

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 899**

51 Int. Cl.:

C08J 7/04 (2006.01)

C09D 177/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2016 PCT/US2016/026009**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16164344**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2016 E 16718774 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3280763**

54 Título: **Composiciones de recubrimiento a base de agua y productos y procedimientos relacionados**

30 Prioridad:

06.04.2015 US 201562143340 P

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

11.06.2020

73 Titular/es:

**NOVELIS, INC. (100.0%)
3560 Lenox Road, Suite 2000
Atlanta, GA 30326, US**

72 Inventor/es:

**HOEHNE, JOERG y
GOYDADIN, EMILIE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 765 899 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 recubrimiento a base de agua y productos y procedimientos relacionados

Campo

5 La invención se refiere a los campos de la ciencia de materiales, química de materiales, polímeros, química de polímeros, pinturas y recubrimientos sintéticos, fabricación de productos de aluminio y campos relacionados. La invención proporciona composiciones de recubrimiento de polímero novedosas y productos y procedimientos relacionados, que pueden emplearse en la producción de productos de aluminio.

Antecedentes

10 Los recubrimientos sintéticos a base de polímero se usan ampliamente en industrias que usan partes y componentes de aluminio para crear recubrimientos protectores y/o decorativos sobre superficies de aluminio. Algunos ejemplos de tales recubrimientos son pinturas y recubrimientos transparentes usados en paneles y componentes arquitectónicos y para automóviles. Las composiciones de recubrimiento usadas para tratar partes y componentes de aluminio tienen que cumplir diversas demandas. Tales composiciones de recubrimiento tienen que formularse de modo que creen recubrimientos con propiedades y características específicas demandadas por las
15 industrias y los consumidores. Por ejemplo, los recubrimientos tienen que ser adherentes, mostrar buena resistencia a la abrasión, mostrar deformabilidad mecánica (flexibilidad) y resistir diversos factores ambientales, tales como la temperatura, la humedad y la exposición a la radiación ultravioleta. Los procedimientos industriales de recubrimiento automatizados continuos crean sus propias demandas. Por ejemplo, es necesario que las composiciones de recubrimiento usadas en el recubrimiento de bobinas, que se emplean para recubrir láminas de metal bobinadas
20 antes de cortarlas o conformarlas de otro modo, se apliquen rápidamente en una capa delgada y uniforme sobre grandes áreas superficiales, y se sequen y curen en un tiempo suficientemente corto para garantizar una alta eficacia de la línea de recubrimiento.

25 Las formulaciones de recubrimiento que emplean poliéster, poliuretano y/u otros aglutinantes de polímero sintético en combinación con poliamida son populares para aplicaciones de recubrimiento de bobinas, tales como la producción de persianas enrollables y paneles arquitectónicos. La adición de poliamida conduce a una flexibilidad mejorada, una resistencia a la abrasión mejorada y una tolerancia a la exposición ultravioleta mejorada de los recubrimientos resultantes. Sin embargo, la incorporación de niveles suficientemente altos de poliamida en formulaciones de recubrimiento de polímero sintético usadas en aplicaciones de recubrimiento de bobinas es difícil. Puesto que la poliamida es insoluble y se añade en forma de polvo, los altos niveles de poliamida aumentan la viscosidad de las composiciones de recubrimiento. Esto da como resultado formulaciones que no son adecuadas
30 para un procedimiento de recubrimiento de bobinas o que tienen un grosor aumentado del recubrimiento resultante, lo que a su vez puede afectar adversamente a las propiedades del recubrimiento, disminuir la eficacia del procedimiento de recubrimiento y aumentar la energía y los costes del material.

35 El documento EP 0 047 508 A2 se refiere a un agente de recubrimiento que puede curarse por calor que comprende una suspensión de poliamida de partículas finas en una disolución de un agente de unión funcionalizado con hidroxilo y un poliisocianato bloqueado en un disolvente orgánico. El agente de recubrimiento puede usarse para recubrir artículos de metal mediante un procedimiento de recubrimiento de bobinas.

40 El documento EP 0 083 139 A1 se refiere a una composición de recubrimiento líquida para superficies de metal que comprende un aglutinante, que está compuesto por el 10 - 80% en peso de una poliamida sólida en polvo que tiene un punto de reblandecimiento de 110°C - 230°C y un tamaño medio de partícula de 0,5-200 µm, y el 20-90% en peso de un polímero que contiene grupos hidroxilo que tiene un peso molecular promedio de 800-20000 y una funcionalidad de hidroxilo de 1,5-6, y la composición también contiene un agente de reticulación para el polímero que contiene grupos hidroxilo en una cantidad de manera que la razón molar de los grupos reactivos del agente de reticulación con respecto a los del polímero que contiene grupos hidroxilo está en el intervalo de 0,6-1,5, y la
45 composición contiene el 40-60% en peso de un disolvente orgánico para el polímero que contiene grupos hidroxilo, disolvente orgánico que tiene un punto de ebullición de 140°C-310°C.

50 El documento EP 1 388 580 A2 se refiere a una composición de recubrimiento curable basada en un aglutinante funcionalizado con hidroxilo y un poliisocianato que comprende una poliamida en partículas finas suspendida, polvo de poliamida que está recubierto con cera.

Sumario

55 Los términos "invención", "la invención", "esta invención" y "la presente invención", tal como se usan en este documento, pretenden referirse ampliamente a todo el contenido de esta solicitud de patente y las reivindicaciones a continuación. Debe entenderse que las indicaciones que contienen estos términos no limitan el contenido descrito en el presente documento ni limitan el significado o el alcance de las reivindicaciones de patente a continuación. Las realizaciones cubiertas de la invención se definen en las reivindicaciones, no en este sumario. Este sumario es una visión general de alto nivel de diversos aspectos de la invención e introduce algunos de los conceptos que se describen adicionalmente en la sección de la descripción detallada a continuación. Este sumario no pretende

identificar características clave o esenciales del contenido reivindicado, ni pretende que se use de forma aislada para determinar el alcance del contenido reivindicado. El contenido debe entenderse haciéndose referencia a partes apropiadas de la memoria descriptiva en su totalidad, a cualquiera de o todos los dibujos y a cada reivindicación.

