

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 448**

51 Int. Cl.:

C09D 5/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008 E 08827497 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2178991**

54 Título: **Estabilización de dispersiones acuosas aniónicas resinosas con agentes quelantes**

30 Prioridad:

15.08.2007 US 839142

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

22.04.2016

73 Titular/es:

**PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 WEST 143RD STREET
CLEVELAND, OH 44111, US**

72 Inventor/es:

**VALKO, JOSEPH T.;
WILSON, CRAIG A. y
PEFFER, ROBIN M.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 567 448 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

Estabilización de dispersiones acuosas aniónicas resinosas con agentes quelantes

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a dispersiones acuosas aniónicas que contienen pigmentos de metales divalentes y a la estabilización de estas dispersiones.

10 Antecedentes de la invención

Las dispersiones acuosas aniónicas resinosas que contienen pigmentos de metales divalentes tales como cromato de estroncio se conocen bien para el recubrimiento de sustratos de aluminio, donde el cromato de estroncio proporciona una protección excepcional a la corrosión. Desafortunadamente, estas dispersiones son inestables. Se cree que el catión de metal divalente provoca que la resina aniónica se deposite fuera de la dispersión. Sería deseable estabilizar dichas dispersiones acuosas resinosas.

Sumario de la invención

20 De acuerdo con la presente invención, las dispersiones acuosas aniónicas resinosas comprenden un pigmento de un metal divalente, particularmente pigmentos de metales divalentes que también contienen cromo. Dichos pigmentos, tales como cromato de estroncio, se estabilizan añadiendo un agente quelante a la dispersión. Las dispersiones acuosas estabilizadas son particularmente útiles en el proceso de electrodeposición aniónica, y más particularmente, para la electrodeposición de los recubrimientos resistentes a la corrosión sobre sustratos de aluminio. Además, incluyendo en el baño un inhibidor de la corrosión de azol puede minimizarse la presencia de pigmentos que contienen cromo en el baño.

Descripción detallada

30 La resina asociada con la dispersión acuosa es preferentemente una resina aniónica. Las resinas aniónicas preferidas son resinas epoxi fosfatadas.

Las resinas epoxi fosfatadas útiles en el presente documento se desgelifican y normalmente se preparan de la siguiente forma. Un material que contiene epoxi, tal como un poliepóxido, se hace reaccionar con un ácido fosforoso tal como un ácido fosfórico o un equivalente del mismo. El poliepóxido útil en el presente documento puede ser un compuesto o una mezcla de compuestos que tienen más de 1,0 grupos epoxi por molécula. Se conocen en la técnica varios poliepóxidos. Pueden encontrarse ejemplos de los poliepóxidos en el Handbook of Epoxy Resins, Lee y Neville, 1967, McGraw-Hill Book Company.

40 Una clase preferida de poliepóxidos son los poliglicidil éteres de polifenoles, tales como bisfenol A. Estos se producen mediante la eterificación de un polifenol con una epiclorhidrina en presencia de un álcali. El compuesto fenólico puede ser 1,1-bis(4-hidroxifenil)etano; 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano; 1,1-bis(4-hidroxifenil)isobutano; 2,2-bis(4-hidroxiterc-butilfenil)propano; bis(2-hidroxinafil)metano; 1,5-dihidroxinaftaleno; y 1,1-bis(4-hidroxí-3-alilfenil)etano. De manera similar se produce otra clase útil de poliepóxidos a partir de resinas de polifenol.

Además de los poliepóxidos descritos anteriormente, también puede emplearse la adición de polímeros de polimerización que contienen grupos epoxi colgantes. Estos polímeros se fabrican copolimerizando diversos monómeros etilénicamente insaturados polimerizables al menos uno de los cuales es un epoxi que contiene un monómero, por ejemplo, acrilato de glicidilo o metacrilato de glicidilo.

