

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 877**

51 Int. Cl.:

C09D 163/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2012 E 12706613 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2683782**

54 Título: **Revestimiento de tanque de carga**

30 Prioridad:

07.03.2011 EP 11157163
13.04.2011 US 201161474858 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2015

73 Titular/es:

AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

72 Inventor/es:

JACKSON, PAUL ANTHONY y
JONES, PETER ROBERT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 531 877 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

Revestimiento de tanque de carga

La presente invención se refiere a composiciones que se pueden usar como revestimiento para el interior de tanques que se usan para el transporte de sustancias químicas a granel líquidas, ya sea por tierra o por mar.

5 En el mundo, se transportan más de 5000 sustancias químicas líquidas a granel, normalmente en tanques especiales de carga. Estas sustancias químicas pueden variar desde completamente inocuas a muy agresivas para el acero y otros materiales que se usan para la fabricación de estos tanques de carga. Normalmente, estos tanques de carga están revestidos con un revestimiento. Este revestimiento de tanque cumple dos funciones básicas, protege el casco de carga (normalmente acero) frente a la carga (riesgo de corrosión) y protege la carga frente al
10 casco de carga (riesgo de contaminación).

La elección correcta de los sistemas de revestimiento de tanque puede tener un impacto significativo sobre los beneficios potenciales del recipiente, afectando por un lado a las cargas que el recipiente puede transportar y por otro a cuestiones operacionales, tales como el tiempo de retorno del recipiente y facilidad de limpieza del tanque.

15 Los revestimientos de tanque no metálicos pueden estar basados en la tecnología de revestimiento epoxi. En particular, se pueden usar revestimientos basados en compuestos epoxi de baja viscosidad.

Por ejemplo, se conocen revestimientos de tanque basados en resinas de novoloca epoxi, y revestimientos basados en resinas epoxi RDGE (éter diglucídico de resorcinol). Sistemas de revestimiento similares se describen en los documentos WO 90/08168 y US 20020006484.

20 Se ha descubierto que, para los revestimientos de tanque basados en resinas de novoloca, puede tener lugar la absorción de varias sustancias químicas que se pueden transportar en tanques de carga. También se ha descubierto que los revestimientos basados en resinas de novoloca epoxi pueden fallar cuando se exponen a carga cíclica con varios tipos de sustancias químicas. Se ha constatado el mismo problema, aunque en menor medida, con las resinas epoxi RDGE.

25 En el documento KR962259 se divulga la utilización de una composición de resina epoxi soluble en agua en una pintura. Esta composición contiene una resina epoxi de tipo bisfenol A o bisfenol F y diluyentes reactivos. El diluyente reactivo puede estar seleccionado entre un gran grupo de éteres glucídicos, que incluyen éter diglucídico de resorcinol. No se hace mención alguna o sugerencia al uso de esta pintura como revestimiento para tanques de carga.

30 Existe una clara necesidad de un revestimiento de tanque mejorado que se pueda usar para una amplia variedad de sustancias químicas a granel y que también sea resistente frente a la carga cíclica.

Sorprendentemente, se ha descubierto que se puede usar una composición como revestimiento de tanques de carga que muestre por un lado una absorción de líquido muy baja con respecto a las sustancias químicas líquidas que se transportan en tanques de carga y que pueda soportar la carga cíclica con diferentes tipos de sustancias químicas a granel.

35 En una realización de la invención, la composición es una composición de revestimiento que comprende:

- a. una mezcla de resinas epoxi,
- b. un agente de curado,
- c. un acelerador o una mezcla de aceleradores, y
- d. una o más sustancias de relleno o pigmentos,

40 que se caracteriza por que la mezcla de resinas epoxi comprende 60-80 % en peso de una resina epoxi RDGE y 20-40 % en peso de una resina epoxi de novoloca, en el que el % en peso está basado en el peso total de la mezcla de resinas epoxi, y la cantidad de agente de curado presente en la composición de revestimiento es tal que la proporción equivalente de los hidrógenos activos en el agente de curado con respecto a los grupos epoxi de la mezcla de resinas epoxi está entre 0,2 y 0,6.

