(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 686 249**

(51) Int. CI.:

C09D 5/08 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/US2015/019097**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15134834**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15710389 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 3114175**

(54) Título: **Composiciones de imprimación para la aplicación a materiales en láminas y métodos de aplicación de los mismos**

(30) Prioridad:

06.03.2014 US 201414198629

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2018

(73) Titular/es:

PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 West 143rd Street
Cleveland, Ohio 44111, US

(72) Inventor/es:

SCHWENDEMAN, IRINA G.;
CONLEY, CAROLE A. y
MILLERO, EDWARD R.

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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 imprimación para la aplicación a materiales en láminas y métodos de aplicación de los mismos

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de imprimación para la aplicación a materiales laminares, métodos de composiciones de imprimación a materiales laminares.

Antecedentes de la invención

Los materiales laminares utilizados en aplicaciones arquitectónicas y de otro tipo a menudo requieren propiedades resistentes a la corrosión. Por ejemplo, el acero y otros tipos de materiales de láminas metálicas para techos deben resistir la exposición a las condiciones ambientales durante largos períodos de tiempo. Las láminas para techos de acero galvanizado han sido pretratadas convencionalmente con composiciones que contienen cromo para aumentar la resistencia a la corrosión. Dichos pretratamientos pueden realizarse en tiras largas del acero, que luego se enrollan en bobinas para su uso posterior. El documento US 4.103.050 describe una imprimación de bobina acuosa curable por calor para imprimar bobinas metálicas. Además, se describe una composición de imprimación de látex que comprende un reticulante, cromato y agua. El documento US 2013/0337258 A1 describe materiales laminares revestidos con el fin de reducir el sobrecalentamiento que incluye una reflectancia solar y una emitancia térmica relativamente altas. Las composiciones descritas en el documento US 2013/0337258 A1 tienen un contenido de cromo del 1,34 % en peso. El documento US 5.652.024 describe composiciones de revestimiento a base de aguas que incluyen zinc como pigmento de resistencia a la corrosión y un agente de reticulación. Los documentos US 9.005.355, US 2012/0094130 A1, US 9.371.454, US 7.972.533 describen composiciones de revestimiento que no comprenden materiales regulados o que se sabe que presentan riesgo/peligro.

Sumario de la invención

Un aspecto de la invención proporciona una composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente que comprende agua, resina de látex autorreticulante y partículas inhibidoras de la corrosión, en las que las partículas inhibidoras de la corrosión comprenden cromo y están presentes en una cantidad de al menos 3 por ciento en peso basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Otro aspecto de la invención proporciona una lámina metálica revestida que comprende un sustrato metálico y un revestimiento de imprimación curado que cubre al menos una porción del sustrato metálico, en la que el revestimiento de imprimación curado comprende la composición de revestimiento de la invención y se cura durante menos de 10 segundos a una temperatura de menos de 177 °C (350 °F).

Un aspecto adicional de la invención proporciona un método para revestir un sustrato de lámina metálica que comprende aplicar la composición de revestimiento de imprimación de la invención sobre el material de lámina y curar la composición de revestimiento de imprimación a una temperatura inferior a 177 °C (350 °F) durante un tiempo de menos de 10 segundos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista lateral parcialmente esquemática que ilustra un método para aplicar un revestimiento de imprimación sobre una lámina metálica en un tren de laminación, que incluye el uso de un revestidor de rodillo para aplicar una composición de revestimiento de imprimación a las láminas y el uso de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente un método de revestimiento con rodillo para aplicar composiciones de revestimiento de imprimación sobre materiales laminares de acuerdo con una realización de la presente invención. En la realización mostrada, la operación de revestimiento puede realizarse en un revestimiento con rodillo convencional. El material de lámina metálica, tal como acero galvanizado, aluminio o similar, se proporciona en una tira larga 5 que pasa bajo rodillos de revestimiento que giran en sentidos opuestos 20 y 22, que se alimentan con un suministro de una composición de revestimiento de imprimación 24. La lámina de sustrato puede ser de cualquier espesor deseado, tal como de 0,5 a 3 mm. Por ejemplo, el espesor de los materiales laminares de techo de acero galvanizado puede variar de 0,5 a 2 mm en ciertas realizaciones. La tira no revestida 5 pasa por debajo de los rodillos de revestimiento 20 y 22, en la que se deposita una capa de la composición de revestimiento de imprimación 24 sobre la superficie superior del material laminar. Después de que la composición de revestimiento de imprimación 24 se deposite sobre la tira 5, la tira revestida 10 pasa a través de un horno 30 o cualquier otro tipo de dispositivo de calentamiento conocido tal como una fuente de calor IR para curar rápidamente la composición de revestimiento de imprimación. El material laminar revestido 10 puede formarse en una bobina 26 para el almacenamiento y transporte para su uso en diversas aplicaciones.

