

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 968**

51 Int. Cl.:

B05D 1/36 (2006.01)

C09D 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2011 PCT/US2011/062214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13081574**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11876849 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2785469**

54 Título: **Recubrimiento resistente a la corrosión en seco in situ para sustratos recubiertos con cinc o aleación de cinc**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2018

73 Titular/es:
**ECO-GREEN COATINGS L.L.C. (100.0%)
700 Chase Street
Gary, IN 46404, US**

72 Inventor/es:
**KRIPPES, WILLIAM D.;
JAROSZ, THEODORE;
SERAFINI, MIKE y
CAPIZZANO, WILLIAM**

74 Agente/Representante:
MILTENYI, Peter

Observaciones :

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

ES 2 673 968 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 resistente a la corrosión en seco *in situ* para sustratos recubiertos con cinc o aleación de cinc

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un procedimiento para obtener un recubrimiento resistente a la corrosión para sustratos recubiertos con cinc o aleación de cinc que cumple con la norma ASTM B117-11 de la American Society of Testing and Materials International (a continuación en el presente documento ASTM B117), tal como se modificó en agosto de 2011, para ensayos de niebla salina continua de metales y metales recubiertos.

Se conoce bien que el acero se oxida cuando se deja sin proteger en casi todos los entornos. Aplicar un recubrimiento fino de cinc al acero es un modo eficaz y económico de proteger el acero de la corrosión. La forma más común de galvanizar sustratos de metal, o bien hierro, acero o bien aluminio, es mediante galvanización por inmersión en baño caliente en el que se deposita una capa gruesa y robusta sobre la superficie del sustrato de metal. El sustrato de metal se sumerge en un baño de cinc fundido, a una temperatura de aproximadamente (850°F) 460°C, para formar un recubrimiento de cinc unido metalúrgicamente sobre el sustrato de metal. El sustrato de metal recubierto resultante puede usarse en gran parte del mismo modo que un sustrato de metal no recubierto. Bobinas de banda de acero, por ejemplo, pueden galvanizarse por inmersión en baño caliente en una línea continua, sumergiendo la banda de acero en un baño de cinc fundido a velocidades de hasta 18288 cm por minuto (600 pies por minuto). El grosor del recubrimiento especificado se controla mediante "cuchillas" de aire que retiran el recubrimiento en exceso depositado sobre el acero cuando sale del baño de cinc fundido. El acero galvanizado se usa en aplicaciones que requieren la resistencia mecánica del acero combinada con la resistencia a la corrosión del cinc. El procedimiento de galvanización continua puede aplicar varios recubrimientos diferentes que varían en el grosor, el aspecto y la composición de aleación. El término "galvanizado" se refiere al recubrimiento continuo convencional que tiene como componente primario el cinc. Puede añadirse aproximadamente aluminio al 0,2% al baño de galvanización para formar una capa fina, de inhibición de hierro-aluminio sobre la superficie del acero, lo que garantiza la formación del recubrimiento de cinc. El recubrimiento de cinc o aleación de cinc acabado tiene conformabilidad y resistencia a la corrosión, y proporciona protección de sacrificio excelente. En algunas aplicaciones, el recubrimiento de cinc o aleación de cinc se aplica conjuntamente con recocido del sustrato de metal, tal como se explica a continuación. Estos productos a menudo se denominan recocidos después del galvanizado.

Otros procedimientos para galvanizar sustratos de metal incluyen galvanización por electrodeposición, también conocida como electrogalvanización, galvanización por difusión térmica y recocido después del galvanizado. La electrogalvanización comprende sumergir un sustrato de acero en una solución salina y disolución de cinc con un ánodo de cinc, actuando el sustrato de acero como conductor. Cuando se hace pasar electricidad a través del circuito, se deposita un recubrimiento de cinc sobre la superficie del sustrato de acero. En la galvanización por difusión térmica, el sustrato de metal se voltea con una mezcla de polvo de cinc y productos químicos aceleradores, generalmente arena, y se calienta hasta ligeramente por debajo del punto de fusión del cinc. El sustrato de metal recocido después del galvanizado resulta de los procedimientos combinados de galvanización y recocido para producir láminas de acero especializadas. Para formar el recocido después del galvanizado, el acero se somete al procedimiento de galvanización por inmersión en baño caliente para formar un acero recubierto con cinc con un acabado mate grisáceo muy fino. El acero recubierto se calienta entonces, hasta por encima de la temperatura de recristalización, se mantiene a una temperatura adecuada durante un periodo de tiempo, y luego se enfría. El calentamiento y el enfriamiento alteran las propiedades del acero, tales como resistencia mecánica y ductilidad. El recubrimiento de cinc del recocido después del galvanizado no se exfolia cuando se conforma, se estampa y se dobla. Además, un acabado mate muy fino actúa como imprimación, permitiendo que la pintura se adhiera más fácilmente, a la vez que se proporciona protección frente a la oxidación. Estas propiedades hacen del recocido después del galvanizado una elección popular en las industrias de automóviles, señalización y equipos eléctricos.

Los recubrimientos de cinc protegen al acero proporcionando una barrera física así como protección catódica al acero subyacente. El principal mecanismo mediante el cual los recubrimientos galvanizados protegen al acero es proporcionando una barrera impermeable que no permite que la humedad entre en contacto con el acero. Sin humedad (el electrolito necesario), no hay corrosión. Cuando se expone el acero de base, por ejemplo, mediante corte, rayado o abrasión, el acero expuesto todavía está protegido por la corrosión de sacrificio del recubrimiento de cinc adyacente al acero expuesto. Esto se debe a que el cinc es más electronegativo (más reactivo) que el acero en la serie galvánica, lo que hace que el cinc se oxide antes que el acero. El cinc que actúa como ánodo de sacrificio es una ventaja ausente de pintura, esmalte, recubrimientos en polvo y otros métodos de prevención de la corrosión. Sin embargo, el cinc es un metal reactivo y se corroerá de manera continua lentamente a lo largo del tiempo, perdiendo en última instancia sus cualidades protectoras. Además, en muchas aplicaciones, una vez que un sustrato de metal se ha galvanizado, el sustrato de metal se reduce, habitualmente mediante laminación en frío, pero también mediante laminación en caliente, corte o abrasión, hasta obtener las dimensiones deseadas, reduciendo el grosor del recubrimiento de cinc y por tanto la eficacia de la resistencia a la corrosión proporcionada por el recubrimiento de cinc: Por este motivo, existe la necesidad de un recubrimiento resistente a la corrosión que proporcione protección frente a la corrosión potenciada para sustratos recubiertos con cinc o aleación de cinc, incluso cuando el sustrato de metal recubierto que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc se ha reducido.

El procedimiento descrito en el presente documento puede aplicarse no sólo a acero galvanizado, sino también a acero al carbono recocido después del galvanizado, que es acero que se ha recubierto con cinc mediante un procedimiento de inmersión en baño caliente, que convierte el recubrimiento en una aleación de cinc-hierro, y que posteriormente se recuece. La conversión en esta aleación da como resultado un acabado mate no floreado que hace que el acero sea adecuado para pintarlo tras la fabricación. Adicionalmente, el presente procedimiento puede aplicarse a acero que se ha sometido a un procedimiento de galvalume®, en el que el acero al carbono se recubre con una aleación de aluminio-cinc mediante un procedimiento de inmersión en baño caliente continua. La composición de recubrimiento nominal es aproximadamente el 55% de aluminio y el 45% de cinc opcionalmente más una pequeña adición de silicio (añadido para mejorar al menos la adhesión del recubrimiento al sustrato de acero). Este procedimiento puede aplicarse a cualquier forma de sustrato de metal galvanizado, incluyendo los recubrimientos galvalume®.

La capacidad de un recubrimiento de cinc para proteger el acero depende de la velocidad de corrosión del cinc. El acero galvanizado expuesto recientemente reacciona con la atmósfera circundante para formar una serie de productos de corrosión del cinc (por ejemplo "óxido blanco" u "óxido rojo"). En el aire, el cinc recién expuesto reacciona con oxígeno para formar una capa de óxido de cinc muy fina. Cuando está presente humedad, el cinc reacciona con agua dando como resultado la formación de hidróxido de cinc. Un producto de corrosión común que se forma con la exposición a la atmósfera es el carbonato de cinc cuando el hidróxido de cinc reacciona con el dióxido de carbono en el aire.

Estos productos de corrosión del cinc producirán muchos efectos perjudiciales. Por ejemplo, el óxido de cinc impide que la pintura se adhiera al metal así como acelera la corrosión adicional del metal lo que es antiestético para cualquier aspecto de recubrimiento galvanizado. El agua pura no contiene esencialmente minerales disueltos y el cinc reaccionará rápidamente con agua pura para formar hidróxido de cinc, un óxido de cinc voluminoso blanco y relativamente inestable. Cuando el acero recién galvanizado se expone a agua pura (por ejemplo, lluvia, rocío o condensación) particularmente en un entorno deficiente en oxígeno, el agua continuará reaccionando con el cinc y consumirá progresivamente el recubrimiento. Por tanto, se desea un procedimiento para obtener componentes de metal resistentes a la corrosión, de cinc o aleación de cinc, no sólo con resistencia a la corrosión potenciada exponencialmente, sino también con adhesión potenciada a prepinturas.

Algunas composiciones disponibles comercialmente tienen la capacidad de pasivar sustratos de metal galvanizados, reduciendo la formación de productos de corrosión del cinc. Estos pasivadores utilizan habitualmente una composición de dicromato o cromato, aplicada normalmente a través de inmersión. La mayoría de estos productos disponibles comercialmente proporcionan protección limitada a la corrosión. Una superficie no tratada mostrará signos de corrosión tras 0,5 horas de exposición a una niebla salina neutra según la especificación de ASTM A1003/A1004, y una película de cromato fina producida mediante un procedimiento de inmersión habitualmente mostrará signos de corrosión tras de 12 a 75 horas de exposición al entorno de niebla salina. Existe la necesidad de un recubrimiento resistente a la corrosión para proporcionar una resistencia a la corrosión que supere las 75 horas de exposición a un entorno de niebla salina.

El procedimiento de recubrimiento por inmersión en baño caliente produce muchos subproductos peligrosos. Por ejemplo, cuando se aplica un recubrimiento de fosfato de cinc a un sustrato de metal galvanizado, mediante recubrimiento por pulverización o recubrimiento por inmersión, debe ir seguido por una etapa de aclarado para retirar cualquier exceso de composición de recubrimiento. Entonces debe tratarse el agua de aclarado con fosfato de cinc para retirar cualquier componente peligroso. El resultado es un lodo, rico en componentes peligrosos que debe desecharse como residuo peligroso según las directrices expuestas por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA). También se forma lodo en los tanques de inmersión que debe retirarse y desecharse según las directrices de la EPA. Además, los propios tanques de inmersión tienen una vida útil finita y también deben desecharse según las directrices de la EPA. La eliminación de los residuos peligrosos es muy cara y lleva mucho tiempo. Por tanto, existe la necesidad actualmente de un recubrimiento para un sustrato de metal galvanizado que no produzca subproductos residuales peligrosos que requieran una eliminación laboriosa y cara. En los documentos JP S 63 161176 A y JP S 63 35784 A se dan a conocer bandas recubiertas de cinc o aleación de cinc adicionales. En dichos documentos, las bandas pueden recubrirse opcionalmente con fosfato, silicato de álcali, cromato y/o un polímero. En vista de los recubrimientos conocidos, un objeto de la presente invención es proporcionar un método con el que puede generarse un recubrimiento mejorado. Por tanto, la presente invención proporciona un procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1. Realizaciones preferidas adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 23 y un componente de metal resistente a la corrosión se define en la reivindicación 24. Además, se proporciona un metal resistente a la corrosión que comprende el recubrimiento inventivo. El componente de metal resistente a la corrosión tiene las características definidas en la reivindicación 25; una realización preferida adicional se define en la reivindicación 26.

El recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente proporciona resistencia a la corrosión potenciada al entorno de niebla salina, que puede superar 1.000 horas de protección para sustratos de metal que tienen un recubrimiento de superficie de cinc o aleación de cinc, y más de 144 horas para sustratos de metal reducidos en frío que tienen un recubrimiento de cinc o aleación de cinc. Además, el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente proporciona una aplicación en seco *in situ*, anulando la necesidad de eliminar

residuos peligrosos.

5 Se da a conocer actualmente un procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión que comprende las etapas de: combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución; combinar por separado al menos un compuesto de silicato con agua para formar una segunda disolución; combinar la primera disolución con la segunda disolución tal como para formar una disolución acuosa mixta; combinar la disolución acuosa mixta con al menos una resina acrílica para formar una mezcla de recubrimiento; y, aplicar la mezcla de recubrimiento a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,2 g/m².

10 También se da a conocer un procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión que comprende las etapas de: combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución; combinar por separado al menos un compuesto de silicato con agua para formar una segunda disolución; combinar la primera disolución con la segunda disolución tal como para formar una mezcla de recubrimiento; y, aplicar la mezcla de recubrimiento a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,2 g/m².

15 La superficie de cinc o aleación de cinc puede seleccionarse del grupo que consiste en cinc, aleación de cinc, aleación de cinc-aluminio, solución salina-cinc, aleación de cinc tratada con calor y combinación de los mismos. La mezcla de recubrimiento puede reaccionar con la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal formando un enlace químico con la superficie de cinc o aleación de cinc. El compuesto de cromo puede comprender un compuesto de cromo trivalente (es decir cromo (III)). El compuesto de cromo trivalente puede seleccionarse del grupo que consiste en cloruro de cromo hidratado, sulfato de cromo (III) y potasio, hidróxido de cromo, fluoruro de cromo (III), sulfato de cromo (III), sulfuro de cromo (III), óxido de cromo (III), 2-etilhexanoato de cromo (III), nitruro de cromo (III), tricarbonilo de cromo y mezclas de los mismos. El compuesto de cromo también puede comprender un compuesto de cromo hexavalente (es decir cromo (VI)). El compuesto de cromo hexavalente puede seleccionarse del grupo que consiste en haluros de cromo (VI), hexafluoruro, cloruro de cromilo, cromato de sodio, peróxido de cromo (VI), cromato de sodio, óxido de cromo (VI), dicromato, cromato de potasio, cromato de calcio, cromato de bario, peróxido de óxido de cromo (VI), y mezclas de los mismos.

20 Se da a conocer adicionalmente un procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión que comprende las etapas de: combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución; combinar por separado al menos un compuesto de silicato con agua para formar una segunda disolución; combinar la primera disolución con la segunda disolución tal como para formar una disolución acuosa mixta; y, combinar la disolución acuosa mixta con al menos una resina acrílica para formar una mezcla de recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión para aplicar a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m².

25 En otras realizaciones, la primera disolución y la segunda disolución pueden combinarse para formar una mezcla de recubrimiento y la mezcla de recubrimiento puede aplicarse a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m².

30 La mezcla de recubrimiento puede aplicarse de diversas maneras tal como laminando la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal, pulverizando la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal, o sumergiendo al menos una parte del sustrato de metal con una superficie de cinc o aleación de cinc en un baño de la mezcla de recubrimiento.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato para proporcionar una aplicación en seco *in situ* del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y un aparato de calentamiento para hacer avanzar el proceso reactivo.

La figura 2 es una fotografía de paneles galvanizados por inmersión en baño caliente (HDG) G-60 no tratados químicamente ("NCT") expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

40 La figura 3 es una fotografía de paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 1008 horas.

La figura 4 es una fotografía de paneles recocidos después del galvanizado no recubiertos expuestos al entorno de

niebla salina durante hasta 96 horas.

La figura 5 es una fotografía de paneles recocidos después del galvanizado, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 1512 horas.

- 5 La figura 6 es una fotografía de paneles de sustrato de metal HDG G-40 (NCT) expuestos a niebla salina durante hasta 144 horas.

10 La figura 7 es una fotografía de paneles de sustrato de metal, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (III), reducidos en frío en del 15% al 23%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 144 horas.

15 La figura 8a es una fotografía de la vista desde arriba de paneles de sustrato de metal, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI), reducidos en frío en del 16% al 23%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

La figura 8b es una fotografía de la vista desde abajo de paneles de sustrato de metal, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), reducidos en frío en del 16% al 23%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

- 20 La figura 9a es una fotografía de la vista desde arriba de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), reducidos en frío en del 16% al 23%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

25 La figura 9b es una fotografía de la vista desde abajo de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), reducidos en frío en del 16% al 23%, y expuestos a niebla salina durante hasta 120 horas.

La figura 10 es una fotografía de gorriones conformados acabados HDG G-40 (NCT) no recubiertos expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

- 30 La figura 11a es una fotografía de la vista desde arriba de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (III), reducidos en frío en del 23% al 24%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

35 La figura 11b es una fotografía de la vista desde abajo de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (III) compuestos, reducidos en frío en del 23% al 24%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

40 La figura 12a es una fotografía de la vista desde arriba de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), reducidos en frío en del 23% al 24%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

45 La figura 12b es una fotografía de la vista desde abajo de gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende cromo (VI), reducidos en frío en del 23% al 24%, y expuestos al entorno de niebla salina durante hasta 120 horas.

La figura 13 muestra imágenes al microscopio electrónico de barrido (SEM) de la interacción entre el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente y una superficie de sustrato de metal recubierto con cinc o aleación de cinc.

- 50 La figura 14 es una fotografía de un sustrato de metal, que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc, recubierto con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, que tiene propiedades hidrófugas.

Descripción detallada de los dibujos

Se da a conocer actualmente un procedimiento para obtener un recubrimiento resistente a la corrosión para sustratos recubiertos con cinc o aleación de cinc, y para obtener un componente de metal resistente a la corrosión. También se da a conocer un componente de metal resistente a la corrosión que tiene un recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química.

- 5 En referencia a las figuras 2 a 12, se expusieron sustratos de metal no recubiertos, que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc, y se expusieron sustratos de metal, que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con una disolución del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, que comprende compuestos de cromo (VI) o cromo (III), al entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117. Un procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión comprende las etapas de: combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución; combinar por separado al menos un compuesto de silicato, con agua para formar una segunda disolución; combinar la primera disolución con la segunda disolución tal como para formar una mezcla de recubrimiento de disolución acuosa mixta; y, aplicar a un sustrato de metal una superficie de cinc o aleación de cinc para proporcionar un sustrato de metal con una mezcla de recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 para un peso de recubrimiento de cinc o aleación de cinc de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m². En algunas realizaciones el al menos un compuesto de silicato puede comprender un compuesto de silicato de potasio. En realizaciones adicionales, la disolución acuosa mixta que comprende una combinación de la primera disolución y la segunda disolución puede combinarse con al menos una resina acrílica para formar una mezcla de recubrimiento que va a aplicarse a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc.

Un experto en la técnica entenderá que una mezcla de recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 para un sustrato de metal que tiene un peso de recubrimiento de cinc o aleación de cinc de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m² proporcionará resistencia a la corrosión durante diversos periodos de tiempo dependiendo del peso de recubrimiento de la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal y del peso de recubrimiento del recubrimiento resistente a la corrosión aplicado a la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal. La métrica de resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 para sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc con un peso de recubrimiento de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m² es una referencia que proporciona la eficacia del recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente y no es una limitación a un peso particular de recubrimiento de cinc o aleación de cinc sobre un sustrato de metal. Por ejemplo, el presente procedimiento incluye una mezcla de recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc durante al menos 75 horas según las normas ASTM B117 teniendo el sustrato de metal una superficie de cinc o aleación de cinc con un peso de recubrimiento de (0,02 oz/ft²) 6,10 g/m².

- 35 La norma ASTM B117 es un ensayo de cabina de entorno de niebla salina normalizado usado ampliamente. Un ensayo de niebla salina de este tipo se usa para evaluar la resistencia química o a la corrosión relativa de materiales recubiertos y no recubiertos expuestos a una neblina salina, de 12 ml/h, a una temperatura elevada de (95°F) 35°C. La norma ASTM B117 especifica que las muestras han de colocarse dentro de una cabina o cámara de niebla salina cerrada y someterse a pulverización indirecta de disolución acuosa salina neutra (pH 6,5-7,2). Este clima puede mantenerse de manera constante a lo largo de todo el periodo de ensayo de niebla salina. El agua usada en el ensayo de niebla salina es conforme a la norma ASTM D1193 Specification for Reagent Water, Tipo VI. Se añade una sal, habitualmente cloruro de sodio, al agua para lograr una disolución que comprende disolución salina al 5%. Según la norma ASTM B117, la posición por defecto para las muestras dentro de la cámara de niebla salina está a un ángulo de 15-30 grados con respecto a la vertical, colocadas de manera que la condensación de una muestra no goteará sobre otra muestra.

También se da a conocer un procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión que comprende las etapas de combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución; combinar por separado al menos un compuesto de silicato con agua para formar una segunda disolución; combinar la primera disolución con la segunda disolución para formar una mezcla de recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión para aplicar a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde el recubrimiento de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m². En algunas realizaciones, el procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede comprender las etapas de combinar la primera disolución y la segunda disolución para formar una disolución acuosa mixta; y, combinar la disolución acuosa mixta con al menos una resina acrílica para formar una mezcla de recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión.

Adicionalmente se da a conocer un procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión que comprende la etapa de aplicar un recubrimiento resistente a la corrosión a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para proporcionar un componente de metal que tiene un recubrimiento resistente a la corrosión que tiene resistencia química durante más de 150 horas según las normas ASTM B117 donde el recubrimiento de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m²,

5 comprendiendo el recubrimiento resistente a la corrosión una disolución acuosa mixta, comprendiendo la disolución acuosa mixta una primera disolución y una segunda disolución, comprendiendo la primera disolución agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo, comprendiendo la segunda disolución al menos un compuesto de silicato y agua. En algunas realizaciones, el recubrimiento resistente a la corrosión puede comprender además al menos una resina acrílica.

10 Además, se da a conocer un componente de metal resistente a la corrosión, que comprende un componente de metal que tiene un recubrimiento de cinc o aleación de cinc; y un recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química durante más de 150 horas según las normas ASTM B117 donde el recubrimiento de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m², en el que el recubrimiento resistente a la corrosión comprende una primera disolución y una segunda disolución, en el que la primera disolución comprende agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo; y en el que la segunda disolución comprende al menos un compuesto de silicato y agua. En algunas realizaciones, el recubrimiento resistente a la corrosión puede comprender además al menos una resina acrílica.

15 La primera disolución puede comprender entre el 4 por ciento y el 27 por ciento en peso de agua; entre el 5 por ciento y el 27 por ciento en peso del al menos un compuesto de fosfato de cinc; y entre el 5 por ciento y el 27 por ciento en peso de compuesto de cromo. El recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede comprender entre el 20 por ciento y el 95 por ciento en peso de la primera disolución; entre el 5 por ciento y el 12 por ciento en peso de la segunda disolución; entre el 5 por ciento y el 30 por ciento en peso de resina acrílica; y entre el 5 por ciento y el 50 por ciento en peso de agua. Tal como se usa en esta divulgación, un intervalo especificado entre dos puntos de extremo es inclusive de los puntos de extremo especificados.