50 En el presente documento puede emplearse como comonómero un monómero etilénicamente insaturado adecuado que no contiene un grupo que es reactivo con el grupo epoxi. Los monómeros preferidos incluyen monómeros alfa, beta-etilénicamente insaturados, por ejemplo, ésteres de ácido carboxílico insaturados de alcoholes saturados que contienen de 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono, y monómeros aromáticos de monovinilo, tales como vinilestireno y viniltolueno.

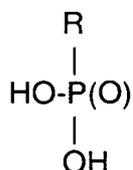
Los poliepóxidos preferidos tienen un peso equivalente epoxi de aproximadamente 172 a 5000 y, preferentemente, de 300 a 1000.

60 Además de los poliepóxidos, la mezcla de reacción puede contener un monoepóxido monomérico tal como monoglicidil éteres de alcoholes y fenoles, tales como fenil glicidil éter y glicidil ésteres de ácidos monocarboxílicos tales como neodecanoato de glicidilo.

65 El ácido fosfórico que se hace reaccionar con el material que contiene epoxi puede ser un ácido ortofosfórico al 100 por cien o una solución acuosa de ácido fosfórico, tal como la que hace referencia a un ácido fosfórico al 85 por ciento. En el presente documento pueden emplearse otras formas de ácido fosfórico tales como ácido

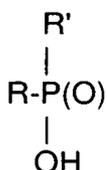
superfosfórico, ácido difosfórico y ácido trifosfórico. También, pueden emplearse los anhídridos poliméricos o parciales de ácidos fosfóricos. Normalmente, se usan los ácidos fosfóricos acuosos que son ácido fosfórico de aproximadamente el 70 al 90 por ciento y, preferentemente, a aproximadamente el 85 por ciento.

- 5 Además de ácido fosfórico, también pueden hacerse reaccionar ácidos fosfónicos o ácidos fosfinicos con el material que contiene epoxi. Los ejemplos de ácidos fosfónicos son ácidos organofosfónicos de la estructura:



- 10 en la que R es un radical orgánico tal como los que tienen un total de 1-30, tal como 6-18 carbonos. R puede ser alifático, aromático o alifático/aromático mixto, y puede ser un hidrocarburo no sustituido o un hidrocarburo sustituido.

Los ejemplos de ácidos fosfinicos son ácidos organofosfinicos de la estructura:



- 15 en la que, preferentemente, R y R' son cada uno independientemente hidrógeno o radicales orgánicos. Los ejemplos de dichos radicales son los que tienen un total de 1-30, tal como 6-18 carbonos. El componente orgánico del ácido fosfinico (R, R') puede ser alifático, aromático o alifático/aromático mixto. R y R' pueden ser un hidrocarburo no sustituido o un hidrocarburo sustituido.

- 25 Los representantes de los ácidos organofosfónicos son de la siguiente forma: ácido propilfosfónico, ácido 4-metoxifenilfosfónico, ácido bencilfosfónico, ácido butilfosfónico, ácido carboxietilfosfónico, ácido difenilfosfínico, ácido dodecilfosfónico, ácido etilidenodifosfónico, ácido heptadecilfosfónico, ácido metilbencilfosfínico, ácido naftilmetilfosfínico, ácido octadecilfosfónico, ácido octilfosfónico, ácido pentilfosfónico, ácido metilfenilfosfínico, ácido fenilfosfónico, ácido estireno fosfónico, ácido dodecil bis-1,12-fosfónico, ácido poli(etilenglicol)fosfónico.

También pueden usarse mezclas de ácidos fosforosos tales como mezclas de ácidos fosfóricos y fosfónicos.