45 En una realización, al menos uno de los aceleradores aumenta la velocidad de la reacción de homopolimerización entre los grupos epoxi de las resinas epoxi. De manera apropiada, al menos uno de los aceleradores también aumenta la velocidad de la reacción de curado entre los grupos epoxi de las resinas epoxi y los grupos funcionales que tienen hidrógeno activo del agente de curado.

50 La composición de acuerdo con la presente invención comprende una mezcla de resinas epoxi. Esta mezcla comprende 60-80 % en peso de una resina epoxi RDGE y 20-40 % en peso de una resina epoxi de novoloca, en la que el % en peso está basado en el peso total de la mezcla de resinas epoxi.

aductos de cualquiera de estas aminas. Se pueden preparar dichos aductos por medio de reacción de la amina con un compuesto reactivo de manera apropiada tal como una resina epoxi. Esto reduce el contenido de amina libre del agente de curado, haciéndolo más apropiado para su uso en condiciones de baja temperatura y/o elevada humedad.

5 Ejemplos de agentes de curado de poli(ácido carboxílico) incluyen anhídrido ftálico, anhídrido terahidroftálico, anhídrido metiltetrahidroftálico, anhídrido 3,6-endometilentetrahidroftálico, anhídrido hexaclorometilentetrahidroftálico y anhídrido metil-3,6-endometilentetrahidroftálico.

En una realización preferida de la invención, el agente de curado es un agente de curado de poliamina.

10 La cantidad de agente de curado presente en la composición de revestimiento es tal que el equivalente (es decir, la proporción molar) de hidrógenos activos en el agente de curado con respecto a los grupos epoxi de la mezcla de resinas epoxi está entre aproximadamente 0,2 y 0,6, del modo más preferido entre 0,2 y 0,4. Esta proporción de hidrógeno con respecto a grupos epoxi permite que la composición de revestimiento experimente curado de forma eficaz por medio de un proceso de curado dual.

15 En una realización preferida de la invención, el agente de curado es un agente de curado de poliamina, y la cantidad de agente de curado de poliamina presente en la composición de revestimiento es tal que la proporción equivalente (es decir, proporción molar) de hidrógenos activos con respecto a grupos epoxi está entre 0,2 y 0,6, del modo más preferido entre 0,2 y 0,4.

20 En una realización de la presente invención, el agente de curado comprende grupos funcionales que tienen cada uno un hidrógeno activo, y la cantidad de agente de curado presente en la composición de revestimiento es tal que la proporción equivalente de los grupos funcionales que tienen un hidrógeno activo en el agente de curado con respecto a los grupos epoxi de la mezcla de resinas epoxi está entre 0,2 y 0,6, preferentemente entre 0,2 y 0,4.

De manera ventajosa, cuando el agente de curado es un agente de curado de poliamina, el curado entre los grupos epoxi y amina se puede llevar a cabo a temperatura ambiental, por ejemplo temperaturas dentro del intervalo de 0 a 50 °C.

25 Cuando la composición de revestimiento comprende un agente de curado de poliamina, y se formula de manera que la proporción molar/equivalente de epoxi: hidrógeno activo esté entre 1:0,2-0,6 (preferentemente, 1:0,2-0,4), la composición de revestimiento es capaz de secar y endurecer debido al curado de los grupos epoxi y amina en condiciones ambientales (por ejemplo, 0 °C-50 °C) hasta el punto de que el agua se pueda pulverizar sobre el revestimiento o el revestimiento se pueda endurecer físicamente sin alterar la superficie del revestimiento. Por ejemplo, el posterior calentamiento de este revestimiento hasta una temperatura de 50 °C hasta 80 °C o 100 °C o 30 130 °C o más (tal como 60 °C-80 °C) provoca la homopolimerización de los grupos epoxi. Dicho calentamiento del revestimiento se puede conseguir en varios días, por ejemplo por medio de (a) un contacto de la superficie revestida con una carga caliente, (b) calentamiento por aire caliente de la superficie revestida, o (c) pulverización de la superficie revestida con agua caliente. Para lograr la homopolimerización, preferentemente debería estar presente un acelerador que favorezca la homopolimerización (normalmente imidazol).

35 Los aceleradores que aumentan la velocidad de la reacción de homopolimerización, generalmente también aumentan la velocidad de la reacción entre los grupos epoxi de la resina epoxi y los grupos funcionales del agente de curado que tiene un hidrógeno activo.