20 La primera disolución puede combinarse con la segunda disolución para formar una disolución acuosa mixta. En algunas realizaciones, la disolución acuosa mixta puede combinarse con al menos una resina acrílica. En otras realizaciones, la disolución acuosa mixta puede no incluir la resina acrílica. La al menos una resina acrílica puede tener un valor de pH de no más de 3,5. Mientras, la mezcla de recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede tener un valor de pH igual a o menor de 2,5. En algunas realizaciones, la mezcla de recubrimiento puede tener un valor de pH de entre 1,0 y 2,5, inclusive. En algunas realizaciones la resina acrílica puede mezclarse en la disolución acuosa en partes, para evitar la coagulación o separación de la disolución, añadiendo una primera parte de la resina acrílica en la disolución acuosa y completando el mezclado de la resina acrílica en la disolución acuosa. La disolución acuosa con la primera parte de resina acrílica puede mezclarse durante un periodo de tiempo, por ejemplo 20 minutos, antes de que se mezcle una segunda parte de resina acrílica en la disolución acuosa. Este procedimiento puede repetirse hasta que toda la cantidad deseada de resina acrílica se mezcle en la disolución acuosa. Además, una vez que toda la cantidad deseada de resina acrílica se ha mezclado en la disolución acuosa, la disolución puede mezclarse durante un periodo de tiempo adicional de modo que la disolución puede tener una consistencia uniforme y hacerse más fácil de transportar.

35 El recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede comprender al menos un compuesto de cromo. En algunas realizaciones, el compuesto de cromo puede comprender un compuesto de cromo trivalente. El compuesto de cromo trivalente puede seleccionarse del grupo que consiste en cloruro de cromo hidratado, sulfato de cromo (III) y potasio, hidróxido de cromo, fluoruro de cromo (III), sulfato de cromo (III), sulfuro de cromo (III), óxido de cromo (III), 2-etilhexanoato de cromo (III), nitruro de cromo (III), tricarbonilo de cromo y mezclas de los mismos.

40 En otras realizaciones, el compuesto de cromo puede comprender un compuesto de cromo hexavalente. El compuesto de cromo hexavalente puede seleccionarse del grupo que consiste en haluros de cromo (VI), hexafluoruro de cromo (VI), cloruro de cromilo, cromato de sodio, peróxido de cromo (VI), cromato de sodio, óxido de cromo (VI), dicromato, cromato de potasio, cromato de calcio, cromato de bario, peróxido de óxido de cromo (VI), y mezclas de los mismos.

45 El recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede aplicarse a un componente de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc en varios procedimientos. El recubrimiento puede aplicarse a través de inmersión, de manera que el componente de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc se sumerge en un baño del recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, o el recubrimiento resistente a la corrosión puede pulverizarse sobre la superficie de cinc o aleación de cinc del componente de metal, con o sin la ayuda de electrólisis. Sin embargo, con beneficio específico, el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente puede aplicarse en un procedimiento en seco *in situ*, tal como se muestra en la figura 1. Puede proporcionarse una bobina 8 que comprende el componente de banda de metal 10. La banda de componente de metal 10 que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc 11 se desenrolla de la bobina 8, y el componente de banda de metal 10 puede transportarse a través del procedimiento en seco *in situ* mediante una serie de rodillos de transferencia de banda 16. En la realización mostrada en la figura 1, el componente de banda de metal 10 se hace pasar a través de un limpiador alcalino 14, donde se retiran los aceites de superficie del laminador, que pueden interferir con la reacción entre la superficie de cinc o aleación de cinc 11 del componente de banda de metal 10 y el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, de la superficie del componente de banda de metal 10 en preparación para recibir el recubrimiento resistente a la corrosión. La banda de metal 10 se hace pasar entonces, mediante los rodillos de transferencia de banda 16 a través de los aclarados 15a y 15b, que neutralizan el nivel de pH de la superficie de cinc o aleación de cinc 11 de la

banda de metal 10 tras haberse hecho pasar a través del limpiador alcalino 14. La banda de metal 10 avanza a
 mediante los rodillos de transferencia de banda 16 a través del elemento de recubrimiento 21. El elemento de
 recubrimiento 21 aplica el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión 20 a la banda de metal 10
 usando el método de aplicación de recubrimiento por rodillo invertido. Los rodillos de recubrimiento 12 rotan de
 5 manera que el sentido de rotación de los rodillos de recubrimiento se opone al sentido de desplazamiento de la
 banda de metal 10 que avanza a través del elemento de recubrimiento 21. El recubrimiento de componente de metal
 resistente a la corrosión 20 se mantiene en las bandejas de recubrimiento 19 y se recoge de las bandejas de
 recubrimiento 19 mediante los rodillos de recogida 18. Los rodillos de recogida 18 y los rodillos de recubrimiento 12
 10 rotan a diferentes velocidades, permitiendo que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión
 20 se transfiera desde los rodillos de recogida 18 a los rodillos de recubrimiento 12. El diferencial de velocidad entre
 los rodillos de recubrimiento 12 y los rodillos de recogida 18 controla el grosor (peso del recubrimiento) del
 recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión 20 a medida que se aplica a la banda 10 que tiene
 una superficie de cinc o aleación de cinc 11. Los rodillos 12 pueden estar adaptados para recubrir sólo una
 15 superficie 11 del componente de banda de metal 10, alternativamente, tal como se muestra en la figura 1, los rodillos
 12 pueden estar adaptados de manera que pueden recubrirse simultáneamente dos o más lados del componente de
 metal 10. En otras realizaciones, el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión puede
 proporcionarse a los rodillos 12 a través de pasos (no mostrados) en el centro de los rodillos 12, teniendo los pasos
 orificios 14 que permiten que el recubrimiento resistente a la corrosión 15 se desplace hacia el exterior hacia la
 20 superficie de los rodillos 12. Alternativamente, el recubrimiento resistente a la corrosión 15 puede aplicarse a la
 superficie de los rodillos 12 directamente, mediante un aplicador, o puede pulverizarse sobre los rodillos 12.

Una vez que se ha aplicado el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión 20 a la superficie de
 cinc o aleación de cinc 11 del componente de banda de metal 10, puede producirse una reacción entre la superficie
 de cinc o aleación de cinc 11 y el recubrimiento resistente a la corrosión 20. El procedimiento para obtener un
 25 componente de metal resistente a la corrosión puede comprender además la etapa de calentar el sustrato de metal
 recubierto 10 para hacer avanzar la reacción entre la mezcla de recubrimiento aplicada 20 y la superficie de cinc o
 aleación de cinc 11 del sustrato de metal 10. Un calentamiento de este tipo puede proporcionarse mediante un
 aparato de calentamiento 17, donde se hace pasar el sustrato de metal 10, mediante los rodillos de transferencia 16,
 a través del aparato de calentamiento 17 para finalizar la reacción. El aparato de calentamiento 17 puede ser un
 30 aparato de calentamiento por infrarrojos que puede calentar la superficie 11 del componente de metal 10. En
 algunas realizaciones, el aparato de calentamiento 17 puede calentar la superficie 11 del componente de metal 10
 hasta una temperatura de entre 76,67°C - 98,89°C (170°F - 210°F). En otras realizaciones, el aparato de
 calentamiento 17 puede calentar la superficie 11 del componente de metal 10 hasta una temperatura mayor según
 se desee de hasta aproximadamente 371,11°C (700°F). El componente de banda de metal 10 puede hacerse pasar
 35 a través de los rodillos aplicadores de recubrimiento 12 y el aparato de calentamiento 17 a una velocidad de
 aproximadamente (600 ft/min) 3,06 m/s. Finalmente, el componente de banda de metal recubierto 10 puede
 bobinarse de nuevo para dar la bobina 9, para el transporte posterior.

El componente de banda de metal 10 que tiene un recubrimiento de cinc o aleación de cinc, recubierto con el
 recubrimiento resistente a la corrosión 20 tendrá conductividad eléctrica mejorada en comparación con la banda de
 40 metal 10 que tiene un recubrimiento de cinc o aleación de cinc, sin el recubrimiento resistente a la corrosión 20. Por
 tanto, el sustrato de metal galvanizado recubierto puede mejorar la soldabilidad con respecto a sustratos de metal
 galvanizados no recubiertos.

El componente de banda de metal 10 puede calentarse posteriormente hasta temperaturas de al menos 371,11°C
 (700°F) y mantener la resistencia a la corrosión necesaria para satisfacer las normas de ensayo ASTM A-1004/A-
 45 1004M-99 y ASTM A-1003/A-1003M-05 para sustratos de metal recocidos después del galvanizado 10, o normas
 equivalentes para otras formas de sustratos de metal galvanizados 10, incluyendo sustratos de metal con
 galvalume®.

Se determinó la resistencia a la corrosión de sustratos de metal no recubiertos, que tenían una superficie de cinc o
 aleación de cinc, y sustratos de metal, que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con el
 50 recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende
 compuestos de cromo (VI) o cromo (III) siguiendo las normas y procedimientos proporcionados por la American
 Society of Testing and Materials (ASTM) International. Se expusieron sustratos de metal que tenían superficies de
 cinc o aleación de cinc, recubiertos con o sin el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente,
 a un entorno de neblina salina que cumplía los requisitos de la norma ASTM B117. La norma ASTM B117
 55 proporciona un entorno corrosivo controlado que se ha utilizado para producir información de resistencia a la
 corrosión relativa para muestras de metales y metales recubiertos expuestos en una cámara de ensayo dada. Todas
 las prácticas de ensayos de corrosión se realizaron cumpliendo las normas ASTM A-1004/A-1004M-99 y ASTM A-
 1003/A-1003M-05. Aunque las normas ASTM A-1004/A-1004M-99 y ASTM A-1003/A-1003M-05 se refieren a
 paneles recocidos después del galvanizado, un experto habitual en la técnica entenderá que los ensayos según las
 60 normas ASTM A-1004/A-1004M-99 y ASTM A-1003/A-1003M-05 son una referencia, y apreciarán que el
 recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente puede aplicarse a
 todas las formas de sustrato de metal galvanizado, incluyendo, pero sin limitarse a, galvanizado por inmersión en
 baño caliente, recocido después del galvanizado, electrogalvanizado, y galvalume, y cumple o supera las normas
 ASTM asociadas. En algunas realizaciones, la superficie de cinc o aleación de cinc se selecciona del grupo que

5 consiste en cinc, aleación de cinc, aleación de cinc-aluminio, solución salina-cinc, disolución de aleación de cinc tratada con calor y combinación de los mismos. Según la norma ASTM A-1003/A-1003M-05, la característica de corrosión esperada para aceros de lámina recubierta metálica con aplicaciones no estructurales o no de soporte de carga es un mínimo de 75 horas con una pérdida de menos del 10% de recubrimiento metálico de la superficie de muestras de ensayo de laboratorio. La pérdida de recubrimiento metálico de la superficie de las muestras de ensayo de laboratorio se determinó midiendo el porcentaje de corrosión roja presente tras tiempos de exposición específicos al entorno de niebla salina según la norma ASTM B117.

