presentes composiciones de revestimiento es una formada por la reacción de un polímero que tiene, al menos, un tipo de grupo reactivo funcional y un agente de curado que tiene grupos funcionales reactivos con el grupo funcional del polímero. Los polímeros pueden ser, por ejemplo, acrílicos, de poliéster, de poliuretano o de poliéter, y pueden contener grupos funcionales tales como los grupos epoxi, ácido carboxílico, hidroxilo, isocianato, amida, carbamato y carboxilato.

Los polímeros acrílicos, si se usan, son normalmente copolímeros del ácido acrílico o del ácido metacrílico o ésteres hidroxialquilo de los ácidos acrílico o metacrílico, tales como el metacrilato de hidroxietilo o el acrilato de hidroxipropilo, con uno o más de otros monómeros insaturados polimerizables etilénicamente, tales como los ésteres alquilo del ácido acrílico, que incluyen el metacrilato de metilo y el acrilato de 2-etil hexilo, y los compuestos aromáticos de vinilo, tales como el estireno, el alfa-metil estireno y el vinil tolueno. La relación entre los reactivos y las condiciones de reacción se seleccionan para obtener como resultado un polímero acrílico con una funcionalidad hidroxilo colgante o ácido carboxílico.

Además de los polímeros acrílicos, las composiciones de revestimiento curables de la presente invención pueden contener polímeros u oligómeros de poliéster. Tales polímeros se podrían preparar, de una forma conocida, por condensación de alcoholes polihídricos y ácidos policarboxílicos. Los alcoholes polihídricos adecuados incluyen el etilenglicol, el neopentil glicol, el trimetilol propanoato y el pentaeritritol.

Los ácidos policarboxílicos adecuados incluyen el ácido adípico, el 1,4-ciclohexil dicarboxílico y el ácido hexahidroftálico. Además de los ácidos policarboxílicos mencionados anteriormente, se podrían usar equivalentes funcionales de los ácidos tales como los anhídridos, cuando existen, o los ésteres alquilo inferior de los ácidos tales como los ésteres metilo. También, se podrían usar pequeñas cantidades de ácidos monocarboxílicos tales como el ácido esteárico.

Los oligómeros de poliéster que contienen hidróxilo se pueden preparar haciendo reaccionar un anhídrido de un ácido carboxílico, tal como el anhídrido hexahidroftálico, con un diol, tal como el neopentil glicol, a una relación molar de 1:2.

Cuando se desee, para aumentar el curado al aire, se podrían usar ácidos grasos de aceites adecuados para el curado, que incluyen los que se derivan del aceite de semilla de lino, del aceite de soja, del tall oil, del aceite de ricino deshidratado o del aceite de tung.

Se pueden generar poliésteres que contengan grupos hidroxilo y/o carboxilo terminal libres que estén disponibles para reacciones adicionales de reticulado.

Se podrían usar polímeros de poliuretano que contienen grupos isocianato o hidroxilo terminales. Los polioles de poliuretano o los poliuretanos terminados en NCO que se pueden usar son los que se generan haciendo reaccionar polioles, que incluyen a los polioles poliméricos, con poliisocianatos. Las poliureas que contienen grupos amina primarios o secundarios o isocianato terminal que se pueden usar son las que se generan haciendo reaccionar poliaminas, que incluyen a las poliaminas poliméricas, con poliisocianatos. La relación de equivalencia hidroxil/isocianato o amina/isocianato se ajusta, y las condiciones de reacción se seleccionan para obtener el grupo terminal deseado. Los ejemplos de polisocianatos adecuados son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.046.729, de la columna 5, línea 26, a la columna 6, línea 28. Los ejemplos de polioles adecuados son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.046.729, de la columna 7, línea 52, a la columna 10, línea 35. Los ejemplos de poliaminas adecuadas son las que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.046.729, de la columna 6, línea 61, a la columna 7, línea 32 y en la Patente de EE.UU. 3.799.854, en la columna 3, de la línea 13 a la 50.

Los agentes de curado adecuados para su uso en las composiciones de revestimiento curables de la presente invención pueden incluir a las resinas aminoplasto y a las resinas fenoplasto, y a mezclas de las mismas, como agentes de curado de materiales que contienen grupos funcionales OH, COOH, amida y carbamato. Los ejemplos de resinas aminoplasto y fenoplasto adecuadas como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son las que se describen en la Patente de EE.UU. N° 3.919.351, de la columna 5, línea 22, a la columna 6, línea 25.

También son adecuados los poliisocianatos y los poliisocianatos bloqueados como agentes de curado para materiales que contienen grupos amino primarios y/o secundarios y OH. Los ejemplo de poliisocianatos e isocianatos bloqueados para su uso como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.546.045, en la columna 5, de la línea 16 a la 38; y en la Patente de EE.UU. N° 5.468.802, en la columna 3, de la línea 48 a la 60.

Son muy conocidos en la técnica los anhídridos como agentes de curado para materiales que contienen un grupo amino primario y/o secundario y OH. Los ejemplos de los anhídridos adecuados para su uso como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.798.746, en la columna 10, de la línea 16 a la 50; y en la Patente de EE.UU. N° 4.732.790, en la columna 3, de la línea 41 a la 57.

ES 2 300 876 T3

Son muy conocidos en la técnica los poliepóxidos como agentes de curado para materiales que contienen grupos funcionales COOH. Los ejemplos de poliepóxidos adecuados para su uso como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.681.811, en la columna 5, de la línea 33 a la 58.

Son muy conocidos en la técnica los poliácidos como agentes de curado para materiales que contienen grupos funcionales epoxi. Los ejemplos de poliácidos adecuados para su uso como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.681.811, de la columna 6, línea 45 a la columna 9, línea 54.

