

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 104**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2011 E 11776876 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2616515**

54 Título: **Recubrimiento multicapa y anti-impacto con altas prestaciones.**

30 Prioridad:

17.09.2010 IT BG20100050

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

16.12.2015

73 Titular/es:

4V-COATINGS S.R.L. (100.0%)

Via Desman 193/A

35010 Borgoricco (PD), IT

72 Inventor/es:

VECCHIATO, MAURO

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 554 104 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

Recubrimiento multicapa y anti-impacto con altas prestaciones.

5 La presente invención se refiere a un recubrimiento multicapa y anti-impacto con altas prestaciones.

Se conoce el uso de recubrimientos anti-impacto utilizados para el recubrimiento de vehículos sujetos al riesgo de impactos. En particular, estos recubrimientos se usan para proteger partes sensibles de barcos, trenes, aviones, aunque también automóviles y camiones, contra impactos accidentales con objetos de tipo variado.

10 El uso de recubrimientos anti-impacto en el sector ferroviario tiene una importancia particular en la medida en la que los trenes, sobre todo los trenes actuales de alta velocidad, están sujetos con frecuencia a impactos accidentales con piedras que salen proyectadas mientras los trenes se están desplazando.

15 Los impactos que pueden producirse, en particular en la parte inferior de los trenes, pueden provocar serios daños en el tren, ya que algunas partes sensibles, tales como el eje montado (sistema constituido por eje, ruedas, frenos y transmisión), están situadas en la parte de abajo de los vagones y están sujetas a un alto riesgo de colisión con piedras y balasto, lo cual podría provocar la rotura de estas partes con serias consecuencias para los trenes.

20 Incluso el simple desprendimiento de pintura debido a las colisiones accidentales antes mencionadas puede provocar daños en la carrocería de los trenes, ya que la falta de un recubrimiento protector expone el metal con el que están compuestas estas carrocerías a una corrosión prematura por agentes atmosféricos lo cual provoca un deterioro prematuro del tren en su conjunto.

25 En la actualidad, los recubrimientos utilizados, por ejemplo, para recubrir carrocerías de trenes, en particular para recubrir la parte inferior de vagones y locomotoras, son materiales multi-componente los cuales se aplican a las estructuras a proteger con métodos normales de aplicación de pinturas. No obstante, estos tipos de recubrimiento presentan algunos problemas relacionados con su estabilidad. En particular, las pinturas anti-impacto comunes no pueden garantizar una protección adecuada si se usan a temperaturas bajas o altas.

30 Se producen situaciones en las que es necesario garantizar una protección adecuada contra impactos por ejemplo, en el caso de recubrimientos para los ejes montados de trenes, en donde, en la zona alrededor del sistema de frenado, pueden alcanzarse temperaturas elevadas de hasta +150°C. En estas partes sujetas a esfuerzos elevados, la incapacidad de los recubrimientos normales de resistir temperaturas tan altas provoca delaminación de este recubrimiento, con la consecuencia de que las partes situadas debajo quedan expuestas a impactos y abolladuras.

35 El uso de estos recubrimientos a temperaturas por debajo de cero puede provocar fenómenos de excesiva rigidización con agrietamiento y/o desprendimiento consecuentes del recubrimiento en caso de impacto. Las situaciones en las que las temperaturas pueden situarse claramente por debajo de cero se producen en aquellos países en los que, durante algunos meses de invierno, las temperaturas pueden caer hasta cuarenta grados por debajo de cero; en estas situaciones particulares también pueden producirse impactos accidentales con trozos de hielo o nieve compactada.

40 Por lo tanto, sería deseable disponer de una pintura para proteger estructuras contra impactos con otros objetos, con capacidad de mantener las propiedades de resistencia incluso en condiciones del entorno inferiores a las óptimas.

45 También resultaría deseable disponer de una pintura anti-impacto con capacidad de mantener sus propiedades incluso si se somete a grandes variaciones de temperatura, a exposición a disolventes o agentes corrosivos y también si se somete a abrasión.

50 También resultaría deseable disponer de una pintura anti-impacto fácilmente aplicable incluso en superficies irregulares, que se pueda aplicar con técnicas de aplicación normal de pintura y que mantenga durante mucho tiempo sus propiedades de resistencia a impactos.

55 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una pintura para partes metálicas y no metálicas de trenes, barcos, aviones, aunque también automóviles, camiones y vehículos de trabajo, con capacidad de proteger la superficie tratada contra cualquier tipo de deterioro provocado por un impacto posible con objetos proyectados o en movimiento, evitando abolladuras, grietas y esfuerzos internos del material.

