

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 068**

51 Int. Cl.:

**B05D 7/16** (2006.01)

**B05D 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09178530 .3**

96 Fecha de presentación: **09.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2198982**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **Sistema anticorrosión para revestir superficies metálicas y su procedimiento de producción**

30 Prioridad:

**22.12.2008 DE 102008064182**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**04.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**04.12.2012**

73 Titular/es:

**DRESDNER LACKFABRIK NOVATIC GMBH CO.  
KG (100.0%)  
CLEMENS-MÜLLER-STRASSE 5  
01099 DRESDEN, DE**

72 Inventor/es:

**ROTHER, JOACHIM;  
TRÜLTZSCH, RAINER;  
ZILL, WILFRIED;  
ZILL, ALEXANDER y  
HENTSCHEL, FRANK**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

ES 2 392 068 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**

Sistema anticorrosión para revestir superficies metálicas y su procedimiento de producción

**[0001]** La invención se refiere a un sistema anticorrosión para revestir superficies metálicas de contenedores y construcciones de acero, así como a un procedimiento para la producción de un sistema anticorrosión de este tipo.

5 **[0002]** Normalmente, los contenedores y las estructuras de acero de las más diversas construcciones se utilizan durante largos periodos de tiempo. A consecuencia de ello, debe proporcionarse al material metálico una protección de larga duración con un sistema anticorrosión de gran eficacia. Con este fin, los sistemas de revestimiento deben seleccionarse en función de la carga corrosiva a esperar, dependiendo su eficacia del ligante elegido, de la formulación de las sustancias, del número de capas y del espesor de las capas.

10 **[0003]** Durante su largo periodo de uso, los contenedores están sometidos a las más diversas cargas climáticas y corrosivas a consecuencia del transporte de mercancías realizado con los mismos. Las construcciones de acero de los más diversos tipos empleadas en el campo de la ingeniería civil o la construcción de instalaciones tienen largos tiempos de utilización, a los que se adaptan los ciclos de mantenimiento. De ello resulta la necesidad de emplear para los objetos de larga duración capas protectoras de máxima calidad con el fin de asegurar un largo tiempo de  
15 utilización o grandes ciclos de mantenimiento.

**[0004]** La carga corrosiva de los materiales metálicos se registra gradualmente y se identifica mediante categorías de corrosión en la norma DIN EN ISO 12944, protección anticorrosiva de estructuras de acero, parte 2. El requisito máximo de protección para un sistema de revestimiento bajo carga atmosférica se identifica en la norma DIN EN ISO 12944 con una gran duración de protección en la categoría de corrosión C5-M. La norma DIN EN ISO 12944  
20 identifica, para la carga según la categoría de corrosión C5M-gran duración de protección, sistemas de protección multicapa con espesores de capa totales, en función del ligante, de 320 µm a 500 µm.

**[0005]** Hasta la fecha, prácticamente no se han utilizado sistemas de revestimiento producidos exclusivamente con sustancias de revestimiento solubles en agua dentro de estos márgenes de espesores de capa.

25 **[0006]** Los contenedores transoceánicos están expuestos a grandes cargas corrosivas. Los revestimientos anticorrosivos para contenedores deben presentar, además de las propiedades anticorrosivas necesarias, una gran robustez a las cargas mecánicas y disponer para ello de un gran poder adherente y una elasticidad duradera.

**[0007]** Los contenedores y las construcciones de acero se protegen durante un largo tiempo contra la corrosión y los agentes externos con este sistema de protección de dos o tres capas en función del campo de aplicación.

30 **[0008]** En la elección del sistema de protección debe tenerse en cuenta la carga a esperar en el lugar de empleo o en el campo de aplicación del objeto a proteger, lo que se expresa en la elección de los distintos componentes del revestimiento y del espesor de capa del sistema de protección.

**[0009]** En la mayoría de los casos, los sistemas anticorrosión necesarios tienen tres capas. Se utilizan sustancias de revestimiento de 1 componente y de 2 componentes. Las imprimaciones de polvo de cinc y resina epoxi (EP) de dos componentes ofrecen la mejor protección anticorrosiva de larga duración. Los revestimientos cubrientes de poliuretano (PUR) de dos componentes permiten una resistencia a la intemperie de larga duración, permitiendo  
35 también las pinturas cubrientes acrílicas de 1 componente lograr buenas resistencias a la intemperie. Para los contenedores transoceánicos, los espesores de capa seca de los sistemas anticorrosivos de tres capas están, en la zona exterior, entre 130 µm y 185 µm.

40 **[0010]** En las instalaciones automáticas en gran escala para la fabricación de contenedores se emplean actualmente sustancias de revestimiento con contenido en disolventes por motivos tecnológicos. La fabricación a gran escala de contenedores se realiza en un proceso en serie que incluye cabinas automáticas de revestimiento y cabinas de secado. Como revestimiento base predominan las imprimaciones de polvo de cinc y EP de 2 componentes con contenido en disolventes, en sistemas de tres capas con capas intermedias de EP de 2 componentes y un revestimiento de cubierta de PUR de 2 componentes.

