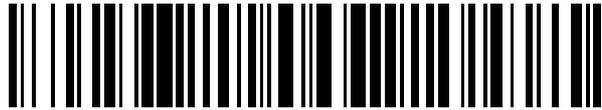


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 928**

51 Int. Cl.:

C23C 22/34 (2006.01)

C09D 133/04 (2006.01)

C08K 3/16 (2006.01)

C08K 5/098 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2011 PCT/US2011/065337**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2012 WO12106037**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11857758 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2670888**

54 Título: **Composiciones de tratamiento de aluminio y método de tratamiento**

30 Prioridad:

04.02.2011 US 201113021026

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

11.09.2018

73 Titular/es:

**MACDERMID ACUMEN, INC. (100.0%)
245 Freight Street
Waterbury, CT 06702, US**

72 Inventor/es:

**ZOBOLI, ROBERTO;
SALSA, SARA y
GARZONE, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 680 928 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

Composiciones de tratamiento de aluminio y método de tratamiento

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general al tratamiento de superficies de aluminio y aleaciones de aluminio con composiciones de recubrimiento de conversión de prepintado que son detectables usando una lámpara UV.

10 Antecedentes de la invención

Los recubrimientos de conversión se usan ampliamente con metales, incluyendo el aluminio y aleaciones de aluminio y magnesio y aleaciones de magnesio, entre otros, en los que se aplica una solución de tratamiento a la superficie metálica y la superficie metálica reacciona con la solución de tratamiento para convertirla en una película protectora contra la corrosión. En muchos casos, la película protectora sirve como imprimación que puede estar recubierta en la parte superior con una pintura con fines estéticos y para proporcionar una mayor resistencia a la corrosión.

Históricamente, los recubrimientos de conversión han empleado cromatos cuando se desea o se requiere una protección contra la corrosión máxima. Uno de los tratamientos de cromato más ampliamente utilizados para los sustratos de aluminio y aleaciones de aluminio es un proceso que contiene cromato que produce un recubrimiento protector sobre aluminio que varía en color desde dorado iridiscente claro a bronceado. Este proceso puede operarse a temperatura ambiente y el recubrimiento producido minimiza la corrosión y proporciona una mejor unión para la pintura aplicada posteriormente. Este proceso se basa en cromatos solubles que contienen CrO_4^- como especie inhibidora y proporciona un recubrimiento de conversión robusto sobre varias superficies de aluminio y aleaciones de aluminio. Por ejemplo, se ha demostrado que el recubrimiento de conversión de cromato sobre paneles de aleación de aluminio Al 2024 T-3 resiste la exposición a un aerosol salino durante más de 300 horas sin picaduras.

Sin embargo, los procesos de cromato producen desechos y residuos de cromato que deben desecharse y que no están permitidos o están estrictamente restringidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EE.UU. y otras agencias reguladoras ambientales, de salud y seguridad similares. Debido a la mayor preocupación sobre los efectos negativos sobre la salud y ecológicos del cromo hexavalente y las sales de cromo, sigue existiendo un esfuerzo continuo para desarrollar alternativas aceptables a los recubrimientos de conversión de cromato.

Aunque se han realizado diversos esfuerzos para evitar el uso de cromatos en los recubrimientos de conversión, a menudo se requieren tratamientos especiales que son inaceptables para el usuario o que no proporcionan el nivel requerido de protección contra la corrosión. Además, aunque se han desarrollado productos que tienen el mismo rendimiento o un rendimiento similar que los recubrimientos de conversión de cromo hexavalente, estos productos generalmente no proporcionan ningún color para ayudar a distinguir una superficie tratada de una superficie no tratada o producen un color o una decoloración inconsistentes que hacen que la apariencia de la superficie tratada sea poco atractiva para el usuario.