60 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una pintura para obtener protección contra impactos, con capacidad de resistir variaciones de temperatura, en particular con capacidad de llevar a cabo su función anti-impacto de la mejor manera posible incluso a temperaturas muy elevadas o temperaturas claramente por debajo de 0, garantizando así su rendimiento dentro de un intervalo de temperaturas de -45°C a +180°C,

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una pintura anti-impacto con capacidad de proteger la superficie contra la acción abrasiva y erosiva de partículas proyectadas, tales como agua, polvo, arena, hielo, aunque también con capacidad de proteger estas superficies contra el rozamiento con objetos en movimiento.

5 Todavía otro objetivo de la presente invención es proporcionar una pintura para protección contra impactos, con capacidad de proteger la superficie contra la acción de la corrosión y el deterioro provocados por agentes corrosivos y/o contaminantes, tales como vapores ácidos, vapores básicos, agentes atmosféricos, humos industriales, microclimas, aunque también con capacidad de proteger las superficies tratadas del contacto con sustancias químicas, tales como ácidos, bases, disolventes orgánicos, detergentes y agua.

10 De acuerdo con la presente invención, los objetivos antes mencionados se logran por medio de una pintura para protección contra impactos, caracterizada por que comprende:

- 15 - resina epoxi de un 50 a 75%
- esferas huecas de un 0,5 a un 10%
- fibras de refuerzo de un 1,0 a un 7%
- endurecedor amínico de un 23 a un 55%

20 expresándose dichas cantidades en porcentaje en peso con respecto al peso total de la pintura. Con una pintura para protección contra impactos de acuerdo con la presente invención, se proporciona una pintura con capacidad de proteger estructuras, o porciones de estructuras, contra impactos, tanto accidentales como no accidentales, de manera que es posible recubrir porciones de vehículos, tales como trenes, aviones, aunque también barcos, y máquinas para realizar trabajos sujetas normalmente a impactos accidentales o impactos provocados por el tipo de trabajo que se esté llevando a cabo.

25 En particular, una pintura según la presente invención proporciona un recubrimiento para la parte inferior de trenes, con capacidad de proteger tanto los vagones como las locomotoras contra impactos accidentales provocados por piedras proyectadas u otros objetos romos durante el movimiento del tren. Esta pintura también tiene la capacidad de llevar a cabo su función protectora incluso a temperaturas elevadas, lo cual es esencial para proteger algunas partes en las proximidades del sistema de frenado de los trenes, que están sujetas a esfuerzos térmicos elevados.

30 La función de protección contra impactos de la pintura de acuerdo con la presente invención se garantiza incluso a temperaturas claramente por debajo de cero, o en presencia de disolventes o sustancias corrosivas que podrían dañar el metal por el que están compuestos los trenes, de manera que no se garantizaría la seguridad necesaria de los mismos.

35 La pintura para protección contra impactos según la presente invención está compuesta por una resina epoxi (tal como Epikote(R) 828 de Hexion Specialty Chemicals Inc.), en un porcentaje entre un 50 y un 75%, un endurecedor amínico (tal como Eporezit(R) T-53 de P+M Polimer Kemia Kft) en un porcentaje entre un 23 y un 55%, esferas huecas en un porcentaje entre un 0,5 y un 10%, y fibras de refuerzo en un porcentaje entre un 1 y un 7%.

Los porcentajes indicados en la presente descripción se refieren a la cantidad en peso del material en relación con el peso total de la pintura.

45 En una composición preferida, la pintura según la presente invención está compuesta por una resina epoxi, en un porcentaje entre un 60 y un 70%, un endurecedor amínico en un porcentaje entre un 28 y un 42%, esferas huecas en un porcentaje entre un 2,5 y un 6%, y fibras de refuerzo en un porcentaje entre un 1,5 y un 3,5%.

50 En una composición todavía más preferida, la pintura está compuesta por una resina epoxi, en un porcentaje entre un 65 y un 68%, un endurecedor amínico en un porcentaje entre un 28 y un 32%, esferas huecas en un porcentaje entre un 2,5 y un 4%, y fibras de refuerzo en un porcentaje entre un 1,5 y un 2,5%.

55 De acuerdo con la presente invención, la expresión esferas huecas tiene el sentido de esferas de material inerte con dimensiones entre $20 \div 200 \mu\text{m}$. El material con el cual están compuestas estas esferas se selecciona del grupo constituido por material de vidrio o plástico o material cerámico.