Durante el proceso de revestimiento con rodillo, la composición de revestimiento de imprimación habitualmente se aplica al material de lámina 5 con un espesor de película húmeda de al menos 1 micrómetro, habitualmente al menos 1 o 5 micrómetros. En ciertas realizaciones, el espesor de la película húmeda del material de revestimiento es de 5 a 15 o 20 micrómetros. En ciertas realizaciones, la velocidad de deposición de la composición de revestimiento puede ser de al menos 61 m/min (200 pies/min), habitualmente al menos 91 m/min (300 ft/min) o 107 m/min (350 ft/min).

Después de la aplicación, las composiciones de revestimiento de imprimación habitualmente se secan y curan rápidamente con emisiones de COV mínimas. Tal como se utiliza en el presente documento, los términos "curar rápidamente" y "rápidamente curable" significan que las composiciones de revestimiento de imprimación se curan completamente en una cantidad de tiempo reducida cuando se someten a temperaturas elevadas en comparación con composiciones de imprimación convencionales que se aplican habitualmente a sustratos metálicos en el campo. Los tiempos de curado suelen ser de menos de 20 segundos, por ejemplo, menos de 10 o 5 segundos. Las temperaturas de curado típicas están por debajo de 177 °C (350 °F), por ejemplo, por debajo de 149 °C (300 °F) o 121 °C (250 °F). En ciertas realizaciones, los tiempos de curado pueden ser inferiores a 3 o 2 segundos a temperaturas de 104 °C (220 °F) o 93 °C (200 °F), o menos.

El revestimiento de imprimación puede tener un espesor de película seca habitualmente superior a 1 micrómetro, por ejemplo, superior a 2 o 3 micrómetros. En ciertas realizaciones, el espesor de la película seca del revestimiento de imprimación puede ser de 3 a 10 o 20 micrómetros.

Las composiciones de revestimiento de imprimación de la presente invención son a base de agua. En ciertas realizaciones, el agua puede comprender del 20 al 80 por ciento en peso de las composiciones de revestimiento de imprimación, por ejemplo, del 50 al 65 por ciento en peso. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de imprimación comprenden menos del 10 por ciento en peso de disolventes orgánicos, por ejemplo, menos del 7 o del 4 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición. El contenido de sólidos de resina de las composiciones de revestimiento de imprimación puede ser relativamente alto, por ejemplo, superior al 35 o 40 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición.

Las composiciones de revestimiento de imprimación pueden tener poco o ningún contenido orgánico volátil (COV). Por ejemplo, las composiciones de revestimiento de imprimación pueden comprender menos del 1,5 por ciento en peso de COV, por ejemplo, menos del 1 o 0,5 por ciento en peso de COV, basado en el peso total de la composición. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de imprimación están sustancialmente libres de COV.

La composición de revestimiento de imprimación comprende una resina de látex. La resina de látex es autorreticulante. La resina de látex habitualmente comprende del 20 al 60 por ciento en peso de la composición de revestimiento de imprimación, por ejemplo, de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 50 por ciento en peso. En ciertas realizaciones, los monómeros adecuados usados para preparar las resinas de látex pueden incluir monómeros vinil aromáticos tales como estireno, monómeros cicloalifáticos tales como metacrilato de ciclohexilo y monómeros alifáticos de cadena larga tales como acrilato de 2-etilhexilo, MMA y/o metacrilato de 2-etilhexilo. Otros tipos de monómeros incluyen ciclohexeno, 2-etil-1-hexeno, ciclohexanol, alfa-metilestireno, 2-etilhexanol, acetato de 2-etilhexilo, butirato de metil-4-fenilo, miristato de metilo y/o palmitato de metilo.

