

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 722**

51 Int. Cl.:

**C09D 175/00** (2006.01)

**C08G 18/70** (2006.01)

**C08G 18/79** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2003 PCT/US2003/028059**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2004 WO04026982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2003 E 03797887 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 1539894**

54 Título: **Composición de recubrimiento 2K acuosa que tiene una buena vida útil**

30 Prioridad:

**17.09.2002 US 245028**

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

**16.10.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RARDON, LORI S.;  
THOMAS, STEPHEN J.;  
RAGUNATHAN, KALIAPPA G. y  
KACZYNSKI, EDOUARD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 637 722 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 2K acuosa que tiene una buena vida útil

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a composiciones de recubrimiento acuosas, en especial, a composiciones de recubrimiento acuosas neutralizadas con una base que tienen agentes reticulantes de carbodiimida.

### 10 **Antecedentes de la invención**

Las composiciones de recubrimiento acuosas están en demanda en el mercado del repintado automovilístico debido a las regulaciones medioambientales cada vez más estrictas. En lo que atañe a la presente invención, las composiciones de recubrimiento acuosas se pueden utilizar de dos maneras. La primera utilización es como parte de un sistema de recubrimiento de dos capas que comprende una capa base y una capa transparente ("sistema de capa base más capa transparente"). La segunda utilización es como una sola capa de recubrimiento ("sistema de brillo directo").

Una composición de recubrimiento acuosa comercialmente aceptable para el mercado del repintado automovilístico debe cumplir ciertos requisitos. Los requisitos principales son los siguientes. La composición de recubrimiento acuosa debe curarse a temperatura ambiente o a temperaturas ligeramente superiores, y demostrar una buena vida útil, buena resistencia al agua, etc. Hasta la fecha, ha sido muy difícil formular composiciones de recubrimiento acuosas que cumplan los requisitos del mercado del repintado automovilístico.

El documento WO 95/26384 desvela un agente de recubrimiento acuoso de poliuretano de múltiples componentes que contiene una resina de poliadición y/o una resina de policondensación que contiene grupos hidroxilo y carboxilato que se puede diluir en agua, un poliisocianato como el agente reticulante y un aditivo de carbodiimida.

En un intento de mejorar ciertas propiedades de rendimiento de las composiciones de recubrimiento acuosas, se han incluido en las composiciones agentes reticulantes de carbodiimida. Aunque la inclusión de agentes reticulantes de carbodiimida mejora la resistencia al agua y otras propiedades de recubrimiento, la vida útil de dichas composiciones es baja. La presente invención proporciona una composición de recubrimiento acuosa neutralizada con una base que tiene un agente reticulante de carbodiimida que presenta una mejor vida útil.

### 35 **Sumario de la invención**

En una realización, la presente invención es una composición de recubrimiento acuosa que comprende:

- a. al menos una resina filmógena que contiene hidrógeno activo neutralizada con una base en la que los polímeros usados como la resina filmógena se preparan con grupos de ácido carboxílico sin reaccionar para conferir la funcionalidad de ácido necesaria; y
- b. un agente reticulante de carbodiimida hidrodispersable capaz de reaccionar con dicha resina filmógena para formar una película reticulada en una cantidad que varía del 5 al 50 por ciento en peso de sólidos de resina basándose en el total de sólidos de la resina;

mediante lo cual la neutralización total de la resina filmógena que contiene hidrógeno activo neutralizada con una base es del 100 al 200 %, es decir, la relación molar de la base presente con respecto a la funcionalidad de ácido en la resina filmógena es de 1:1 a 2:1.

En otra realización, la presente invención es un sistema de recubrimiento acuoso que comprende una composición de capa transparente aplicada sobre una composición de capa base acuosa, como se ha definido anteriormente.

En otra realización más, la presente invención es un sustrato recubierto con el sistema de recubrimiento acuoso como se ha definido anteriormente.

### 55 **Descripción detallada de la invención**

La presente invención es una composición de recubrimiento acuosa. La composición de recubrimiento acuosa de la presente invención comprende al menos una resina filmógena que contiene hidrógeno activo neutralizada con una base. La expresión descriptiva "neutralizada con una base" indica que se utiliza una base para neutralizar la resina filmógena que contiene hidrógeno activo. Las bases adecuadas incluyen aminas y bases inorgánicas tales como hidróxido de litio e hidróxido de potasio. Las aminas adecuadas incluyen amoniaco y cualquier amina primaria, secundaria y terciaria. Se prefieren las aminas terciarias.