5 Se dan a conocer composiciones de recubrimiento de polímero sintético, a base de agua, que contienen poliamida mejoradas y productos y procedimientos relacionados, tal como se define en las reivindicaciones. Algunos ejemplos de los aglutinantes de polímero sintético adecuados para las composiciones de recubrimiento de polímero sintético a base de agua mejoradas son poliuretanos, poliésteres y compuestos acrílicos. Algunos ejemplos de las composiciones de recubrimiento a base de agua mejoradas tienen un mayor contenido de poliamida que los productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico. Las composiciones de recubrimiento mejoradas son adecuadas para el recubrimiento de sustratos de metal, tales como paneles y superficies de aluminio. Las composiciones de recubrimiento forman un recubrimiento con diversas propiedades ventajosas, tales como flexibilidad, adhesión, resistencia a la abrasión y resistencia al polvo y otras influencias ambientales, por ejemplo, radiación ultravioleta. Las composiciones de recubrimiento a base de agua mejoradas tal como se describe en la presente memoria conservan un alto contenido de poliamida a la vez que mantienen una viscosidad similar a los productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico y son adecuadas para procedimientos industriales de recubrimiento de bobinas. En comparación con los productos a base de disolvente orgánico, las composiciones de recubrimiento a base de agua dadas a conocer forman una capa de recubrimiento más delgada cuando se aplican a un sustrato de metal, tal como una superficie de lámina de aluminio. Esto aumenta la eficacia del procedimiento de recubrimiento y reduce los costes de producción al reducir el tiempo y/o la temperatura de secado requeridos, así como también reduce el gasto de la composición de recubrimiento.

Una realización de una composición de recubrimiento a base de agua incluye uno o más aglutinantes de polímero sintético, uno o más agentes de reticulación, el 1-40% en peso seco de una poliamida, opcionalmente uno o más aditivos, y opcionalmente uno o más disolventes orgánicos.

25 En la composición de recubrimiento anterior, el uno o más aglutinantes de polímero sintético puede comprender uno o más de un poliuretano, un poliéster o un compuesto acrílico. La composición es a base de agua y al menos uno del uno o más aglutinantes de polímero sintético se proporciona como una dispersión acuosa. La composición de recubrimiento puede comprender el 10-40% en peso seco del uno o más aglutinantes de polímero sintético. La composición de recubrimiento puede comprender el 1-40%, el 6-35% o el 17-25% en peso seco de la poliamida. La composición de recubrimiento puede tener una razón en peso seco de la poliamida con respecto al aglutinante de polímero sintético de 1:2 o mayor. En algunos casos, la poliamida comprende dos o más tipos diferentes de poliamida. En la composición de recubrimiento, la poliamida puede ser poliamida 11, poliamida 12, o su combinación. En la composición de recubrimiento, el uno o más agentes de reticulación puede comprender uno o más poliisocianatos. El uno o más poliisocianatos puede comprender un isocianato bloqueado, diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), o una combinación de dos o más de los mismos. En algunos ejemplos, las composiciones de recubrimiento tienen una viscosidad de 30-200 segundos medida con una copa DIN de 4 mm a 20°C. En algunos ejemplos, las composiciones de recubrimiento tienen viscosidades de aproximadamente 1 a 8 Stokes o de aproximadamente 300 mPas a 4000 mPas medidas según la norma ASTM D 2196-86 con un viscosímetro Brookfield. En algunos ejemplos, una capa de recubrimiento seco formada por la composición de recubrimiento sobre un sustrato de metal tiene un grosor de 2-20 µm. En algunos ejemplos, la capa de recubrimiento formada por la composición sobre el sustrato de metal tiene un nivel de brillo de 5-50 unidades de brillo.

También se dan a conocer métodos y procedimientos relacionados con la producción y usos de las composiciones de recubrimiento de polímero sintético a base de agua mejoradas. Un uso de este tipo es recubrir o pintar sustratos de metal mediante un procedimiento de recubrimiento de bobinas.

45 Un procedimiento de ejemplo para preparar las composiciones de recubrimiento dadas a conocer incluye las etapas de mezclar mediante agitación normal con un dispensador el uno o más aglutinantes de polímero sintético, el uno o más agentes de reticulación, y opcionalmente el uno o más aditivos. Tras la etapa de mezclado, el procedimiento incluye además añadir agua y opcionalmente el uno o más disolventes orgánicos. El procedimiento incluye además introducir la poliamida mediante un procedimiento de dispersión con agitación tras añadir el agua y los disolventes orgánicos opcionales.

También se dan a conocer sustratos de metal recubiertos por la composición de recubrimiento mejorada. Los sustratos de metal pueden ser sustratos de aluminio o sustratos de acero. Los ejemplos no limitativos del sustrato son persianas enrollables o cualquier producto usado en el mercado de la arquitectura o adecuado para la exposición al aire libre, tal como un panel arquitectónico.

55 También se dan a conocer procedimientos de tratamiento de un sustrato de metal mediante la composición de recubrimiento. Estos procedimientos incluyen las etapas de aplicar la composición de recubrimiento a un sustrato de metal y luego secar la composición de recubrimiento. También se dan a conocer procedimientos de tratamiento de un sustrato de aluminio con la composición de recubrimiento. Tales procedimientos pueden incluir las etapas de proporcionar el sustrato de aluminio como una lámina de aluminio bobinada, desenrollar la lámina de aluminio bobinada, aplicar la composición de recubrimiento al sustrato de aluminio tras desenrollar, y secar el sustrato de

aluminio tras aplicar la composición de recubrimiento. Los procedimientos anteriores pueden producir 160-200 m de lámina de aluminio recubierta por minuto. En algunos ejemplos de los procedimientos de tratamiento anteriores de un sustrato de metal o un sustrato de aluminio, la etapa de secado puede realizarse a una temperatura de 150 a 280°C de temperatura máxima del metal durante 5-100 segundos.