- 30 La reacción del poliepóxido con el ácido fosforoso o la mezcla de ácidos normalmente se lleva a cabo en un disolvente orgánico mezclando el poliepóxido con el/los ácido(s) fosforoso(s) y, opcionalmente, calentando en presencia de un catalizador tal como una sal onio a una temperatura elevada durante 30 a 90 minutos hasta completar la reacción. Las cantidades relativas del poliepóxido y el/los ácido(s) fosforoso(s) que se hacen reaccionar el uno con el otro son las siguientes: para cada equivalente de epoxi, hay al menos 0,1 moles y normalmente de 0,1 a 0,2 moles de ácido(s) fosforoso(s). Los productos de la reacción epoxi-ácido fosforoso normalmente tienen un valor ácido de 10 a 60, preferentemente de 15 a 50, basado en los sólidos de resina.

- 40 Además haciendo reaccionar el material que contiene epoxi con una mezcla de ácidos fosforosos, tales como ácido fosfórico y ácido fosfónico, el poliepóxido puede hacerse reaccionar por separado con el ácido fosfórico y con el ácido fosfónico. Después pueden combinarse los diversos productos de reacción.

- 45 Los ejemplos de otras resinas aniónicas son las solubilizadas en base, los polímeros que contienen ácido carboxílico tales como el producto de reacción o el aducto de un aceite secante o un éster de ácido graso semisecante con un ácido o anhídrido dicarboxílico; y el producto de reacción de un éster de ácido graso, ácido o anhídrido insaturado y cualquier material modificador insaturado adicional que adicionalmente se hacen reaccionar con un poliol. También son adecuados los interpolímeros al menos parcialmente neutralizados de ésteres hidroxi-alquílicos de ácidos carboxílicos insaturados, tales como acrilato de hidroxietilo y/o metacrilato de hidroximetilo, ácido carboxílico insaturado, tal como ácido acrílico o metacrílico, y al menos algún otro monómero etilénicamente insaturado, tal como ésteres alquílicos inferiores de ácido acrílico y metacrílico, por ejemplo, acrilato de etilo y metacrilato de butilo.
- 50 A dichos interpolímeros o resinas se les denomina comúnmente como resinas (met)acrílicas. Otras resinas aniónicas más adecuadas son vehículos alquido-aminoplásticos, es decir, un vehículo que contiene una resina alquídica y una resina amino-aldehído. Sin embargo también otras resinas aniónicas son ésteres mixtos de un poliol resinoso. Estas composiciones se describen en detalle en la Patente de Estados Unidos n.º 3.749.657 en la col. 9, líneas 1 a 75 y en la col. 10, líneas 1 a 13.

La resina aniónica está presente en la dispersión en cantidades del 30 al 80 % en peso, basado en el peso de sólidos en la dispersión acuosa.

5 La resina aniónica se usa normalmente con un agente de curado, tal como una resina aminoplástica o fenoplástica. Las resinas aminoplásticas útiles de esta invención son productos de condensación de un aldehído, por ejemplo, formaldehído, acetaldehído, crotonaldehído y benzaldehído y un grupo amino o amido que contiene un material tal como urea, melamina y benzoguanamina. En el presente documento se prefieren los productos obtenidos de la reacción de alcoholes y formaldehído con melamina, urea y benzoguanamina.

10 Los ejemplos ilustrativos pero no limitativos de resinas aminoplásticas útiles son los disponibles con la marca comercial CYMEL de Cytec Industries y RESIMENE de Solutia Inc. Los ejemplos específicos son CYMEL 1130 y 1156 y RESIMENE 750 y 753.

15 La cantidad relativa de la (a) resina aniónica y (b) agente de curado es del 50 al 90, preferentemente del 60 al 75 por ciento en peso de resina aniónica y del 10 al 50, preferentemente del 25 al 40 por ciento en peso de agente de curado basado en el peso de sólidos de (a) y (b).