Ejemplos de aceleradores que se sabe que aumentan la velocidad de la reacción de curado entre una resina epoxi y el agente de curado incluyen los siguientes alcoholes, fenoles, ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos y sales:

40 Alcoholes: Etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, t-butanol, alcohol bencílico, alcohol furfúrico y otros alcoholes alquílicos, propanodiol, butanodiol, glicerol y otros poli(alcoholes hídricos), trietanolamina, triisopropanolamina, dimetilaminoetanol y otras aminas terciarias β-hidroxi.

45 Fenoles: Fenol, 2-clorofenol, 4-clorofenol, 2,4-diclorofenol, 2,4,6-triclorofenol, 2-nitrofenol, 4-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol, 2,4,6-trinitrofenol, 4-cianofenol, o-cresol, m-cresol, p-cresol, 4-etilfenol, 4-isopropilfenol, 2,4-dimetilfenol, 3,5-dimetilfenol, nonil fenol, eugenol, isoeugenol, cardanol y otros fenoles alquilados, 2,2'-dihidroxibifenilo, 2,4'-dihidroxibifenilo, 4,4'-dihidroxibifenol, bisfenol A, bisfenol F, catecol, 4-t-butil catecol, resorcinol, 4-hexilresorcinol, orcinol, hidroquinona, naftalendiol, antracendiol, bifenilendiol y otros fenoles dihídrico sustituidos, florglucinol, florglucida, calixareno, poli(4-vinilfenol) y otros poli(fenoles hídricos).

50 Ácidos carboxílicos: ácido acético, ácido propanoico, ácido butírico, ácido láctico, ácido fenil acético y otros ácidos alquil carboxílicos, ácido malónico, ácido oxálico, ácido maleico, ácido fumárico y otros ácidos dibásicos o sus monoésteres, ácido benzoico, ácido 4-t-butilbenzoico, ácido salicílico, ácido 3,5-diclorosalicílico, ácido 4-nitrobenzoico y otros ácidos aromáticos.

55 Ácidos sulfónicos: Ácido metanosulfónico y otros ácidos alquil sulfónicos, ácido p-toluensulfónico, ácido 4-dodecibencenosulfónico y otros ácidos sulfónicos aromáticos, ácido naftalen disulfónico, ácido di-nonil naftalen disulfónico y otros poli(ácidos sulfónicos hídricos).

Sales: Nitrato de calcio, naftenato de calcio, tiocianato de amonio, tiocianato de sodio, tiocianato de potasio, tiocianato de imidazolio, tetrafluoroborato de litio, bromuro de litio, tfluoroacetato de litio, cloruro de calcio, triflato de iterbio, perclorato de litio, triflato de cinc, nitrato de litio. Para todas estas sales, el catión se puede intercambiar con litio, sodio o potasio.

5 Ejemplos de aceleradores de homopolimerización apropiados son aminas terciarias, tales como 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, trietilen diamina, bencildimetilamina, trietanolamina, dimetilaminoetanol y tris(dimetilaminometil)fenol; imidazoles tales como 1-metilimidazol, 2-metilimidazol, 2-fenilimidazol, 2-fenil-4-metilimidazol, 2-etil-4-metilimidazol y 2-heptadecilimidazol y diazabicyclo octano. Estos aceleradores de homopolimerización también aumentan la velocidad de curado entre los grupos epoxi de las resinas epoxi y los grupos funcionales del agente de curado que tiene un hidrógeno activo.

10 Aceleradores preferidos en el contexto de la presente solicitud incluyen, aminas terciarias, tales como 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, trietilen diamina, bencildimetilamina, trietanolamina, dimetilaminoetanol y tris(dimetilaminometil)fenol; imidazoles tales como 1-metilimidazol, 2-metilimidazol, 2-fenilimidazol, 2-fenil-4-metilimidazol, 2-etil-4-metilimidazol y 2-heptadecilimidazol y diazabicyclo octano, opcionalmente en combinación con uno o más de: nonil fenol; ácido salicílico; diazabicyclo octano; nitrato de calcio.

15 De manera apropiada, los aceleradores se usan en una cantidad de 0,1 a 5 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de resinas epoxi.