En ciertas realizaciones, los monómeros usados en la resina de látex comprenden un compuesto vinilaromático, tal como un monómero aromático de vinilo, que, en ciertas realizaciones, comprende un compuesto que tiene una Tg calculada de al menos 100 °C. Ejemplos específicos de compuestos vinilaromáticos son estireno (que tiene una Tg calculada de 100 °C), α-metilestireno (que tiene una Tg calculada de 168 °C), viniltolueno, p-metilestireno, etilvinilbenceno, vinilnaftaleno, vinilxilenos, dímero de α-metilestireno (met)acrilato, penta fluoroestireno. En ciertas realizaciones, el estireno u otro monómero vinilaromático pueden comprender el monómero más predominante de la resina en una base en porcentaje en peso.

En ciertas realizaciones, los monómeros de la resina de látex incluyen monómeros de (met)acrilato cicloalifáticos, tales como acrilato de trimetilciclohexilo, acrilato de ciclohexilo de t-butilo, (met)acrilato de diciclopentadieno, metacrilato de trimetilciclohexilo (Tg calculada de 98 °C), ciclohexilo metacrilato (Tg calculada de 83 °C), metacrilato de isobornilo (Tg calculada de 110 °C), metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de tetrahidrofurfurilo, metacrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo (Tg calculada de 125 °C), y/o metacrilato de 4-t-butilciclohexilo.

En ciertas realizaciones, los monómeros de la resina de látex incluyen un (met)acrilato de alquilo, que, en ciertas realizaciones, comprende un compuesto que tiene una Tg calculada de al menos 100 °C. Ejemplos específicos de (met)acrilatos de alquilo son (met)acrilatos de alquilo C_1-C_{24}, tales como (met)acrilato de metilo (que tiene una Tg calculada de 105 °C), (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de hexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de octilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de pentadecilo, (met)acrilato de hexadecilo, (met)acrilato de octadecilo y (met)acrilato de nonadecilo, y mezclas de los mismos. Otros monómeros incluyen, por ejemplo, nitrilos, tales como acrilonitrilo y/o metacrilonitrilo.

Algunos ejemplos no limitantes de resinas de látex que se pueden usar en las composiciones de revestimiento de imprimación de la presente invención están disponibles en el mercado en Nuplex, Lubrizol, Rohm and Haas, Alberdingk Boley Company, Omnova y DSM Neoresins, tales como Joncryl 1982, Caroboset CR-781, Alberdingk AC 2403, Alberdingk 2360, Neocryl XK-98.

La resina de látex puede tener un tamaño de partícula promedio de 50 nm a 300 nm, por ejemplo de 60 nm a 100 o 150 nm; una temperatura de transición vítrea (Tg) de -20 a 100 °C, habitualmente de cero a 20 o 50 °C; y un índice de acidez de 0 a 20, habitualmente de 2 a 10.

Las composiciones de revestimiento de imprimación también incluyen al menos un material inhibidor de la corrosión que incluye partículas que contienen cromo. Como se usa en el presente documento, la expresión partículas "inhibidoras de la corrosión" significa partículas que, cuando se incorporan en las composiciones de revestimiento de imprimación de la presente invención, proporcionan al menos 1000 horas de resistencia a la corrosión por rociado salino sin manchas visibles de corrosión en la superficie medida por la Prueba patrón ASTM B117. En ciertas realizaciones, las partículas que inhiben la corrosión pueden proporcionarse en forma de pigmento o tinte que tiene un tamaño de partícula medio típico de 0,1 a 5 micrómetros, por ejemplo, de 0,2 a 3 micrómetros o de 0,5 a 1,5 micrómetros. Las partículas que inhiben la corrosión habitualmente están presentes en una cantidad del 1 al 30 por ciento en peso basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación, por ejemplo, del 2 o 3 al 25 por ciento en peso. En ciertas realizaciones, las partículas que inhiben la corrosión comprenden al menos el 5 u 8 por ciento en peso, o al menos el 10 o 12 por ciento en peso de la composición de revestimiento de imprimación.

En ciertas realizaciones, se puede añadir sílice a las composiciones de revestimiento de imprimación en cantidades de 15l al 30 por ciento en peso, por ejemplo, del 20 al 25 por ciento en peso. Algunos ejemplos de sílice incluyen sílice Lo-Vel 275 de PPG Industries y sílice Aerosil 200 de Air Products.