5 Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una ilustración esquemática de una persiana enrollable. El panel A muestra una persiana enrollable instalada y enrollada. El panel B muestra una sección transversal de una persiana enrollable.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una sección transversal de un sustrato de aluminio (1) con varios recubrimientos, incluyendo recubrimiento de pretratamiento (2), recubrimiento de pintura (3), recubrimiento transparente (4).

La figura 3 es una ilustración esquemática de una línea de recubrimiento de bobinas. El panel A ilustra esquemáticamente una línea con una sala de recubrimiento (recuadro), que se muestra en más detalle en el panel B.

Descripción

15 Composiciones

Se dan a conocer composiciones de recubrimiento de polímero sintético a base de agua mejoradas, que pueden denominarse "formulaciones", "pintura", "capa", "pintura de recubrimiento", "barniz", "recubrimiento" u otros términos relacionados, en singular o plural. Las composiciones de recubrimiento mejoradas son a base de agua, lo que en general significa que contienen agua como disolvente principal, a diferencia de las composiciones de recubrimiento a base de disolvente orgánico, que emplean disolventes orgánicos no acuosos como disolventes principales. Las composiciones de recubrimiento a base de agua también pueden incluir disolventes orgánicos no acuosos, además de agua. Las composiciones de recubrimiento mejoradas se califican como composiciones de recubrimiento de "polímero sintético", lo que significa que el recubrimiento formado por las composiciones sobre un sustrato contiene moléculas de aglutinante de polímero sintético. Las composiciones de recubrimiento mejoradas también comprenden una o más poliamidas en una cantidad de desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 40% en peso de la formulación de recubrimiento seco ("en peso seco").

El término "en peso seco", se usa en este documento para caracterizar el contenido o la cantidad de un componente determinado presente en una composición de recubrimiento, distinto de agua y disolventes orgánicos no acuosos. En algunos casos, "en peso seco" significa la razón (que puede expresarse como porcentaje) de los sólidos del componente en cuestión con respecto al peso total de la composición, en la que el peso del agua y los disolventes orgánicos se excluye del peso total. Por ejemplo, en referencia a la poliamida, "en peso seco" significa la razón de peso de polvo de poliamida con respecto al peso total de los componentes presentes en la composición, donde el peso total no incluye el peso del agua y los disolventes orgánicos. En referencia al poliuretano y otros aglutinantes de polímero sintético proporcionados normalmente como una suspensión líquida acuosa, en peso seco significa la razón de sólidos de aglutinante presentes en la suspensión (no el peso de la suspensión) con respecto al peso total de la composición, donde el peso total no incluye el peso del agua y otros disolventes. En algunos otros casos, concretamente, cuando el componente en cuestión es un líquido o un compuesto semilíquido, "en peso seco" puede significar la razón del peso del líquido o un compuesto semilíquido con respecto al peso total de los componentes presentes en la composición, en la que el peso total no incluye el peso del agua y otros disolventes. El contenido de agua y disolventes orgánicos en la composición se describe no como un peso seco sino como una razón (que puede expresarse como porcentaje) del peso del agua o un disolvente orgánico con respecto al peso de la composición final, incluyendo el peso de la composición final el agua y/o disolvente o disolventes orgánicos.

Algunos ejemplos de las composiciones de recubrimiento de polímero sintético a base de agua mejoradas tienen un contenido de poliamida mayor que los productos de recubrimiento de polímero sintético a base de disolvente orgánico conocidos anteriormente. Las composiciones de recubrimiento mejoradas también pueden comprender agentes de reticulación y uno o más otros componentes (que pueden denominarse "aditivo" o "aditivos"), tal como antiespumantes, agentes humectantes, catalizadores (por ejemplo, catalizadores para la formación de poliuretano, tales como compuestos de amina o complejos metálicos), ceras, agentes deslustradores y otros aditivos. Las composiciones de recubrimiento mejoradas de la presente invención son adecuadas para recubrir sustratos de metal, tales como sustratos de aluminio. Tras un procedimiento de recubrimiento, que incluye las etapas de (1) aplicación de la composición de recubrimiento sobre el sustrato de metal, (2) secado y (3) curado, las composiciones de recubrimiento forman un recubrimiento protector y/o decorativo sobre el sustrato de metal. Las composiciones de recubrimiento mejoradas forman un recubrimiento con diversas propiedades ventajosas, tales como flexibilidad, adhesión, resistencia a la abrasión y resistencia al polvo y otras influencias ambientales tales como radiación ultravioleta. En las composiciones de recubrimiento mejoradas, se mejoran ventajosamente una o más de estas propiedades en comparación con los recubrimientos que contienen poliamida a base de disolvente orgánico conocidos anteriormente. Las composiciones de recubrimiento mejoradas pueden formar un recubrimiento sobre un sustrato de metal que es más delgado que los recubrimientos formados por productos de recubrimiento a base de

disolvente orgánico. La disminución en grosor del recubrimiento formado por las composiciones de recubrimiento mejoradas puede aumentar la productividad de un procedimiento de recubrimiento, disminuir los costes y ahorrar energía. Las composiciones de recubrimiento mejoradas y las ventajas proporcionadas por estas composiciones se comentan adicionalmente a continuación.

5 Los términos “polímero sintético”, “aglutinante”, “aglutinante de polímero sintético” “formador de película” y los términos relacionados, tal como se usan en este documento, se refieren a polímeros sintéticos que forman una película en un recubrimiento formado por las composiciones de recubrimiento tras la etapas de (1) aplicación de la composición de recubrimiento sobre un sustrato, (2) secado y/o (3) curado. Los aglutinantes de polímero sintético también pueden describirse como componentes de formación de película de las composiciones de recubrimiento. En algunos casos, los aglutinantes de polímero sintético también pueden denominarse “resina”, “resinas”, o términos relacionados. Tras la aplicación de la composición de recubrimiento sobre el sustrato, el aglutinante forma una película durante el procedimiento de secado o curado. Aunque el secado puede referirse a evaporación del disolvente o diluyente, a menudo se refiere a la reticulación oxidativa de los aglutinantes, y el término puede usarse de manera indistinguible del término “curado”. Las composiciones de recubrimiento pueden basarse en procedimientos de polimerización o reticulación que se producen en el componente de formación de película durante el secado o el curado. Pueden emplearse agentes de curado, incluyendo catalizadores, agentes de reticulación, inductores y otros tipos de agentes para inducir o facilitar el curado, tal como se explica adicionalmente en este documento y se ilustra mediante las descripciones de los procedimientos relevantes.