20 En la composición de 2 envases, el(los) acelerador(es) puede(n) estar presente(s) en el envase 2 (que contiene el agente de curado de amina). No se recomienda que el(los) acelerador(es) esté(n) presente(s) en el envase 1 (que contiene la mezcla de resinas epoxi) ya que esto conferiría una vida de almacenaje demasiado reducida.

25 La composición de revestimiento de la invención comprende uno o más pigmentos y/o cargas. Uno o más pigmentos pueden ser pigmentos colorantes, por ejemplo dióxido de titanio (pigmento blanco), pigmentos coloreados tales como óxido de hierro amarillo o rojo o un pigmento de ftalocianina. Uno o más pigmentos pueden ser pigmentos de fortalecimiento tales como óxido de hierro micáceo, sílice cristalina y volastonita. Uno o más pigmentos pueden ser pigmentos anticorrosivos tales como fosfato de cinc, molibdato o fosfonato. Uno o más pigmentos pueden ser un pigmento de material de relleno tal como baritas, talco, feldespato o carbonato de calcio.

30 La composición puede contener uno o más ingredientes adicionales, por ejemplo un agente espesante o tixótopo, tal como sílice de partículas finas, arcilla de bentonita, aceite de ricino hidrogenado o una poli(cera de amida). La composición puede también contener un plastificante, un dispersante de pigmento, un estabilizador, un coadyuvante de flujo, un promotor de adhesión o un disolvente de afinado.

Las composiciones de la invención se pueden curar a temperatura ambiente, o a temperaturas elevadas (con el uso de lámpara IR), por ejemplo temperaturas de 50 °C a 80 °C hasta 100 °C o 130 °C, para acelerar el curado.

35 Las composiciones de la invención son particularmente apropiadas para su uso como revestimientos para tanques de carga. La composición de la invención se puede aplicar directamente a la superficie del tanque de carga como imprimación/acabado, es decir, la composición se puede usar como el único tipo de revestimiento protector sobre el sustrato.

40 Por tanto, también dentro del alcance de la presente invención está (i) el uso de la composición de revestimiento como se ha descrito anteriormente como imprimación/acabado, (ii) una superficie de un tanque de carga revestido con las composiciones de revestimiento que se han descrito anteriormente, y (iii) un método de revestimiento de una superficie de un tanque de carga por medio de la aplicación a dicha superficie de una composición de revestimiento como se ha descrito anteriormente, y que permite que la composición de revestimiento experimente curado en condiciones ambientales (hasta 50 °C), y opcionalmente calentando la superficie revestida hasta temperaturas que varían desde 50 °C hasta 80 °C hasta 100 °C o 130 °C.

45 Ahora se aclara la invención haciendo referencia a los siguientes ejemplos. Se pretende que estos ilustren la invención pero no se pretende que limiten en modo alguno su alcance.

Ejemplos 1 - 2

Se prepararon tipos de revestimiento de carga por medio de mezcla de los ingredientes que se indican en la tabla 1 siguiente:

Tabla 1: Composición de las composiciones:

	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Resina RDGE	27,9	18,3
Resina de novolaca epoxi	8,6	18,3
Tixótopo	2,1	2,1
BaSO ₄	25,8	25,8
TiO ₂	3,7	3,7
Negro de carbono	0,1	0,1
Feldespatos	15	15
Xileno	9,3	9,3
Agente de curado de amina alifático	5,2	5,2
Catalizador de imidazol	1,5	1,5
Catalizador de amina terciaria	0,7	0,7

5

Se mezclaron minuciosamente todos los ingredientes en un mezclador a temperatura ambiente. Se prepararon el agente de curado y el catalizador por separado de los otros ingredientes. La mezcla de agente de curado/catalizador se añadió a los otros componentes poco antes de aplicación de la composición al sustrato.

10 Además de estos dos revestimientos, en paralelo se sometieron a ensayo dos tipos de revestimiento de tanque disponibles comercialmente, Interline 994 (disponible en International Paint) y APC Marineline (disponible en Advanced Polymer Coatings). Interline 994 es un revestimiento para tanques basado en una resina de novolaca epoxi, APC Marineline es un revestimiento para tanques basado en una resina epoxi RDGE.