10 La figura 2 muestra dos paneles HDG G-60 (NCT) que se han expuesto al entorno de niebla salina según la norma ASTM B117 durante un periodo de 120 horas. En referencia a la figura 3, se expusieron láminas de metal recocidas después del galvanizado a un entorno de neblina salina que cumplía los requisitos de la norma ASTM B117 durante periodos de 312 horas, 504 horas, 744 horas y 1008 horas. Tal como se ilustra en la figura 2, los paneles de sustrato de metal HDG G-60 (NCT) no recubiertos mostraron una amplia corrosión visible tras 120 horas de exposición a niebla salina, presentando corrosión roja a lo largo del 50% del área superficial de los paneles de sustrato de metal tras 120 horas de exposición al entorno de niebla salina. La figura 3 muestra cuatro paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) tras exponerse al entorno de niebla salina durante 312 horas, 504 horas, 744 horas y 1008 horas. Tal como se ilustra en la figura 3, los paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente no muestran ninguna corrosión roja visible tras exponerse al entorno de niebla salina durante 1008 horas. El cero por ciento (0%) del área superficial de los cuatro paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, presentaron corrosión roja tras 1008 horas de exposición al entorno de niebla salina.

25 También se expusieron paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI), sin la resina acrílica opcional, de diferentes series de producción al entorno de neblina salina que cumplía los requisitos de la norma ASTM B117 durante periodos de 312 horas, 504 horas, 744 horas y 1008 horas. La tabla 1 proporciona un resumen del porcentaje de área superficial de los paneles afectada por corrosión roja para paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente tras exponerse a un entorno de neblina salina. Todos los paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento resistente a la corrosión mostraron un cero por ciento (0%) de área superficial afectada por corrosión roja durante hasta 1008 horas de exposición al entorno de niebla salina. A la inversa, los paneles de sustrato de metal HDG G-60 (NCT) mostraron corrosión roja a lo largo del 50% de su área superficial tras sólo 120 horas de exposición al entorno de niebla salina.

Tabla 1

N.º de conf. de panel recocido después del galvanizado	Horas de niebla salina	Porcentaje de corrosión roja
1	312	0%
	504	0%
	744	0%
	1008	0%
2	312	0%
	504	0%
	744	0%
	1008	0%
3	312	0%
	504	0%
	744	0%
	1008	0%
4	312	0%
	504	0%
	744	0%
	1008	0%
5	312	0%
	504	0%
	744	0%
	1008	0%
G-60 (NCT) no recubierto	120	50%

35 En un ensayo independiente, se expusieron paneles recocidos después del galvanizado a un entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117 durante periodos de 504 horas, 744 horas, 1008 horas, 1248 horas y 1512 horas. Tal como se ilustra en la figura 4, los paneles de sustrato de metal A-25 no recubiertos (sustrato de metal recocido después del galvanizado que tenía un peso de recubrimiento de cinc o aleación de cinc

ES 2 673 968 T3

de al menos (0,25 oz/ft²) 76,29 g/m² mostraron amplia corrosión visual tras 48 horas de exposición al entorno de niebla salina. La presencia de corrosión roja se hizo más visible cuando aumentó la exposición a niebla salina. El panel de ensayo de sustrato de metal A-25 no recubierto no cumplió las especificaciones establecidas por las normas ASTM A-1003/A-1003M al presentar corrosión roja a lo largo de más del 10% del área superficial del sustrato de metal A-25 tras sólo 48 horas de exposición a niebla salina. La figura 5 muestra cinco paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y resina acrílica tras exponerse a niebla salina durante hasta 1512 horas. Tal como se ilustra en la figura 5, ninguno de los paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende resina acrílica mostró ninguna aparición visible de corrosión roja tras exponerse a niebla salina durante hasta 1512 horas. El cero por ciento (0%) del área superficial de los paneles recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente mostró signos de corrosión roja. El recubrimiento de láminas de metal recocidas después del galvanizado con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente no mostró indicio de corrosión cuando se expuso a más de 1512 horas del entorno de niebla salina.

En referencia a las figuras 6 a 12, el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI) también puede aplicarse a sustratos de metal, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, que van a reducirse en frío y a proporcionar protección frente a la corrosión potenciada tras el procedimiento de reducción. Tras recubrirse con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, los paneles recubiertos con cinc o aleación de cinc se redujeron y se expusieron a un entorno de neblina salina que cumple las normas de ASTM B117. En referencia a la figura 7, se recubrieron paneles de metal, que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc, con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende resina acrílica, se redujeron en frío en del 15% al 23%, y se expusieron a una neblina salina durante periodos de 48 horas, 75 horas, 96 horas, 120 horas y 144 horas. Tal como se ilustra en la figura 6, los paneles de sustrato de metal HDG G-40 (NCT) mostraron corrosión visual tras 75 horas de exposición al entorno de niebla salina. La corrosión roja se hizo más visible cuando aumentó la exposición al entorno de niebla salina. Los paneles de sustrato de metal HDG G-40 (NCT) convencionales mostraron el 1%, el 25%, el 50% y el 75% del área superficial afectada por corrosión roja tras 72 horas, 96 horas, 120 horas y 144 horas de exposición al entorno de niebla salina, respectivamente. La figura 7 muestra paneles de metal, que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, que se han recubierto con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) y resina acrílica y entonces se redujeron en frío en del 15% al 23%. Entonces se sometieron los paneles galvanizados recubiertos a 48 horas, 75 horas, 96 horas, 120 horas y 144 horas de ensayo de niebla salina. El cero por ciento (0%) del área superficial de los paneles galvanizados recubiertos reducidos en frío resultó afectada por corrosión roja.

La tabla 2 proporciona un resumen de los ensayos realizados, que muestra el porcentaje de corrosión roja para paneles recubiertos con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) y resina acrílica, que se han reducido en frío tras el recubrimiento en del 15% al 23% y se han expuesto a un entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117, durante periodos de 48 horas, 75 horas, 96 horas, 120 horas y 144 horas. Todos los paneles recubiertos con aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos tras el recubrimiento en del 15% al 23%, mostraron un cero por ciento (0%) de área superficial de los paneles afectada por corrosión roja tras exponerse a niebla salina durante hasta 120 horas. Los paneles, que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 15% al 23% superaron las normas ASTM A-1003/A-1003M presentando menos del tres por ciento (3%) de corrosión roja tras 144 horas de exposición al entorno de niebla salina. Los paneles recubiertos con aleación de cinc recubiertos el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos en frío en del 15% al 23% mostraron resistencia completa a la corrosión durante hasta 120 horas de niebla salina, y oxidación roja a lo largo de menos del 3% del área superficial a las 144 horas de niebla salina en comparación con la corrosión roja a lo largo del 75% del área superficial de los paneles HDG G-40 (NCT) convencionales tras 144 horas de exposición al entorno de niebla salina.

Tabla 2

N.º de conf. de sustrato de metal recocido después del galvanizado reducido en frío en el 15-23%	Horas de niebla salina	Porcentaje de corrosión roja
1 cromo (III) con resina acrílica	48	0%
	75	0%
	96	0%
	120	0%
	144	<3%
2 cromo (III)	48	0%
	75	0%

con resina acrílica	96	0%
	120	0%
	144	<3%
	48	0%
3 cromo (III) con resina acrílica	75	0%
	96	0%
	120	0%
	144	<3%
	72	1%
HDG G-40 (NCT) no recubierto	96	25%
	120	50%
	144	75%

- En referencia a las figuras 8a-b, se redujeron en frío paneles recubiertos con cinc o aleación de cinc en del 16% al 23% tras recubrirse con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y resina acrílica. Se expusieron paneles recubiertos con cinc o aleación de cinc no recubiertos a un entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117 durante periodos de 48 horas, 75 horas, 96 horas y 120 horas. Tal como se ilustra en la figura 6, los paneles de sustrato de metal HDG G-40 (NCT) mostraron corrosión visual tras 48 horas de exposición al entorno de niebla salina. La corrosión roja se hizo más visible cuando aumentó la exposición al entorno de niebla salina. Los paneles de sustrato de metal HDG G-40 (NCT) mostraron el 5%, el 10%, el 25% y el 50% de corrosión roja tras 48 horas, 75 horas, 96 horas y 120 horas de exposición a niebla salina, respectivamente. La figura 8a muestra la vista desde arriba de paneles de metal recubiertos con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23% y expuestos luego a niebla salina durante 48 horas, 75 horas, 96 horas y 120 horas. La figura 8b, muestra la vista desde abajo de paneles recubiertos con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23% y expuestos a niebla salina durante 48 horas, 75 horas, 96 horas y 120 horas. El cero por ciento (0%) del área superficial de los paneles de metal recubiertos con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23%, mostró signos de corrosión roja.
- Se expusieron paneles de aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23% de diferentes series de producción al entorno de neblina salina. La tabla 3 proporciona un resumen del porcentaje de área superficial afectada por corrosión roja para paneles recubiertos con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23% y expuestos al entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117, durante periodos de 48 horas, 75 horas, 96 horas y 120 horas. Todos los paneles de aleación de cinc que se recubrieron con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y que se redujeron en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23% mostraron el cero por ciento (0%) de área superficial afectada por corrosión roja. Los paneles de aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos en frío en del 16% al 23% no mostraron indicio de corrosión durante hasta 120 horas de la exposición a niebla salina, en comparación con el HDG G-40 NCT convencional, que presentaba el 50% de corrosión roja tras 120 horas de la exposición a niebla salina.

Tabla 3

N.º de conf. de sustrato de metal reducido en frío en el 16-23%	Horas de niebla salina	Porcentaje de corrosión roja
1 cromo (IV) con resina acrílica	48	0%
	75	0%
	96	0%
	120	0%
2 cromo (IV) con resina acrílica	48	0%
	75	0%
	96	0%
	120	0%
3 cromo (IV) con resina acrílica	48	0%
	75	0%
	96	0%
	120	0%
HDG G-40 (NCT) no recubierto	48	5%

	75	10%
	96	25%
	120	50%

Las figuras 9a-b muestran gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23%, que se expusieron a un entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117 durante periodos de 75 horas, 96 horas y 120 horas. Tal como se ilustra en la figura 9a, la parte superior de los gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23%, mostraron el cero por ciento (0%) de área superficial afectada por corrosión roja tras exponerse al entorno de niebla salina durante 75 horas, 96 horas y 120 horas. De manera similar, la figura 9b muestra la parte inferior de los gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) y reducidos en frío tras el recubrimiento en del 16% al 23%. El cero por ciento (0%) del área superficial de los gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, reducidos en frío y expuestos al entorno de neblina salina durante hasta 120 horas, mostró signos de corrosión roja.

Las figuras 10 a 12 ilustran sustratos de metal que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI), reducidos en frío en del 23% al 24% tras el recubrimiento y sometidos al entorno de ensayo de niebla salina. Tal como se muestra por las figuras 10 y 11a-b, gorriones conformados acabados de sustrato de metal recubierto con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III), reducidos en frío en del 23% al 24% tras el recubrimiento y expuestos al entorno de neblina salina, que cumple los requisitos de la norma ASTM B117, durante periodos de 75 horas, 96 horas y 120 horas. La figura 10 muestra gorriones conformados acabados HDG G-40 (NCT) que se han sometido al entorno de ensayo de niebla salina durante hasta 120 horas. Los gorriones conformados acabados HDG G-40 (NCT) mostraron corrosión visual tras 96 horas de exposición al entorno de niebla salina. Los gorriones conformados acabados HDG G-40 (NCT) presentaron el 5% y el 25% de corrosión roja tras 96 horas y 120 horas de entorno de exposición a niebla salina, respectivamente. Tal como se ilustra por las figuras 11a-b, los gorriones conformados acabados compuestos por sustrato de metal recubierto con aleación de cinc recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) y reducidos en frío en del 23% al 24% tras el recubrimiento tienen resistencia a la corrosión potenciada. Tal como se observa en las figuras 11a y 11b, tanto en la vista desde arriba como desde abajo de los gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente presentaron el cero por ciento (0%) de área superficial afectada por corrosión roja tras exponerse a niebla salina durante 75 horas, 96 horas y 120 horas.