Los polioles, esto es, los materiales que tienen una media de dos o más grupos hidroxilo por molécula, se pueden usar como agentes de curado para materiales que contienen un grupo funcional NCO y para anhídridos y ésteres, y son muy conocidos en la técnica. Son ejemplos de dichos polioles los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.046.729, de la columna 7, línea 52, a la columna 8, línea 9; de la columna 8, línea 29 a la columna 9, línea 66; y en la Patente de EE.UU. N° 3.919.315, de la columna 2, línea 64 a la columna 3, línea 33.

Las poliaminas se pueden usar también como se agentes de curado para materiales que contienen un grupo funcional NCO y para carbonatos y ésteres libres y son muy conocidas en la técnica. Los ejemplos de poliaminas adecuadas para su uso como agentes de curado en las composiciones curables de la presente invención son los que se describen en la Patente de EE.UU. N° 4.046.729, de la columna 6, línea 61 a la columna 7, línea 26.

Cuando se desee, se podrían usar mezclas apropiadas de agentes de curado. Se debe mencionar que estas composiciones curables se pueden formular como una composición de un componente en la que un agente de curado tal como una resina aminoplasto y/o un compuesto isocianato bloqueado, como los descritos anteriormente, se mezcla con otros componentes de la composición. La composición de un componente se puede almacenar de forma estable según se formula. Alternativamente, se pueden formular composiciones como composiciones de dos componentes en las que, por ejemplo, un agente de curado poliisocianato, como los descritos anteriormente, se puede añadir a una mezcla preformada de otros componentes de la composición, justo antes de la aplicación. La mezcla formada previamente puede comprender agentes de curado, por ejemplo, resinas aminoplasto y/o compuestos isocianato bloqueados, tales como los descritos anteriormente.

Los ejemplos de polímeros útiles en la formación de la resina en las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen copolímeros acrílicos y de poliéster, que contienen grupos hidroxilo funcionales, combinados con un agente de curado poliisocianato.

La resina formadora de película se encuentra en las presentes composiciones de recubrimiento, generalmente, en una cantidad mayor de aproximadamente el 30 por ciento en peso, tal como mayor de aproximadamente el 40 por ciento en peso, y menor del 90 por ciento en peso, estando el porcentaje en peso en relación con el peso total de sólidos de la composición. Por ejemplo, el porcentaje en peso de la resina puede estar entre el 30 y el 90 por ciento en peso. Cuando se utiliza un agente de curado, éste generalmente está presente en una cantidad de hasta el 70 por ciento en peso, normalmente entre el 10 y el 70 por ciento en peso; este porcentaje en peso está, también, en relación con el peso total de sólidos de la composición de revestimiento.

Las presentes composiciones se pueden formar a partir de resinas formadoras de película que son líquidas, esto es, en sistemas con base acuosa o de un disolvente. Normalmente, las composiciones contienen como diluyentes disolventes orgánicos y mezclas de agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos en los que se podrían dispersar las presentes composiciones de revestimiento incluyen, por ejemplo, alcoholes, cetonas, hidrocarburos aromáticos, éteres de glicol, ésteres o mezclas de los mismos. El diluyente está presente, generalmente, en cantidades en el intervalo del 5 al 80 por ciento en peso, respecto del peso total de la composición, como por ejemplo del 30 al 50 por ciento.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención pueden comprender, también, ingredientes opcionales, tales como aquellos que son muy conocidos en la técnica de la formulación de revestimientos de superficie. Estos ingredientes opcionales pueden comprender, por ejemplo, agentes activos de superficie, agentes de control de flujo, agentes tixotrópicos, agentes de carga, agentes para evitar la formación de burbujas, co-disolventes orgánicos, catalizadores, antioxidantes, estabilizadores de luz, compuestos de absorción de luz UV y otros compuestos auxiliares habituales. Se puede usar cualquiera de estos aditivos conocidos en la técnica, excepto si presentan problemas de compatibilidad. Ejemplos, no limitantes, de estos materiales y las cantidades adecuadas se describen en las Patentes de EE.UU. N° 4.220.679, 4.403.003, 4.147.769 y 5.071.904. Normalmente, cada uno de los ingredientes opcionales puede estar presente en una cantidad tan baja como el 0,01 por ciento en peso tan alta como el 20,0 por ciento en peso. Generalmente, la cantidad total de ingredientes opcionales estará en el intervalo del 0,01 al 25 por ciento en peso. El porcentaje en peso es respecto del peso total de la composición.

Los ejemplos de partículas inorgánicas incluyen el silicato de aluminio y el vidrio de borosilicato. Se pueden usar mezclas de cualquiera de las partículas anteriores. En una forma de realización, las partículas de las composiciones de revestimiento comprenden silicato de aluminio. En otra forma de realización, las partículas de las composiciones de revestimiento comprenden vidrio de borosilicato.

ES 2 300 876 T3

Las partículas enumeradas anteriormente están disponibles comercialmente ampliamente. Por ejemplo las partículas de silicato de aluminio están disponibles en NanoMaterials Research Corporation y el vidrio de borosilicato está comercializado como SUNSPHERES por Suncolor Corporation. Se apreciará que muchos productos disponibles comercialmente son realmente productos compuestos o aleaciones de uno o más materiales. Estas partículas se incluyen, igualmente, en el alcance de la presente invención.