La Patente de Estados Unidos n.º 6.412.642 de Charles et al., describe un método para aplicar un agente marcador a material metálico, como lámina de aluminio, para clasificar la chatarra a fin de proporcionar una marca detectable en piezas de chatarra de fabricación para que la chatarra pueda clasificarse y las piezas de chatarra de aleación marcadas se separen de chatarra de otra lámina de aleación a la que no se aplica el agente marcador. En este caso, el agente marcador se añade a un lubricante o prelubricante que el productor de la lámina aplica normalmente a la lámina antes del cliente de fabricación. Los ejemplos de agentes marcadores incluyen colorantes visibles, pigmentos, colorantes fluorescentes y compuestos que tienen espectros de absorción de infrarrojos distintivos. Sin embargo, Charles no reconoce el uso del agente marcador en las composiciones de revestimiento de conversión de prepintado o los problemas particulares que pueden surgir si se intenta incorporar agentes marcadores en la composición de recubrimiento de conversión de prepintado.

En particular, la adición de colorantes orgánicos a composiciones de recubrimiento de conversión normalmente da lugar a mayores costes de recubrimiento y, lo que es más importante, complica la química de la solución de recubrimiento de conversión, lo que da lugar a dificultades para controlar la solución del proceso. Por lo tanto, sería deseable desarrollar una composición de recubrimiento de conversión para sustratos de aluminio y aleación de aluminio que incorpore un agente marcador adecuado y que proporcione una buena protección contra la corrosión mientras que al mismo tiempo se mantenga una buena estabilidad del baño.

La Patente de Estados Unidos n.º 6.602.582 de Winterowd, describe una composición para tratar el borde de un panel de madera. La composición es un sellante de borde incoloro que incluye un abrillantador óptico que actúa como marcador visual latente que se puede observar por exposición a la luz UV. Sin embargo, esta composición está limitada al uso de bordes de tratamiento de paneles a base de madera y, nuevamente, no hay ninguna sugerencia de que dicho marcador visual pueda usarse en composiciones de recubrimiento de conversión.

La Patente de Estados Unidos n.º 5516696 de Rivera describe un método y una composición para indicar la presencia de un pretratamiento libre de cromo para la adhesión de la pintura y la resistencia a la corrosión de una superficie de metal. La presencia del pretratamiento se indica al añadir un compuesto al pretratamiento libre de cromo que hace que el pretratamiento presente fluorescencia bajo una luz ultravioleta. El aditivo que hace que el pretratamiento presente fluorescencia bajo una luz ultravioleta es un trazador ultravioleta, tal como un estilbena o un derivado de cumarina.

Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un producto de conversión de prepintado libre de cromo alternativo para su uso en sustratos de aluminio y aleaciones de aluminio.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un producto de conversión de prepintado libre de cromo alternativo que, cuando se aplica, se puede distinguir de una superficie no tratada.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un producto alternativo de conversión de prepintado libre de cromo que contiene un marcador visual adecuado.

Es aún otro objeto de la presente invención proporcionar un producto alternativo de conversión de prepintado libre de cromo que puede detectarse usando una fuente UV.

Es aún otro objeto de la presente invención proporcionar un producto de conversión de prepintado libre de cromo que proporcione el mismo nivel de protección contra la corrosión que los productos de prepintado de cromo.

Con ese fin, la presente invención proporciona una composición acuosa capaz de proporcionar un recubrimiento de conversión libre de cromo sobre un sustrato de aluminio o aleación de aluminio que se puede observar exponiendo el sustrato tratado a luz UV, como se define en la reivindicación 1.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para preparar un sustrato de aluminio o aleación de aluminio para aceptar un recubrimiento adherente sobre el mismo definido en la reivindicación 2. El recubrimiento es preferiblemente incoloro a la luz visible.

Otras características de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

La presente invención proporciona un producto libre de cromo que se puede utilizar en la industria del prepintado de aluminio para preparar la superficie de aluminio para aceptar un recubrimiento orgánico sobre la misma. El sustrato de aluminio puede ser, por ejemplo, aluminio o una aleación de aluminio tal como aluminio 6060 o 6061 o una aleación similar. Los expertos en la técnica también conocen bien otras aleaciones de aluminio y se pueden tratar usando la composición de recubrimiento de conversión de prerrecubrimiento descrita en este documento.