De manera similar, se recubrieron sustratos de metal que tenían una superficie de cinc o aleación de cinc con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI), se redujeron en frío en del 23% al 24% y se sometieron a ensayos de niebla salina. Las figuras 12a-b ilustran gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI), reducidos en frío en del 23% al 24% tras el recubrimiento, y expuestos al entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117, durante periodos de 75 horas, 96 horas y 120 horas. Tal como se ilustra en las figuras 12a y 12b, tanto la vista desde arriba como desde abajo de los gorriones conformados acabados, que tienen una superficie de aleación de cinc, recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) presentan el cero por ciento (0%) de su área superficial afectada por corrosión roja tras exponerse al entorno de niebla salina durante 75 horas, 96 horas y 120 horas.

La eficacia del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI) para proteger sustratos de metal galvanizados, tales como sustratos de metal galvanizados por inmersión en baño caliente o sustratos de metal recocidos después del galvanizado, de la corrosión depende del grosor del recubrimiento de cinc o aleación de cinc y del grosor del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente. La tabla 4 proporciona un resumen del número de horas logrado bajo un entorno de ensayo de niebla salina con menos del diez por ciento (10%) de pérdida de peso para sustratos de metal HDG G-30 recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente. Se obtuvieron más de 1000 horas de ensayos de entorno de niebla salina libre de corrosión para metal galvanizado recubierto con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, con un peso de recubrimiento de al menos 0,0106 oz/ft² (3,23 g/m²). Se obtuvieron más de 500 horas de ensayos de niebla salina libre de corrosión para sustratos de metal galvanizados recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer

actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) a un peso de recubrimiento de al menos (0,0053 oz/ft²) 1,61 g/m². Y, se obtuvieron más de 500 horas de ensayos de entorno de niebla salina libres de corrosión para sustratos de metal galvanizados recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) a un peso de recubrimiento de al menos (0,0053 oz/ft²) 1,61 g/m².

5

Tabla 4

Sustrato de metal	Compuesto de cromo	Peso del recubrimiento ((oz/ft ²) g/m ²)	Horas de niebla salina logradas con pérdida de peso de menos del 10%
G-30 galvanizado	Cromo (VI)	(0,0106-0,0132) 3,229-4,036	1000 horas +
	Cromo (III)	(0,0106-0,0127) 3,229-3,875	1000 horas +
	Cromo (VI)	(0,0053-0,0071) 1,615-2,153	500 horas +
	Cromo (III)	(0,0053-0,0071) 1,615-2,153	500 horas +

De manera similar, la eficacia del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI) para proteger sustratos de metal recocidos después del galvanizado de la corrosión depende del grosor del recubrimiento, del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente. La tabla 5 proporciona un resumen del número de horas de ensayos de niebla salina logrado con menos del diez por ciento (10%) de pérdida de peso tras exponer sustratos de metal A-25 o A-40 recocidos después del galvanizado recubiertos con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI) a un entorno de neblina salina que cumple los requisitos de la norma ASTM B117. Se obtuvieron más de 1000 horas de ensayos de niebla salina para sustrato de metal recocido después del galvanizado recubierto con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que tiene un peso de recubrimiento de al menos (0,0106 oz/ft²) 3,23 g/m², mientras que se mantenía menos del 10% de corrosión roja sobre la superficie del sustrato de metal. Mientras, se obtuvieron más de 500 horas de ensayos de niebla salina para sustratos de metal recocidos después del galvanizado recubiertos con recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (VI) a un peso de recubrimiento de al menos (0,0053 oz/ft²) 1,61 g/m², mientras que se mantenía menos del 10% de corrosión roja sobre la superficie del sustrato de metal. Y, se obtuvieron más de 500 horas de ensayos de entorno de niebla salina para sustratos de metal recocidos después del galvanizado recubiertos con recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) a un peso de recubrimiento de al menos (0,0053 mg/ft²) 1,61 g/m², mientras que se mantenía menos del 10% de corrosión roja sobre la superficie del sustrato de metal.

10

15

20

25

Tabla 5

Sustrato de metal	Compuesto de cromo	Peso del recubrimiento ((oz/ft ²) g/m ²)	Horas de niebla salina logradas con pérdida de peso de menos del 10%
A-25 o A-40 recocido después del galvanizado	Cromo (VI)	(0,0106-0,0132) 3,229-4,036	1000 horas +
	Cromo (III)	(0,0106-0,0127) 3,229-3,875	1000 horas +
	Cromo (VI)	(0,0053-0,0071) 1,615-2,153	500 horas +
	Cromo (III)	(0,0053-0,0071) 1,615-2,153	500 horas +

Tal como se ilustra en las figuras 2 a 12, la aplicación del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente, que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI), a los sustratos de metal que tienen una superficie de cinc o aleación de cinc, potencia significativamente la capacidad del sustrato de metal a resistir la corrosión. El recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente interacciona con el sustrato de metal recubierto con cinc o aleación de cinc. Las imágenes de microscopio electrónico de barrido (SEM) en la figura 13 muestran la reacción entre el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente y la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal. Una reacción de este tipo forma un enlace, que puede ser un enlace químico, entre el recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente y la superficie de cinc o aleación de cinc. Alternativamente, una reacción de este tipo puede formar un efecto adhesivo diferente entre el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión y la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal. Las imágenes de SEM

30

35

muestran las imperfecciones (es decir fracturas y/o porosidad) que existen en una superficie de cinc o aleación de cinc. Cuando el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente se aplica a una superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal, la mezcla de recubrimiento puede penetrar en cualquier grieta y vacío profundos en el recubrimiento de cinc. La reacción entre el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión y la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal puede sellar fuentes de corrosión exteriores y proteger la capa de cinc así como el metal de base de acero al carbono.

En una realización, la mezcla de recubrimiento puede aplicarse laminando la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal. Este modo de aplicación directa puede disminuir la cantidad de mezcla de recubrimiento residual. En otra realización, la mezcla de recubrimiento puede aplicarse pulverizando la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal, o alternativamente, la mezcla de recubrimiento puede aplicarse sumergiendo al menos una parte del sustrato de metal con una superficie de cinc o aleación de cinc en un baño del recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente.

Tal como se ilustra en la figura 14, el sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc y recubierto con el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión dado a conocer actualmente que comprende compuestos de cromo (III) o de cromo (VI) puede ser hidrófugo. La hidrofugación proporciona protección extra para el sustrato de cinc o aleación de cinc frente a la corrosión. En el aire, el cinc recién expuesto reacciona con oxígeno para formar una capa de óxido de cinc muy fina. Cuando está presente humedad, el cinc reacciona con agua dando como resultado la formación de hidróxido de cinc, cuando está en seco, esto se convierte en óxido de cinc. El óxido de cinc impide que la pintura se adhiera al metal así como acelera la corrosión adicional del metal lo que es antiestético para cualquier aspecto de recubrimiento galvanizado. Además, el agua pura no contiene esencialmente minerales disueltos y el cinc reaccionará rápidamente con agua pura para formar hidróxido de cinc, un óxido de cinc voluminoso blanco y relativamente inestable. Cuando el acero recién galvanizado se expone a agua pura (por ejemplo, lluvia, rocío o condensación, etc.) particularmente en un entorno deficiente en oxígeno, el agua puede continuar reaccionando con el cinc y consumirá progresivamente el recubrimiento de cinc o aleación de cinc.

El recubrimiento resistente a la corrosión dado a conocer actualmente puede ser autorregenerable. El recubrimiento que protege un sustrato de metal de la corrosión puede proteger el sustrato de metal aunque el sustrato de metal se corte, se raye se someta a abrasión. Por ejemplo, un sustrato de metal puede rayarse cuando se lamina en frío usando rodillos que tienen defectos de superficie que transmiten rayados sobre la superficie del metal fundido. El rayado del sustrato de metal puede retirar el recubrimiento resistente a la corrosión de esa parte, exponiendo el sustrato de metal. Es deseable que un recubrimiento resistente a la corrosión proteja la parte expuesta del sustrato de metal. Un método de protección de este tipo es para proporcionar material de recubrimiento resistente a la corrosión suficiente como para que esa parte del recubrimiento pueda permanecer sin reaccionar con la superficie de cinc o aleación de cinc. El recubrimiento sin reaccionar puede reaccionar entonces con la parte rayada, expuesta, del sustrato de metal que forma un recubrimiento protector sobre ella. Por tanto, el recubrimiento resistente a la corrosión es autorregenerable.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión que comprende las etapas de:
 - 5 combinar agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo para formar una primera disolución;
 - combinar por separado al menos silicato de potasio con agua para formar una segunda disolución;
 - combinar la primera disolución con la segunda disolución para formar una mezcla de recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión para aplicar a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal, proporcionando el recubrimiento resistencia química durante al menos 150 horas según las normas ASTM B117 donde el recubrimiento de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m².
- 10 2. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1, que comprende además la etapa de combinar la mezcla de recubrimiento con al menos una resina acrílica.
- 15 3. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además la etapa de aplicar la mezcla de recubrimiento a un sustrato de metal que tiene una superficie de cinc o aleación de cinc para formar un recubrimiento sobre el sustrato de metal.
- 20 4. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 2, en el que la al menos una resina acrílica tiene un valor de pH de no más de 3,5.
5. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, que comprende además la etapa de calentar el sustrato de metal recubierto para hacer avanzar la reacción entre la mezcla de recubrimiento aplicada y la superficie del sustrato.
- 25 6. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la superficie de cinc o aleación de cinc se selecciona del grupo que consiste en cinc, aleación de cinc, aleación de cinc-aluminio, solución salina-cinc, disolución de aleación de cinc tratada con calor y combinación de los mismos.
- 30 7. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la mezcla de recubrimiento reacciona con la superficie de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal formando un enlace químico con la superficie de cinc o aleación de cinc.
8. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1 ó 2, en el que la primera disolución comprende:
 - 35 no menos del 4 y no más del 27 por ciento en peso de agua; no menos del 5 y no más del 27 por ciento en peso del al menos un compuesto de fosfato de cinc; y
 - no menos del 5 y no más del 27 por ciento en peso del al menos un compuesto de cromo.
9. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1 ó 2, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión comprende:
 - 40 no menos del 20 y no más del 95 por ciento en peso de la primera disolución; no menos del 5 y no más del 12 por ciento en peso de la segunda disolución; y
 - no menos del 5 y no más del 50 por ciento en peso de agua.
10. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la mezcla de recubrimiento tiene un valor de pH de no más de 3,5.
11. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el al menos un compuesto de cromo comprende un compuesto de cromo trivalente.
- 45 12. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 11, en el que el compuesto de cromo trivalente se selecciona del grupo que consiste en cloruro de cromo hidratado, sulfato de cromo (III) y potasio, hidróxido de cromo, fluoruro de cromo (III), sulfato de cromo (III), sulfuro de cromo (III), óxido de cromo (III), 2-etilhexanoato de cromo (III), nitruro de cromo (III), tricarbonilo de cromo y mezclas de los mismos.
- 50 13. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1