45 **[0011]** En la protección anticorrosiva industrial es absolutamente necesario tener en cuenta, para la elección del sistema de protección a aplicar, el tiempo durante el cual puede aplicarse el sistema de protección completo. Es decir que, por razones de un proceso de producción rápido y en caso dado automático, se requieren tiempos de repintado muy cortos de las distintas capas.

50 **[0012]** En las instalaciones automáticas en gran escala para la fabricación de contenedores, los tiempos de ciclo son relativamente cortos, al igual que en las instalaciones automáticas de pintado. Los tiempos de ciclo cortos se aplican de manera continua al paso en el orden por la cabina de pintado, cabina de secado y de nuevo cabina de pintado, para el revestimiento subsiguiente, etc. y, en un sistema de tres capas, requieren tiempos de secado y repintado muy cortos para todos los revestimientos a aplicar. El revestimiento a aplicar en último lugar debe secarse también de acuerdo con el régimen de ciclos, debiendo el sistema de revestimiento en su totalidad poder someterse  
55 a una acción temprana de agua ya a las 2 horas. Las sustancias de revestimiento con contenido en disolventes

permiten satisfacer estos requisitos, incluso con tiempos de ciclo de 10 a 15 minutos, pero sólo con una proporción de disolventes superior al 50%.

5 **[0013]** La desventaja de utilizar sistemas a base de 2 componentes con un contenido en disolventes, o un bajo contenido en disolventes, inferior al 40% consiste, en el caso de una aplicación de varias capas, en el tiempo de espera necesariamente largo antes de aplicar la capa siguiente.

10 **[0014]** Otra desventaja de los sistemas de 2 componentes con contenido en disolventes, o con un bajo contenido en disolventes, del sector industrial, en el que es frecuente que se procesen cantidades muy grandes de sustancias de revestimiento, consiste en la considerable emisión de disolventes. Sin embargo, cuantos menos disolventes contengan en total tales sistemas de 2 componentes, tanto más largos serán los tiempos de repintado con los que habrá que contar para las distintas capas. Este es especialmente el caso si, por motivos de la estabilidad a la radiación UV, debe aplicarse un revestimiento de cubierta a base de poliuretano (PUR). En el caso del cortísimo tiempo de repintado del revestimiento EP precedente con el revestimiento de cubierta de poliuretano (PUR) pueden producirse reacciones secundarias y, por lo tanto, defectos en la superficie del revestimiento de cubierta. Por esta razón, en la práctica aún no ha sido posible hasta la fecha dar cuerpo a la aplicación industrial rápida de un sistema multicapa respetuoso con el medio ambiente que presente un gran efecto protector según la categoría de corrosión C5-I ó C5-M gran duración de protección.

15 **[0015]** Actualmente, las sustancias de revestimiento de 1 componente o de 2 componentes solubles en agua se utilizan en la fabricación de contenedores si el revestimiento se realiza manualmente en cabinas de pintado con los tiempos de secado o repintado necesarios.

20 **[0016]** Ya se conocen imprimaciones de polvo de cinc y EP de 2 componentes solubles en agua, para revestimientos intermedios, sustancias de revestimiento acrílicas de 1 componente o sustancias de revestimiento de EP de 2 componentes solubles en agua y, para revestir cubierta, sustancias de revestimiento de 1 componente con base acrílica o sustancias de revestimiento de 2 componentes a base de PUR solubles en agua, pero hasta la fecha, debido a los cortísimos tiempos de secado y repintado necesarios, no ha sido tecnológicamente posible emplearlas en instalaciones de pintado automáticas con los usuales tiempos de ciclo cortos hasta el revestimiento subsiguiente.

25 **[0017]** El documento DE 4336012 A1 describe un producto de revestimiento y su utilización para el revestimiento interior de contenedores. Lo característico es aquí un producto de revestimiento compuesto de un componente base y un endurecedor, en el que en el componente base se emplea hierro micáceo sintético. Como ligante para el componente base se utiliza una dispersión de resina epoxi y para el endurecedor un aducto de amina. En el ejemplo representado, un fosfato de aluminio y cinc modificado actúa de pigmento anticorrosivo activo.