Las partículas usadas en la presente invención tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 1000 nanómetros, normalmente de 5 a 700 nanómetros. Cualquier partícula enumerada anteriormente se puede usar en cualquiera de los tamaños dentro de estos intervalos según la presente invención. En una forma de realización, las partículas tales como las de silicato de aluminio tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 10 a 400 nanómetros. En otra forma de realización, las partículas tales como las esferas de vidrio de borosilicato tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 600 nanómetros. El tamaño de partícula se puede determinar según cualquiera de los procedimientos conocidos en la técnica, tal como por cualquier analizador convencional de tamaños de partícula. En el caso de tamaños de partícula menores de 1000 nanómetros (1 micrómetro) se puede usar microscopía electrónica de transmisión (TEM).

Las partículas usadas en la presente invención tienen un área de superficie entre 5 y 150 metros cuadrados por gramo. Cualquiera de las partículas enumeradas anteriormente se puede usar en estos intervalos según la presente invención. En una forma de realización, las partículas tales como silicato de aluminio tienen un área de superficie entre 25 y 120 metros cuadrado por gramo. En otra forma de realización, las partículas tales como las esferas de vidrio de borosilicato tienen un área de superficie entre 13 y 16 metros cuadrados por gramo. El "área de superficie" se refiere al área total de superficie expuesta (área de contacto entre dos estados de la materia diferente) de un sólido finamente dividido, que incluye todo tipo de irregularidades.

El área de superficie se puede determinar según cualquiera de los procedimientos conocidos en la técnica, tales como por BET.

La forma o morfología de las partículas puede variar dependiendo del tipo de partícula, o partículas, seleccionado. Por ejemplo, generalmente se pueden usar partículas esféricas, tales como materiales cristalinos, bolas sólidas, microbolas o esferas huecas, y también se pueden usar las que son similares a placas, cúbicas o aciculares (esto es, elongadas o fibrosas). Las partículas pueden, también, tener una morfología al azar o no uniforme. Además, las partículas pueden tener una estructura interna que sea hueca, porosa o libre de cavidades, o cualquier combinación, tal como un centro hueco con paredes porosas o sólidas. Se apreciará que las distintas formas de partícula podrían ser más adecuadas para unas aplicaciones que para otras. Sin embargo, la forma de la partícula podría ser irrelevante para otras aplicaciones. Se apreciará que se pueden usar combinaciones de partículas que tienen diferentes morfologías para obtener las características deseadas del revestimiento final.

Las partículas usadas en la presente invención podrían ser una mezcla de partículas de diferentes tamaños. La mezcla podría comprender del 10 al 50 por ciento en peso de partículas que tengan un tamaño de partícula en el intervalo de 5 hasta 400 nanómetros y de 50 a 90 por ciento en peso de partículas que tengan un tamaño de partícula en el intervalo de 400 a 1000 nanómetros. En una forma de realización, las partículas tales como una mezcla de esferas de vidrio de borosilicato tienen diferentes tamaños de partícula. La mezcla comprende del 10 al 50 por ciento en peso de las partículas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 hasta 400 nanómetros y del 50 al 90 por ciento en peso de las partículas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 400 a 1000 nanómetros.

Las partículas están, generalmente, presentes en la composición de revestimiento curable de la presente invención a una relación en peso de partículas respecto a la resina formadora de película de 0,2 a 2,0. En una forma de realización, la composición de revestimiento contiene una relación en peso del pigmento negro de carbón respecto a la resina formadora de película de, al menos, 0,04 y una relación en peso de partículas respecto a la resina formadora de película de, al menos, 0,25. Se apreciará que la mejora en la resistencia a la corrosión incrementará a medida que aumenta la concentración de partículas. Los expertos en la técnica pueden usar los análisis descritos en la sección de Ejemplos para determinar que porcentaje en peso de partículas dará lugar al nivel de protección deseado.

Tanto el tamaño de las partículas usadas como la concentración pueden afectar, no sólo a la resistencia a la corrosión, sino también a la apariencia del revestimiento curado. Las composiciones de revestimiento de la presente invención contienen concentraciones relativamente altas de partículas sin efectos adversos en la apariencia del revestimiento curado, en comparación con un revestimiento similar sin partículas. Cualquier experto en la técnica puede optimizar el tamaño de partícula y su concentración para alcanzar el nivel de resistencia a la corrosión deseado, sin afectar adversamente a la apariencia o a las propiedades de otros materiales de los recubrimientos curados. Las mezclas de partículas que tienen diferentes tamaños podrían ser particularmente adecuadas para una aplicación determinada.

Las partículas de la presente invención se pueden añadir en cualquier momento de la formulación de la composición de revestimiento y deben formar una suspensión estable en la resina formadora de película. Por ejemplo, las composiciones de recubrimiento curable de la presente invención se pueden preparar mezclando, en primer lugar, la resina formadora de película, las múltiples partículas y el diluyente en un recipiente cerrado que contiene un medio de molido cerámico. La mezcla se somete a condiciones de alta tensión de cizallamiento, como por ejemplo, agitándola sobre un agitador a alta velocidad durante varias horas. La mezcla se somete a alta tensión de cizallamiento hasta que una dispersión homogénea de las partículas permanece en suspensión en la resina formadora de película, sin un sedimento de partícula visible en el recipiente. Se debe entender que, si se desea, se puede aplicar cualquier forma de

ES 2 300 876 T3

tensión a la mezcla, siempre que se aplique una tensión suficiente para alcanzar una suspensión estable de las partículas en la resina formadora de película.

5 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se podrían usar para formar un recubrimiento sencillo, por ejemplo, un mono-revestimiento, un revestimiento de superficie transparente o un revestimiento base en un sistema de dos capas o ambos; o como una o más capas de un sistema de capas múltiples que incluya una composición de superficie transparente, una capa coloreada y/o una composición de revestimiento base, y/o una capa de imprimación.