15 Aunque es necesario que las composiciones de recubrimiento contengan al menos un componente aglutinante de polímero sintético, en algunos casos puede emplearse más de uno (uno o más) componentes aglutinantes de polímero sintético, tal como dos o más, tres o más, o cuatro o más componentes. Los componentes de formación de película de una composición de recubrimiento influyen en la adhesión y otras propiedades del recubrimiento formado por una composición de recubrimiento, tales como brillo, flexibilidad y resistencia a la abrasión. Los componentes de formación de película de las composiciones de recubrimiento según algunos ejemplos incluyen aglutinantes de polímero sintético que pueden emplearse en composiciones a base de agua. Algunos ejemplos no limitativos de aglutinantes sintéticos adecuados para las composiciones de recubrimiento mejoradas son poliuretanos, poliésteres, poliacrilatos (también conocidos como polímeros de acrilato o compuestos acrílicos), compuestos alquídicos, compuestos vinil-acrílicos, acetato de vinilo-etileno, poli(acetato de vinilo), polímeros y copolímeros de estireno. (tales como copolímeros acrílicos de estireno), resinas de melamina y resinas epoxídicas. Los aglutinantes de polímero sintético pueden suministrarse como dispersiones acuosas, por ejemplo, dispersiones acuosas acrílicas, de poliuretano o de poliéster, que pueden usarse en la preparación de las composiciones de recubrimiento dadas a conocer. Las composiciones de recubrimiento mejoradas pueden contener desde aproximadamente el 10-70% (por ejemplo, el 10-60, el 15-45, el 15-40, el 20-40, el 20-35 o el 20-30%) del componente aglutinante de polímero sintético, en peso seco. Por ejemplo, una composición de recubrimiento mejorada puede contener el 15, el 20, el 35 o el 40% en peso seco de poliuretano. En otro ejemplo, una composición de recubrimiento mejorada contiene aproximadamente el 5-15% en peso seco de poliéster (por ejemplo, el 5, el 6, el 7, el 8, el 9, el 10, el 11, el 12, el 13, el 14 o el 15%) y/o el 2-10 % en peso seco de compuesto acrílico (por ejemplo, el 2, el 3, el 4, el 5, el 6, el 7, el 8, el 9 o el 10%).

30 El término “poliuretano” (PU) o dispersión de poliuretano (PUD) y los términos relacionados, tal como se usan en este documento, se refieren a copolímeros producidos a partir de poliisocianatos (lo que significa isocianatos que tienen múltiples (dos o más) grupos isocianato (NCO) en cada molécula) y polioles (lo que significa compuestos con múltiples (dos o más) grupos hidroxilo funcionales), tales como dioles. Pueden emplearse diversos tipos de poliisocianatos en la formación de PU. Una reacción de polimerización de PU avanza a través de grupos NCO de poliisocianatos y grupos hidroxilo de polioles. Las composiciones de recubrimiento a base de PU pueden formularse con poliisocianatos “bloqueados”, en los que los grupos NCO se bloquean con un resto de protección, evitando así la polimerización de las composiciones de recubrimiento hasta que se calientan con el fin de retirar el resto de protección. Las altas temperaturas “desbloquean” los grupos NCO, lo que permite que avance una reacción de polimerización con polioles, dando como resultado la formación de moléculas de PU. Por tanto, los PU basados en poliisocianatos “bloqueados” pueden polimerizarse después de la aplicación de composiciones que incluyen los componentes de poliisocianatos y de poliol sobre un sustrato. La polimerización se inicia calentando para “desbloquear” los grupos NCO, retirando así el resto de protección. Las composiciones de recubrimiento también pueden formularse con formulaciones de PU que han reaccionado producidas haciendo reaccionar un exceso de poliisocianatos con un poliol o una mezcla de polioles (por ejemplo, poliéster polioles, poliéter polioles o policarbonato polioles) para formar un prepolímero. Por ejemplo, las composiciones de recubrimiento mejoradas pueden formularse como dispersiones acuosas de PU que ha reaccionado completamente, denominado PUD. Los PUD se proporcionan como pequeñas partículas de PU (por ejemplo, de 0,1 a 3,0 μm de tamaño), dispersadas en agua para formar una dispersión química y coloidalmente estable. La dispersión puede estabilizarse mediante emulsionantes externos o mediante la inclusión de centros hidrófilos (tales como grupos catiónicos o aniónicos) en el polímero. Algunos ejemplos de PUD adecuados para su inclusión en las composiciones dadas a conocer son dispersiones acuosas de PU a base de policarbonato o a base de poliéster estabilizadas por centros hidrófilos. Además de PUD, las composiciones dadas a conocer pueden incluir PU con componentes de isocianato “bloqueado”. Estos PU bloqueados pueden denominarse “endurecedores” o “agentes de reticulación”, y reaccionan con moléculas de prepolímero tras la aplicación de la composición de recubrimiento sobre un sustrato de metal y el

posterior calentamiento. Las composiciones dadas a conocer pueden incluir más de un tipo (dos, tres, cuatro, etc.) de PU, más de un tipo (dos, tres, cuatro, etc.) de PUD y más de un tipo (dos, tres, cuatro, etc.) de isocianato.

El término “poliéster” (PE) o dispersión de poliéster (PED) y los términos relacionados, tal como se usan en este documento, se refieren a uno de los componentes aglutinantes que pueden usarse para formular las composiciones de recubrimiento dadas a conocer. Los términos se refieren a una categoría de polímeros que contienen grupos funcionales éster en su cadena principal. Pueden emplearse diversos tipos de PE en las composiciones de recubrimiento mejoradas, tales como PE alifáticos o aromáticos. Los términos “acrilato”, “poliacrilato”, “acrílico” y los términos relacionados se refieren a polímeros derivados de ácido acrílico y compuestos relacionados. En algunos casos, pueden emplearse derivados o copolímeros de los compuestos anteriores con otros compuestos en las composiciones de recubrimiento dadas a conocer.