- ó 2, en el que el al menos un compuesto de cromo comprende un compuesto de cromo hexavalente.
14. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 13, en el que el compuesto de cromo hexavalente se selecciona del grupo que consiste en haluros de cromo (VI), hexafluoruro de cromo (VI), cloruro de cromilo, cromato de sodio, peróxido de cromo (VI), cromato de sodio, óxido de cromo (VI), dicromato, cromato de potasio, cromato de calcio, cromato de bario, peróxido de óxido de cromo (VI), y mezclas de los mismos.
15. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la etapa de aplicar la mezcla de recubrimiento comprende laminar la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal.
16. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la etapa de aplicar la mezcla de recubrimiento comprende pulverizar la mezcla de recubrimiento sobre la superficie de componente de metal.
17. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la etapa de aplicar la mezcla de recubrimiento comprende sumergir al menos una parte del sustrato de metal con una superficie de cinc o aleación de cinc en un baño de la mezcla de recubrimiento.
18. Procedimiento para obtener un componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 3, en el que la etapa de aplicar la disolución de mezcla de recubrimiento comprende además llenar cualquier vacío en la superficie de cinc o aleación de cinc con la disolución de mezcla de recubrimiento.
19. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión tiene un valor de pH de no menos de 1,0 y no más de 2,5.
20. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión es eléctricamente conductor.
21. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión es hidrófugo.
22. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión proporciona una superficie potenciada para un componente de metal de cinc o aleación de cinc para adhesión a pinturas.
23. Procedimiento para obtener un recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el recubrimiento de componente de metal resistente a la corrosión es autorregenerable.
24. Componente de metal resistente a la corrosión que tiene un recubrimiento resistente a la corrosión que puede obtenerse mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23.
25. Componente de metal resistente a la corrosión que comprende:
 un componente de metal que tiene un recubrimiento de cinc o aleación de cinc; y
 un recubrimiento resistente a la corrosión que proporciona resistencia química durante más de 150 horas según las normas ASTM B117 donde el recubrimiento de cinc o aleación de cinc del sustrato de metal tiene un peso de (0,04 oz/ft²) 12,20 g/m², en el que el recubrimiento resistente a la corrosión comprende una primera disolución y una segunda disolución, combinadas para formar una disolución acuosa mixta, en el que la primera disolución comprende agua, al menos un compuesto de fosfato de cinc y al menos un compuesto de cromo; y
 en el que la segunda disolución comprende silicato de potasio y agua.
26. Componente de metal resistente a la corrosión según la reivindicación 25, en el que el recubrimiento resistente a la corrosión comprende además al menos una resina acrílica.