30 **[0018]** En el documento DE 10142687 A1 se describen sustancias de revestimiento anticorrosivas solubles en agua, que contienen al menos un compuesto polimerizable por radicales y soluble en agua y al menos un compuesto de reticulación posterior polimerizable y capaz de dispersarse en agua y al menos un compuesto con capacidad de dispersión en agua que forma radicales libres bajo el efecto de una radiación actínica, que se endurecen unos con otros. Se describe una imprimación anticorrosiva a base de resina de poliéster y/o resina epoxi, que está compuesta de una mezcla de un 70 a un 95% de cinc, aluminio, grafito y/o sulfuro de molibdeno y pigmentos anticorrosivos y un 5 a un 30% de un ligante orgánico, y en caso dado aditivos, en relación con la película seca. Como revestimientos de cubierta se utilizan lacas de PUR de 2 componentes solubles en agua especiales. Los revestimientos se endurecen mediante radiación UV, una reticulación posterior química y, en caso dado, un calentamiento adicional.

35 **[0019]** En el documento EP-A 0761320 se mencionan chapas de acero revestidas que tienen una capa protectora orgánica, creada mediante una polimerización electrolítica de compuestos orgánicos polimerizables ionógenos a partir de una solución acuosa.

40 **[0020]** El documento DE 102005061318 A1 se refiere a un preparado y a un procedimiento para aplicar capas anticorrosivas sobre superficies metálicas, comprendiendo el preparado al menos un sistema ligante susceptible de endurecer en condiciones atmosféricas y un copolímero de ácido dicarboxílico-olefina, así como un ingrediente de relleno de partículas finas, un pigmento o un colorante. Como ligantes, contiene dispersiones de poliacrilatos, copolímeros de estireno-acrilato, polímeros de estireno-alcadieno, poliuretanos o resinas alquídicas. Con estos ligantes se forman sistemas de revestimiento de tres capas, que también se proponen para revestir contenedores y construcciones de acero. En este caso, las superficies metálicas revestidas pueden exponerse al menos a una carga corrosiva de la categoría C 2 según DIN EN ISO 12944.

45 **[0021]** El documento EP-A 157 133 revela una composición de ligante para pinturas anticorrosivas acuosas, que comprende una dispersión acuosa de copolímeros de poli(met)acrilato, así como sales complejas de cinc de ácidos policarboxílicos polímeros. Las formulaciones pueden comprender también inhibidores de corrosión y pigmentos anticorrosivos.

50 **[0022]** El documento WO 99/46337 revela una dispersión polimérica acuosa, por ejemplo de (met)acrilatos de alquilo, ésteres vinílicos o aromáticos vinílicos, en combinación con un emulsionante que presenta grupos fosfato, así como su utilización como ligante para pinturas o lacas anticorrosivas.