20 Para adaptar la composición resinosa para que sea una composición basada en agua y electroforética, esta se neutraliza con una base. Las bases útiles en el presente documento pueden ser orgánicas o inorgánicas. Los ejemplos ilustrativos de las bases son amoniaco, hidróxido de sodio, monoalquilaminas, dialquilaminas, o trialquilaminas tales como etilamina, propilamina, dimetilamina, dibutilamina y ciclohexilamina; monoalcanolamina, dialcanolamina o trialcanolamina tales como etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, propanolamina, isopropanolamina, diisopropanolamina, dimetiletanolamina y dietiletanolamina; morfolina, por ejemplo, N-metilmorfolina o N-etilmorfolina. El porcentaje de neutralización es tal que podrían realizarse las combinaciones de
25 resinas dispersables en agua y electroforéticas. Normalmente, la combinación resinosa se neutraliza al menos parcialmente de aproximadamente el 40 al 150 por ciento y preferentemente del 60 al 120 por ciento de neutralización.

30 Las dispersiones acuosas resinosas también contienen uno o más pigmentos de un metal divalente. Los ejemplos de metales divalentes adecuados son calcio, magnesio, estroncio y bario. Preferentemente, el pigmento también contiene cromo. Los ejemplos de dichos pigmentos son cromato de calcio, cromato de magnesio, cromato de estroncio y cromato de bario. Dichos pigmentos de cromo son particularmente convenientes en las dispersiones aniónicas resinosas para la electrodeposición sobre sustratos de aluminio. El pigmento de metal divalente normalmente está presente en la dispersión acuosa en cantidades de hasta el 10 por ciento, más normalmente del
35 0,01 al 5 por ciento en peso, basado en el peso de la dispersión acuosa resinosa.

40 Cuando el pigmento de metal divalente es el que contiene cromo, el nivel de pigmento debería minimizarse en los intervalos anteriores. Por consiguiente, para complementar el pigmento que contiene cromo, preferentemente está presente en la dispersión acuosa un inhibidor de la corrosión orgánico que es ecológico. Los inhibidores de la corrosión preferidos son los azoles, es decir, compuestos N-heterocíclicos de 5 miembros que contienen en el anillo heterocíclico dos dobles enlaces, un átomo de nitrógeno, uno o más átomos de carbono y opcionalmente un átomo de azufre. El azol preferido es benzotriazol. Los ejemplos de otros azoles son 5-metil benzotriazol y 2-aminotiazol. Normalmente, el azol está presente en la dispersión acuosa en cantidades de al menos 0,05, más normalmente del
45 0,05 al 10 por ciento en peso, basado en el peso de la dispersión acuosa resinosa.

50 Como se ha mencionado anteriormente, las dispersiones acuosas aniónicas resinosas que contienen el pigmento de metal divalente son inestables. Para estabilizar la dispersión, se añade un agente quelante a la dispersión. Se cree que el agente quelante forma un complejo con el catión de metal divalente, que evita que el catión de metal divalente interactúe con la resina aniónica provocando que se deposite.

55 Por la expresión "agente quelante" se entiende un compuesto que tiene la capacidad de unirse a un ión de metal a través de dos o más átomos del agente quelante para formar un complejo o un producto de reacción. Los enlaces pueden ser covalentes o iónicos o una combinación de los mismos. Los ejemplos de agentes quelantes adecuados incluyen materiales ácidos tales como ácido etilendiaminotetraacético, ácido nitrilotriacético y tripolifosfato de sodio. El agente quelante normalmente se añade a la dispersión acuosa de manera que la relación en peso de agente quelante a pigmento de metal divalente es de 0,01 a 0,5:1.

60 Además de la resina aniónica, pigmento de metal divalente, agente quelante y opcionalmente el inhibidor de la corrosión de azol, la dispersión acuosa puede contener ingredientes opcionales tales como otros inhibidores de la corrosión, otros pigmentos, antioxidantes, catalizadores, agentes de control de flujo, tensioactivos y codisolventes como se menciona en más detalle a continuación. Estos ingredientes, si están presentes, lo están en cantidades de aproximadamente el 0,1 al 25 por ciento en peso, basado en el peso de la dispersión acuosa.