60 La expresión fibras de refuerzo tiene el sentido de fibras de materiales inertes molidas adecuadamente hasta llegar a una dimensión tal que se puedan amalgamar con la pintura y llevar a cabo su función de refuerzo y/o conseguir que el recubrimiento sea conductor (fibras de carbono, fibras metálicas). Estas fibras se seleccionan del grupo constituido por fibras de vidrio con dimensiones entre 0,5 y 2 mm, fibras de carbono de dimensiones entre 0,2 y 2,2 mm, fibras de poliamida con dimensiones entre 0,2 y 2,2 mm, fibras de aramida con dimensiones entre 0,2 y 2,2 mm, fibras metálicas con dimensiones entre 0,2 y 2,2 mm, fibras de material mineral (tal como Granulated Wools Lapinus(R) de Lapinus Fibres Company) con dimensiones entre 0,2 y 2,2 mm.

La pintura que se describe en la presente formulación se puede cargar con sustancias que garantizan la estabilidad y contribuyen a facilitar su aplicación. Las sustancias de carga son aditivos anti-sedimentación, aditivos humectantes y dispersantes, aditivos acelerantes de la reacción, pigmentos, colorantes y aditivos inhibidores de la corrosión.

5 Para facilitar la aplicación, aunque también para hacer que el producto resulte más homogéneo, la pintura se puede diluir con disolventes orgánicos. La adición de disolvente facilita tanto la preparación, facilitando el mezclado de los componentes, como la aplicación, en particular cuando se aplica por pulverización. Los disolventes pueden ser ésteres, tales como acetato de n-butilo, acetato de etilo, acetato de isobutilo; alcoholes, tales como isobutanol, etanol, N-butanol, alcohol bencílico; cetonas, tales como metil isobutil cetona (MIBK), metil etil cetona (MEK), acetona, diisobutil cetona (DIBK); disolventes clorados, tales como 1,2-dicloropropano, cloruro de metileno, disolventes aromáticos, nafta disolvente (solvesso 100), xileno, tolueno, glicoles, tales como acetato de metoxi-propanol (PMA), metoxi propanol (PM), butil glicol.

15 La pintura descrita se aplica a la superficie de las estructuras a proteger contra impactos con un grosor que puede variar de 1 a 15 mm, preferentemente de 4 a 10 mm. La pintura se puede aplicar a estructuras realizadas con materiales diferentes tales como metales, por ejemplo acero, aluminio, cobre; materiales plásticos, por ejemplo, PVC, PVMM, HDPE; materiales compuestos, por ejemplo láminas de fibra de carbono o de fibra de vidrio; materiales cerámicos, y soportes minerales tales como hormigón o ladrillo.

20 Para obtener un recubrimiento de protección contra impactos que lleve a cabo su función de la mejor manera posible, antes de la aplicación de la pintura antes mencionada, las superficies a proteger (sobre todo en el caso de superficies metálicas, tales como acero y aluminio) se tratan con una primera capa obtenida con una pintura que comprende una resina de polivinilo en un porcentaje entre un 5 y un 20%, una resina fenólica en un porcentaje entre un 1 y un 10%, una resina epoxi en un porcentaje entre un 7 y un 20%, una resina de poliisocianato en un porcentaje entre un 15 y un 50%, un inhibidor de la corrosión en un porcentaje entre un 15 y un 50% y un ácido o amina en un porcentaje entre un 1 y un 15%.

30 En una formulación preferida, dicha primera capa se obtiene a partir de una pintura que comprende una resina de polivinilo en un porcentaje entre un 8 y un 20%, una resina fenólica en un porcentaje entre un 2 y un 8%, una resina epoxi en un porcentaje entre un 9 y un 9%, una resina de poliisocianato en un porcentaje entre un 30 y un 40%, un inhibidor de la corrosión en un porcentaje entre un 20% y un 30%, y un ácido o amina en un porcentaje entre un 4 y un 12%.

35 En una formulación todavía más preferible, dicha primera capa se obtiene con una pintura que comprende una resina de polivinilo en un porcentaje entre un 10 y un 16%, una resina fenólica en un porcentaje entre un 2 y un 5%, una resina epoxi en un porcentaje entre un 14 y un 19%, una resina de poliisocianato en un porcentaje entre un 22 y un 36%, un inhibidor de la corrosión en un porcentaje entre un 20 y un 27% y un ácido o amina en un porcentaje entre un 5 y un 10%.