- 5 [0023] El documento US 6090894 revela copolímeros funcionalizados con OH, así como su utilización para la producción de lacas para revestir metales o plásticos. Los copolímeros con funcionalidad OH se obtienen mediante una reacción de análogo polímero de compuestos epoxi con copolímeros que contienen grupos COOH de monoésteres o diésteres de ácido maleico y ácidos  $\alpha$ -olefin-carboxílicos, así como en caso dado otros monómeros. Los compuestos epoxi pueden tratarse por ejemplo de compuestos glicídlicos, óxido de etileno o, preferentemente, óxido de propileno.
- 10 [0024] La invención tiene el objetivo de indicar un sistema anticorrosión aplicable industrialmente utilizando componentes solubles en agua, así como un procedimiento para su producción, que pueda aplicarse mediante procesos de pintado manuales o automáticos y permita intervalos de repintado extraordinariamente cortos entre las distintas capas, habiendo de lograrse un efecto anticorrosivo de C5-I ó C5-M y una gran duración de protección según DIN ISO 12944. Estas características deben combinarse con el gran carácter filioecológico de una emisión de disolventes lo más pequeña posible.
- 15 [0025] Según la invención, el objetivo se logra mediante un sistema anticorrosión de tres capas según la reivindicación independiente 1. De las reivindicaciones subordinadas correspondientes se desprenden otras configuraciones ventajosas.
- [0026] Como alternativa, el objetivo se logra mediante un sistema anticorrosión de dos capas según la reivindicación independiente 5. De las reivindicaciones subordinadas correspondientes se desprenden configuraciones ventajosas.
- 20 [0027] El objetivo que sirve de base a esta invención se logra además mediante un procedimiento para crear un sistema anticorrosión según la reivindicación independiente 10. De las reivindicaciones dependientes se desprenden otras configuraciones ventajosas.
- 25 [0028] En el procedimiento según la invención, el revestimiento base, compuesto de una combinación de endurecedor-resina epoxi de 2 componentes soluble en agua, con una parte de polvo de cinc, se repinta ya a los 10 a 15 minutos con un revestimiento intermedio, también soluble en agua, a base de una resina EP acrilada con una pigmentación anticorrosiva activa e inhibidores. Transcurridos otros 15 minutos se aplica el revestimiento de cubierta soluble en agua, de gran valor decorativo, a base de una combinación de resina acrílica con resina EP acrilada. Tras el acabado, este sistema de revestimiento se distingue adicionalmente por una gran resistencia temprana al agua ya después de 2 horas.
- 30 [0029] Para un sistema de revestimiento de este tipo sólo es necesario ya un pequeño consumo de tiempo, dado que la concepción de las distintas capas permite el repintado sin defectos tras un tiempo extraordinariamente corto en cada caso.
- 35 [0030] Los presentes sistemas de revestimiento se componen de varias capas protectoras con distintas funciones. Del revestimiento base se exige un gran poder adherente sobre el fondo metálico chorreado. Debe poder emplearse como imprimación de taller, además de cumplir la función del revestimiento base propiamente dicho. El revestimiento base debe también, mediante su parte de polvo de cinc en el pigmento, proteger el sustrato subyacente electroquímicamente contra la corrosión. El revestimiento intermedio tiene la función de una barrera de difusión y contiene también pigmentos anticorrosivos activos e inhibidores. El revestimiento de cubierta debe tener una muy buena y duradera resistencia a la intemperie, con estabilidad a la radiación UV. De ello resultan preferentemente buenas propiedades decorativas, como por ejemplo estabilidad del brillo y del tono de color, así como poco envejecimiento y poca degradación de las capas.
- 40 [0031] Los campos de aplicación de los presentes sistemas son el revestimiento y la protección de contenedores de todo tipo y medios de transporte empleados en la zona de influencia marítima.
- [0032] Además pueden protegerse construcciones de acero de todo tipo que estén expuestas a una carga según DIN EN ISO 12944 C5-I ó C5-M gran duración de protección.
- 45 [0033] Para la invención es esencial que las capas sucesivas puedan aplicarse respectivamente ya a los 10 a 15 minutos sobre la capa precedente sin influir negativamente en las exigencias del sistema relativas a la protección anticorrosiva y las propiedades ópticas. Esto se consigue gracias a que las distintas capas están óptimamente adaptadas unas a otras y a que mediante la formulación especial garantizan un desprendimiento de agua extraordinariamente rápido y al mismo tiempo una formación de película óptima. El revestimiento se realiza ventajosamente a temperaturas entre 8° C y 30° C y con una humedad relativa del aire de un 40% a un 80%.
- 50 [0034] Una formulación particularmente ventajosa del revestimiento base de epoxi de 2 componentes soluble en agua consiste en la combinación de endurecedor/resina EP de 2 componentes elegida en la que la resina EP tiene una masa equivalente epoxídica mayor que 400 y el endurecedor es un aducto de poliamina y/o una poliaminoamida con un equivalente amínico mayor que 120.
- 55 [0035] Un revestimiento base así presenta un contenido de resina EP de un 8 a un 25% y una proporción de endurecedor de un 1 a un 10%, de lo que resulta una relación de mezcla dentro de un rango de 2:1 a 8:1. La

combinación de endurecedor-resina epoxi combinada con la pigmentación elegida, que incluye más de un 65% de polvo de cinc, una concentración volumétrica de pigmento (CVP) de un 10 a un 50% en volumen y co-solventes especiales, hace que el secado y la aptitud para el repintado sean extremadamente rápidos dentro de una gama de espesores de capa seca de 10 µm a 100 µm.

5 **[0036]** Como co-solventes se emplean disolventes polares parcial o totalmente miscibles con agua. Preferentemente se utilizan éteres monoalquílicos de etilenglicol, dietilenglicol y propilenglicol, como el butilglicol, así como distintos alcoholes y cetonas. Los co-solventes influyen además en propiedades tan importantes como la humectación de pigmento y sustrato, la evolución del secado y la formación de película.

10 **[0037]** El revestimiento intermedio de secado rápido del sistema anticorrosión para contenedores y construcciones de acero a base de una resina epoxi acrilada se formula de manera que el contenido en ligante esté entre un 15 y un 30% y se forme una armazón utilizando pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos, pigmentos anticorrosivos e inhibidores orgánicos. La CVP está entre un 10% en volumen y un 60% en volumen.

15 **[0038]** Resulta especialmente ventajoso emplear revestimientos cubrientes compuestos de una combinación adaptada con precisión de resina acrílica y resinas epoxi acriladas, pudiendo consistir su composición ligante en un 30 a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 70 a un 30% en peso de resina acrílica. La pigmentación se compone de pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos. La CVP puede oscilar dentro de un rango de un 10 a un 50% en volumen.

20 **[0039]** De ello resultan revestimientos cubrientes de secado rápido, impermeables y no flocculantes que en suma proporcionan revestimientos totales con una rápida resistencia temprana al agua. Se obtienen capas protectoras que presentan una resistencia temprana al agua ya a las 2 horas. Toda la estructura multicapa, con un espesor de capa seca del orden de 120 µm, alcanza en los ensayos cortos de corrosión según DIN EN ISO 12944 la categoría de actividad corrosiva C5-I ó C5-M y una gran duración de protección.