El sustrato de aluminio también puede incluir acero galvanizado con aluminio o sustratos de acero galvanizado con una aleación de aluminio. Además, el sustrato de metal básico que se está recubriendo también puede ser un borde cortado de un sustrato que se trata y/o se recubre de otro modo sobre el resto de su superficie. El sustrato metálico puede tener la forma de una lámina de metal o una pieza fabricada, y puede incluir piezas para aeronaves, aeroespaciales, misiles, vehículos, trenes, dispositivos electrónicos, aparatos, equipos de construcción, equipo militar, equipos deportivos, entre otros, a modo de ejemplo y no de limitación.

El sustrato a recubrir utilizando el método y la composición de recubrimiento de conversión descritos en la presente memoria se limpian preferiblemente para eliminar la grasa, la suciedad y otras materias de la superficie usando un limpiador alcalino suave o fuerte como se conoce generalmente en la técnica. Esta etapa de limpieza alcalina es seguida preferiblemente y/o precedida por un aclarado con agua.

A continuación, el sustrato metálico se aclara preferiblemente con una solución ácida acuosa, antes de poner en contacto el sustrato con la composición de recubrimiento de conversión, para desoxidar el sustrato. Los ejemplos de soluciones de aclarado adecuadas incluyen limpiadores ácidos suaves y fuertes, tales como soluciones de ácido nítrico diluido, a modo de ejemplo y no de limitación.

La presente invención se refiere a una composición acuosa para proporcionar un recubrimiento de conversión libre de cromo sobre un sustrato de aluminio o aleación de aluminio como se define en la reivindicación 1, la composición acuosa que comprende:

- a) un ajustador de pH;
- b) una fuente de iones de zirconio;
- c) una resina acrílica; y

d) un abrillantador óptico.

El pH de la composición de recubrimiento de conversión acuosa está preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 1 a 6, preferiblemente de 2 a 4.

El ajustador de pH es ácido fluorhídrico. Por ejemplo, se puede usar una solución al 40% de ácido fluorhídrico. La concentración de ácido fluorhídrico en la composición de recubrimiento de conversión acuosa está dentro del intervalo de 315 ppm a 700 ppm. No de acuerdo con la invención, se puede usar otra cantidad para ajustar el pH dentro del intervalo deseado.

La fuente de zirconio normalmente es un compuesto de zirconio soluble en agua. La selección del compuesto a usar depende de su disponibilidad comercial así como de su estabilidad en solución al pH operativo del proceso de aclarado. Es importante que el compuesto de zirconio no se hidrolice a dióxido de zirconio hidratado insoluble o una sal de zirconio insoluble cuando esté en solución al pH operativo del proceso, porque dichos hidroxilos causarían la precipitación de zirconio de la solución. Cuando se produce la precipitación, la concentración del zirconio necesario en la solución disminuye, lo que reduce la cantidad de zirconio disponible para tratar el recubrimiento de conversión, lo que da como resultado un deterioro de la eficacia de la solución.

La fuente de iones de zirconio para la presente invención es acetato de zirconio. La concentración de iones de zirconio en la composición de recubrimiento de conversión de prepintado acuosa está dentro del intervalo de 170 y 400 ppm.

La composición de recubrimiento de conversión puede comprender opcional, pero preferiblemente, también un fluoroácido que es un fluoruro ácido u oxifluoruro ácido con un elemento seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, Hf, Si, Sn, Al, Ge y B. El fluoroácido puede actuar simultáneamente como ajustador de pH. El fluoroácido debería ser soluble en agua o dispersable en agua y preferiblemente debería comprender al menos 1 átomo de flúor y al menos un átomo de un elemento seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, Hf, Si, Sn, Al, Ge o B. los fluoroácidos se denominan a veces "fluorometalatos".

Los fluoroácidos se pueden definir mediante la siguiente fórmula empírica general (I):



en donde: cada uno de q y r representa un número entero de 1 a 10; cada uno de p y s representa un número entero de 0 a 10; T representa un elemento seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, Hf, Si, Sn, Al, Ge y B. Los fluoroácidos preferidos de fórmula empírica (I) incluyen: T se selecciona entre Ti, Sr o Si; p es 1 o 2; q es 1; r es 2, 3, 4, 5 o 6; y s es 0, 1 o 2.