40 De acuerdo con la formulación de la pintura antes descrita con la cual se compone la primera capa de recubrimiento, la resina epoxi se selecciona del grupo compuesto por resina epoxi sólida o líquida de bisfenol A o bisfenol F o mezcla A/F, resina epoxi modificada con polisulfuro, resina epoxi-poliéster, resina epoxi-fenólica, resina epoxi éster vinílico (la resina epoxi podría contener también un diluyente reactivo funcional); la resina de polivinilo puede presentar funcionalidad hidroxilo y se selecciona del grupo compuesto por, aunque sin carácter limitativo, resina de polivinilbutiral, resina copolimérica de: cloruro de vinilo, acetato de vinilo, alcohol vinílico, acrilato de hidroxialquilo, considerados individualmente o en mezcla. Dicho inhibidor de la corrosión se selecciona del grupo compuesto por boratos, cromatos, molibdatos, fosfatos y silicatos de cinc, aluminio, calcio y estroncio, sodio y plomo, óxidos de aluminio y cinc, cinc en polvo; dicho ácido se selecciona del grupo compuesto por ácido fosfórico y ácido nítrico, dicha amina se selecciona del grupo compuesto por amina cíclica alifática, aducto de poliamida, amina terciaria, diamina.

50 Dicha pintura también se puede cargar con sustancias que garantizan la estabilidad y contribuyan a facilitar su aplicación, tales como aditivos anti-sedimentación, aditivos surfactantes, aditivos de superficie, aditivos esparcidores, aditivos nivelantes, aditivos humectantes y dispersantes, aditivos aceleradores de la reacción, aditivos o resinas plastificantes/flexibilizantes, (tales como parafinas cloradas, ftalatos, sebacatos, trimelitatos, adipatos, resinas de hidrocarburos, epoxi-polisulfuros, resinas de poliéster tales como LTW de Evonik Degussa GmbH o K-flex® de King Industries Inc., etcétera), pigmentos colorantes y aditivos extendedores según se ha descrito previamente, aditivos opacificantes (tales como sílices, ceras de poliuretano y/o poliamida y/o polipropileno, micas, polvos de poliamida tales como Vestonsit® de Evonik Degussa GmbH, etcétera), aditivos que mejoran la adherencia (tales como organosilanos, poliolefinas, etcétera) y diluyentes reactivos funcionales. Se ha señalado que la adición de organosilanos mejora la compatibilidad del sistema sobre soportes de naturaleza inorgánica (cerámica, vidrio, hormigón o ladrillos), mientras que la adición de poliolefina clorada mejora la adherencia sobre soportes plásticos particulares.

Dicha primera capa se puede aplicar con métodos normales de aplicación de pinturas con la ayuda de brochas o rodillos, aunque también se puede aplicar por pulverización.

De acuerdo con el tipo de aplicación que se use para dicha primera capa de recubrimiento, la pintura con la cual está compuesta la misma se carga de manera ventajosa con disolventes orgánicos adecuados, los cuales facilitan también su preparación. Dichos disolventes orgánicos pueden ser ésteres, tales como acetato de n-butilo, acetato de etilo, acetato de isobutilo; alcoholes, tales como isobutanol, etanol, n-butanol, alcohol bencílico; cetonas, tales como metil isobutil cetona (MIBK), metil etil cetona (MEK), acetona, diisobutil cetona (DIBK); disolventes clorados, tales como 1,2-dicloropropano, cloruro de metileno, disolventes aromáticos, nafta disolvente (solvesso 100), xileno, tolueno, disolventes alifáticos, tales como trementina mineral; glicoles, tales como acetato de metoxi-propanol (PMA), metoxi-propanol (PM), butil glicol.

La pintura de protección contra impactos se aplica encima de la primera capa protectora descrita anteriormente, de manera que se forma un recubrimiento que cubre la superficie a tratar.

De acuerdo con la presente invención, la primera capa protectora se aplica a un grosor seco de entre 8 y 12 μ mientras que la pintura protectora se aplica a un grosor seco de entre 4.000 y 15.000 μ m.

Con un recubrimiento como el descrito anteriormente es posible tratar estructuras o partes de superficies de estructuras de materiales diferentes, tales como metales, por ejemplo acero, aluminio, cobre, materiales plásticos, por ejemplo, PVC, PMMA, HDPE; materiales compuestos, por ejemplo láminas de fibra de carbono o de fibra de vidrio; materiales cerámicos, y soportes minerales, por ejemplo hormigón o ladrillo.

A continuación se enumeran algunos ejemplos de pintura de protección contra impactos y de la primera capa protectora de acuerdo con la presente invención.