65 Las dispersiones acuosas de la invención son particularmente útiles en la aplicación de recubrimientos a sustratos mediante el proceso de electrodeposición. Los ejemplos de sustratos adecuados son metales tales como acero, incluyendo acero laminado en frío y acero galvanizado y aluminio, que es un sustrato preferido.

Los sustratos de metal también pueden tratarse tal como mediante la aplicación de un recubrimiento por conversión de un fosfato metálico o un cromato.

5 Se cree que las dispersiones acuosas son un sistema bifásico transparente, translúcido u opaco en el que los sólidos de la composición están en la fase dispersa y el agua está en la fase continua. El tamaño medio de partícula de la fase de sólidos es generalmente de menos de 1,0 y normalmente de menos de 0,5 micrómetros, preferentemente de menos de 0,15 micrómetros.

10 Cuando las dispersiones acuosas de la presente invención están en la forma de baños de electrodeposición, el contenido de sólidos del baño de electrodeposición normalmente está en el intervalo de aproximadamente el 5 al 25 por ciento en peso basado en el peso total del baño de electrodeposición.

15 Además del agua, el medio acuoso puede contener un codiluyente tal como un disolvente de coalescencia. Los disolventes de coalescencia útiles incluyen hidrocarburos, alcoholes, ésteres, éteres y cetonas. Los disolventes de coalescencia preferidos incluyen alcoholes, polioles y cetonas. Los disolventes de coalescencia específicos incluyen isopropanol, butanol, 2-etilhexanol, isoforona, 2-metoxipentanona, etilenglicol y propilenglicol y los ésteres monoetilicos, monobutílicos y monohexílicos de etilenglicol.

20 Cuando se emplean las dispersiones acuosas como se ha descrito anteriormente para su uso en la electrodeposición, la dispersión acuosa se pone en contacto con un ánodo eléctricamente conductor y un cátodo eléctricamente conductor, siendo el ánodo la superficie a recubrir. Tras el contacto con la dispersión acuosa, se deposita sobre el sustrato una película adherente de la composición de recubrimiento cuando se aplica suficiente tensión entre los electrodos. La tensión aplicada puede variarse y puede ser, por ejemplo, desde tan baja como 1 voltio como tan alta como varios miles de voltios, pero normalmente entre 50 y 500 voltios. La densidad de corriente
25 normalmente está entre 0,5 amperios y 5 amperios por pie cuadrado (1 pie² = 9,29 dm²) y tiende a disminuir durante la electrodeposición indicando la formación de una película aislante.

30 Después del electrorrecubrimiento, el sustrato se retira del baño de electrodeposición y se calienta para curar el recubrimiento. Son normales temperaturas de curado y tiempos de 90 a 150 °C durante 15 a 60 minutos.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención que, sin embargo, no deben considerarse como limitativos de la invención a sus detalles. Salvo que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes en los siguientes ejemplos, así como en toda la memoria descriptiva, son en peso.

35 Ejemplos

Ejemplo 1 (Control) Dispersión aniónica resinosa sin agente quelante

40 Se calentó una mezcla de 824,2 partes de éter diglicidílico de bisfenol A (EEW 188), 265,1 partes de bisfenol A y 210,7 partes de 2-n-butoxi-1-etanol a 115 °C. En ese momento, se añadieron 0,8 partes de yoduro de etil trifetilfosfonio. Esta mezcla se calentó y se mantuvo a una temperatura de al menos 165 °C durante una hora. A medida que la mezcla se dejó enfriar a 88 °C, se añadieron 51,6 partes del disolvente Ektasolve EEH (disponible de Eastman Chemical Company) y 23,4 partes de 2-n-butoxi-1-etanol. A 88 °C, se añadieron 39,2 partes de ácido o-fosfórico al 85 % y 6,9 partes de Ektasolve EEH y posteriormente la mezcla de reacción se mantuvo a una
45 temperatura de al menos 120 °C durante 30 min. En ese momento, la mezcla se enfrió a 100 °C y se introdujeron gradualmente 72,0 partes de agua desionizada. Una vez que se completó la adición de agua, se mantuvo una temperatura de aproximadamente 100 °C durante 2 horas. Después la mezcla se enfrió a 90 °C y se añadieron 90,6 partes de diisopropanolamina, seguido de 415,5 partes de resina de melamina formaldehído metilada / butilada Cymel 1130 (disponible de Cytec Industries, Inc). Tras 30 min. de mezcla, 1800 partes de esta mezcla se diluyeron
50 inversamente en 1497,8 partes de agua desionizada agitada. Se añadieron 347,1 partes adicionales de agua desionizada para producir una dispersión homogénea, que evidenció un contenido de sólidos del 41,9 % tras 1 hora a 110 °C.