Uno o más de los átomos de H pueden reemplazarse por cationes adecuados tales como cationes de amonio, de metal, de metal alcalinotérreo o de metal alcalino (por ejemplo, el fluoroácido puede estar en forma de sal, siempre que dicha sal sea soluble en agua o dispersable en agua). Ejemplos de sales de fluoroácido adecuados incluyen $(NH_4)_2SiF_6$, $MgSiF_6$, Na_2SiF_6 y Li_2SiF_6 .

Los fluoroácidos preferidos usados en las composiciones de recubrimiento de la invención se seleccionan del grupo que consiste en ácido fluorotitánico (H_2TiF_6), ácido fluorozircónico (H_2ZrF_6), ácido fluorosilícico (H_2SiF_6), ácido fluorobórico (HBF_4), ácido fluoroestánnico (H_2SnF_6) ácido fluorogermánico (H_2GeF_6), ácido fluoroháfnico (H_2HfF_6), ácido fluoroaluminico (H_3AlF_6) y sales de cada uno de ellos. Los fluoroácidos más preferidos son ácido fluorotitánico, ácido fluorozircónico, ácido fluorosilícico y sales de cada uno de ellos. Algunas de las sales que pueden usarse incluyen sales de metales alcalinos y de amonio, por ejemplo, Na_2MF_6 y $(NH_4)_2MF_6$, donde M es Ti, Zr, y Si.

La concentración de uno o más fluoroácidos en las composiciones de recubrimiento de la invención puede ser relativamente baja. Por ejemplo, se puede usar una concentración de fluoroácido de aproximadamente 5 ppm, y todavía proporcionar recubrimientos resistentes a la corrosión (ppm = partes por millón). La concentración de uno o más fluoroácidos en las composiciones de recubrimiento puede ser de aproximadamente 5 ppm (aproximadamente el 0.0005% en peso) a aproximadamente 10.000 ppm (aproximadamente el 1,0% en peso), de aproximadamente 5 ppm a aproximadamente 1000 ppm y de 5 ppm a aproximadamente 400 ppm. Las concentraciones preferidas de uno o más fluoroácidos en las composiciones de recubrimiento son de aproximadamente 3 ppm a aproximadamente 3000 ppm, más preferiblemente de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 400 ppm.

La composición de recubrimiento de conversión acuosa también comprende una resina acrílica. Esta puede ser un material resinoso o polimérico, que es un polímero soluble en agua. La composición acuosa comprende un ácido poliacrílico soluble en agua. También están disponibles emulsiones dispersables en agua o látex de derivados de ácido poliacrílico, tales como las sales de metal alcalino y de amonio del ácido poliacrílico y ésteres de ácido poliacrílico. Con el término "polímero de ácido acrílico" o "ácido poliacrílico", debe entenderse que esto significa y se aplica a todos los tipos de polímeros a utilizar en la composición acuosa, ya sean sales dispersables en agua o solubles en agua, ésteres o ácido. En una realización preferida, el polímero es un homopolímero de ácido acrílico.

Las soluciones acuosas de ácido poliacrílico están disponibles en el mercado, por ejemplo, las comercializadas bajo el nombre de Acrysol[®] A-1, Acrysol[®] A-3 y Acrysol[®] A-5. También están disponibles emulsiones dispersables en agua de ésteres de ácido poliacrílico, por ejemplo, los sólidos bajo el nombre Rhoplex[®] Ac-35. Otro ácido poliacrílico que se puede utilizar en la presente invención es un homopolímero de ácido poliacrílico, disponible en Rohm and Haas con el nombre comercial Acumer[™] 1510.

La resina acrílica es un ácido poliacrílico que tiene un peso molecular de entre 50.000 y 75.000. La concentración de la resina acrílica en la composición de recubrimiento de conversión de prepintado acuosa está dentro del intervalo de entre 700 y 2000 ppm.