La base está presente en la composición de recubrimiento acuosa en una cantidad necesaria para neutralizar la resina filmógena que contiene hidrógeno activo entre el 100 y 200 por ciento. Una neutralización del 100 por ciento

significa que la relación molar de la base con respecto al ácido es de 1:1, y una neutralización del 70 por ciento significa que la relación molar de la base con respecto al ácido es de 7:10.

La expresión descriptiva "que contiene hidrógeno activo" indica que la resina filmógena debe tener un grupo capaz de reaccionar con un grupo carbodiimida tal como un grupo carboxilo, un grupo hidroxilo alcohólico, grupos hidroxilo fenólico y tioles. Las resinas filmógenas que contienen hidrógeno activo adecuadas incluyen poliésteres, poliuretanos, polímeros acrílicos, poliamidas y poliéteres. Los polímeros usados como la resina filmógena de la presente invención se preparan con grupos ácido carboxílico sin reaccionar para conferir la funcionalidad de ácido necesaria.

Los polímeros acrílicos adecuados incluyen copolímeros que contienen grupos ácido carboxílico y grupos ácidos de azufre y fósforo. Estos polímeros acrílicos y las formas de prepararlos son bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, estos polímeros acrílicos se pueden sintetizar a partir de monómeros ácidos y uno o más alquilésteres de ácido (met)acrílico. Los monómeros ácidos adecuados incluyen: ácido (met)acrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotonico, ácido itacónico, metacrilato de 2-sulfoetilo, ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propanosulfónico, ácido (met)acrilamido-metilfosfónico y (met)acrilato de 2-fosfoetilo. También se pueden usar monoalquilésteres de ácido maleico, ácido fumárico y ácido itacónico para sintetizar los polímeros acrílicos.

Los alquilésteres adecuados de ácido acrílico o ácido metacrílico incluyen alquilésteres alifáticos o cicloalifáticos que contienen de 1 a 30 átomos de carbono en el grupo alquilo; preferentemente de 4 a 18 átomos de carbono en el grupo alquilo. El metacrilato de metilo, el metacrilato de etilo, el metacrilato de butilo, el acrilato de etilo, el acrilato de butilo, el acrilato de 2-etilhexilo y el (met)acrilato de hidroxietilo son todos ejemplos de alquilésteres de ácido (met)acrílico adecuados.

Los polímeros acrílicos adecuados incluyen además copolímeros sintetizados a partir de uno de los monómeros anteriormente mencionados y uno o más de los siguientes monómeros etilénicamente insaturados polimerizables: compuestos aromáticos de vinilo tales como estireno y viniltolueno; nitrilos tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo; amidas tales como acrilamida y metacrilamida; haluros de vinilo y vinilideno tales como cloruro de vinilo; y cloruro de vinilideno y ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo.

Los poliésteres y las resinas alquídicas que se pueden utilizar como resina filmógena de la presente invención y los métodos para prepararlas son bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, el poliéster se puede preparar mediante la condensación de alcoholes polihídricos y ácidos policarboxílicos. Los alcoholes polihídricos adecuados incluyen etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, 1,6-hexilenglicol, neopentilglicol, dietilenglicol, glicerol, trimetilolpropano y pentaeritritol. Los ácidos policarboxílicos adecuados incluyen ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido tetrahidroftálico, ácido hexahidroftálico y ácido trimelítico.

De forma similar a lo anterior, se pueden preparar poliésteres y resinas alquídicas a partir de ácidos de azufre y fósforo como es bien conocido en la técnica. Los ácidos adecuados de azufre y fósforo incluyen ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico y ácido 5-sulfo-isoftálico.

Los poliuretanos que se pueden usar como resina filmógena de la presente invención y los métodos para prepararlos son bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, el poliuretano se puede preparar haciendo reaccionar polioles de poliéster o polioles acrílicos con un poliisocianato de manera que la relación de equivalentes de OH/NCO sea superior a 1:1. Los poliisocianatos adecuados son poliisocianatos alifáticos, poliisocianatos aromáticos y mezclas de los mismos.