55 Ejemplo 2 Dispersión aniónica resinosa con EDTA al 0,36 %

60 Se calentó una mezcla de 792,6 partes de éter diglicidílico de bisfenol A (EEW 188), 254,9 partes de bisfenol A y 202,6 partes de 2-n-butoxi-1-etanol a 115 °C. En ese momento, se añadieron 0,8 partes de yoduro de etil trifetilfosfonio. Esta mezcla se calentó y se mantuvo a una temperatura de al menos 165 °C durante una hora. A medida que la mezcla se dejó enfriar a 88 °C, se añadieron 49,6 partes del disolvente Ektasolve EEH y 22,5 partes de 2-n-butoxi-1-etanol. A 88 °C, se añadieron 37,7 partes de ácido o-fosfórico al 85 % y 6,6 partes de Ektasolve EEH, y posteriormente la mezcla de reacción se mantuvo a una temperatura de al menos 120 °C durante 30 min. En ese momento, la mezcla se enfrió a 100 °C y se introdujeron gradualmente 69,2 partes de agua desionizada. Una vez se completó la adición de agua, se mantuvo una temperatura de aproximadamente 100 °C durante 2 horas.
65 Después la mezcla se enfrió a 90 °C y se añadieron 87,1 partes de diisopropanolamina, seguido de una mezcla de 9,9 partes de diisopropanolamina con 5,4 partes de ácido etilendiaminotetraacético y 61,4 partes de agua desionizada, y después 399,6 partes de resina de melamina formaldehído metilada / butilada Cymel 1130. Tras 30

min. de mezcla, 1800 partes de esta mezcla se diluyeron inversamente en 1382,9 partes de agua desionizada agitada. Se añadieron 335,0 partes adicionales de agua desionizada para producir una dispersión homogénea, que evidenció un contenido de sólidos del 41,8 % tras 1 hora a 110 °C.

5 Ejemplo 3 Dispersión acuosa resinosa con EDTA al 0,73 %

Se calentó una mezcla de 792,6 partes de éter diglicidílico de bisfenol A (EEW 188), 254,9 partes de bisfenol A y 202,6 partes de 2-n-butoxi-1-etanol a 115 °C. En ese momento, se añadieron 0,8 partes de yoduro de etil trifenilfosfonio. Esta mezcla se calentó y se mantuvo a una temperatura de al menos 165 °C durante una hora. A medida que la mezcla se dejó enfriar a 88 °C, se añadieron 49,6 partes del disolvente Ektasolve EEH y 22,5 partes de 2-n-butoxi-1-etanol. A 88 °C, se añadieron 37,7 partes de ácido o-fosfórico al 85 % y 6,6 partes de Ektasolve EEH, y posteriormente la mezcla de reacción se mantuvo a una temperatura de al menos 120 °C durante 30 min. En ese momento, la mezcla se enfrió a 100 °C y se introdujeron gradualmente 69,2 partes de agua desionizada. Una vez se completó la adición de agua, se mantuvo una temperatura de aproximadamente 100 °C durante 2 horas. Después la mezcla se enfrió a 90 °C y se añadieron 87,1 partes de diisopropanolamina, seguido de una mezcla de 19,8 partes de diisopropanolamina con 10,9 partes de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y 122,8 partes de agua desionizada, y después 399,6 partes de resina de melamina formaldehído metilada / butilada Cymel 1130. Tras 30 min. de mezcla, 1800 partes de esta mezcla se diluyeron inversamente en 1276,5 partes de agua desionizada agitada. Se añadieron 323,8 partes adicionales de agua desionizada para producir una dispersión homogénea, que evidenció un contenido de sólidos del 42,1 % tras 1 hora a 110 °C.