Se añaden materiales que contienen cromato a las composiciones de revestimiento de imprimación. El ejemplo de partículas que inhiben la corrosión que contienen cromo incluye cromatos tales como cromato de estroncio. Las partículas inhibidoras de corrosión que contienen cromo comprenden al menos el 3 por ciento en peso, por ejemplo, del 5 al 20 por ciento en peso, o del 8 al 18 por ciento en peso, o del 10 al 15 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación.

Además de la resina de látex y las partículas inhibidoras de corrosión, las composiciones de revestimiento de imprimación pueden comprender al menos un agente coalescente en una cantidad de hasta el 10 por ciento en peso, por ejemplo, en una cantidad del 2 al 3 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación. Los ejemplos de agentes coalescentes adecuados incluyen butil carbitol disponible en el mercado en Dow Chemical Company, Dowanol DPM, Dowanol DPnB, Dowanol PPh, butil celosolva o Dowanol DPnP. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, los agentes coalescentes forman una película delgada alrededor de las partículas de resina de látex, lo que les ayuda a fusionarse. La coalescencia mejorada de las partículas de resina de látex puede dar como resultado tamaños de partícula muy finos y una microestructura uniforme, que puede proporcionar una protección contra la corrosión mejorada en comparación con otros tipos de revestimientos que tienen mayores tamaños de partículas de resina. Por ejemplo, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención, el tamaño de partícula de resina promedio puede ser inferior a 150 nanómetros, por ejemplo, inferior a 100 u 80 nanómetros.

En ciertas realizaciones, se puede añadir cera a las composiciones de revestimiento de imprimación en cantidades de hasta el 10 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,5 al 3 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento. Los tipos adecuados de cera incluyen Ceraflour 913, Worleeadd 352, Aquamat 272, Aquamat 270, Aquacer 539 y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, se puede usar cera vendida bajo la designación Aquamat 272 por BYK Chemie. El tipo y la cantidad de cera pueden controlarse para mejorar la resistencia al rayado de los materiales laminados revestidos. Por ejemplo, cuando las láminas revestidas se conforman en bobinas, el uso de aditivos de cera puede reducir o evitar el rayado durante el bobinado y desbobinado, así como durante el posterior revestimiento superior y/o la instalación y el uso de los materiales laminados revestidos. En ciertas realizaciones, la cantidad de cera añadida a la composición de revestimiento de imprimación está limitada para evitar el deslizamiento no deseado cuando las láminas revestidas están bobinadas, por ejemplo, para evitar el "recogimiento telescópico" indeseado de las bobinas debido a la baja fricción entre las capas de bobina adyacentes.

Opcionalmente se pueden añadir otros diversos aditivos a las composiciones de revestimiento de imprimación de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. Por ejemplo, los aditivos adecuados incluyen espesantes, antiespumantes, tensioactivos, inhibidores de herrumbre, agentes de control de pH y tintes tales como dióxido de titanio usados habitualmente en imprimaciones.

Los espesantes adecuados incluyen Acrysol ASE-60, Aquatix 8421, DSX-1550 y Laponite RD. Cuando se usan, dichos agentes espesantes pueden estar presentes en cantidades de hasta el 7 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,5 al 4 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación.

Desespumantes adecuados incluyen BYK-011, BYK-20, BYK-32, BYK 34 y Drewplus L-419 disponibles en Ashland en cantidades de hasta el 2 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,1 al 0,5 por ciento en peso, basado en el total peso de la composición de revestimiento de imprimación.

Los tensioactivos adecuados incluyen Zonyl FSP disponible en DuPont, Surfynol 104E disponible en Air Products, BYK 346 y BYK348 en cantidades de hasta el 2 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,1 al 0,5 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación.

Los inhibidores de herrumbre adecuados incluyen Halox 550, Halox Flash X-150, 330, Halox SZP-391, benzoato de amonio y nitrito de sodio en cantidades típicas de hasta el 1 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,4 al 0,6 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación.

En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de imprimación están sustancialmente libres de ciertas sales metálicas, tales como fosfatos metálicos, fosfocarbonatos y fosfosilicatos. Por ejemplo, las composiciones pueden estar sustancialmente libres de fosfato de zinc, fosfato de calcio, fosfosilicato de calcio y/o sílice enriquecida con calcio.