Opcionalmente, la resina filmógena que contiene hidrógeno activo puede tener funcionalidad hidroxilo. La funcionalidad hidroxilo puede estar asociada con el polímero con funcionalidad de ácido carboxílico o puede estar presente como un polímero con funcionalidad hidroxilo independiente. Los ejemplos de polímeros con funcionalidad hidroxilo adecuados incluyen polioles acrílicos, poliésteres con funcionalidad hidroxilo y poliuretanos. Por lo general, el valor de hidroxilo de los polímeros varía de 10 a 100 mg de KOH por gramo de sólidos de resina y están presentes en cantidades que varían del 45 al 95 por ciento en peso basándose en el peso de los sólidos de la resina filmógena que contiene hidrógeno activo.

La resina filmógena que contiene hidrógeno activo de la presente invención normalmente tiene las siguientes características. La resina filmógena que contiene hidrógeno activo normalmente tiene un peso molecular medio en peso superior a 1.000, determinado mediante cromatografía de permeación de gel usando un patrón de poliestireno. La resina filmógena que contiene hidrógeno activo normalmente tiene un peso molecular medio en número superior a 500, determinado mediante cromatografía de permeación de gel usando un patrón de poliestireno. La resina filmógena que contiene hidrógeno activo tiene normalmente un índice de acidez que varía de 5 mg de KOH/g a 738 mg de KOH/g o de 10 mg de KOH/g a 200 mg de KOH/g, o de 10 mg de KOH/g a 45 mg de KOH/g.

La resina filmógena que contiene hidrógeno activo habitualmente está presente en la composición de recubrimiento acuosa en una cantidad que varía del 10 al 100 por ciento en peso o del 45 al 85 por ciento en peso, donde el

porcentaje en peso se determina a partir de la proporción de sólidos de la resina filmógena que contiene hidrógeno activo con respecto al total de sólidos de la resina de la composición.

5 La composición de recubrimiento acuosa de la presente invención también comprende un agente reticulante de carbodiimida hidrodispersable. La expresión "hidrodispersable" engloba carbodiimida disuelta o dispersada en fase acuosa. Con el fin de utilizar ciertas carbodiimidias en la presente invención, puede ser necesario modificar las carbodiimidias para hacerlas hidrodispersables. Las técnicas de modificación de las carbodiimidias para hacerlas hidrodispersables son bien conocidas en la materia.

10 También se pueden usar agentes reticulantes de carbodiimida oligoméricos o poliméricos.

La preparación de agentes reticulantes de carbodiimida hidrodispersables es bien conocida en la técnica. Se pueden preparar agentes reticulantes de carbodiimida hidrodispersables adecuados incorporando cantidades menores de una amina tal como dimetilaminopropilamina y un sulfonato o sulfato de alquilo a la estructura de la carbodiimida.  
15 También se pueden preparar carbodiimidias hidrodispersables adecuadas incorporando óxido de polietileno u óxido de polipropileno a la estructura de la carbodiimida.

Hay carbodiimidias hidrodispersables adecuadas disponibles en el mercado. Por ejemplo, en la presente invención, se pueden usar Ucarlink XL-29SE, XL-20 disponible en el mercado en Union Carbide, y Carbodilite VO2-L2  
20 disponible en el mercado en Nisshinbo Industries, Inc.

En la composición de recubrimiento acuosa de la presente invención, el agente reticulante de carbodiimida hidrodispersable está presente en cantidades que varían del 5 al 50, preferentemente del 10 al 35, más preferentemente del 15 al 25 por ciento en peso de sólidos de resina basándose en el total de sólidos de la resina.  
25

Opcionalmente, la composición de recubrimiento acuosa de la presente invención comprende un poliisocianato hidrodispersable. La expresión "hidrodispersable" engloba poliisocianato disuelto o dispersado en fase acuosa. Con el fin de utilizar ciertos poliisocianatos en la presente invención, puede ser necesario modificar los poliisocianatos para hacerlos hidrodispersables. Las técnicas de modificación de poliisocianatos para hacerlos hidrodispersables son bien conocidas en la materia.  
30

Los poliisocianatos hidrodispersables pueden bloquearse o no bloquearse. Los agentes de bloqueo adecuados son bien conocidos en la técnica.

35 Los poliisocianatos hidrodispersables adecuados incluyen isocianatos y diisocianatos multifuncionales. Los isocianatos multifuncionales adecuados incluyen una amplia variedad de isocianatos polifuncionales monoméricos y oligoméricos. Los ejemplos incluyen el aducto de biuret de 3 moléculas de un diisocianato con 1 molécula de agua, el aducto de un polioliol al menos trifuncional con 1 molécula de un diisocianato por equivalente de hidroxilo, compuestos que contienen grupos isocianurato, 1,3,5-triisocianatobenceno, 2,4,6-triisocianatolueno y uretdiona.