La composición de la presente invención también utiliza un marcador visual adecuado, que es más preferiblemente un abrillantador óptico que se puede detectar usando una fuente de luz UV pero que parece incoloro o sustancialmente incoloro en el espectro de luz visible. Los abrillantadores ópticos son tintes blancos fluorescentes que absorben la luz UV y emiten fluorescencia en la región azul del espectro visible. Los abrillantadores ópticos absorben la luz en el intervalo ultravioleta de 275 a 400 nm y emiten luz en el espectro de ultravioleta azul de 400-500 nm. Cuando se añade a una composición de recubrimiento, no se produce un cambio de color obvio, pero la fluorescencia es detectable en presencia de luz UV. Por lo tanto, al iluminar con una luz ultravioleta el recubrimiento aplicado, un individuo puede verificar que el sustrato ha sido tratado y que la cobertura está completa, sin conferir ningún color a la composición de recubrimiento de conversión o al recubrimiento de conversión que se aprecia bajo el espectro de luz visible.

Los abrillantadores ópticos incluyen abrillantadores ópticos solubles en agua que son compatibles con los restantes ingredientes en la composición acuosa de prepintado. Los abrillantadores ópticos solubles en agua incluyen la sal disódica de 4,4'-bis-(2-sulfoestiril)-bifenilo (disponible con el nombre comercial Tinopal[®] CBS-X en Ciba Specialty Chemicals Corporation). Otros ejemplos de abrillantadores ópticos solubles en agua no de acuerdo con la invención son derivados de bistriazinilo del ácido 4,4'-diaminostilben-2,2'-disulfónico, 2-(estilben-4-il) naftotriazoles sulfonados, bis (azol-2-il) estilbenos, sal sódica de bisestirilbifenilo y pirazolininas sulfonadas. También se pueden usar mezclas de abrillantadores ópticos.

De acuerdo con la presente invención, el abrillantador óptico comprende la sal disódica de 4,4'-bis-(2-sulfoestiril)-bifenilo. La concentración del abrillantador óptico en la composición de recubrimiento de conversión de prepintado acuosa está dentro del intervalo de entre 35 y 100 ppm.

En otra realización, la presente invención se refiere en general a un método para preparar un sustrato de aluminio o aleación de aluminio para aceptar un recubrimiento adherente sobre el mismo, el método que comprende las etapas de:

- a) desengrasar el sustrato;
- b) desoxidar el sustrato; y

c) proporcionar la composición de recubrimiento de conversión acuosa de acuerdo con la reivindicación 1 sobre el sustrato desengrasado y desoxidado. Después de que la composición de recubrimiento de conversión se haya aplicado al sustrato de aluminio, el sustrato se puede secar calentando el sustrato a una temperatura de entre 120 y 140 °C.

Los sustratos de aluminio y aleación de aluminio pueden ponerse en contacto con la composición de recubrimiento de conversión hundiéndolos, sumergiéndolos, laminándolos, escurriéndolos o pulverizándolos. En una realización preferida, la composición de recubrimiento de conversión se pone en contacto con el sustrato de aluminio por pulverización.

El sustrato que se ha puesto en contacto con la composición de recubrimiento de conversión, como se ha descrito anteriormente, puede recubrirse entonces con una composición que comprende una resina formadora de película. Cualquier resina que forme una película se puede usar de acuerdo con los métodos presentes, si no hay problemas de compatibilidad. Por ejemplo, pueden usarse resinas adecuadas para composiciones de recubrimiento electrolítico, en polvo o líquido. Una resina particularmente adecuada es una formada a partir de la reacción de un polímero que tiene al menos un tipo de grupo funcional reactivo y un agente de curado que tiene grupos funcionales reactivos con el grupo funcional del polímero. Los polímeros pueden ser, por ejemplo, acrílico, poliéster, poliéter o poliuretano, y pueden contener grupos funcionales tales como grupos funcionales hidroxilo, ácido carboxílico, carbamato, isocianato, epoxi, amida y carboxilato.

Las composiciones de recubrimiento en polvo de la presente invención opcionalmente pueden contener aditivos adicionales tales como ceras para flujo y humectación, agentes de control de flujo, tales como acrilato de poli (2-etilhexilo), aditivos de desgasificación tales como benzoína y MicroWax C, resina adyuvante para modificar y optimizar las propiedades de recubrimiento, antioxidantes, absorbentes de luz ultravioleta (UV) y catalizadores.