25 **[0040]** El sistema según la invención descrito, compuesto de 2-3 capas individuales, puede sorprendentemente aplicarse por completo en un plazo de 45 minutos, incluso como estructura de tres capas, a intervalos de, respectivamente, 10 a 15 minutos por capa individual. Esto es válido para los procedimientos de pulverización aplicados en general a escala industrial, como los procedimientos sin aire (*Airtless*), sin aire con aire adicional, y para HVLP y procedimientos de pulverización de alta presión, y al mismo tiempo procedimientos tanto manuales como automáticos. Se aplican por ejemplo entre 10 y 100 µm por capa individual, que conjuntamente tienen como resultado ideal un espesor de capa de 30 a 150 µm para la estructura de dos capas y de 70 a 300 µm para la estructura de tres capas.

30 **[0041]** El sistema según la invención descrito presenta, con la sucesión temporal y el modo de trabajo indicados, en la estructura total para el sistema de tres capas, un espesor de capa seca de 70 a 300 µm, preferentemente del orden de 120 µm, que sorprendentemente tiene una gran resistencia temprana al agua ya a las 2 horas de terminar la aplicación, lo que son valores atípicamente bajos para revestimientos de un componente y secado físico. Para el sistema de dos capas se alcanzan según la invención espesores de capa entre 30 y 150 µm, preferentemente del orden de 90 µm.

35 **[0042]** El sistema según la invención descrito presenta además un efecto anticorrosivo sorprendentemente grande, que corresponde a la categoría de actividad corrosiva C5-I ó C5-M gran duración de protección según DIN EN ISO 12944 y que, por lo general, se logra sólo con sistemas de dos componentes en su totalidad con espesores de capa ostensiblemente mayores.

40 **[0043]** Para el usuario, resulta especialmente ventajoso utilizar el sistema y el procedimiento según la invención en los casos en que por una parte hayan de revestirse grandes superficies por medios industriales en intervalos cortos y sincronizados, pero que al mismo tiempo deban llevar asociadas una gran protección anticorrosiva y una emisión muy pequeña de disolventes con espesores de capa pequeños dentro de lo posible. Dentro de un proceso de revestimiento industrial, las sustancias de revestimiento del sistema de revestimiento se aplican con un secado al aire, mediante una temperatura del aire entre 5° C y 30° C.

45 **[0044]** La aplicación se realiza mediante tipos de aplicación ya conocidos, como la pulverización sin aire, sin aire con apoyo de aire, HVLP (High Volume Low Pressure [presión baja volumen grande]) o de alta presión, en una instalación automática o por medios manuales.

50 **[0045]** En una forma de realización alternativa es posible realizar un secado normal o forzado por calor dentro de un intervalo de temperaturas de 10° C a 80° C, permitiendo las composiciones de la sustancia de revestimiento un desprendimiento rápido de agua mediante un régimen de temperatura isoentálpico o isotérmico durante el proceso de secado.

55 **[0046]** A continuación se explica la invención más detalladamente mediante algunos ejemplos de realización y de sustancias de revestimiento.

Ejemplo 1: Ejemplo de procedimiento 1 (estructura de tres capas):

**[0047]** La superficie metálica debe prepararse antes del revestimiento en la forma usual según DIN EN ISO 12944-4.

5 **[0048]** En primer lugar se aplica una capa de imprimación en condiciones automatizadas, de tal modo que la superficie a revestir pase por el dispositivo de pintado a una velocidad de avance uniforme y se aplique la sustancia de revestimiento de EP de 2 componentes soluble en agua, con parte de polvo de cinc, para alcanzar aprox. 10 µm de espesor de capa seca.

10 **[0049]** Las superficies así revestidas, en forma de material laminado, pueden conformarse y soldarse. Sobre la superficie revestida y conformada se aplica a continuación de nuevo, observando una limpieza posterior a fondo, la sustancia de revestimiento de EP de 2 componentes soluble en agua, con parte de polvo de cinc, en un espesor de capa seca de 20 a 90 µm, preferentemente de 20 a 30 µm. La aplicación se realiza mediante una pulverización sin aire en una instalación automática.

15 **[0050]** Transcurridos 10 a 15 minutos se aplica, como material de revestimiento intermedio, un revestimiento de secado rápido a base de una resina epoxi acrilada, formulado de tal manera que el contenido en ligante se encuentre comprendido entre un 15 y un 30% en peso y se forme una armazón utilizando pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos, pigmentos anticorrosivos e inhibidores orgánicos. El espesor de película seca aplicado es de aproximadamente 50 µm. La CVP está entre un 10% y un 60% en volumen. La aplicación se realiza mediante pulverización sin aire en una instalación automática.