Ejemplos de la primera capa protectora

Ejemplo 1

	%
Resina de polivinilo (VROH de Union Carbide Corporation)	1,3
Resina fenólica (Phenodur® de Cytec Industries Inc.)	0,4
Resina epoxi (Epikote® 1001 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	1,7
Aditivo anti-sedimentación (Bentone® SD2 de Rheox Inc.)	0,2
Agente dispersante (Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG.)	0,2
Inhibidor de la corrosión (Fosfato de Cinc PZ20 de SNCZ (Grupo Silox)	3
Dióxido de Titanio	0,7
Talco	1,8
Acetato de PM	19,6
Metil n-Amil Cetona (MAK)	20
Metil Etil Cetona (MEK)	30
Xileno / Dowanol® PM 1:1	17
Resina de poliisocianato alifático HDI (Desmodur®N75 de Bayer AG)	3,1
Resina de poliamina/poliamida (Aradur®2964 de Huntsmann International LLC)	1
	100

Ejemplo 2

	%
Resina de polivinilo (Mowital® B-30H de Kuraray Europe GmbH)	1,3
Resina fenólica (Phenodur® de Cytec Industries Inc.)	0,4
Resina epoxi (DER 669® de Dow Chemical Company)	1,2
Aditivo anti-sedimentación (Bentone® SD2 de Rheox Inc.)	0,2
Agente dispersante (Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG.)	0,2
Inhibidor de la corrosión (Fosfato de Cinc PZ20 de SNCZ (Grupo Silox)	3
Óxido de hierro rojo	0,7
Talco	1,8
Ftalato de di-inositol DNIP	0,2
Acetato de PM	19,6
Metil n-Amil Cetona (MAK)	20,4
Metil Etil Cetona (MEK)	30
Xileno / Dowanol® PM 1:1	18
Resina de poliisocianato alifático HDI (Desmodur®N75 de Bayer AG)	2,4
Solución de ácido nítrico	0,5
	100

Ejemplo 3

ES 2 554 104 T3

	%
Resina de polivinilo (Mowital® B-30H de Kuraray Europe GmbH)	1,3
Resina fenólica (Phenodur® de Cytec Industries Inc.)	0,4
Resina epoxi (Epikote® 1001 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	1,7
Aditivo anti-sedimentación (Bentone® SD2 de Rheox Inc.)	0,2
Agente dispersante (Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG.)	0,2
Inhibidor de la corrosión (Fosfato de Cinc PZ20 de SNCZ (Grupo Silox))	3
Óxido de hierro amarillo	0,7
Talco	1,8
Acetato de PM	19,9
Metil n-Amil Cetona (MAK)	20
Metil Etil Cetona (MEK)	30
Xileno / Dowanol® PM 1:1	18
Resina de poliisocianato alifático HDI (Desmodur®N75 de Bayer AG)	2,2
Solución de ácido fosfórico	0,6
	100

Después de mezclar la totalidad de los componentes de la fórmula anterior, la primera capa se aplica a las partes a tratar en un periodo de tiempo de menos de 5 a 8 horas.

- 5 La primera capa protectora se puede aplicar con una brocha, aunque resulta difícil de aplicar un grosor constante. Por lo tanto, se prefiere una aplicación que haga uso de un rodillo o por pulverización con un pulverizador de HVLP, o pulverizador de aire convencional, o con una bomba de diafragma de baja presión. El grosor seco que se obtiene generalmente con las formulaciones del ejemplo, aplicando un recubrimiento húmedo pulverizado con pasadas horizontales y verticales, es aproximadamente 8÷12 µm.

10

Ejemplos de pintura para protección contra impactos

Ejemplo 1

	%
Resina epoxi de bisfenol A/F (Araldite® GY1955 de Huntsman International LLC o Epikote® 818 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	58,4
Resina de hidrocarburos (Novares LA-700 de RUTGERS GmbH)	5,0
Esferas huecas (Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	2,3
Agente dispersante (Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Pigmentos (Óxido de titanio, Óxido de Cromo verde, óxido de hierro rojo)	2,7
Fibras de refuerzo (Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 ó Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	3,1
Disolvente (MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	2,4
Resina amínica endurecedora (Epilox® H 10-31 de Leuna Harze GmbH o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polylox® H 015 de UPPC Company)	26
	100

15

Ejemplo 2

	%
Resina epoxi de bisfenol A (Araldite® GY253 de Huntsman International LLC o Epikote® 828LVEL o Epikote 816 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	20,2
Resina epoxi de bisfenol A/F (Araldite® GY1955 de Huntsman International LLC o Epikote® 818 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	37,2
Diluyente funcional reactivo (K-Flex XM-B301 de King Industries Inc. o Cardura® 10EP de Specialty Chemicals Inc.)	3,0
Esferas huecas (Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	3,3