Las tres dispersiones se transformaron en tres pinturas combinando 119,5 partes de agua desionizada, 0,04 partes de tensioactivo Tektronic 150R1 (disponible de BASF Corporation), 14,2 partes de pasta del pigmento gris ACP-1120 (disponible de PPG Industries, Inc., 51 % de sólidos) y 5,2 partes de una pasta del pigmento al 49,5 % de sólidos de los que el 66,7 % de los sólidos eran un pigmento de cromato de estroncio, con 81,5 partes de la dispersión que no contenía EDTA (Pintura A), 81,7 partes de la dispersión que contenía EDTA al 0,36 % (Pintura B) y 81,1 partes de la dispersión que contenía EDTA al 0,72 % (Pintura C), respectivamente.

Las tres pinturas se evaluaron por la tendencia a depositarse en un dinamómetro BYK Chemie Type 1912 durante tres horas. Los miligramos de sedimento recogidos en cada pintura se indican en la Tabla I.

TABLA I

Pintura A	377,4 mg.
Pintura B	330,5mg.
Pintura C	294,9 mg.

Si bien las realizaciones particulares de esta invención se han descrito anteriormente con finalidad de ilustración, será evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse numerosas variaciones de los detalles de la presente invención sin apartarse de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una dispersión acuosa resinosa que comprende:
- 5 (1) una resina aniónica,
 (2) un pigmento de un catión de metal divalente, y
 (3) un agente quelante capaz de reaccionar con el pigmento.
- 10 2. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que la resina aniónica es el producto de la reacción de un poliepóxido y un ácido fosforoso.
3. La dispersión acuosa de la reivindicación 2 en la que el poliepóxido es un éter poliglicidílico de un fenol polihídrico.
- 15 4. La dispersión acuosa de la reivindicación 2 en la que el ácido fosforoso se selecciona de ácido fosfórico, ácido organofosfórico y mezclas de los mismos.
5. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que la resina aniónica está presente en cantidades del 30 al 80 por ciento en peso, basado en el peso de sólidos en la dispersión.
- 20 6. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que el catión de metal divalente se selecciona de calcio, estroncio, magnesio y bario.
7. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que el pigmento contiene cromo.
- 25 8. La dispersión acuosa de la reivindicación 7 en la que el pigmento es cromato de estroncio.
9. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 que contiene hasta el 10 por ciento en peso de pigmento, basado en el peso de la dispersión acuosa.
- 30 10. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que el agente quelante es ácido etilendiamino tetraacético.
11. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 en la que el agente quelante se añade a la dispersión acuosa de manera que la relación en peso de agente quelante a pigmento es de 0,01 a 5:1.
- 35 12. La dispersión acuosa de la reivindicación 1 que contiene un azol.
13. La dispersión acuosa de la reivindicación 12 en la que el azol es benzotriazol.
14. La dispersión acuosa de la reivindicación 12 en la que el azol está presente en la dispersión acuosa en cantidades de al menos el 0,05 por ciento en peso, basado en el peso de la dispersión acuosa.
- 40 15. Un método de electrorrecubrimiento de un sustrato eléctricamente conductor que sirve como un ánodo en un circuito eléctrico que comprende el ánodo y un cátodo que están sumergidos en una dispersión acuosa resinosa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, que comprende hacer pasar corriente eléctrica entre el ánodo y
- 45 el cátodo para provocar que una composición resinosa se deposite sobre el ánodo.