20 **[0051]** Transcurridos otros 10 a 15 minutos se aplica un material de revestimiento de cubierta con un espesor de película seca del orden de 40 µm, compuesto de una combinación adaptada con precisión de resina acrílica y resinas epoxi acriladas, pudiendo consistir su composición ligante en un 30 a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 70 a un 30% en peso de resina acrílica. La pigmentación se compone de pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos. La CVP puede oscilar dentro de un rango de un 10 a un 50% en volumen. La aplicación se realiza mediante pulverización sin aire en una instalación automática.

25 **[0052]** De este método y esta combinación de sustancias resulta en suma un sistema de revestimiento conforme a VOC para grandes productores, aplicable industrialmente, de secado rápido, impermeable y no floculante, que a las 2 horas presenta ya una resistencia temprana al agua.

30 **[0053]** Toda la estructura multicapa se basa en revestimientos individuales no contaminantes y, con un espesor total de capa seca de 120 µm, alcanza en los ensayos cortos de corrosión según DIN EN ISO 12944 la categoría de actividad corrosiva C5-I ó C5-M gran duración de protección.

Ejemplo 2: Ejemplo de procedimiento 2 (estructura de dos capas):

**[0054]** La superficie metálica debe prepararse antes del revestimiento en la forma usual según DIN EN ISO 12944-4.

35 **[0055]** En primer lugar se aplica una capa de imprimación en condiciones automatizadas, de tal modo que la superficie a revestir pase por el dispositivo de pintado a una velocidad de avance uniforme y se aplique la sustancia de revestimiento de EP de 2 componentes soluble en agua, con parte de polvo de cinc, para alcanzar aprox. 10 µm de espesor de capa seca.

40 **[0056]** Las superficies así revestidas, en forma de material laminado, pueden conformarse y soldarse. Sobre la superficie revestida y conformada se aplica a continuación de nuevo, observando una limpieza posterior a fondo, la sustancia de revestimiento de EP de 2 componentes soluble en agua, con parte de polvo de cinc, en un espesor de capa seca de 20 a 90 µm, preferentemente de 20 a 30 µm. La aplicación se realiza mediante una pulverización sin aire en una instalación automática.

45 **[0057]** Transcurridos 10 a 15 minutos se aplica, como material de revestimiento de cubierta, un revestimiento de secado rápido a base de una resina epoxi acrilada, o de una combinación de resina acrílica y resinas epoxi acriladas, consistiendo su composición ligante en un 30 a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación un 70 a un 30% en peso de resina acrílica, formulado de tal manera que el contenido en ligante esté entre un 15 y un 30% en peso y opcionalmente se forme también una armazón utilizando pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos, pigmentos anticorrosivos e inhibidores orgánicos. El espesor de película seca aplicado está entre 30 y 100 µm, preferentemente entre 40 y 50 µm. La CVP está entre un 10% en volumen y un 60% en volumen.  
50 La aplicación se realiza mediante una pulverización sin aire en una instalación automática.

Ejemplo 3: Ejemplo de sustancia de revestimiento 1:

**[0058]** La superficie metálica debe prepararse antes del revestimiento en la forma usual según se describe en DIN EN ISO 12944-4.