Los agentes de control de pH adecuados incluyen cualquier amina soluble en agua tal como dimetiletanol amina (DMEA) disponible en Avecia en cantidades típicas de hasta el 1 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,01 al 0,2 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación.

En ciertas realizaciones, se puede añadir al menos un pigmento o tinte de color a las composiciones de revestimiento de imprimación. Los pigmentos y tintes de color son diferentes de los pigmentos de interferencia reflectante e incluyen pigmentos orgánicos e inorgánicos convencionales, como los que se encuentran en pinturas e imprimaciones convencionales. Por ejemplo, varios pigmentos de color se enumeran en las clasificaciones de la Asociación de fabricantes de colores secos (DCMA). Dichos pigmentos y tintes de color habitualmente comprenden partículas que tienen morfologías sustancialmente equiaxiales, por ejemplo, relaciones de aspecto de aproximadamente 1:1, en comparación con pigmentos de interferencia reflectantes similares a placas y similares a láminas que tienen relaciones de aspecto relativamente altas. Un tipo adecuado de pigmento de color incluye TiO_2 en una cantidad de hasta el 35 por ciento en peso, por ejemplo, del 1 al 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento de imprimación. El tinte blanco acuoso disponible en el mercado en PPG Industries y el tinte de cromo Corrosperse 176E disponible en el mercado en Wayne Pigments son ejemplos de tintes adecuados.

En ciertas realizaciones, se pueden añadir partículas conductoras tales como partículas de carbono grafénico a las composiciones de revestimiento de imprimación en cantidades de hasta el 5 por ciento en peso o más, por ejemplo, del 1 al 2 por ciento en peso, basado en el peso total del composición de revestimiento de imprimación. Dichas partículas de carbono grafénico pueden proporcionar propiedades de emisividad térmica mejoradas. Las partículas de carbono grafénico pueden obtenerse a partir de fuentes comerciales, o pueden prepararse de acuerdo con los métodos y aparatos descritos en las solicitudes de patente de los Estados Unidos números de serie 13/249.315 y 13/309.894.

Los siguientes ejemplos ilustran diversos aspectos de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la invención.

Ejemplos

Se prepararon composiciones de revestimiento de imprimación que comprendían partículas inhibidoras de la corrosión con cromo o sin cromo como se describe en la Tabla 1 a continuación. La muestra n.° 1 contenía un tinte de cromo, mientras que la muestra n.° 2 estaba libre de cromo.

Tabla 1

(Composiciones de revestimiento de imprimación)		
Componentes	Muestra n.° 1 (Imprimación basada en cromo)	Muestra n.° 2 (Imprimación no basada en cromo)
Resina de látex acrílico	179,07	155,65
Agua desionizada	53,27	80,77
Antiespumante	0,54	0,47
Tensioactivo Surfynol	1,09	0,94
Tensioactivo	1,15	1,0
Tinte de cromo	43,92	—
Sílice	—	86,64
Tinte blanco	57,80	34,66
Inhibidor de herrumbre	2,67	2,32

Espesante	4,48	2,88
Agua desionizada	4,48	2,88
Agente de control de pH	0,90	2,07
Agua desionizada	0,90	2,07
Cera	11,45	9,95
Peso total en gramos	361,72	382,32