Las composiciones de recubrimiento líquidas de la presente invención pueden contener de manera similar aditivos óptimos tales como plastificantes, antioxidantes, estabilizadores frente a la luz, absorbentes de radiación UV,

agentes tixotrópicos, agentes antigasificación, codisolventes orgánicos, biocidas, tensioactivos, aditivos de control del flujo y catalizadores. Se puede usar cualquiera de dichos aditivos conocidos en la técnica, si no hay problemas de compatibilidad.

5 Las composiciones de recubrimiento en polvo se aplican con mayor frecuencia mediante pulverización, y en el caso de un sustrato metálico, mediante pulverización electrostática, o mediante el uso de un lecho fluidizado. El recubrimiento en polvo se puede aplicar en un solo barrido o en varias pasadas para proporcionar una película que tiene un espesor después del curado de aproximadamente 1 a 10 milésimas de pulgada (de 25 a 250 micrómetros), habitualmente de aproximadamente 2 a 4 milésimas de pulgada (50 a 100 micrómetros).

10 Las composiciones líquidas de la invención también se pueden aplicar mediante cualquier método convencional tal como cepillado, extracción, inmersión, recubrimiento por flujo, laminación, pulverización convencional y electrostática. Las técnicas de pulverización se usan con mayor frecuencia. Normalmente, el espesor de la película para recubrimientos líquidos puede oscilar entre 0,1 y 5 milésimas de pulgada (2,5 y 130 micrómetros), tal como
15 entre 0,1 y 1 milésima de pulgada (2,5 y 25 micrómetros) o aproximadamente 0,4 milésimas de pulgada (100 micrómetros).

Generalmente, después de la aplicación de la composición de recubrimiento, el sustrato recubierto se cuece a una temperatura suficiente para curar el recubrimiento. Los sustratos metálicos con recubrimientos en polvo
20 normalmente se curan a una temperatura que oscila de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 260 °C durante 1 a 60 minutos, o de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 205 °C durante 15 a 30 minutos.

Ciertas formulaciones líquidas se pueden curar a temperatura ambiente, tales como las que usan un poliisocianato o agente de curado polianhídrido, o se pueden curar a temperaturas elevadas para acelerar el curado.

25 Como alternativa, el sustrato tratado puede recubrirse por electrorrecubrimiento. La etapa de electrorrecubrimiento se realiza con una composición electrodepositable, curable y sin plomo, y va seguido por una etapa de curado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición acuosa capaz de proporcionar un recubrimiento de conversión libre de cromo sobre un sustrato de aluminio o aleación de aluminio que se puede observar exponiendo el sustrato tratado a luz UV, la composición acuosa que comprende:
- 10 a) un ajustador de pH;
 - b) una fuente de iones de zirconio;
 - c) una resina acrílica; y
 - d) un abrillantador óptico;
- 15 en donde el ajustador de pH es ácido fluorhídrico presente a una concentración de entre 315 ppm y 700 ppm; en donde el abrillantador óptico es un abrillantador óptico soluble en agua y comprende una sal disódica de 4,4'-bis-(2-sulfoestiril)-bifenilo presente a una concentración de entre 35 y 100 ppm,
- 15 en donde la fuente de iones zirconio es acetato de zirconio presente a una concentración de entre 170 y 400 ppm, y en donde la resina acrílica comprende un ácido poliacrílico soluble en agua, que tiene un peso molecular de entre 50.000 y 75.000, y está presente a una concentración de entre 700 y 2000 ppm.
- 20 2. Un método para preparar un sustrato de aluminio o aleación de aluminio para aceptar un recubrimiento adherente sobre el mismo, el método que comprende las etapas de:
- 25 a) desengrasar el sustrato;
 - b) desoxidar el sustrato; y
 - c) proporcionar la composición de recubrimiento de conversión acuosa de acuerdo con la reivindicación 1 sobre el sustrato desengrasado y desoxidado.
- 30 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el sustrato se seca después de aplicar el recubrimiento de conversión, opcionalmente en donde sustrato se seca calentando el sustrato a una temperatura de entre 120 y 140 °C.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende la etapa de recubrir el sustrato recubierto de conversión con una resina formadora de película.