- 5 **[0059]** El revestimiento base se realiza con una imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua. Esta imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes se basa en un revestimiento base con una resina EP líquida A/F susceptible de emulsión con agua con una masa equivalente epoxídica mayor que 450 y un endurecedor de aducto de poliamina con un equivalente amínico de 130, pigmentado con una mezcla compuesta de polvo de cinc 91% en peso, inhibidor de corrosión 0,5% en peso, polvo de grafito 4% en peso, pasta de aluminio 3,5% en peso, Aerosil 1% en peso. La proporción de mezcla del componente resina/endurecedor es de 10:1.
- [0060]** Esta imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua se aplica sobre la superficie metálica preparada, de manera que resulte un espesor de capa seca de aproximadamente 50 µm.
- 10 **[0061]** Transcurridos 10 minutos se aplica sobre el revestimiento base el revestimiento intermedio soluble en agua a base de una resina epoxi acrilada.
- [0062]** El revestimiento intermedio a base de una resina epoxi acrilada presenta un contenido en ligante del 22% en peso y se pigmenta hasta una CVP del 45% en volumen. La combinación de pigmento-ingrediente de relleno se compone aquí de: dióxido de titanio 20% en peso, microtalcó 40% en peso, Omyacarb 28% en peso, fosfato de cinc 10% en peso, inhibidor de corrosión 0,5% en peso, montmorilonita 1,5% en peso.
- 15 **[0063]** La sustancia de revestimiento intermedio soluble en agua se aplica sobre el revestimiento base con un espesor de capa seca de aproximadamente 30 µm.
- [0064]** Transcurridos 15 minutos se aplica sobre el revestimiento intermedio el revestimiento de cubierta soluble en agua a base de una combinación de resina acrílica y resinas epoxi acriladas.
- 20 **[0065]** El revestimiento de cubierta está compuesto de una combinación de resinas epoxi acriladas y resina acrílica y la composición consiste en un 60% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 40% en peso de resina acrílica. La CVP es de un 35% en volumen. La combinación de pigmento-ingrediente de relleno se compone aquí de: dióxido de titanio 70% en peso, microtalcó 10% en peso, Omyacarb 20% en peso. Se aplica un espesor de capa seca del orden de 40 µm.
- 25 **[0066]** Resulta un espesor de capa total de 120 µm. El revestimiento total hace posible una muy buena protección anticorrosiva según las exigencias de DIN EN ISO 12944 para C5-I larga y C5-M gran duración de protección.
- Ejemplo 4: Ejemplo de sustancia de revestimiento 2:
- [0067]** La superficie metálica debe prepararse antes del revestimiento en la forma usual según se describe en DIN EN ISO 12944-4.
- 30 **[0068]** El revestimiento base se realiza con una imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua. Esta imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes se basa en un revestimiento base con una resina EP líquida A/F susceptible de emulsión con agua con una masa equivalente epoxídica mayor que 450 y un endurecedor de aducto de poliamina con un equivalente amínico mayor que 120, pigmentado con una mezcla compuesta de polvo de cinc 98% en peso, inhibidor de corrosión 0,5% en peso, pasta de aluminio 0,5% en peso, Aerosil 1% en peso. La relación de mezcla del componente resina/endurecedor es de 10:1.
- 35 **[0069]** Esta imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua se aplica sobre la superficie metálica preparada, de manera que resulte un espesor de capa seca del orden de 40 µm.
- [0070]** Transcurridos 10 minutos se aplica sobre el revestimiento base el revestimiento intermedio soluble en agua a base de una resina epoxi acrilada.
- 40 **[0071]** El revestimiento intermedio a base de una resina epoxi acrilada presenta un contenido en ligante del 22% en peso y se pigmenta hasta una CVP del 50% en volumen. La combinación de pigmento-ingrediente de relleno se compone aquí de: dióxido de titanio 20% en peso, microtalcó 40% en peso, Omyacarb 28% en peso, fosfato de cinc 10% en peso, inhibidor de corrosión 0,5% en peso, montmorilonita 1,5% en peso.
- [0072]** La sustancia de revestimiento intermedio soluble en agua se aplica sobre el revestimiento base con un espesor de capa seca de aproximadamente 40 µm.
- 45 **[0073]** Transcurridos 10 minutos se aplica sobre el revestimiento intermedio el revestimiento de cubierta soluble en agua a base de una combinación de resina acrílica y resinas epoxi acriladas.
- [0074]** El revestimiento de cubierta está compuesto de una combinación de resinas epoxi acriladas y resina acrílica y la composición consiste en un 60% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 40% en peso de resina acrílica. La CVP es de un 30% en volumen. La combinación de pigmento-ingrediente de relleno se compone aquí de: dióxido de titanio 70% en peso, microtalcó 10% en peso, Omyacarb 20% en peso.
- 50

## ES 2 392 068 T3

**[0075]** Se aplica un espesor de capa seca de aproximadamente 40 µm. Resulta un espesor de capa total del orden de 120 µm. El revestimiento total hace posible una muy buena protección anticorrosiva según las exigencias de DIN EN ISO 12944 para C5-I larga y C5-M gran duración de protección.