ES 2 554 104 T3

Agente dispersante	(Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Talco		2,1
Pigmentos	(Óxido de titanio, Óxido de Cromo verde, óxido de hierro rojo)	2,6
Fibras de refuerzo	(Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 o Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	4,1
Disolvente	(MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	1,4
Resina amínica endurecedora	(Epilox® H 10-31 de Leuna Harze GmbH o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polypox ® H 015 de UPPC Company)	27
		100

Ejemplo 3

		%
Resina epoxi de bisfenol A	(Araldite® GY253 de Huntsman International LLC o Epikote® 828LVEL o Epikote 816 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	43,4
Resina epoxi de bisfenol F	(Araldite® GY783 de Huntsman International LLC o Epikote® 862 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	5,0
Resina epoxi polisulfuro	(Thioplast de AkzoNobel N.V.)	9,0
Esferas huecas	(Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	2,8
Agente dispersante	(Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Pigmentos	(Óxido de titanio. Óxido de Cromo verde. Óxido de hierro rojo)	4,5
Extendedor de sulfato de bario		6,1
Fibras de refuerzo	(Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 o Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	2,3
Disolvente	(MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	2,4
Resina amínica endurecedora	(Epilox® H 10-31 de Leuna Harze GmbH o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polypox ® H 015 de UPPC Company)	24,4
		100

Ejemplo 4

		%
Resina epoxi de bisfenol A	(Araldite® GY253 de Huntsman International LLC o Epikote® 828LVEL o Epikote 816 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	10
Resina epoxi de bisfenol F	(Araldite® GY783 de Huntsman International LLC o Epikote® 862 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	47,4
Esferas huecas	(Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	3,8
Agente dispersante	(Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Talco		1,0
Pigmentos	(Óxido de titanio, Óxido de Cromo verde, óxido de hierro rojo)	2,8
Extendedor de sulfato de bario		5,1
Fibras de refuerzo	(Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 o Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	2,0

ES 2 554 104 T3

Disolvente	(MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	2,4
Resina amínica endurecedora	(Epilox® H 10-31 de Leuna Harze Gmbh o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polylox ® H 015 de UPPC Company)	25,4
		100

Ejemplo 5

		%
Resina epoxi de bisfenol A/F	(Araldite® GY1955 de Huntsman International LLC o Epikote® 818 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	59,4
Diluyente funcional reactivo	(K-Flex XM-B301 de King Industries Inc. o Cardura® 10EP de Specialty Chemicals Inc.)	1,0
Esferas huecas	(Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	3,3
Agente dispersante	(Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Pigmentos	(Óxido de titanio, Óxido de Cromo verde, óxido de hierro rojo)	2,0
Extendedor de sulfato de bario		4,0
Fibras de refuerzo	(Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 o Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	3,1
Disolvente	(MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	2,4
Resina amínica endurecedora	(Epilox® H 10-31 de Leuna Harze Gmbh o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polylox ® H 015 de UPPC Company)	27
		100

Ejemplo 6

		%
Resina epoxi de bisfenol A	(Araldite® GY253 de Huntsman International LLC o Epikote® 828LVEL o Epikote 816 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	30,0
Resina epoxi de bisfenol F	(Araldite® GY783 de Huntsman International LLC o Epikote® 862 de Hexion Specialty Chemicals Inc.)	28,0
Esferas huecas	(Spherichel® 60-P18 de Potters Industries Inc. o Noblite® G200 de Noblite Company)	4,0
Agente dispersante	(Disperbyk® de Altana BYK Chemie AG)	0,1
Talco		3,4
Pigmentos	(Óxido de titanio, Óxido de Cromo verde, óxido de hierro rojo)	2,0
Fibras de refuerzo	(Rhenogran® AFP-40/EPDM (GE 1909) y Rhenogran® P91-40/EPDM de Rhein Chemie Rheinau GmbH o FAR 700/075 de Heinrich Kautzmann GmbH o Rockforce® MS675 o Rockforce® MS615 de Lapinus fibres)	4,0
Disolvente	(MEK, MIBK, MAK, MIAK, ETANOL, ISOBUTANOL, etcétera)	2,4
Resina amínica endurecedora	(Epilox® H 10-31 de Leuna Harze Gmbh o Epikure® F206 o Epikure® 05324 de Hexion Specialty Chemicals Inc. o Aradur® 3296 o Aradur 223 de Huntsman International LLC o Eporezit® T-53 de P+M Polimer Kemia Kft o Polylox ® H 015 de UPPC Company)	26,1
		100

5

Después de mezclar la totalidad de los componentes de las formulaciones anteriores, se aplica la pintura a las partes a tratar en un tiempo de menos de entre 20 y 40 minutos.