Los términos endurecedores y agentes de reticulación y los términos relacionados, tal como se usan en este documento, se refieren a compuestos que unen una cadena polimérica a otra. Pueden incorporarse en las composiciones de recubrimiento dadas a conocer. Por ejemplo, pueden emplearse diversos tipos de isocianatos como agentes de reticulación. Tales isocianatos incluyen, pero no se limitan a, monómeros de diisocianato alifático. Los poliisocianatos bloqueados empleados en sistemas de PU de dos componentes que polimerizan tras el calentamiento pueden denominarse “endurecedores” y pueden incorporarse en las composiciones de recubrimiento dadas a conocer. En otro ejemplo, pueden emplearse agentes de reticulación de melamina.

El término “poliamida” (PA) tal como se usa en este documento se refiere a un polímero con funcionalidad amida. Algunos ejemplos de PA que pueden incorporarse de manera adecuada en las composiciones de la presente invención son PA 12 y PA 11. PA 12 es una poliamida con una cadena hidrocarbonada que contiene 12 carbonos entre cada enlace amida, mientras que PA 11 tiene 11 carbonos entre cada enlace amida. Tanto PA 11 como PA 12 muestran propiedades similares, tales como baja absorción de agua y/o resistencia a la abrasión. Algunos ejemplos de PA 12 adecuados para las composiciones para la presente invención son Orgasol® suministrado por Arkema® o Vestosint® suministrado por Evonik®. Un ejemplo de PA 11 adecuado es Rilsan® suministrado por Arkema®. Otros ejemplos de PA que pueden incorporarse de manera adecuada en las composiciones de la presente invención son PA conocidos con la designación genérica de “nylon”. Por ejemplo, un polímero de monómeros de ácido ω-aminolaúrico o monómeros de lauro lactama puede denominarse nylon 12. Los PA incluidos en las composiciones de recubrimiento normalmente son insolubles y se incorporan en las composiciones en forma de polvo. Los polvos de PA que pueden incorporarse en las composiciones de la presente invención incluyen polvos molidos y polvos precipitados. PA normalmente se proporciona (“suministra”) en forma de polvo. Un polvo de PA puede describirse por el “tamaño de partícula” o “tamaño medio de partícula”, que significa “diámetro medio de partícula” o d50, que puede estar en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 μm. Las composiciones dadas a conocer pueden incluir más de un tipo (dos, tres, cuatro, etc.) de polvo de PA, tal como polvos de diferentes PA o sus mezclas o polvos de diferente tamaño medio de partícula. En las composiciones de recubrimiento, el componente o los componentes de PA puede(n) actuar como agente de textura. Además, las moléculas de PA contienen grupos terminales reactivos, tales como grupos carboxilo terminales y amino terminales, que reaccionan con otros componentes de la composición de recubrimiento durante el procedimiento de recubrimiento. Por ejemplo, en una composición de recubrimiento, los grupos NCO del isocianato reaccionan con los grupos carboxilo terminales y amino terminales de PA, y con los grupos hidroxilo de PUD y/o PE. Las composiciones de recubrimiento a base de agua tal como se da a conocer en el presente documento permiten la incorporación de cantidades ventajosamente más altas de PA y razones ventajosamente más altas de PA con respecto a otros componentes, tales como un aglutinante sintético, por ejemplo PU, en comparación con productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico. En otras palabras, en las composiciones a base de agua dadas a conocer, uno o ambos de (1) el contenido de PA en peso y (2) la razón de contenido de PA con respecto a contenido de uno o más de otros componentes de la composición, tales como un aglutinante de polímero sintético, puede(n) ser mayor(es) que en productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico conocidos anteriormente, adecuados para el recubrimiento de sustratos de metal. Las composiciones de recubrimiento a base de agua según algunos ejemplos pueden comprender PA en una cantidad de aproximadamente el 1-40%, el 5-30%, el 5-35%, el 5-40%, ≥ del 15%, el 15-25%, el 15-30%, el 15-35%, el 15-40%, ≥ del 17%, el 17-25%, el 17-30%, el 17-35%, el 17-40%, ≥ del 20%, el 20-25%, el 20-30%, el 20-35% o el 20-40%, por ejemplo, aproximadamente el 17%, aproximadamente el 35%, aproximadamente el 30%, aproximadamente el 20%, aproximadamente el 15%, aproximadamente el 10% o aproximadamente el 6% de PA en peso seco. Las composiciones de recubrimiento a base de agua tal como se da a conocer en el presente documento pueden contener diversas razones, en peso seco, de PA con respecto a aglutinante (por ejemplo, uno o más de PU, PE o compuesto acrílico), por ejemplo, desde aproximadamente 1:5 hasta aproximadamente 5:1, desde aproximadamente 1:3 hasta aproximadamente 5:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 1,5:1, desde aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 2,5:1, desde aproximadamente 1:1 hasta 1:3 o superior, 1:2,5 o superior, 1:2 o superior, 1:1,5 o superior, 1:1 o superior, 1,5:1 o superior, aproximadamente 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1,4:1, 1,1:1, 1:1, 1:3, 1:4 ó 1:5. El término “razón”, cuando se usa en este contexto, significa la razón del peso de polvo de PA con respecto al peso del aglutinante sólido, tal como uno o más de PU, PE o compuesto acrílico, en un peso unitario de una composición. En comparación, los productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico conocidos para sustratos de metal permiten la incorporación de un máximo del 15% de PA en peso seco y una razón máxima en peso seco PA/PU de 1:3.