15 Se aplicaron los diferentes tipos de composición de revestimiento de carga a paneles de acero. Se permitió el curado de la composición de revestimiento a 23 °C hasta secado duro (curado epoxi-amina). Posteriormente, se sometieron los paneles a pos-curado colocándolos en un horno a 80 °C durante 16 horas (curado de homopolimerización). Se colocaron los paneles revestidos en recipientes de acero, y posteriormente se llenaron los recipientes de acero de forma secuencial con cargas líquidas en la secuencia que se indica en la Tabla 2. Después de cada ciclo, se evaluaron los daños y/o la decoloración de los paneles de acero y se permitió la ventilación antes del comienzo del siguiente ciclo. No se lavaron los paneles de acero durante el ensayo, sino que se frotaron para limpiarlos tras la ventilación en caso de estar muy contaminados.

20

25 En caso de paso satisfactorio de un ciclo, se anotó una puntuación de 1 punto. En caso de observar un fallo, se detuvo el ensayo. La Tabla 3 recoge las puntuaciones de los diferentes tipos de revestimiento. En esta tabla, una puntuación de 20 indica que el revestimiento pasó todos los ciclos de ensayo sin ningún daño estructural grave del revestimiento, tal como la formación de ampollas. Una puntuación de 5 para el ensayo indica que el ensayo se detuvo tras el ciclo 5 debido a daño estructural grave del revestimiento.

ES 2 531 877 T3

Tabla 2: Resumen de los ciclos de ensayo

	Número de ensayo									
Ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	MA	MeOH	DCM	AA	VAM	50FW	TCE	EEA	AC	MeAc
2	BE	AC	XY	DCM	AA	MeOH	CIE	50% NaOH	MA	50FW
3	CIE	VAM	AA	20% NaOH	MeAc	50FW	EtAc	MeOH	DCM	EDC
4	CH	TCE	TOL	HMDA	DCM	VAM	50FW	50% NaOH	EDC	MeOH
5	AC	MeAc	HMDA	50% NaOH	TCE	50FW	MA	BuOH	50FW	AA
6	MEG	CIE	SSA	50FW	EDC	AC	50FW	VAM	EtAc	DCM
7	50FW	EDC	GAA	AA	EEA	CIE	MeOH	TCE	20% NaOH	VAM
8	MEG	MeOH	MTBE	CIE	AC	EDC	50FW	AA	50FW	20% NaOH
9	XY	MA	AN	EDA	DCM	50FW	EEA	EDC	MeOH	MeAc
10	DEA	AC	BuOH	VAM	EtAc	MeOH	CIE	50FW	70% HMDA	HCl diluido
11	MA	eOH	DCM		VAM	50FW	TCE	EEA	AC	
12	MeOH	AC	XY		AA	MeOH	CIE	50FW	MA	
13	VAM	BA	AA		MeAc	50FW	EtAc	MeOH	DCM	
14	EEA	TCE	TOL		MeOH	VAM	50FW	MeAc	EDC	
15	TCE	MeAc	HMDA		EDC	50FW	MA	MeOH	50FW	
16	MeAc	CIE	SSA		TCE	MiBK	MeOH	AA	EtAc	
17	AC	EDC	MeOH		EEA	CIE	MiBK	TCE	50FW	
18	MeOH	MeOH	MTBE		AC	EDC	50FW	HMDA	MeOH	
19	MiBK	MA	MeOH		MeAc	50FW	EEA	VAM	EDC	
20	EDC	AC	BuOH		EtAc	MA	CIE	50FW	50FW	

50FW = agua dulce 50°C

AA = Anhídrido acético

AC = Acetona

AN = Acrilonitrilo

BA = Alcohol bencílico

BE = Benceno

BuOH = Butanol

Cellosolve = Etoxi etanol

CH = Ciclohexano

CIE = Etanol Industrial Bruto (90:10 Etanol/Agua)

DCM = Diclorometano

DEA = Dietanolamina
 EDA = Etilen Diamina
 EDC = Dicloruro de etileno
 EEA = Acetato de etoxi etilo(Acetato de Cellosolve)
 EtAc = Acetato de etilo
 GAA = Ácido acético glacial
 HMDA = 70% Hexametilen diamina
 MA = Acrilato de metilo
 MeAc = Acetato de metilo
 MeOH = Metanol
 MiBK = Metil-iso-butil cetona
 MTBE = Éter terciario de metilo y butilo
 NaOH = Hidróxido de sodio (disolución de 50 % en agua)
 SSA = Trimetilbenceno (Destilado de Naftaleno, Shellsol"A")
 TCE = Tricloroetileno
 TOL = Tolueno
 VAM = Monómero de Acetato de Vinilo
 XY = Xileno