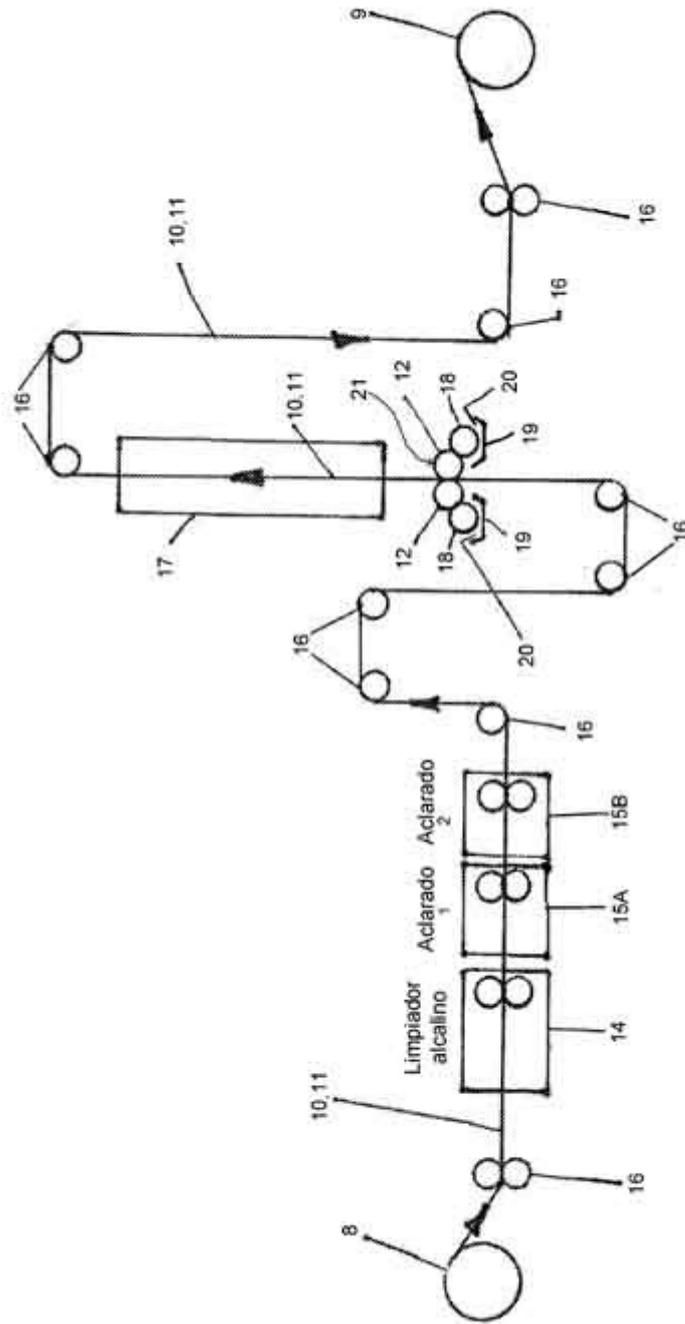


FIG. 1

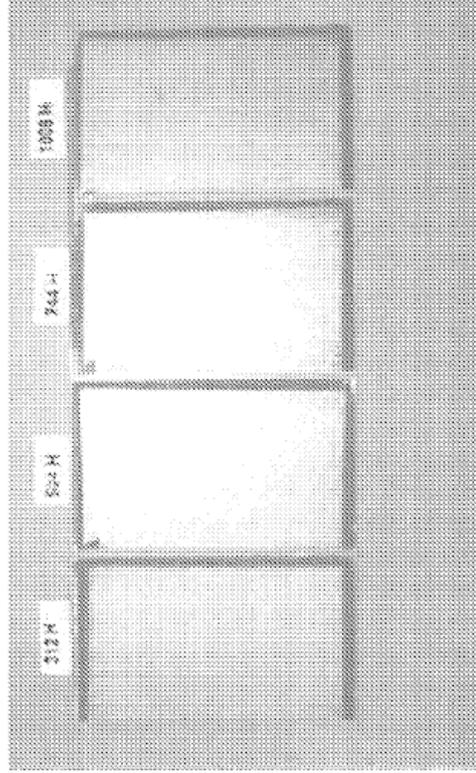


FIG. 3

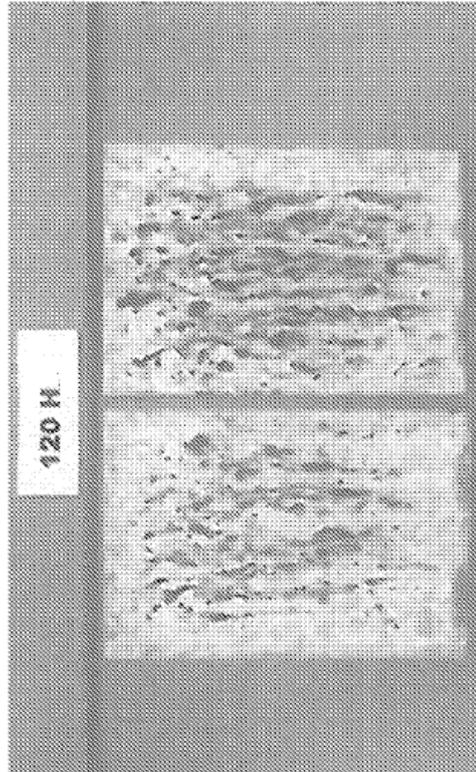


FIG. 2

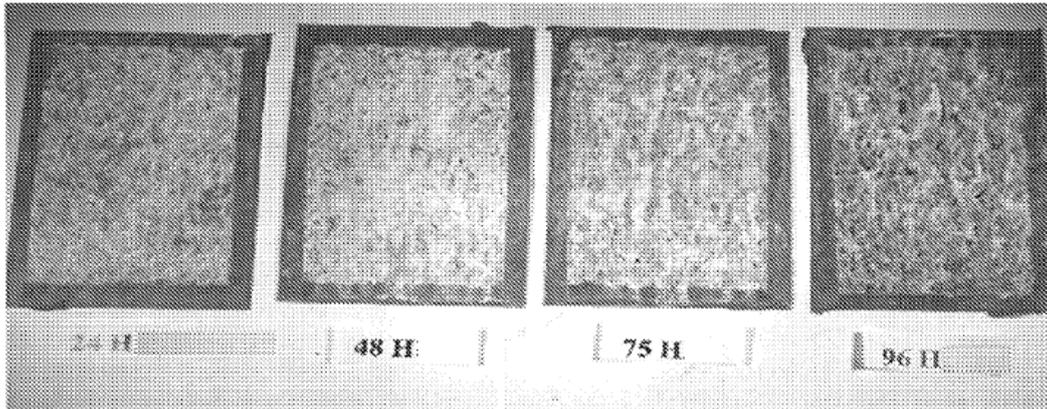


FIG. 4

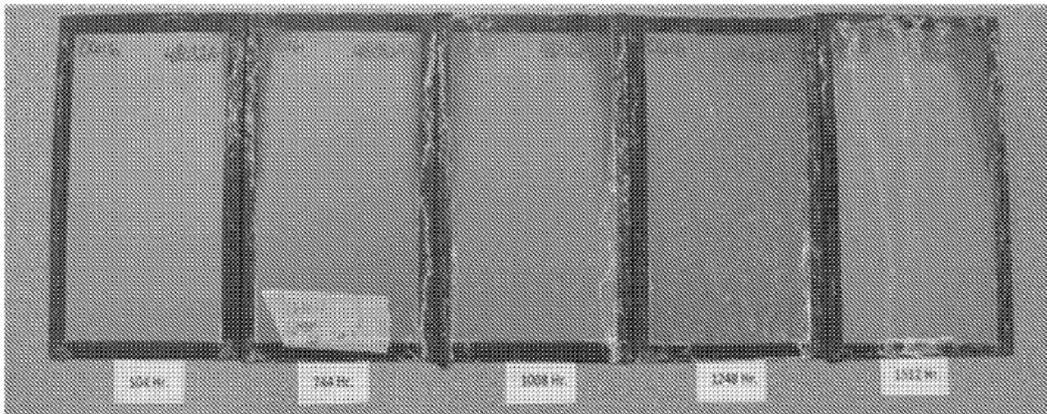


FIG. 5

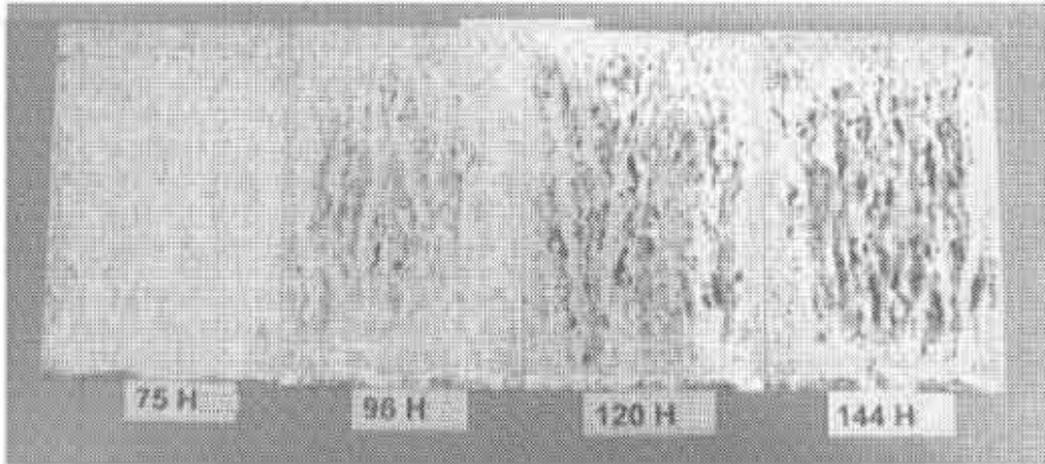


FIG. 6

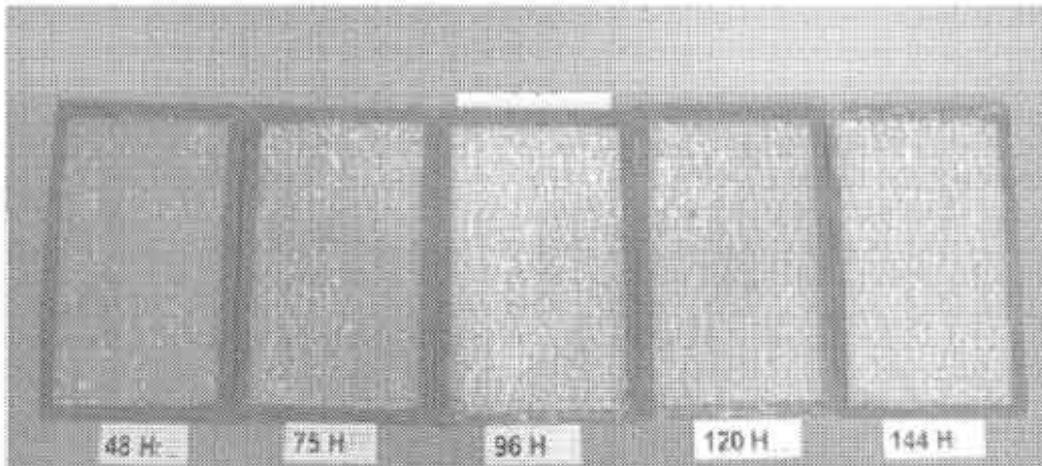


FIG. 7

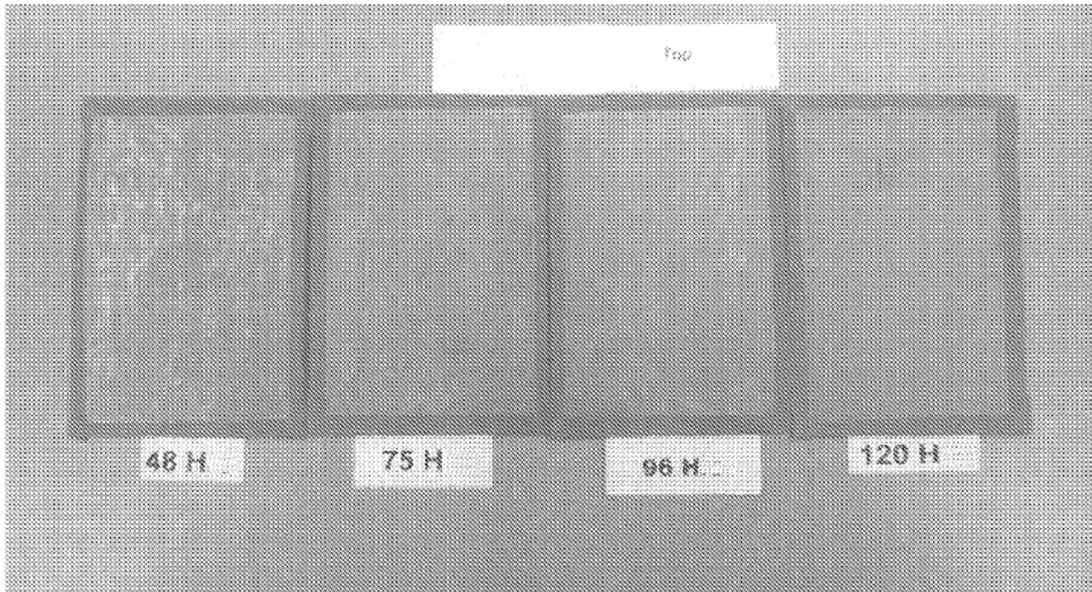


FIG. 8a

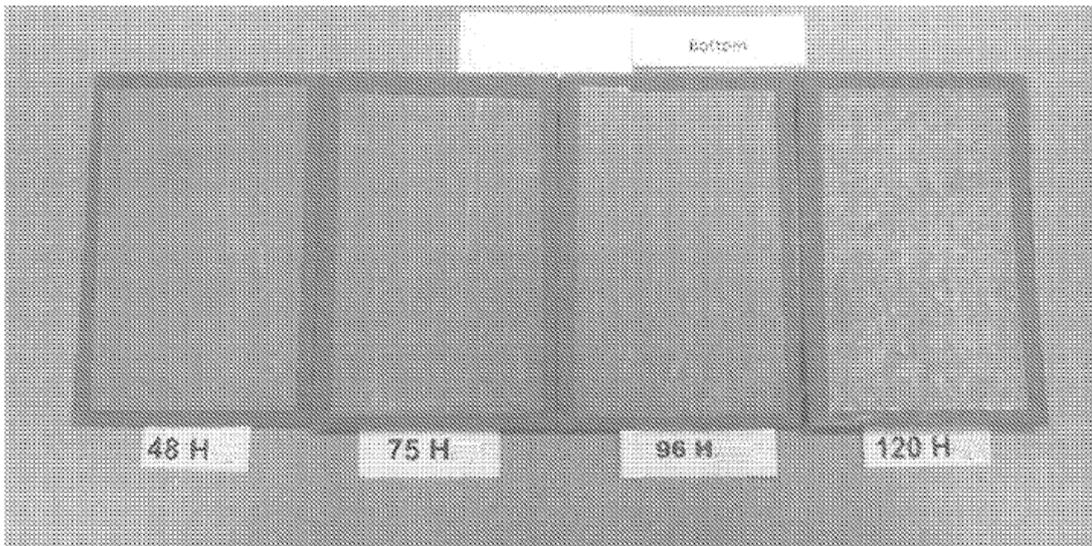


FIG. 8b