5 El recubrimiento se puede aplicar con una brocha, una espátula y un rodillo utilizando una bomba sin aire modificada de manera adecuada (en los conductos y las partes de filtración, boquillas, etcétera) para evitar que el contenido de fibra del producto obture el sistema. El grosor seco que se obtiene generalmente con las formulaciones ejemplificativas, aplicado con un sistema sin aire, calibrado de manera adecuada, puede llegar a 1÷2 mm por recubrimiento. Para obtener una resistencia óptima al impacto, se aplica una película seca con un grosor de por lo menos 4 mm.

10 Según el tipo de resinas utilizadas (más o menos flexibles) y/o todos los plastificantes o diluyentes reactivos, pueden obtenerse recubrimientos que sean más o menos flexibles. Los ensayos llevados a cabo muestran que la combinación de un recubrimiento más flexible como capa primera, seguido por un recubrimiento más rígido como capa segunda, ofrece una resistencia óptima a los impactos también a temperaturas superiores en las que un recubrimiento blando pierde cohesión; el fundamento es el correspondiente al de un casco de motocicleta.

15 Se llevaron a cabo ensayos sobre estructuras tratadas con un recubrimiento tal como se describe en los ejemplos que se han expuesto anteriormente, según la norma BS EN 13261 (2003) Calse 1, la cual evalúa la resistencia al impacto a -25°, a temperatura ambiente (+25°). Estos ensayos se efectuaron para evaluar la resistencia a impactos, de superficies que forman partes de trenes u otros medios de transporte.

20 La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos CON ESTRUCTURAS RECUBIERTAS CON UN RECUBRIMIENTO de acuerdo con la presente invención.

ENSAYO Y MÉTODO DE REFERENCIA	REQUERIDO por la EN 13261 Clase 1	RESULTADOS OBTENIDOS por los RECUBRIMIENTOS
Resistencia a impactos <i>Método EN 13261 Anexo C</i>	+25°C – El proyectil no debe deformar la superficie metálica -25°C – El proyectil no debe deformar la superficie metálica	+180°C – El proyectil no deforma la superficie metálica +25°C - El proyectil no deforma la superficie metálica -25°C - El proyectil no deforma la superficie metálica -45°C - El proyectil no deforma la superficie metálica
Resistencia a proyecciones <i>Método EN 13261 Anexo D</i>	Pérdida de pintura: nivel max 3 (pérdida inferior al 30%)	Pérdida de pintura: nivel max 1 (pérdida inferior al 10%)
Resistencia a esfuerzos mecánicos cíclicos <i>Método EN 13261 Anexo F</i>	Después de 13 x 10 ⁶ ciclos de rotación: sin fallos	Después de 13 x 10 ⁶ ciclos de rotación: sin fallos
Resistencia a niebla salina <i>Método ASTM B-117</i>	después de 1.000 horas de corrosión de NSN la tolerancia a los fallos inferior a 2 mm	después de 1.000 horas de corrosión de NSN la tolerancia a los fallos inferior a 2 mm

25 También se llevaron a cabo ensayos de acuerdo con las normas ASTM e ISO, con el fin de evaluar la resistencia del recubrimiento cuando se sometía a esfuerzos químicos o mecánicos; los resultados de estos ensayos se exponen en la siguiente tabla.

ENSAYO Y MÉTODO DE REFERENCIA	RESULTADOS OBTENIDOS por los RECUBRIMIENTOS
Adherencia por tracción <i>Método ISO 4624</i>	> 6 MPa
Resistencia química a MEK <i>Método ASTM D-4752</i>	Grado de resistencia 5
Resistencia a combustibles (inmersión en TT-S-735) <i>Método ISO 2812-1</i>	Después de 168 horas a temperatura ambiente Sin fallos
Resistencia a combustibles (inmersión en gasoil) <i>Método ISO 2812-1</i>	Después de 168 horas a +40°C Sin fallos
Resistencia a agua (inmersión en H2O desionizada) <i>Método ISO 2812-2</i>	Después de 168 horas a +60°C Sin fallos
Resistencia a aceite hidráulico (inmersión en MIL-PRF-23699) <i>Método ISO 2812-2</i>	Después de 24 horas a +130°C Sin fallos

30 Con un recubrimiento de acuerdo con la presente invención es posible recubrir estructuras o superficies de estructuras, de cualquier material o forma, de manera sencilla y rápida. También es posible retocar el recubrimiento para garantizar, en todo momento, una protección adecuada de la superficie a proteger. El recubrimiento descrito garantiza altas

prestaciones también a temperaturas elevadas o bajas, por ejemplo para proteger también partes sometidas a esfuerzos elevados contra impactos, garantizando su funcionamiento óptimo.