10 Como entenderá un experto en la técnica, el grosor de la película de revestimiento y las temperaturas y condiciones de curado dependerán del tipo de capa de revestimiento que se vaya a formar, esto es, un revestimiento de imprimación, un revestimiento base, un revestimiento de superficie transparente, un mono-revestimiento; así como de la composición de revestimiento misma, esto es, si se endurece por calor o es termoplástica, si se cura en condiciones ambientales o se cura térmicamente y, si se endurece por calor, el tipo de reacción de curado requerido.

15 Las composiciones de revestimiento de la invención se pueden aplicar por cualquiera de los procedimientos convencionales, como por ejemplo, con brocha, por inmersión, por revestimiento por flujo, por revestimiento con un rodillo, por pulverización convencional y electroestática. Las técnicas de pulverización son las usadas con más frecuencia.

20 Normalmente, el grosor de la película para los revestimientos líquidos es, al menos, de 12,7 μm (0,5 mils) y puede estar en el intervalo entre 12,7 a 127 μm (0,5 y 5 mils).

25 Varias composiciones de revestimiento se pueden curar a temperatura ambiente, como por ejemplo, las que tienen un agente de curado poliisocianato o polianhídrido, o se pueden curar a temperaturas mínimamente elevadas para acelerar el curado. Un ejemplo sería un curado por aire a presión en una cabina con una corriente de aire descendente a aproximadamente 40°C a 60°C, que es un procedimiento común en la industria de revestimientos de automóviles. Las composiciones curables a temperatura ambiente se preparan, generalmente, como un sistema de dos (2) compartimentos (2K) en el que el agente de curado a temperatura ambiente (compartimento del agente de reticulado) se mantiene separado de la resina formadora de película que contiene el grupo funcional reactivos (compartimento de la resina). Los dos compartimentos se combinan poco antes de la aplicación.

30 Las composiciones de revestimiento curable térmicamente, como por ejemplo, las que utilizan un agente de curado isocianato bloqueado, aminoplasto, fenoplasto, poliepóxido o poliácido, se pueden preparar como un sistema de un compartimento (1K). Estas combinaciones se curan a temperaturas elevadas, generalmente de 1 a 30 minutos de aproximadamente 250°F a aproximadamente 450°F (121°C a 232°C), dependiendo la temperatura principalmente del tipo de sustrato usado. El tiempo de permanencia (esto es, el tiempo durante el que el sustrato de revestimiento se expone a una temperatura elevada para el curado) depende de las temperaturas de curado usadas, así como del grosor de la película húmeda de la composición de revestimiento aplicada. Por ejemplo, el revestimiento de las partes elastoméricas de automóviles requiere un tiempo de permanencia largo a una temperatura de curado más baja (por ejemplo, 30 minutos a 250°F (121°C)), mientras que el revestimiento de recipientes de aluminio para bebidas requieren un tiempo de permanencia muy corto a una temperatura de curado muy alta (por ejemplo, 1 minuto a 375°F (191°C)). Los sistemas 1K se pueden curar, también, mediante exposición a radiación actínica, tal como luz UV o un haz de electrones.

45 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar a distintos sustratos, por ejemplo, a sustratos de automóviles tales como, guardabarros, capo del motor, puertas y parachoques; y a sustratos industriales tales como electrodomésticos del hogar, que incluyen paneles y tapas de lavadoras y secadoras, puertas y paneles laterales de frigoríficos, dispositivos de fijación de luz y muebles de oficina metálicos. Estos sustratos de automóviles e industriales pueden ser metálicos, por ejemplo, aluminio, acero galvanizado y acero sin tratar.

50 Las composiciones de revestimiento de la invención son particularmente útiles como revestimientos de superficie y/o revestimientos base en composiciones de color-más-transparente. Las composiciones de revestimiento de la invención en forma pigmentada se pueden aplicar directamente a un sustrato para formar un revestimiento de color (bien un revestimiento base coloreado o un revestimiento de superficie coloreado). Cuando se usa un revestimiento de superficie coloreado, son habituales los revestimientos con un grosor de 12,7 a 127 μm (0,5 a 5,0 mils). Cuando se usa un revestimiento base coloreado, son habituales los revestimientos con grosor de 2,54 a 25,4 μm (0,1 a 2,0 mils).

60 De acuerdo con esto, la presente invención se dirige adicionalmente a un sustrato metálico, tal como un acero sin tratar, revestido directamente con una o más de las presentes composiciones. Las composiciones, y la forma de aplicarlas, se describen a continuación.

65 En una forma de realización, la presente invención se dirige a un procedimiento para mejorar la resistencia a la corrosión de un sustrato que comprende la aplicación de las presentes composiciones a, al menos, una porción del sustrato. La aplicación puede ser por cualquier medio conocido en la técnica para conseguir el grosor descrito anteriormente. El revestimiento curado tiene, al menos, un 10 por ciento más o, al menos, un 50 por ciento más resistencia a la corrosión, cuando se deposita directamente sobre acero no tratado, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

ES 2 300 876 T3

En otra forma de realización, la presente invención se dirige a un revestimiento curado que no tiene más del 15 por ciento de cambio en el grado de brillo 20 y en el DOI, en comparación con recubrimientos similares sin partículas.

La apariencia de los revestimientos curados se caracteriza por su grado de brillo 20 y por su nitidez de imagen (DOI). Estos análisis se conocen en la técnica como técnicas para medir la apariencia de un revestimiento curado. Un revestimiento curado que genere números altos en las mediciones de grado de brillo 20 y de DOI tiene una apariencia mejor, en comparación con un revestimiento curado que genera números bajos en estas mediciones. La apariencia no se afecta adversamente cuando la diferencia en el grado de brillo 20 y en el DOI entre dos recubrimientos curados no es mayor del 15 por ciento. Por ejemplo, la frase “no afecta a la apariencia adversamente” significa que una pérdida en el grado de brillo 20 y en el DOI del revestimiento curado de la presente invención no sería mayor del 15 por ciento, en comparación con revestimientos similares sin partículas.