40 Hay isocianatos multifuncionales adecuados disponibles en el mercado. Bayhydur VPLS 2319, Desmodur N, Desmodur L y Desmodur N3390 están disponibles en el mercado en Bayer Corporation. Tolonate HDB y Tolonate HDT-LV están disponibles en el mercado en Rhone Poulenc; y Cythane 3160 está disponible en el mercado en BASF Group.  
45

Los ejemplos de diisocianatos adecuados incluyen tolueno-diisocianato, 4,4'-metilen-bis(ciclohexilisocianato), isoforondiisocianato, una mezcla isomérica de 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametildiidisocianato, 1,6-hexametildiidisocianato, tetrametilxilileno-diisocianato, 4,4'-difenilmetileno-diisocianato.

50 La concentración del poliisocianato disperso en el medio acuoso es habitualmente del al menos 1 y habitualmente del 2 al 60 por ciento en peso basándose en el peso de la dispersión acuosa.

La cantidad de poliisocianato hidrodispersable en la composición de recubrimiento acuosa normalmente varía del 5 al 50 o del 10 al 40 o del 15 al 35 por ciento en peso de sólidos de resina basándose en el total de sólidos de la resina.  
55

En una realización de la presente invención, la composición de recubrimiento acuosa se utiliza como un solo recubrimiento. No se aplica una capa de recubrimiento posterior sobre la capa única. En la industria, esto se conoce como un sistema de "brillo directo".  
60

Cuando la composición de recubrimiento acuosa de la presente invención se usa en un sistema de brillo directo, la composición puede incluir ciertos aditivos para garantizar que la composición tenga suficientes durabilidad y brillo. Los aditivos convencionales incluyen pigmentos, absorbentes de UV, fotoestabilizantes de amina impedida, aditivos de flujo y disolventes. Todos los aditivos anteriormente mencionados son bien conocidos en la técnica.  
65

En otra realización de la presente invención, la composición de recubrimiento acuosa forma parte de un sistema de

recubrimiento de capa base más capa transparente. La composición de recubrimiento acuosa de la presente invención es la capa base, y se aplica una composición de capa transparente sobre la composición de recubrimiento acuosa.

5 La composición de capa transparente puede ser acuosa o estar incluida en un disolvente. Las composiciones de capa transparente acuosas adecuadas son bien conocidas en la técnica. Las composiciones de capa transparente acuosas adecuadas incluyen una resina filmógena y un sistema reticulante capaz de reaccionar con la resina filmógena para formar una película reticulada. Los ejemplos de composiciones de capa transparente acuosas adecuadas se describen en la patente de EE.UU. n.º 5.633.307 y la patente de EE.UU. n.º 5.652.294.

10 También se conocen en la técnica capas transparentes incluidas en disolventes adecuadas. Las capas transparentes incluidas en disolventes adecuadas incluyen uno o más materiales filmógenos y uno o más materiales reticulantes capaces de reaccionar con los materiales filmógenos para formar una película reticulada. Los ejemplos de capas transparentes incluidas en disolventes se describen en la patente de EE.UU. n.º 5.196.485 y en la patente de EE.UU. n.º 5.814.410.

15 La composición de recubrimiento acuosa de la presente invención se puede aplicar sobre un sustrato de la siguiente manera. En primer lugar, se aplica la composición de recubrimiento acuosa a al menos una parte del sustrato que se va a recubrir. La composición de recubrimiento acuosa puede aplicarse mediante medios convencionales incluyendo cepillado, inmersión, recubrimiento de flujo, pulverización, etc. Dependiendo del tipo de sistema de recubrimiento, la composición de recubrimiento acuosa se puede curar por medios ambientales o térmicos. Por lo general, el espesor de la película seca de la composición de recubrimiento acuosa curada varía de 2,54 µm (0,1 milésimas de pulgada) a 50,8 µm (2,0 milésimas de pulgada) o de 7,62 µm (0,3 milésimas de pulgada) a 38,1 µm (1,5 milésimas de pulgada).

25 Si la composición de recubrimiento acuosa de la presente invención se está usando en un sistema de capa base más capa transparente, tras la aplicación de la composición de recubrimiento acuosa al sustrato, se aplica la composición de capa transparente sobre la composición de recubrimiento acuosa. A continuación, se cura el sistema de recubrimiento por medios ambientales o térmicos. Por lo general, el espesor de la película seca de la composición de capa transparente curada varía de 25,4 µm (1,0 milésimas de pulgada) a 127 µm (5,0 milésimas de pulgada) o de 45,72 µm (1,8 milésimas de pulgada) a 76,2 µm (3,0 milésimas de pulgada).