Además de uno o más aglutinantes, PA y agua, las composiciones de recubrimiento dadas a conocer pueden contener otros diversos componentes, tales como, pero sin limitarse a, agentes de reticulación y/o catalizadores (por ejemplo, para la formación de películas de PU o PE), antiespumantes, agentes humectantes, ceras, agentes deslustradores, estabilizadores, colorantes, pigmentos y/o disolventes orgánicos. A continuación se describen algunos ejemplos no limitativos de los componentes que pueden incorporarse en las composiciones de recubrimiento. Los antiespumantes son agentes que tienen baja tensión superficial que penetran en las laminillas de espuma para desestabilizarlas y hacerlas explotar. Algunas categorías amplias de agentes antiespumantes son antiespumantes de silicona, antiespumantes a base de aceite o antiespumantes a base de polímero. Un ejemplo de antiespumantes empleados en las composiciones dadas a conocer es el copolímero de poliéter siloxano. Algunos ejemplos de los aditivos humectantes empleados en las composiciones dadas a conocer son siloxanos modificados con poliéter, tensioactivos de siloxano multifuncionales y alcoxilatos. Pueden usarse ceras para mejorar las propiedades de deslizamiento de la superficie y para mejorar la resistencia al rayado. Algunos ejemplos no limitativos de ceras adecuadas son cera de carnauba, cera de polietileno, cera de poliolefina, cera de politetrafluoretileno y cera de amida. Aunque las composiciones de recubrimiento son a base de agua, lo que significa que el agua se usa como disolvente principal, en las composiciones de la presente invención pueden incluirse disolventes orgánicos miscibles en agua no acuosos, tales como, pero sin limitarse a, ésteres, por ejemplo, butilglicol o Rhodiasov. También pueden incluirse agentes deslustradores, tales como poliurea deslustradora micronizada.

TABLA 1. Formulaciones a modo de ejemplo de las composiciones de recubrimiento mejoradas.

Componente	Composición 1	Composición 2	Composición 3
Aglutinante de polímero sintético (por ejemplo, pero sin limitarse a, PU, PE, compuesto acrílico), % en peso seco	10-60	15-40	20-30
Agente de reticulación (por ejemplo, pero sin limitarse a, isocianato bloqueado, melamina), % en peso seco	5-30	5-20	5-10
PA (por ejemplo, pero sin limitarse a, PA 11 ó 12), % en peso seco	1-40	5-35	17-35
Cera, % en peso seco	0-10	0-3	0-1
Antiespumante, % en peso seco	0-8	0-1	0-0,5
Agente humectante, % en peso seco	0-8	0-1	0-0,5
Catalizador, % en peso seco	0-8	0-1	0-0,5
Pigmento, % en peso seco	0-30	0-20	0-5
Disolvente orgánico, % en peso/peso de la composición final	0-50	0-20	5-10
Agua, % en peso/peso de la composición final	1-80, 5-80	10-60	30-50, 20-70

La descripción proporcionada a continuación y en la tabla 1 ilustra la formulación de composiciones de recubrimiento a modo de ejemplo. La lista de los componentes enumerados a continuación y en la tabla 1 y descritos como "presentes" en la composición no es limitativa. Algunos ejemplos de las composiciones de la presente invención incluyen los componentes enumerados, pero también pueden incluirse otros componentes. Algunos otros ejemplos pueden consistir sólo o esencialmente en los componentes enumerados. Cuando el intervalo de contenido del componente tiene un límite inferior de cero (0), significa que no se requiere la presencia del componente (es decir, es opcional) al menos en algunas de las composiciones. Algunos ejemplos de las composiciones son los siguientes. En algunos ejemplos, un aglutinante (lo que significa uno o más aglutinantes) está presente en una cantidad del 10-60, el 15-40 o el 20-30% en peso seco. En algunos otros ejemplos, un primer aglutinante es uno o más de PU, PE o compuesto acrílico, y está presente en una cantidad del 10-60, el 15-40 o el 20-30% en peso seco. Un segundo aglutinante está presente en una cantidad del 0-10, el 0-5 o el 1-5% en peso seco. Un agente de reticulación (lo que significa uno o más agentes de reticulación), tal como, pero sin limitarse a, uno o más de isocianato o melamina, está presente en una cantidad del 5-30, el 5-20 o el 5-10% en peso seco. Un PA (lo que significa uno o más PA), tal como, pero sin limitarse a, uno o ambos de PA 11 ó 12, está presente en una cantidad del 1-40, el 5-30 o el 15-25% en peso seco. Una cera (lo que significa una o más ceras) está presente en una cantidad del 0-10, el 0-3 o el 0-1% en peso seco. Un antiespumante (lo que significa uno o más antiespumantes) está presente en una cantidad del 0-8, el 0-1 o el 0-0,5% en peso seco. Un agente humectante (lo que significa uno o más agentes humectantes) está presente en una cantidad del 0-8, el 0-1 o el 0-0,5% en peso seco. Un catalizador (lo que significa uno o más catalizadores) está presente en una cantidad del 0-8, el 0-1 o el 0-0,5% en peso seco. Un pigmento (lo que significa uno o más pigmentos) está presente en una cantidad del 0-30, el 0-20 o el 0-5% en peso seco. El agua está presente en una cantidad del 1-80, el 5-80, el 10-60, el 20-70 o el 30-50% en peso/peso de la composición final. El disolvente orgánico está presente en una cantidad del 0-50, el 0-20 o el 5-10% en peso/peso de la composición final.

Otra composición incluye el 10-60% en peso seco de aglutinante de polímero sintético, el 5-30% en peso seco de agente de reticulación, el 1-40% en peso seco de PA, el 0-10% en peso seco de cera, el 0-8% en peso seco de antiespumante, el 0-8% en peso seco de agente humectante, el 0-8% en peso seco de catalizador, el 0-30% en peso seco de pigmento, el 0-50% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y el 1-80% en peso/peso del agua de la composición final. Una composición a modo de ejemplo incluye el 10-60% en peso seco de un primer aglutinante de polímero sintético, en la que el primer aglutinante de polímero sintético es uno o más de