Como se usa en esta memoria el término “corrosión” se refiere a un desgaste o alteración gradual por un proceso de oxidación química o electroquímica. Los sustratos metálicos se corroen en presencia de oxígeno y agua. El proceso de corrosión está provocado por un flujo de electricidad de un metal a otro, y la presencia de un electrolito, tal como una sal, es esencial para que el proceso tenga lugar. La “resistencia a la corrosión” es una medida de la prevención de la corrosión de un sustrato metálico.

Un análisis útil, conocido en la técnica, para medir la resistencia a la corrosión de un sustrato revestido es el ASTM B117 (Análisis de pulverización de sal). En este análisis, el sustrato revestido se raya con un cuchillo para exponer el sustrato metálico desnudo. El sustrato rayado se coloca en una cámara de análisis en la que se pulveriza continuamente una disolución acuosa de una sal sobre el sustrato. La cámara se mantiene a temperatura constante. En una forma de realización de la presente invención, el sustrato revestido se expone a un ambiente de sal pulverizada durante 250 horas. Después de la exposición, el sustrato revestido se saca de la cámara de análisis y se evalúa la corrosión a lo largo de la raya. La corrosión se mide por “infiltración en la raya”, definida como la distancia total hasta la que ha llegado la corrosión a través de la raya, medida en milímetros.

Los revestimientos formados según la presente invención, cuando están curados, pueden tener propiedades mejores de resistencia a la corrosión, en comparación con revestimientos similares sin partículas. El término “mejor resistencia a la corrosión” se define como menor infiltración en la raya, medida en milímetros, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

Como se usa en esta memoria, a menos que expresamente se especifique de otra forma, todos los números tales como los que expresan valores, intervalos, cantidades o porcentajes se podrían leer como si estuvieran precedidos por la palabra “aproximadamente”, incluso si el término no aparece expresamente. También, cualquier intervalo numérico citado en esta descripción, pretende incluir todos los sub-intervalos incluidos en el mismo. Como se usa en esta descripción, el término “polímero” se refiere a oligómeros y, tanto a homopolímeros como a copolímeros, y el prefijo “poli” se refiere a dos o más.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención, sin que se deba considerar que limitan la invención a sus detalles. Todas las partes y porcentajes en los ejemplos, así como a través de la especificación, son en peso a menos que se indique de otra forma.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la invención, y no deben considerarse como limitantes de la invención en ningún sentido.

Ejemplo 1

Las partículas se formularon en la porción que contenía la resina de las composiciones de revestimiento líquidas de dos compartimentos de las Muestras 2 a 5, los componentes de las cuales se enumeran en gramos en la Tabla 1. A modo de comparación con las Muestras 2 a 5, la Muestra 1 se preparó sin partículas mediante mezclado secuencial de cada uno de los componentes usando una pala Cowles.

Las partículas en las Muestras 2 a 5 se incorporaron mezclando primero las partículas con Joncryl 500, una resina de poliéster, Ircogel 906, DT870 y Solsperse 32500 en las cantidades mostradas en la Tabla 1. La mezcla se molió en un recipiente de 224 gramos (8 onzas) (8) sellado, que contenía medio de molido zircoa, durante 5 (5) horas en un agitador de alta velocidad. Después de esto, los ingredientes adicionales de Chisorb 328, Tinuvin 292, dilaurato de dibutil estaño, Vanoz ZMTI y acetato de n-butilo se añadieron a la mezcla y se molieron en un agitador de alta velocidad durante dos (2) horas adicionales. Después de completar el molido, el material se extrajo del recipiente sellado y se filtró para eliminar el medio de molido. Posteriormente, se añadió el Toner F3547 a la mezcla molida en la cantidad mostrada en la Tabla 1. La mezcla se denomina el “compartimento de la resina”. El “compartimento del agente de reticulado” se preparó mezclando los componentes en las cantidades mostradas en la Tabla 1.

ES 2 300 876 T3

TABLA 1

	Muestra 1*	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					

¹ Joncryl 500, resina de poliéster de SC Johnson & Son.

² Resina de poliéster, formada a partir de ácido isoesteárico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico y trimetilol propano (relación en peso 39,2/23,8/37,0) a 93% de sólidos en metil n-amil cetona y xileno (relación en peso 56,8/43,2).

³ UVT Sunsppheres 0,05 KAT 25, partículas de vidrio de borosilicato de Suncolor Corporation.

⁴ Ircogel 906, aditivo control de reología de Lubrizol Corporation.

⁵ DT870, mezcla de disolventes de PPG Industries, Inc.

⁶ Solsperse 32500, agente dispersante de Avecia.

⁷ Chisob 328, resina acrílica de Chitec Chemical Company.

⁸ Tinuvin 292, amina libre líquida estabilizadora de luz de CIBA Specialty Chemicals.

⁹ Dilaurato de dibutil estaño, catalizador de estaño de Air Products & Chemicals, Inc.

¹⁰ Vanox ZMTI, antioxidante de RT Vanderbilt.

¹¹ Acetato de n-butilo, disolvente de BASF Corporation.

¹² Toner F3547, Delfleet Evolution Carbon Black Tinter de PPG Industries, Inc.

¹³ Tolonate HDTLV, trimero de diisocianato de hexametileno de Rhodia.

¹⁴ Luxate IT1073, poliisocianato de Lyondell.

¹⁵ Silquest A-187, silano de Crompton Corp.