30 El sistema de recubrimiento acuoso de la presente invención se puede aplicar a diversos sustratos incluyendo madera, metal, vidrio, tela, sustratos poliméricos y similares. El sistema de recubrimiento acuoso de la presente invención es particularmente útil para recubrir metales y sustratos elastómeros que se encuentran en vehículos de motor.

### Ejemplos

40 La presente invención se ilustrará además mediante los siguientes ejemplos no limitantes. La Tabla 1 contiene los datos de formulación para composiciones de recubrimiento acuosas de acuerdo con la presente invención. La Tabla 2 describe el sistema reticulante utilizado en los sistemas de recubrimiento ilustrativos. La Tabla 3 muestra las vidas útiles de diversos sistemas de recubrimiento acuosos reticulados.

45 Las composiciones de recubrimiento ilustrativas de acuerdo con la presente invención se prepararon tomando 100 g de una composición de capa base disponible en el mercado y, a continuación, añadiendo una cierta cantidad de base. Se usó amina como base en las composiciones ilustrativas. Después se mezclaron la capa base y la amina para formar la composición de recubrimiento de la presente invención. A continuación, se muestra la información de composición específica para los ejemplos en la Tabla 1.

50

**Tabla 1: Composición de recubrimiento acuosa de la presente invención**

Ejemplo	CB negra T408 <sup>1</sup>	Dimetiletanolamina <sup>2</sup>	% de neutralización <sup>5</sup>	pH aproximado <sup>6</sup>
1*	100 g	Nada	77,1	7,24
2*	100 g	0,10 g	93,2	8,28
3	100 g	0,20 g	109,2	8,58
4	100 g	0,25 g	117,2	8,76
5	100 g	0,30 g	125,2	8,92
6	100 g	0,35 g	133,3	9,04
7	100 g	0,40 g	141,3	9,10
8	100 g	0,50 g	157,3	9,24

	<b>CB azul T413<sup>3</sup></b>			
9*	100 g	Nada	95,2	7,71
10	100 g	0,20 g	122,0	8,70
11	100 g	0,50 g	162,0	9,17
	<b>CB blanca T400<sup>4</sup></b>			
12*	100 g	Nada	90,9	8,25
13	100 g	0,20 g	113,6	8,74
14	100 g	0,50 g	147,6	9,25

\*Ejemplo comparativo  
<sup>1</sup>Capa base negra T408 Envirobase<sup>®</sup> disponible en el mercado en PPG Industries, Inc.  
<sup>2</sup>La dimetiletanolamina es una hidroxilamina disponible en el mercado en Huntsman Petrochemicals.  
<sup>3</sup>Capa base azul T413 Envirobase<sup>®</sup> disponible en el mercado en PPG Industries, Inc.  
<sup>4</sup>Capa base blanca T400 Envirobase<sup>®</sup> disponible en el mercado en PPG Industries, Inc.  
<sup>5</sup>La equivalencia de ácido en la capa base dividida entre la equivalencia de amina multiplicado por 100.  
<sup>6</sup>Se formaron dos conjuntos diferentes de ejemplos usando la capa base negra T408 Envirobase<sup>®</sup>. Los valores de pH son solo para un conjunto de datos. La variación máxima entre los valores de pH en el conjunto diferente de ejemplos fue de +0,27.

**Tabla 2. Sistemas reticulantes utilizados en los sistemas de recubrimiento ilustrativos**

Se mezclaron los siguientes componentes entre sí para formar los sistemas reticulantes usados en los sistemas de recubrimiento ilustrativos		
<b>Componente</b>	<b>Sistema reticulante n.º 1</b>	<b>Sistema reticulante n.º2</b>
Mezcla de Bayhydur VPLS 2319 <sup>1</sup> / PM acetato <sup>2</sup> (3:1 en peso)	2,0	
UCARLNK XL-29SE <sup>3</sup>	2,5	2,5
Agua desionizada	25,5	27,5

<sup>1</sup>Un producto de poliisocianato disponible en el mercado en Bayer Corp.  
<sup>2</sup>Un disolvente que se encuentra disponible en el mercado en Eastman Chemical Company.  
<sup>3</sup>Un producto de carbodiimida disponible en el mercado en Union Carbide Corp.