Los componentes enumerados en la Tabla 1 se añadieron juntos en el orden descrito con agitación suave. Las composiciones de revestimiento de imprimación se dejaron equilibrar durante la noche antes de la preparación del panel. La viscosidad y el pH se verificaron al día siguiente. Las composiciones de revestimiento de imprimación se aplicaron a tres tipos diferentes de sustratos utilizando una barra de extracción de alambre. Los tres tipos de sustratos eran acero galvanizado por inmersión en caliente, aluminio y acero y recubiertos con zinc y aluminio disponibles en el mercado bajo la designación Galvalume. Los paneles revestidos se colocaron en un horno transportador ajustado a una temperatura de 260 °C y una velocidad de línea suficiente para obtener una temperatura máxima del metal de 88 °C (190 °F) en dos segundos de tiempo de permanencia. Algunos de los paneles revestidos con imprimación se recubrieron a continuación con tres tipos diferentes de capas superiores: capa final a base de agua de alta cocción disponible en el mercado en PPG bajo la designación Environ; una cubierta superior a base de poliéster en disolvente disponible en el mercado en PPG bajo la designación Truform; y una cubierta superior de base a base de agua disponible en el mercado en PPG bajo la designación Environ MCL. Los paneles de control que comprenden imprimaciones convencionales que contienen cromo y que no contienen cromo también se prepararon aplicando una imprimación de uretano cromado de PPG, o una imprimación de uretano no cromado de PPG. Las imprimaciones de uretano convencionales se aplicaron por métodos similares a los descritos anteriormente, excepto por que se requirieron tiempos de curado más largos de al menos 30 segundos a una temperatura máxima del metal más alta de 232 °C (450 °F) para curar completamente las imprimaciones de uretano. Los paneles revestidos se probaron, y los resultados se muestran en las tablas a continuación.

Tabla 2

Imprimación solamente				
Imprimación Descripción	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
% de volumen de sólidos	34,88	33,31	44,54	45,29
PMT (°C)	88 (190 °F)	88 (190 °F)	232 (450 °F)	232 (450 °F)
Permanencia (s)	2	2	30	30
Sustrato	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume
DFT (mils)	0,20/0,30	0,20/0,30	0,20/0,30	0,20/0,30
Brillo 60°	11,8	3,4	3,5	3,1
T-Bend: NP/NC	2/5+	2/5+	0/5+	1/5
Rev Impact - 34 kg (75 lbs)	slpo/ncr	np/ncr	np/ncr	slpo/vslcr
Adherencia X-Hatch	5b	5b	5b	5b
MEK Mar	2	2	100	3
Dureza del lápiz	2h	h	2h	h

Tabla 3

Imprimación y cubierta superior System Environ a base de agua de alta cocción				
Imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Environ	Environ	Environ	Environ
% de volumen de sólidos	34,88	33,31	44,54	45,29
PMT (°C)	88 (190 °F)	88 (190 °F)	232 (450 °F)	232 (450 °F)
Permanencia (s)	2	2	30	30
Sustrato	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume
Imprimación DFT (mils)	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3
Cubierta superior	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8

DFT (mils)				
Brillo 60°	28,9	23,1	35,4	34,5
T-Bend: NP/NC	2/5	5+/5	0/3	1/4
Rev Impact - 34 kg (75 lbs)	modpo/ncr	modpo/ncr	np/ncr	np/ncr
Adherencia X-Hatch	1b	2b	5b	5b
MEK Mar	100	100	100	100
Dureza del lápiz	F	F	h	h

Tabla 4

Imprimación y cubierta superior Truform de poliéster en disolvente				
Código de resina de imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Poliéster	Poliéster	Poliéster	Poliéster
% de volumen de sólidos	34,88	33,31	44,54	45,29
#4 Zahn: 25-30 s				
Bar	8	8	8	8
PMT (°C)	88 (190 °F (260))	88 (190 °F (260))	232 (450 °F (320))	232 (450 °F (320))
Permanencia (s)	2 (74)	2 (74)	30 (16,5)	30 (16,5)
Fans	5/5	5/5	5/5	5/5
Sustrato	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume
Imprimación DFT (mils)	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3
Cubierta superior DFT (mils)	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8
Brillo 60°	17,3	17	11,3	13,1
T-Bend: NP/NC	4/5+	5/5+	0/5	2/5+
Rev Impact - 34 kg (75 lbs)	slpo/slcr	np/slcr	np/ncr	np/ncr
Adherencia X-Hatch	5 b	5 b	5 b	5 b
MEK Mar	100	100	100	100
Dureza del lápiz	h	h	2h	2h

Tabla 5

Imprimación y cubierta superior Solar White a base de agua de baja cocción				
Código de resina de imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Solar White	Solar White	Solar White	Solar White
% de volumen de sólidos	34,88	33,31	44,54	45,29
PMT (°C)	88 (190 °F)	88 (190 °F)	232 (450 °F)	232 (450 °F)
Permanencia (s)	2	2	30	30
Sustrato	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume	USS Bare Galvalume
Imprimación DFT (mils)	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3
Cubierta superior DFT (mils)	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8
Brillo 60°	39,8	36,3	38	39,2
T-Bend: NP/NC	0/5+	4/5+	0/5+	0/5+
Rev Impact - 34 kg (75 lbs)	slpo/sevcr	sevpo/sevcr	modo/slcr	np/modcr
Adherencia X-Hatch	5b	5b	5b	5b
MEK Mar	13	6	6	5