* Ejemplo comparativo.

ES 2 300 876 T3

El “Compartimento de la resina” se mezcló con el “Compartimento del agente de reticulado” justo antes de la aplicación al sustrato mediante un pulverizador manual usando una pistola de pulverización DeVilbiss GTI HVLP, con una punta 1,4. Las Muestras 1 a 5 se aplicaron por pulverización directamente a paneles de análisis de rodillo de acero frío APR10288; a paneles de análisis APR18661 E60 EZG 60G; y a paneles de análisis de aluminio 2024T3 sin pulir APR21047, disponibles de ACT Laboratories. Se realizó una aplicación seguida por un secado rápido en condiciones ambientales durante diez (10) minutos y, posteriormente, se realizó una segunda aplicación. Se aplicó una película diana seca de 38,1 a 71,12 μm (1,5 a 2,8 mils) de espesor. Todos los sustratos revestidos se dejaron curar en condiciones ambientales durante siete (7) días antes del análisis.

Además de los revestimientos de la Tabla 1, los mismos sustratos se revistieron con un sistema de imprimación y revestimiento de superficie, usado comúnmente como un patrón en la industria. La imprimación, comercialmente disponible de PPG Industries, Inc. como imprimación epoxi no granulada DP40LF, se mezcló con el catalizador de imprimación epoxi DP401LF a una relación de volumen de 2 a 1, según las instrucciones de la ficha técnica, y se aplicó por pulverización usando un equipo de pulverización convencional. El recubrimiento aplicado se dejó secar rápidamente en condiciones ambientales durante 30 minutos, antes de aplicar por pulverización el revestimiento de superficie Delfleet Evolution, también disponible comercialmente de PPG Industries, Inc. El revestimiento de superficie se preparó, según las instrucciones de la ficha técnica, mezclando el matizador negro de carbón Delfleet Evolution F3547 con el agente de alto grado de aglutinación F3115 HS, a una relación en peso de 1:1. Posteriormente, este compartimento mezclado se combinó con el agente de endurecimiento F3260 HS y el medio para facilitar la disolución F3330 a una relación de volumen de 3:1:1. La mezcla de recubrimiento de superficie se aplicó por pulverización usando una pistola de pulverización DeVilbiss GTI HVLP, con una punta 1,4, con un espesor de la película diana seca de 25,4 a 38,1 μm (1,0 a 1,5 mils).

Se analizó el grado de brillo 20, la nitidez de imagen (DOI) y la resistencia a sal pulverizada durante 250 horas de los sustratos revestidos. El grado de brillo 20 se midió usando un instrumento BYK Gardner micro-TRI-gloss. La nitidez de imagen (DOI) se midió usando un “C-Box” Model GB11-8 de Instruments for Research and Industries (I²R) of Cheltenham, PA.

El procedimiento para medir DOI implicó la colocación del sustrato revestido sobre una superficie plana debajo del C-Box. La luz dentro del C-box se encendió de forma que la reflectancia de la superficie revestida se podía usar para leer la imagen de anillos Landolt (“C”) sobre la parte interior del C-Box. La superficie revestida se examinó visualmente a aproximadamente 15 a 30 grados desde distancia normal a una distancia de 25 a 30 centímetros (10 a 12 pulgadas). Cada serie de anillos tiene un valor numérico correspondiente (de 10-100 en incrementos de 10) representando 100 el tamaño de anillo menor y 10 el tamaño de anillo mayor. Se asignó una medida DOI al sustrato revestido determinando, en primer lugar, el valor más alto en el que se discernía un grupo entero de “C” en la reflectancia de la superficie revestida. En segundo lugar, se observó el siguiente patrón de menor tamaño. Si sólo había unas pocas aperturas “C” visibles, entonces se registraba una valoración del patrón enteramente visible. Si, al menos, el 50 por ciento de las aperturas “C” eran visibles en el patrón de tamaño menor, entonces se registraba una valoración a mitad de camino entre los dos patrones.

La resistencia a sal pulverizada se analizó como se describe en ASTM B117. Se midió la infiltración en la raya a lo largo de la raya en los paneles recogidos del ensayo de pulverización de sal. Se registraron los valores de infiltración en la raya de seis (6) medidas. Los resultados del análisis mencionado anteriormente se describen en la Tabla 2 siguiente

TABLA 2

			Resistencia a sal pulverizada Infiltración en la raya en milímetros		
	grado de brillo 20	DOI	APR 10288 CRS	APR 18661 EZG 60G	APR 21047 Aluminio
Imprimación/revestimiento de superficie patrón	86	80	10,4	4,3	0,7
Muestra 1(Comparativa)	87,5	100	17	7,8	2,0
Muestra 2	85,3	90	14,1	2,6	0,8
Muestra 3	83,3	100	12	3,8	0,6
Muestra 4	83,1	100	11	6,0	1,4
Muestra 5	83,1	85	10,8	6,5	1,0

ES 2 300 876 T3

Como se observa en la Tabla 2, el uso de partículas de vidrio de borosilicato en las composiciones de revestimiento (Muestras 2 a 5) produjo una resistencia a sal pulverizada mejorada, en comparación con la Muestra 1 que no tenía partículas de vidrio de borosilicato. Además, la apariencia de los revestimientos curados, medida por análisis del grado de brillo 20 y de DOI, no se vio adversamente afectada. No hubo más de un 15 por ciento de diferencia en estas medidas entre los revestimientos curados con partículas (Muestras 2 a 5) y los revestimientos curados sin partículas (Muestra 1).