5 PU, PE o compuesto acrílico, el 0-10% de segundo aglutinante de polímero sintético, el 5-30% en peso seco de agente de reticulación, el 1-40% en peso seco de PA, el 0-10% en peso seco de cera, el 0-8% en peso seco de antiespumante, el 0-8% en peso seco de agente humectante, el 0-8% en peso seco de catalizador, el 0-30% en peso seco de pigmento, el 0-50% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y el 1-80% en peso/peso del agua de la composición final. Otra composición incluye el 15-40% en peso seco de aglutinante de polímero sintético, el 5-20% en peso seco de agente de reticulación, el 5-35% en peso seco de PA, el 0-3% en peso seco de cera, el 0-1% en peso seco de antiespumante, el 0-1% en peso seco de agente humectante, el 0-1% en peso seco de catalizador, el 0-20% en peso seco de pigmento, el 0-20% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y el 10-60% en peso/peso del agua de la composición final. Otra composición a modo de ejemplo comprende el 15-40% en peso seco de primer aglutinante de polímero sintético, en la que el primer aglutinante es uno o más de PU, PE o compuesto acrílico, el 0-5% de segundo aglutinante, el 5-20% en peso seco de agente de reticulación, el 5-35% en peso seco de PA, el 0-3% en peso seco de cera, el 0-1% en peso seco de antiespumante, el 0-1% en peso seco de agente humectante, el 0-1% en peso seco de catalizador, el 0-20% en peso seco de pigmento, el 0-20% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y 10-60% en peso/peso del agua de la composición final. Otra composición a modo de ejemplo incluye el 20-30% en peso seco de aglutinante de polímero sintético, el 5-10% en peso seco de agente de reticulación, el 17-35% en peso seco de PA, el 0-1% en peso seco de cera, el 0-0,5% en peso seco de antiespumante, el 0-0,5% en peso seco de agente humectante, el 0-0,5% en peso seco de catalizador, el 0-5% en peso seco de pigmento, el 5-10% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y el 30-50% en peso/peso del agua de la composición final. Otra composición a modo de ejemplo incluye el 20-30% en peso seco de primer aglutinante de polímero sintético, en la que el primer aglutinante es uno o más de PU, PE o compuesto acrílico, el 0-5% o el 1-5% en peso seco de segundo aglutinante de polímero sintético, el 5-10% en peso seco de agente de reticulación, el 17-35% en peso seco de PA, el 0-1% en peso seco de cera, el 0-0,5% en peso seco de antiespumante, el 0-0,5% en peso seco de agente humectante, el 0-0,5% en peso seco de catalizador, el 0-5% en peso seco de pigmento, el 5-10% en peso/peso del disolvente orgánico de la composición final y el 30-50% en peso/peso del agua de la composición final.

30 Algunas composiciones de recubrimiento se usan para crear una capa de recubrimiento "transparente", lo que significa una capa con un grado relativamente alto de transparencia visual. Una capa de recubrimiento transparente de este tipo puede aplicarse sobre un sustrato de metal como capa protectora final tras la aplicación de un recubrimiento de pintura. Sin embargo, no es necesario aplicar un recubrimiento de pintura; puede aplicarse una capa de recubrimiento "transparente" directamente sobre un sustrato de metal o tras la aplicación de uno o más de recubrimientos de imprimación o pretratamiento. Incluso cuando las composiciones están destinadas para crear un recubrimiento "transparente", pueden contener pigmentos o tintes. Algunos otros ejemplos de las composiciones de recubrimiento se usan para crear recubrimientos opacos o de color, y pueden contener diversos pigmentos, tintes o cargas para crear un efecto visual correspondiente.

35 Las composiciones dadas a conocer tienen propiedades y especificaciones deseables en las composiciones usadas para recubrir sustratos de metal, tales como la viscosidad. Por ejemplo, las composiciones de recubrimiento a base de agua dadas a conocer pueden tener una viscosidad en el intervalo de aproximadamente 30 a 200 segundos, medida a 20°C, cuando se mide con una copa de 4 mm según la norma DIN EN ISO 2431. Por ejemplo, una composición puede tener una razón PA/PU de 2:1, aproximadamente el 40% de PA 12, en peso seco, y puede tener una viscosidad de aproximadamente 120 segundos. En comparación, para el mismo contenido de PA, un recubrimiento a base de disolvente muestra una viscosidad mucho mayor. Un producto de recubrimiento a base de disolvente orgánico que tenga la misma viscosidad que las composiciones dadas a conocer y un contenido de PU comparable puede retener un máximo de aproximadamente el 15% de PA 12, en peso seco. Sin pretender limitarse a la teoría, el PA en recubrimientos a base de disolvente orgánico absorbe el disolvente y se hincha, por lo que aumenta la viscosidad. Por el contrario, los recubrimientos a base de agua dados a conocer, PA 11 y/o PA 12 no absorben agua, por lo que la viscosidad no aumenta con su adición. En un recubrimiento a base de disolvente orgánico, no puede añadirse más del 15% en peso seco de PA 11 y/o PA 12 sin crear aglomerados. La viscosidad resultante es tan alta (mayor de 120 segundos cuando se mide según la norma descrita anteriormente), que no es posible usar la formulación resultante para el recubrimiento de bobinas.

50 Aunque no se desea restringirse a la siguiente afirmación, la capacidad de las composiciones a base de agua dadas a conocer para retener un mayor contenido de PA a la vez que se mantiene una viscosidad similar a los productos de recubrimiento a base de disolvente orgánico con menor contenido de PA puede ser el resultado de los granos de polvo de PA que muestran menos hinchamiento en agua que en disolventes orgánicos. Sin embargo, el mecanismo anterior no pretende ser limitativo, a menos que así se indique específicamente. Independientemente de los mecanismos implicados, el contenido de PA y/o la razón de PA con respecto a otros componentes, tal como aglutinante de polímero sintético (por ejemplo, uno o más de PU, PE o compuesto acrílico), en las composiciones de recubrimiento dadas a conocer proporciona a las composiciones dadas a conocer y a los recubrimientos y productos recubiertos resultantes propiedades inesperadas y ventajosas, tales como, pero sin limitarse a, flexibilidad del recubrimiento formado, su resistencia a la abrasión, superficie mate (bajo brillo) y resistencia al polvo. Los recubrimientos formados por las composiciones dadas a conocer son ventajosamente resistentes a las influencias ambientales, por ejemplo, radiación UV.