REIVINDICACIONES

1. Pintura para protección contra impactos, caracterizada por que comprende:
- 5 - entre un 50 y un 75% de resina epoxi
- entre un 0,5 y un 10% de esferas huecas
- entre un 1 y un 7% de fibras de refuerzo
- entre un 23 y un 55% de endurecedor amínico
- 10 expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.
2. Pintura según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende:
- 15 - entre un 60 y un 70% de resina epoxi
- entre un 2,5 y un 6% de esferas huecas
- entre un 1,5 y un 3,5% de fibras de refuerzo
- entre un 28 y un 42% de endurecedor amínico
- 20 expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.
3. Pintura según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende:
- 25 - entre un 65 y un 68% de resina epoxi
- entre un 2,5 y un 4% de esferas huecas
- entre un 1,5 y un 2,5% de fibras de refuerzo
- entre un 28 y un 32% de endurecedor amínico
- 30 expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.
4. Pintura según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichas esferas huecas están realizadas con material inerte seleccionado del grupo compuesto por:
- 35 - vidrio con un diámetro entre 20 y 130 μm
- material plástico con un diámetro entre 20 y 130 μm
- 35 seleccionándose dichas fibras de refuerzo del grupo compuesto por:
- 40 - fibras de vidrio de dimensiones entre 0,5 y 2,0 mm
- fibras de carbono de dimensiones entre 0,5 y 2,0 mm
- fibras de poliamida de dimensiones entre 0,5 y 2,0 mm
- fibras de aramida de dimensiones entre 0,5 y 2,0 mm
5. Recubrimiento para protección contra impactos, caracterizado por que comprende una primera capa obtenida a partir de una primera pintura que comprende:
- 45 - entre un 5 y un 20% de resina de polivinilo
- entre un 1 y un 10% de resina fenólica
- entre un 7 y un 20% de resina epoxi
- entre un 15 y un 50% de resina de poliisocianato
- 50 - entre un 15 y un 50% de inhibidor de corrosión
- entre un 1 y un 15% de ácido o amina
- 55 y una segunda capa obtenida por una segunda pintura de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 4, expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.
6. Recubrimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que dicha primera pintura comprende:
- 60 - entre un 8 y un 20% de resina de polivinilo
- entre un 2 y un 8% de resina fenólica
- entre un 9 y un 19% de resina epoxi
- entre un 30 y un 40% de resina de poliisocianato
- entre un 20 y un 30% de inhibidor de corrosión
- entre un 4 y un 12% de ácido o amina

expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.

- 5
7. Recubrimiento según una o más de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado por que dicha primera pintura comprende:
- 10
- entre un 10 y un 16% de resina de polivinilo
 - entre un 2 y un 5% de resina fenólica
 - entre un 14 y un 19% de resina epoxi
 - entre un 22 y un 36% de resina de poliisocianato
 - entre un 20 y un 27% de inhibidor de corrosión
 - entre un 5 y un 10% de ácido o amina

expresándose dichas cantidades porcentuales en peso con respecto al peso total de la pintura.

- 15
8. Recubrimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha resina epoxi se selecciona del grupo compuesto por:
- 20
- resina epoxi de bisfenol A
 - resina epoxi de bisfenol F
 - resina epoxi de bisfenol A/F
 - resina epoxi modificada con polisulfuro – resina epoxi poliéster
 - resina epoxi fenólica
 - resina epoxi éster vinílico.

- 25
9. Recubrimiento según una o más de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que dicha resina de polivinilo se selecciona del grupo compuesto por:
- 30
- resina de polivinilbutiral,
 - resina copolimérica de cloruro de vinilo, acetato de vinilo, alcohol vinílico o acrilato de hidroxialquilo, con funcionalidad hidroxilo,

dicho inhibidor de la corrosión se selecciona del grupo compuesto por:

- 35
- boratos, cromatos, molibdatos, fosfatos y silicatos de cinc, aluminio, calcio estroncio, sodio, plomo
 - óxidos de aluminio, cinc
 - cinc en polvo

dicho ácido se selecciona del grupo compuesto por:

- 40
- ácido fosfórico
 - ácido nítrico

dicha amina se selecciona del grupo compuesto por:

- 45
- amina cíclica alifática
 - aducto de poliamida
 - amina terciaria
 - diamina

- 50
10. Estructura caracterizada por que por lo menos una porción superficial de la misma está pintada con una pintura de acuerdo con una más de las reivindicaciones 1 a 4.

11. Estructura caracterizada por que por lo menos una porción superficial de la misma está recubierta con un recubrimiento según una o más de las reivindicaciones 5 a 9.