**REIVINDICACIONES**

1. Sistema anticorrosión para revestir superficies metálicas de contenedores y construcciones de acero, que comprende:
- 5 - un revestimiento base de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua basado en una combinación de endurecedor/resina EP de 2 componentes seleccionada, teniendo la resina EP una masa equivalente epoxídica mayor que 400 g/mol y empleándose como endurecedor un aducto de poliamina y/o una poliaminoamida con un equivalente amínico mayor que 120 g/equivalente, y
- 10 - un revestimiento intermedio soluble en agua a base de una resina epoxi acrilada con pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos, pigmentos anticorrosivos e inhibidores orgánicos, con una concentración volumétrica de pigmento de un 10 a un 60% en volumen, así como
- un revestimiento de cubierta soluble en agua basado en una resina epoxi acrilada no floculante de 1 componente en combinación con una resina acrílica, cuya composición ligante consiste en de un 30% a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 70% a un 30% en peso de resina acrílica.
- 15 2. Sistema anticorrosión según la reivindicación 1, caracterizado porque el revestimiento base de polvo de cinc-EP de 2 componentes está compuesto de una imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua con un contenido en resina EP del 8 al 25%, una proporción de endurecedor del 1 al 10%, de lo que resulta una relación de mezcla dentro de un rango de 2:1 a 8:1, así como una concentración volumétrica de pigmento del orden de un 10 a un 50% en volumen y co-solventes.
- 20 3. Sistema anticorrosión según la reivindicación 1, caracterizado porque el revestimiento de cubierta está compuesto de resina epoxi acrilada en combinación con una resina acrílica y con pigmentos, ingredientes de relleno y colorantes, en una concentración volumétrica de pigmento del orden de un 10 a un 50% en volumen.
4. Sistema anticorrosión según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el sistema anticorrosión presenta un espesor total de capa seca entre 70 y 300  $\mu\text{m}$ , con un espesor individual de capa seca entre 10  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ .
- 25 5. Sistema anticorrosión para revestir superficies metálicas de contenedores y construcciones de acero, que comprende
- un revestimiento base de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua basado en una combinación de endurecedor/resina EP de 2 componentes seleccionada, teniendo la resina EP una masa equivalente epoxídica mayor que 400 g/mol y presentando como endurecedor un aducto de poliamina y/o una poliaminoamida con un equivalente amínico mayor que 120 g/equivalente, así como
- 30 - un revestimiento de cubierta soluble en agua basado en una resina epoxi acrilada no floculante de 1 componente en combinación con una resina acrílica, cuya composición ligante consiste en de un 30% a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 70% a un 30% en peso de resina acrílica.
- 35 6. Sistema anticorrosión según la reivindicación 5, caracterizado porque el revestimiento base de polvo de cinc-EP de 2 componentes está compuesto de una imprimación de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua con un contenido en resina EP del 8 al 25%, una proporción de endurecedor del 1 al 10%, de lo que resulta una relación de mezcla dentro de un rango de 2:1 a 8:1, así como una concentración volumétrica de pigmento del orden de un 10 a un 50% en volumen y co-solventes.
- 40 7. Sistema anticorrosión según la reivindicación 5, caracterizado porque el revestimiento de cubierta está compuesto de resina epoxi acrilada en combinación con una resina acrílica y con pigmentos, ingredientes de relleno y colorantes, en una concentración volumétrica de pigmento del orden de un 10 a un 50% en volumen.
8. Sistema anticorrosión según las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el sistema anticorrosión consiste en un sistema de dos capas en el que el espesor total de capa seca se encuentra comprendido entre 30 y 150  $\mu\text{m}$ , con un espesor individual de capa seca entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ .
- 45 9. Sistema anticorrosión según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el sistema anticorrosión presenta una resistencia temprana al agua tras 2 horas.
10. Procedimiento para producir un sistema anticorrosión para superficies metálicas, caracterizado porque
- 50 - en primer lugar se realiza una imprimación de los contenedores y las construcciones de acero con un revestimiento base de polvo de cinc-EP de 2 componentes soluble en agua basado en una combinación de endurecedor/resina EP de 2 componentes seleccionada, teniendo la resina EP una masa equivalente epoxídica mayor que 400 g/mol y empleándose como endurecedor un aducto de poliamina y/o una poliaminoamida con un equivalente amínico mayor que 120 g/equivalente,

## ES 2 392 068 T3

- porque a continuación se aplica, sobre la capa de imprimación, un revestimiento intermedio soluble en agua a base de una resina epoxi acrilada con pigmentos e ingredientes de relleno laminares y esféricos, pigmentos anticorrosivos e inhibidores orgánicos, con una concentración volumétrica de pigmento de un 10 a un 60% en volumen, y
- 5 - porque, sobre el revestimiento intermedio, se aplica un revestimiento de cubierta soluble en agua basado en una resina epoxi acrilada no floculante de 1 componente en combinación con una resina acrílica, cuya composición ligante consiste en de un 30% a un 70% en peso de resina epoxi acrilada en combinación con un 70% a un 30% en peso de resina acrílica, siendo el tiempo de secado de las distintas capas del sistema de revestimiento de alrededor de 15 minutos.
- 10 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la aplicación del sistema anticorrosión se realiza a temperaturas entre 5° C y 30° C.
- 12. Procedimiento según las reivindicaciones 10 y 11, caracterizado porque tras la aplicación las distintas capas del sistema anticorrosión se secan.
- 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque tras la aplicación las distintas capas del sistema anticorrosión se secan al aire.
- 15 14. Procedimiento según las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque tras la aplicación cada capa del sistema anticorrosión se seca al aire en un intervalo de temperaturas comprendido entre 10° C y 80° C.
- 15. Procedimiento según las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque tras la aplicación las distintas capas del sistema anticorrosión se secan de manera forzada por calor en un intervalo de temperaturas comprendido entre 10° C y 80° C.
- 20 16. Procedimiento según las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque el tiempo total de secado del sistema anticorrosión es de alrededor de 45 minutos.

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**5 Documentos de patente citados en la descripción**

- DE 4336012 A1 [0017]
- DE 10142687 A1 [0018]
- EP 0761320 A [0019]
- DE 102005061318 A1 [0020]
- EP 157133 A [0021]
- WO 9946337 A [0022]
- US 6090894 A [0023]