Dureza del lápiz	2b	2b	2b	2b

En las tablas anteriores, la prueba T-Bend se realizó de acuerdo con la prueba patrón ASTM D4145; la prueba Rev Impact se realizó de acuerdo con la norma ASTM D2794, la prueba de adhesión X-Hatch se realizó de acuerdo con la norma ASTM D3359, y la prueba MEK Mar se realizó de acuerdo con la norma ASTM D5402. La prueba de dureza del lápiz se realizó de acuerdo con la norma ASTM D3363, en la que un lápiz se sostiene firmemente contra el revestimiento de imprimación en un ángulo de 45 grados y se empuja lejos del operador en un recorrido de 0,635 cm (0,25 pulgadas). Se ejerce una presión suficiente hacia abajo y hacia adelante para cortar o rayar la película. El proceso se repite en la escala de dureza hasta que se encuentra un lápiz que no atraviesa la película hasta el sustrato. La escala de dureza es: 6B (muy suave) hasta 6H (muy duro).

Tabla 6

Resultados de la prueba de corrosión				
Imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Environ	Environ	Environ	Environ
Pulverización salina ASTM B117 (1216 horas)				
Cara	OK	f6	OK	OK
Trazo	sin trazo	4 mm	1 mm	1 mm
Borde	8 mm	12 mm	2 mm	11 mm
Humedad (ASTM G60-95)				
Cara	OK	m8	OK	OK
Trazo	sin trazo	0,5 mm	OK	0,5 mm
Borde	OK	2 mm	OK	0,5 mm
QCT (ASTM D4585) (1216 horas))				
Cara	OK	d8	f8	f8

Tabla 7

Imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Poliéster	Poliéster	Poliéster	Poliéster
Pulverización salina ASTM B117 (1216 horas)				
Cara	f8	f8	OK	f8
Trazo	0,5 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm
Borde	3 mm	10 mm	7 mm	10 mm
Humedad (ASTM G60-95)				
Cara	OK	d8	OK	OK
Trazo	OK	OK	OK	OK
Borde	OK	OK	OK	OK
QCT (ASTM D4585) (1216 horas))				
Cara	f4	d8	OK	OK

Tabla 8

Imprimación	Muestra n.° 1 Látex acrílico a base de agua con cromo	Muestra n.° 2 Látex acrílico a base de agua sin cromo	Control de uretano con cromo	Control de uretano sin cromo
Cubierta superior	Solar White	Solar White	Solar White	Solar White
Pulverización salina				

ASTM B117 (1216 horas)				
Cara	f8	OK	OK	OK
Trazo	0,5 mm	0,5 mm	2 mm	OK
Borde	10 mm	10 mm	2 mm	2 mm
Humedad (ASTM G60-95)				
Cara	OK	MD8	d4	d4
Trazo	OK	OK	OK	OK
Borde	OK	OK	OK	OK
QCT (ASTM D4585) (1216 horas))				
Cara	OK	m6	d4	md4

De acuerdo con la prueba de pulverización de sal ASTM B117 enumerada en las tablas anteriores, los paneles se colocan con bordes cortados con cinta en una cabina de solución de NaCl al 5 % a 35 °C (95 °F)/durante 1216 horas. A continuación, se retiran los paneles de la cabina y se evalúa visualmente si hay óxido rojo o blanco, manchas negras y defectos en las ampollas en las caras de los paneles.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente que comprende:

agua;
resina de látex autorreticulante; y
partículas inhibidoras de la corrosión, en donde las partículas inhibidoras de la corrosión comprenden cromo y están presentes en una cantidad de al menos el 3 por ciento en peso basado en el peso total de la composición de revestimiento.

2. La composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente de la reivindicación 1, en donde la composición es capaz de curarse en menos de 10 segundos a una temperatura de menos de 177 °C (350 °F).