**Tabla 3. Sistemas de recubrimiento acuosos ilustrativos**

	<b>Composición de recubrimiento de ejemplo</b>	<b>Cantidad de la composición de recubrimiento</b>	<b>N.º de sistema reticulante</b>	<b>Cantidad de agente reticulante</b>	<b>Vida útil<sup>1</sup></b>
*	1	70 g	1	30 g	10 minutos
*	2	70 g	1	30 g	45 minutos
	3	70 g	1	30 g	75 minutos
	4	70 g	1	30 g	75 minutos
	5	70 g	1	30 g	120 minutos
	6	70 g	1	30 g	120 minutos
	7	70 g	1	30 g	120 minutos
	8	70 g	1	30 g	120 minutos
*	1	70 g	2	30 g	3 minutos
*	2	70 g	2	30 g	30 minutos
	3	70 g	2	30 g	60 minutos

## ES 2 637 722 T3

	4	70 g	2	30 g	100 minutos
	5	70 g	2	30 g	120 minutos
	6	70 g	2	30 g	210 minutos
	7	70 g	2	30 g	300 minutos
	8	70 g	2	30 g	>300 minutos
*	9	70 g	1	30 g	30 minutos
	10	70 g	1	30 g	150 minutos
	11	70 g	1	30 g	>180 minutos
*	12	70 g	1	30 g	180 minutos
	13	70 g	1	30 g	>240 minutos
	14	70 g	1	30 g	>240 minutos

\* ejemplo comparativo

<sup>1</sup>La vida útil se determinó mediante el siguiente método. Inicialmente, se combinaron la capa base y el sistema reticulante en un recipiente (tiempo = 0). A continuación, se volcó el recipiente en diversos intervalos de tiempo (por ejemplo, 10 min, 25 min, 40 min, etc.) para comprobar el flujo de líquido. Se registró como vida útil el tiempo en el que se volcó el recipiente y el líquido ya no fluía.

### **Conclusiones**

- 5 La presente invención proporciona una composición de recubrimiento acuosa que tiene una buena vida útil. Como se muestra en la Tabla 3 anterior, la vida útil de las composiciones de recubrimiento acuosas reticuladas de acuerdo con la presente invención se puede aumentar aumentando el % de neutralización de la composición de recubrimiento acuosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de recubrimiento acuosa que comprende:

- 5 a. al menos una resina filmógena que contiene hidrógeno activo neutralizada con una base en donde los polímeros usados como la resina filmógena se preparan con grupos de ácido carboxílico sin reaccionar para conferir la funcionalidad de ácido necesaria; y  
b. un agente reticulante de carbodiimida hidrodispersable capaz de reaccionar con dicha resina filmógena para  
10 formar una película reticulada en una cantidad que varía del 5 al 50 por ciento en peso de sólidos de resina basándose en el total de sólidos de la resina;

mediante lo cual la neutralización total de la resina filmógena que contiene hidrógeno activo neutralizada con una base es del 100 al 200 %, es decir, la relación molar de la base presente con respecto a la funcionalidad de ácido en la resina filmógena es de 1:1 a 2:1.

15 2. La composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la resina filmógena que contiene hidrógeno activo se selecciona del grupo que consiste en poliésteres, poliuretanos, polímeros acrílicos y mezclas de los mismos.

20 3. La composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además un poliisocianato hidrodispersable.

4. La composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la cantidad de poliisocianato hidrodispersable en la composición de recubrimiento acuosa varía del 5 al 50 por ciento en peso de sólidos de resina basándose en el total de sólidos de la resina.

5. La composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha resina filmógena que contiene hidrógeno activo tiene un peso molecular medio en número superior a 500, determinado mediante cromatografía de permeación de gel usando un patrón de poliestireno.

30 6. La composición de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha resina filmógena que contiene hidrógeno activo está presente en la composición de recubrimiento acuosa en una cantidad que varía del 10 al 100 por ciento en peso, determinada a partir de la proporción de sólidos de la resina filmógena que contiene hidrógeno activo con respecto al total de sólidos de la resina de la composición.

35 7. Un sistema de recubrimiento acuoso que comprende una composición de capa transparente aplicada sobre una composición de capa base acuosa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

40 8. Un sustrato recubierto con un sistema de recubrimiento acuoso de acuerdo con la reivindicación 7.