Tabla 3: Resultados de puntuación en los ciclos de ensayo

Número de ensayo	Ejemplo 1 mezcla 75/25	Ejemplo 2* mezcla 50/50	Interline 100%	994* novolaca	RDGE	APC
1	20	20	20			
2	20 ¹	20 ¹	2			
3	20 ¹	14	1			
4	9	9	3			
5	20 ¹	14	9			
6	20	13	5			
7	20	18	14			
8	20 ¹	20 ¹	12			
9	20	17	11			
10	10 ¹	10 ¹	8			
Puntuación total	179	155	85			

*) Ejemplo Comparativo
¹) se observó (cierta) decoloración

Ejemplo 3

Se preparó el revestimiento de carga que tenía la misma composición del Ejemplo 1 anterior de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

5 Además de este revestimiento, en paralelo se sometieron a ensayo dos tipos de revestimiento de tanque disponibles comercialmente, Interline 994 (disponible en International Pain) y APC Marineline (disponible en Advance Polymer Coatings). Interline 994 es un revestimiento para tanques basado en resina de novolaca epoxi, APC Marineline es un revestimiento para tanques basado en una resina epoxi RDGE.

10 Se aplicaron los diferentes tipos de revestimientos de carga a paneles de acero. Se permitió el curado de la composición de revestimiento a 23 °C hasta secado duro (curado epoxi-amina). Posteriormente, se sometieron los paneles a pos-curado colocándolos en un horno a 80 °C durante 16 horas (curado de homopolimerización). Se colocaron los revestimientos en el interior de recipientes de acero, y posteriormente se llenaron los recipientes de acero con cargas líquidas en la secuencia que se indica en la Tabla 5. Después de cada ciclo, se evaluaron los daños y/o la decoloración de los paneles de acero y se permitió la ventilación antes del comienzo del siguiente ciclo. No se lavaron los paneles de acero durante el ensayo, sino que se frotaron para limpiarlos tras la ventilación en caso de estar muy contaminados.

15 En caso de paso satisfactorio de un ciclo, se apuntó una puntuación de 1 punto. En caso de observar un fallo, se detuvo el ensayo. Las puntuaciones de los diferentes tipos de revestimiento se recogen en la Tabla 6. En esta tabla, una puntuación de 30 indica que el revestimiento pasó todos los ciclos del ensayo sin ningún daño estructural grave sobre el revestimiento, tal como formación de ampollas. Una puntuación de 5 para el ensayo indica que el ensayo se detuvo tras el ciclo 5 debido a daño estructural grave del revestimiento.

Tabla 5: Resumen de los ciclos de ensayo

	Número de ensayo									
Ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	MA	MeOH	DCM	AA	VAM	50FW	TCE	EEA	AC	MeAc
2	BE	AC	XY	DCM	AA	MeOH	CIE	50% NaOH	MA	50FW
3	CIE	VAM	AA	20% NaOH	MeAc	50FW	EtAc	MeOH	DCM	EDC
4	CH	TCE	TOL	HMDA	DCM	VAM	50FW	50% NaOH	EDC	MeOH
5	AC	MeAc	HMDA	50% NaOH	TCE	50FW	MA	BuOH	50FW	AA
6	MEG	CIE	SSA	50FW	EDC	AC	50FW	VAM	EtAc	DCM
7	50FW	EDC	GAA	AA	EEA	CIE	MeOH	TCE	20% NaOH	VAM
8	MEG	MeOH	MTBE	CIE	AC	EDC	50FW	AA	50FW	20% NaOH
9	XY	MA	AN	EDA	DCM	50FW	EEA	EDC	MeOH	MeAc
10	DEA	AC	BuOH	VAM	EtAc	MeOH	CIE	50FW	70% HMDA	HCl diluido
11	MA	MeOH	DCM		VAM	50FW	TCE	EEA	AC	
12	MeOH	AC	XY		AA	MeOH	CIE	50FW	MA	
13	VAM	BA	AA		MeAc	50FW	EtAc	MeOH	DCM	
14	EEA	TCE	TOL		MeOH	VAM	50FW	MeAc	EDC	