3. La composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente de la reivindicación 1, en la que las partículas que inhiben la corrosión comprenden cromato de estroncio.

4. La composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente de la reivindicación 1, en la que la resina de látex se prepara a partir de al menos un monómero vinilaromático.

5. La composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento de imprimación tiene un contenido orgánico volátil de menos del 1,5 por ciento en peso basado en el peso total de la composición.

6. La composición de revestimiento de imprimación a base de agua curable rápidamente de la reivindicación 1, que comprende además un agente coalescente, una cera, un agente potenciador de la viscosidad, un agente espesante, un pigmento de color y/o tinte de color.

7. Una lámina metálica revestida que comprende:

un sustrato de metal; y
un revestimiento de imprimación curado que cubre al menos una porción del sustrato metálico, en donde el revestimiento de imprimación curado comprende la composición de revestimiento de las reivindicaciones 1 o 2, y se cura durante menos de 10 segundos a una temperatura inferior a 177 °C (350 °F).

8. La lámina de metal revestida de la reivindicación 7, en la que el revestimiento de imprimación curado tiene un espesor de película seca de al menos 1 micrómetro.

9. La lámina de metal revestida de la reivindicación 7, en la que el metal está en forma de bobina.

10. Un método de revestimiento de un sustrato de lámina metálica que comprende:

aplicar la composición de revestimiento de imprimación de la reivindicación 1 sobre el material de lámina; y
curar la composición de revestimiento de imprimación a una temperatura de menos de 177 °C (350 °F) durante un tiempo de menos de 10 segundos.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la composición de revestimiento de imprimación se aplica a un espesor de película húmeda de al menos 1 micrómetro.

12. El método de la reivindicación 10, en el que la composición de revestimiento de imprimación tiene un contenido orgánico volátil de menos del 1,5 por ciento en peso.

13. El método de la reivindicación 10, en el que la composición de revestimiento de imprimación se aplica mediante revestimiento con rodillo, preferiblemente a una velocidad de al menos 61 m/min (200 pies/min).

14. El método de la reivindicación 10, en el que la imprimación se cura pasando el material de lámina y la composición de revestimiento de imprimación aplicada a través de un horno a una temperatura de menos de 121 °C (250 °F) durante un tiempo de menos de 5 segundos.

15. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente aplicar una cubierta superior sobre al menos una porción del revestimiento de imprimación o que comprende adicionalmente formar la lámina metálica revestida en una bobina.

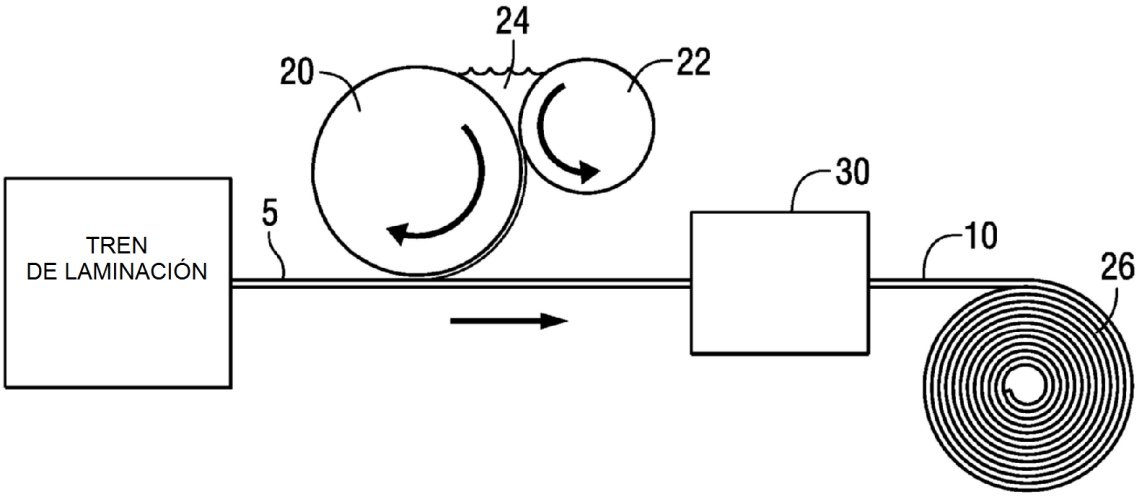


FIG. 1