Ejemplo 2

Se prepararon composiciones de revestimiento líquidas de dos compartimentos usando los componentes y las cantidades (en gramos) mostrados en la Tabla 3. La Muestra 6 era una composición de revestimiento comparativa que no contenía partículas. La Muestra 6 se preparó por mezclado secuencial de cada componente usando una pala Cowles. La Muestra 7 se preparó moliendo todos los componentes en el "Compartimento de la resina", excluyendo el Toner F3547, en un recipiente de 224 gramos (8 onzas) (8) sellado, que contenía medio de molido zircoa, durante 5 (5) horas en un agitador de alta velocidad. La muestra molida se extrajo del recipiente sellado y se filtró para eliminar el medio de molido. Posteriormente, se añadió el Toner F3547 a la mezcla molida en la cantidad mostrada en la Tabla 1. Esta mezcla se denomina el "compartimento de la resina". El "Compartimento de la resina" se mezcló con el "Compartimento del agente de reticulado" justo antes de la aplicación al sustrato.

TABLA 3

	Muestra 6*	Muestra 7
"Compartimento de la resina"		
Joncryl 500	20,58	11,27
Resina de poliéster	13,90	7,61
Silicato de aluminio nº BPT0104-2 ¹	---	48,78
DT870	---	14,76
Tinuvin 292	1,03	0,56
Tinuvin 328 ²	1,54	0,84
Dilaurato de dibutil estaño	0,10	0,06
Acetato de n-butilo	53,75	14,47
Byk 300 ³	0,03	0,02
Vansil W-10 ⁴	4,51	---
Shieldex AC-5 ⁵	4,52	---
Toner F3547	25,35	29,42
"Compartimento del agente de reticulado"		
Tolonate HDTLV	20,08	10,89
Luxate IT1073	20,28	11,10
Silquest A-187	3,28	1,80
DT870	42,42	10,13

¹Silicato de aluminio nº BPT0104-2 de Nanomaterials Research Corporation.

²Tinuvin 328, absorbente de UV de Ciba Specialty Chemicals.

³Byk 300, aditivo de flujo de Byk Chemie.

⁴Vansil W-10, agente de extensión de RT Vanderbilt.

⁵Shieldex AC-5, pigmento de silicato de calcio de Grace Division.

* Ejemplo comparativo.

ES 2 300 876 T3

Las Muestras 6 y 7 se aplicaron a los sustratos del Ejemplo 1 de la forma descrita. Los sustratos recubiertos se analizaron como se describe en el Ejemplo 1 y los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 4 siguiente.

TABLA 4

			Resistencia a sal pulverizada		
			Infiltración en la raya en milímetros		
	grado de brillo 20	DOI	APR 10288 CRS	APR 18661 EZG 60G	APR 21047 Aluminio
Muestra 6 (Comparativa)	82	90	34,5	Delaminación total	29,0
Muestra 7	77	80	21,2	28,5	0,5

Como se puede observar en la Tabla 4, la adición de partículas de silicato de aluminio a la Muestra 7 mejoró la resistencia a sal pulverizada, en comparación con la Muestra 6 que no tenía partículas de silicato de aluminio. También, la apariencia, definida por el grado de brillo 20 y el DOI, no se vio adversamente afectada. No hubo más de un 15 por ciento de diferencia en cada una de estas medidas entre los dos revestimientos curados.

Ejemplo 3

Se prepararon composiciones de revestimiento líquidas de dos compartimentos usando los componentes y las cantidades (en gramos) mostrados en la Tabla 5. La Muestra 8 era una composición de revestimiento comparativa que no contenía partículas. La Muestra 8 se preparó por mezclado secuencial de cada componente usando una pala Cowles. La Muestra 7 se preparó de la misma forma que la Muestra 7 en el Ejemplo 2.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 300 876 T3

TABLA 5

	Muestra 8*	Muestra 9
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		

* Ejemplo comparativo.

50 Las Muestras 8 y 9 se aplicaron a los sustratos del Ejemplo 1 de la misma forma. Los sustratos revestidos se analizaron como se describe en el Ejemplo 1 y los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 6 siguiente.

TABLA 6

	grado de brillo 20	DOI	Resistencia a sal pulverizada		
			Infiltración en la raya en milímetros		
			APR 10288 CRS	APR 18661 EZG 60G	APR 21047 Aluminio
55					
60					
65					

ES 2 300 876 T3

Como se puede observar en la Tabla 6, la adición de partículas de silicato de aluminio a la Muestra 9 mejoró la resistencia a sal pulverizada, en comparación con la Muestra 8 que no tenía partículas de silicato de aluminio. También, la apariencia, definida por el grado de brillo 20 y el DOI, no se vio adversamente afectada. No hubo más de un 15 por ciento de diferencia en cada una de estas medidas entre los dos revestimientos curados.

5 Ejemplo 4

Se prepararon composiciones de revestimiento líquidas de dos compartimentos usando los componentes y las cantidades (en gramos) mostrados en la Tabla 7. La Muestra 10 era una composición de revestimiento comparativa que no contenía partículas. La Muestra 10 se preparó por mezclado secuencial de cada componente usando una pala Cowles. La Muestra 11 se preparó de la misma forma que la Muestra 7 en el Ejemplo 2.

TABLA 7

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

	Muestra 10*	Muestra 11
"Compartimento de la resina"		
Joncryl 500	18,74	11,22
Resina de poliéster	12,66	7,59
UVT Sunspheres 0,05 KAT 25	---	---
UVT Sunspheres 0,05 ¹	---	52,94
DT870	---	14,71
Solsperse 32500	---	0,47
Tinuvin 292	0,94	0,56
Tinuvin 328	1,40	0,84
Dilaurato de dibutil estaño	0,09	0,06
Vanox ZMTI	1,49	1,47
Acetato de n-butilo	3,61	10,59
Byk 300	0,03	0,02
Vansil W-10	4,12	---
Shieldex AC-5	4,11	1,65
Toner F3547	48,64	23,91
"Compartimento del agente de reticulado"		
Tolonate HDTLV	18,28	10,95
Luxate IT1073	18,47	11,06
Silquest A-187	2,99	2,03
DT870	39,13	19,54

¹UVT Sunspheres 0,05, partículas de vidrio de borosilicato de Suncolor Corporation.