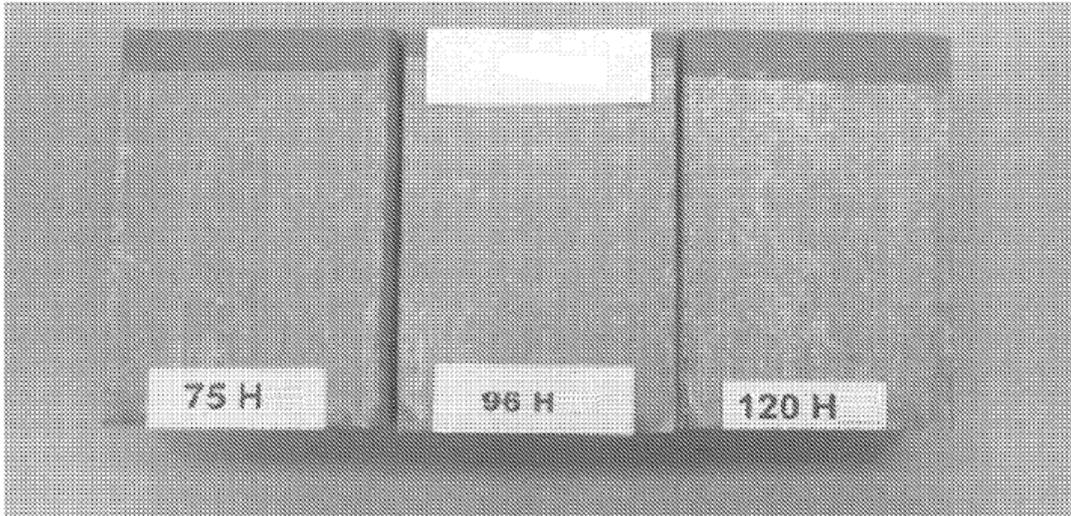


FIG. 9a

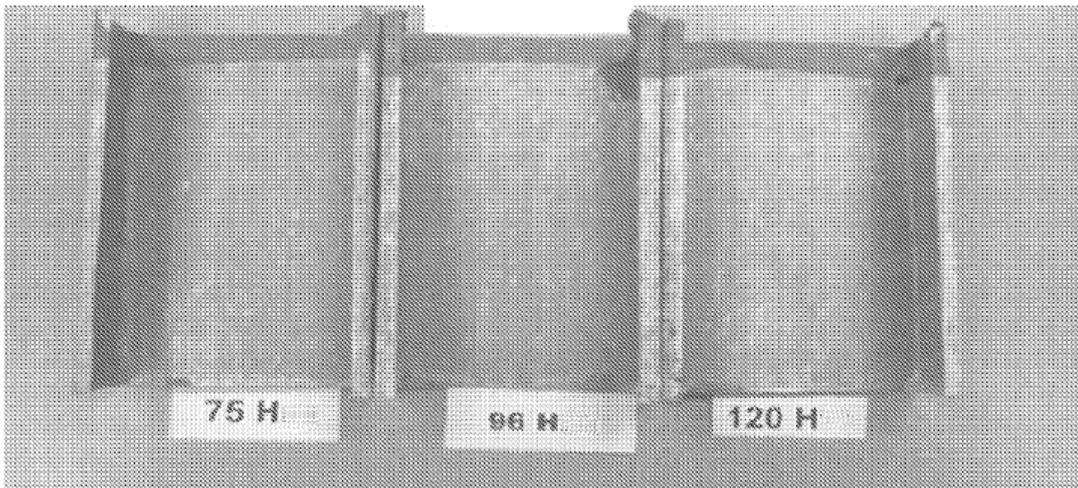


FIG. 9b

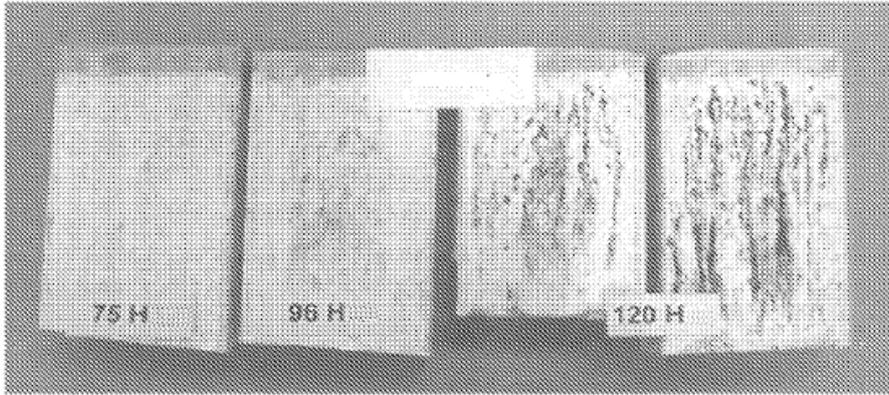


FIG. 10

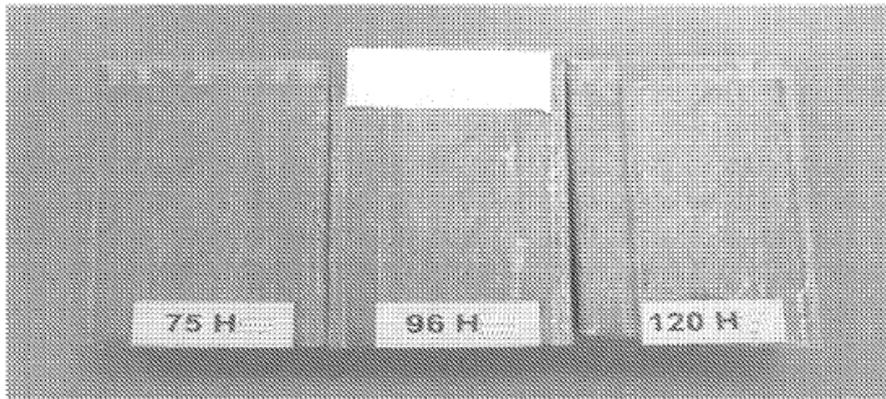


FIG. 11a

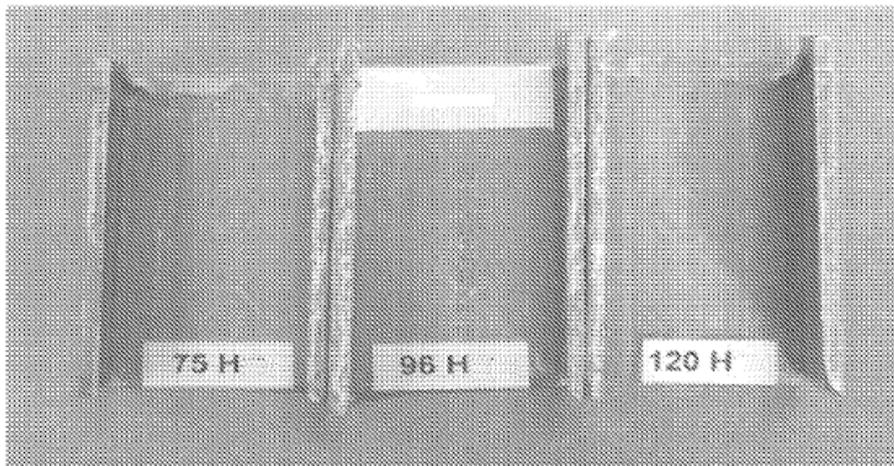


FIG. 11b

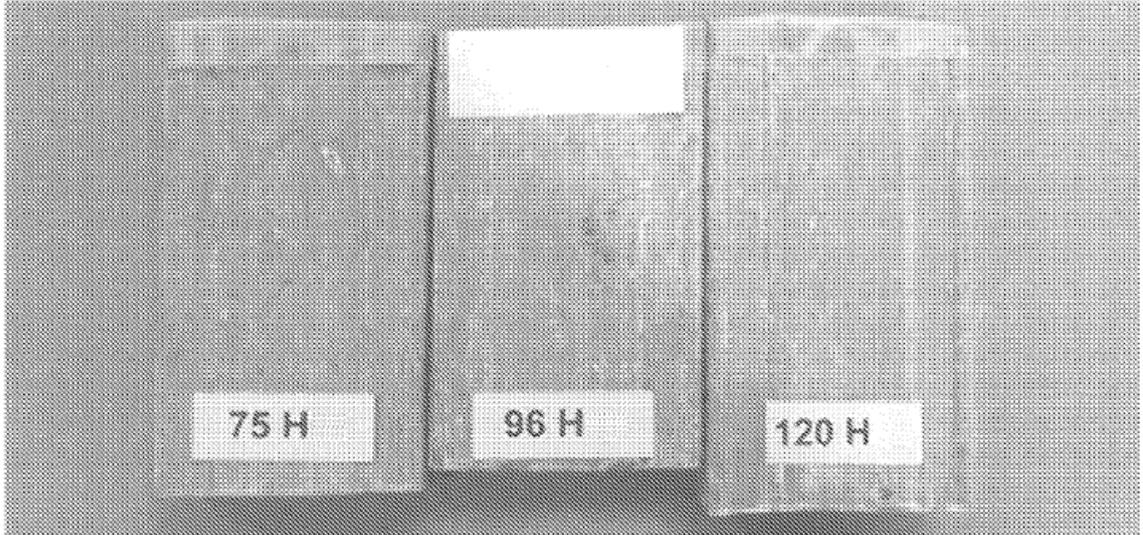


FIG. 12a

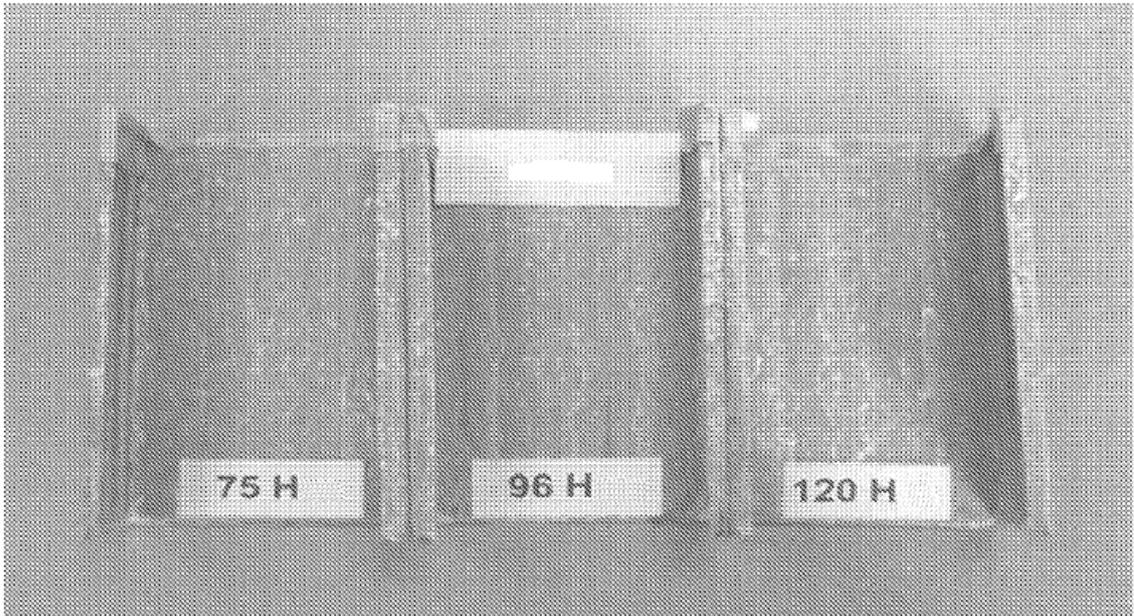


FIG. 12b

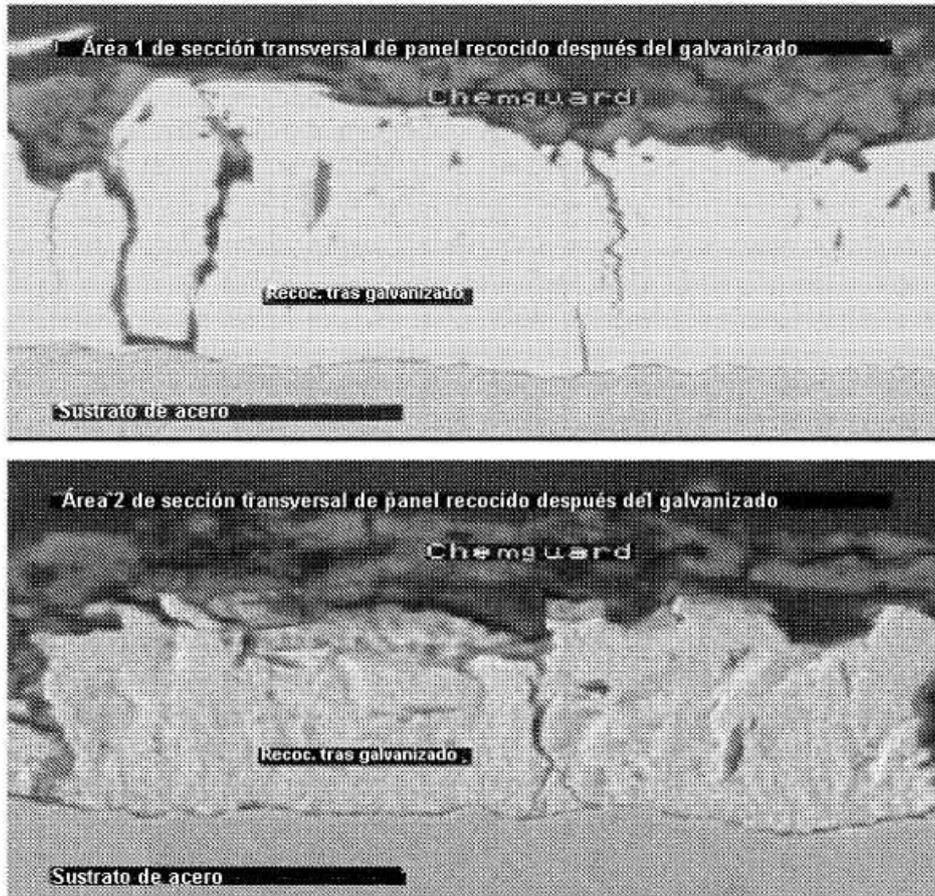


FIG. 13

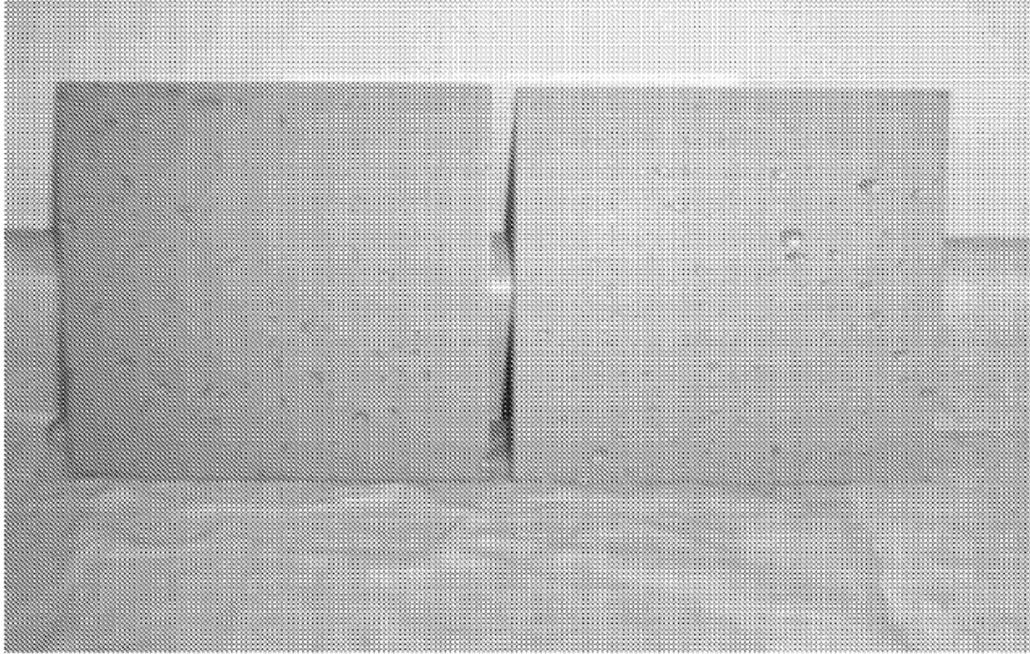


FIG. 14