ES 2 531 877 T3

15	TCE	MeAc	HMDA		EDC	50FW	MA	MeOH	50FW	
16	MeAc	CIE	SSA		TCE	MiBK	MeOH	AA	EtAc	
17	EDC	EDC	MeOH		EEA	CIE	MiBK	TCE	50FW	
18	MeOH	MeOH	MTBE		AC	EDC	50FW	HMDA	MeOH	
19	MiBK	MA	MeOH		MeAc	50FW	EEA	VAM	EDC	
20	EDC	AC	BuOH		EtAc	MA	CIE	50FW	50FW	
21	MA	MeOH	MeAc		VAM	50FW	TCE	EEA	AC	
22	MeOH	AC	XY		AA	MeOH	CIE	50FW	MA	
23	VAM	BA	AA		MeAc	50FW	EtAc	MeOH	HMDA	
24	EEA	TCE	TOL		MeOH	VAM	50FW	MeAc	EDC	
25	TCE	MeAc	HMDA		EDC	50FW	MA	MeOH		
26	MA	CIE	SSA		TCE	MiBK	MeOH	AA		
27	AC	EDC	MeOH		EEA	CIE	SSA	TCE		
28	MeOH	MeOH	MTBE		AC	EDC	HMDA	50FW		
29	CIE	MA	MeOH		VAM	50FW	EEA	EDC		
30	EDC	AC	BuOH		MeAc	MA	CIE	50FW		

ES 2 531 877 T3

Tabla 6: Resultados de puntuación en los ciclos de ensayo

Número de ensayo	Ejemplo 3 mezcla 75/25	Interline 994* novolaca 100%	100% RDGE APC Marineline*
1	30	22	30
2	30 ¹	2	30 ¹
3	30 ¹	1	30 ¹
4	9	3	6
5	30 ¹	9	30 ¹
6	30	5	13
7	30	14	18
8	28 ¹	12	28 ¹
9	24	11	8
10	10 ¹	8	10 ¹
Puntuación total	251	87	203
*) Ejemplo Comparativo 1) Se observó (cierta) decoloración			

REIVINDICACIONES

1. Composición de revestimiento que comprende:
 - a. una mezcla de resinas epoxi,
 - b. un agente de curado,
 - 5 c. un acelerador o una mezcla de aceleradores, y
 - d. uno o más material(es) de relleno o pigmento(s),caracterizada por que la mezcla de resinas epoxi comprende 60-80 % en peso de una resina epoxi RDGE y 20-40 % en peso de una resina de novolaca epoxi, en la que el % en peso está basado en el peso total de la mezcla de resinas epoxi, y
- 10 la cantidad de agente de curado presente en la composición de revestimiento es tal que la proporción equivalente de hidrógenos activos en el agente de curado con respecto a los grupos epoxi de la mezcla de resinas epoxi está entre 0,2 y 0,6.
 2. La composición de revestimiento de la Reivindicación 1, en la que al menos uno de los aceleradores aumenta la velocidad de la reacción de homopolimerización entre los grupos epoxi de las resinas epoxi.
 - 15 3. La composición de revestimiento de la Reivindicación 2, en la que al menos uno de los aceleradores aumenta la velocidad de la reacción de curado entre los grupos epoxi de las resinas epoxi y los grupos funcionales del agente de curado que tiene un hidrógeno activo.
 4. La composición de revestimiento de cualquier reivindicación anterior en la que el agente de curado es un agente de curado de amina.
 - 20 5. La composición de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizada por que la cantidad de agente de curado presente en la composición de revestimiento es tal que la proporción equivalente de hidrógenos activos en el agente de curado con respecto a los grupos epoxi de la mezcla de resinas epoxi está entre 0,2 y 0,4.
 6. La composición de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizada por que el agente de curado es un agente de curado de poliamina.
 - 25 7. Método para el revestimiento de un tanque de carga, caracterizado por que el revestimiento se usa de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 6.
 8. Tanque de carga revestido con un revestimiento de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 6.