*Ejemplo comparativo.

ES 2 300 876 T3

Las Muestras 10 y 11, así como la imprimación y el revestimiento de superficie patrón, se aplicaron a los sustratos del Ejemplo 1 de la forma descrita. Los sustratos revestidos se analizaron como se describe en el Ejemplo 1 y los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 8 siguiente.

5

TABLA 8

	grado de brillo 20	DOI	Resistencia a sal pulverizada Infiltración en la raya en milímetros		
			APR 10288 CRS	APR 18661 EZG 60G	APR 21047 Aluminio
Imprimación/revestimiento de superficie patrón	83,3	40	8,6	8,5	0,5
Muestra 10 (Comparativa)	78,7	95	23,5	16,2	1,7
Muestra 10	84,9	100	17,9	6,3	2,3

10

15

20

25

30

Como se puede observar en la Tabla 8, la adición de partículas de vidrio de borosilicato a la Muestra 11 mejoró la resistencia a sal pulverizada, en comparación con la Muestra 10 que no tenía partículas de vidrio de borosilicato. También, la apariencia, definida por el grado de brillo 20 y el DOI, no se vio adversamente afectada. No hubo más de un 15 por ciento de diferencia en cada una de estas medidas entre los dos revestimientos curados.

35

Aunque anteriormente se han descrito formas de realización particulares de esta invención con propósitos ilustrativos, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas variaciones de los detalles de la presente invención sin alejarse de la invención como se define en las reivindicaciones anexas.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento que comprende:

- 5 a) una resina formadora de película que comprende, al menos, un polímero que contiene un grupo reactivo funcional y, al menos, un agente de curado que tiene grupos funcionales reactivos con el grupo funcional del polímero; y
- 10 b) una pluralidad de partículas dispersadas en dicha resina, que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 1000 nanómetros y se seleccionan entre silicato de aluminio y vidrio de borosilicato,

estando la relación en peso de (b) respecto a (a) en el intervalo de 0,2 a 2,0.

15 2. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que las partículas tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 700 nanómetros.

3. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que las partículas tienen un área de superficie en el intervalo de 5 a 150 metros cuadrados por gramo.

20 4. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que dicha pluralidad de partículas es una mezcla de partículas de distintos tamaños.

25 5. La composición de revestimiento de la Reivindicación 4, en la que la mezcla comprende del 10 al 50 por ciento en peso de partículas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 5 hasta 400 nanómetros y de 50 a 90 por ciento en peso de partículas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 400 a 1000 nanómetros.

6. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que dichas partículas son esféricas.

30 7. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que dichas partículas no tienen una morfología uniforme.

8. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que dichas partículas son similares a placas.

35 9. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que el polímero se selecciona entre en grupo constituido por polímeros acrílicos, polímeros de poliéster, polímeros de poliuretano y polímeros de poliéter.

40 10. La composición de revestimiento de la Reivindicación 9, en la que los grupos funcionales reactivos se seleccionan entre el grupo constituido por grupos epoxi, grupos ácido carboxílico, grupos hidroxilo, grupos isocianato, grupos amida, grupos carbamato, grupos carboxilato y mezclas de los mismos.

45 11. Un sustrato revestido directamente con la composición de la Reivindicación 1; la composición de revestimiento que contiene una relación en peso del pigmento negro de carbón respecto a la resina formadora de película de, al menos, 0,04 y una relación en peso de partículas respecto a la resina formadora de película de, al menos, 0,2; el revestimiento curado depositado a partir de la composición de revestimiento que tiene un grado de brillo 20 de, al menos, 75 unidades y, al menos, un 10 por ciento más de resistencia a la corrosión tras 250 horas de exposición a sal pulverizada, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

50 12. El sustrato de la Reivindicación 11, en el que resistencia a la corrosión es, al menos, un 50 por ciento mayor.

13. El sustrato de la Reivindicación 11, en el que dicho sustrato es metálico.

55 14. El sustrato de la Reivindicación 13, en el que dicho sustrato metálico se selecciona entre el grupo constituido por aluminio, acero galvanizado y acero sin tratar.

15. El sustrato de la Reivindicación 14, en el que dicho sustrato metálico es acero sin tratar.

16. El sustrato de la Reivindicación 11, en el que el revestimiento curado tiene un espesor de, al menos, 12,7 μm .

60 17. El sustrato de la Reivindicación 16, en el que el revestimiento curado tiene un espesor entre 12,7 a 127 μm .

18. Un procedimiento para mejorar la resistencia a la corrosión de un sustrato que comprende la aplicación a, al menos, una porción del sustrato de la composición de revestimiento de la Reivindicación 1.

65 19. El sustrato revestido de la Reivindicación 11, en el que el revestimiento curado resultante no varía en más de un 15 por ciento en el grado de brillo 20 y en el DOI, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

ES 2 300 876 T3

20. El sustrato revestido de la Reivindicación 11, en el que el revestimiento curado resultante cuando se deposita directamente sobre un sustrato de acero sin tratar tiene, al menos, un 10 por ciento más resistencia a la corrosión, en comparación con un revestimiento similar sin partículas.

5 21. El sustrato revestido de la Reivindicación 20, en el que la resistencia a la corrosión es, al menos, un 50 por ciento mayor.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65