Las propiedades y ventajas de las composiciones dadas a conocer pueden describirse en referencia a valores cuantitativos determinados mediante diversos procedimientos y protocolos de prueba. Algunas de las pruebas y

protocolos, que también pueden denominarse “normas”, hacen referencia a números DIN para las normas publicadas por Deutsches Institut für Normung e. V. (Instituto Alemán de Normalización), Berlín, Alemania. Algunas otras pruebas y protocolos hacen referencia a números ASTM publicados por ASTM International (EE.UU.). Por consiguiente, las normas se describen en publicaciones correspondientes del Deutsches Institut für Normung e. V. o ASTM International. Por ejemplo, el brillo de superficie del recubrimiento puede determinarse midiendo la reflexión especular usando un medidor de brillo. El brillo del recubrimiento formado por una composición tal se da a conocer en el presente documento puede estar en el intervalo de 5 a 50 unidades de brillo, medido con un ángulo de 60° usando el ensayo según la norma DIN EN 13523-2. La flexibilidad del recubrimiento puede evaluarse usando la norma DIN EN 13523-7, un ensayo de plegado en T, que es un método para evaluar la flexibilidad y la adhesión de un recubrimiento orgánico sobre un sustrato metálico observando el agrietamiento o la pérdida de adhesión, cuando se dobla el panel de prueba recubierto. En el ensayo de plegado en T, los recubrimientos formados por las composiciones dadas a conocer pueden mostrar un rendimiento en el intervalo de 0-0,5 T.

La resistencia a la abrasión puede evaluarse mediante una prueba Taber, utilizando la norma ASTM D 4060-90, que mide la pérdida de peso y de grosor del recubrimiento después de 1000, 2000, 3000 u otro número de vueltas (ciclos) especificadas de dos ruedas de rodamiento de tipo CS-10, con un peso de 500 g aplicado a cada rueda. En la prueba Taber, los recubrimientos formados por las composiciones dadas a conocer pueden mostrar una resistencia a la abrasión ≤ 20 mg durante 1000 vueltas. La resistencia a los rayos UV se determina exponiendo los recubrimientos a diferentes tipos y niveles de radiación UV, usando la norma DIN EN 13523-4. Por ejemplo, pueden realizarse pruebas de resistencia a UV-A y UV-B, durante las cuales la muestra se expone a radiación UV de 341 nm para las pruebas de resistencia a UV-A y a radiación UV de 313 nm para las pruebas de resistencia a UV-B, en dos pruebas diferentes, durante 4 horas a una temperatura de 60°C y humedad ambiental, luego durante 4 horas con el 100% de humedad relativa a 50°C. Los recubrimientos formados por las composiciones dadas a conocer pueden mostrar resistencia a los rayos UV de al menos el 70% de brillo restante después de 1000 horas de UV-A. Los recubrimientos según algunos ejemplos pueden mostrar al menos el 80% de brillo restante después de 500 horas de exposición a UV-B.

Otra ventaja de las composiciones de recubrimiento dadas a conocer es una reducción del grosor de la capa de recubrimiento (húmeda) tras la aplicación al sustrato de metal, así como un grosor reducido de la capa de recubrimiento seca formada. Por ejemplo, el grosor de la capa de recubrimiento seco formada por las composiciones dadas a conocer sobre un sustrato de metal puede ser de aproximadamente 2-20 μm . Los recubrimientos dados a conocer muestran propiedades mejoradas en esta área, tales como tener un grosor menor que un recubrimiento seco de una pintura a base de disolvente con un contenido de aglutinante de polímero sintético próximo o similar. En otro ejemplo, el grosor de la capa de recubrimiento seco formada por las composiciones dadas a conocer puede ser de 2-20 μm , y la capa de recubrimiento seco también puede mostrar otras propiedades mejoradas, tales como las descritas en este documento, cuando se compara con un recubrimiento a base de disolvente orgánico con contenido de aglutinante de polímero sintético próximo o similar. En comparación, una capa de recubrimiento seco típica formada a partir de un producto a base de disolvente orgánico con un contenido comparable de PA y aglutinante tiene un grosor de aproximadamente 10-30 μm .

El grosor reducido de las capas de recubrimiento seco formadas por las composiciones dadas a conocer da como resultado varias ventajas. Por ejemplo, el grosor reducido tras la aplicación del recubrimiento permite un tiempo de secado reducido de la capa de recubrimiento después de la aplicación. La reducción en el tiempo de secado aumenta a su vez la eficacia del procedimiento de recubrimiento. Por ejemplo, una línea de recubrimiento de bobinas industrial (comentada con más detalle a continuación) puede experimentar un aumento del 35% en la velocidad de procesamiento si una composición de recubrimiento a base de agua, tal como se da a conocer en el presente documento, sustituye a un producto de recubrimiento a base de disolvente orgánico. Además, el grosor reducido de las composiciones a base de agua puede conducir a ahorros de coste mediante la reducción en los costes de los materiales (puesto que se necesita aplicar una menor cantidad de la composición de recubrimiento por área de superficie) y en los costes de energía (debido al tiempo de secado disminuido).

Las composiciones dadas a conocer en el presente documento muestran una adhesión mejorada al sustrato de aluminio, lo que permite que tales composiciones se apliquen directamente al sustrato de aluminio, se desengrasen y se traten previamente con un pretratamiento con cromo o con un pretratamiento libre de cromo. Las composiciones dadas a conocer pueden aplicarse directamente sobre un sustrato tal como un recubrimiento de una capa. Las composiciones también pueden aplicarse sobre un imprimador o una capa base para formar una capa superior.

Procedimientos de fabricación

También se dan a conocer métodos y procedimientos a modo de ejemplo para obtener o fabricar las composiciones de recubrimiento a base de agua que contienen poliamida y poliuretano mejoradas. En los procedimientos de fabricación dados a conocer, los aglutinantes de polímero sintético se mezclan con otros componentes (tales como aditivos) usando agitación normal con un dispersor. A continuación se añaden agua y disolvente. Se introduce polvo de PA en último lugar y se añade mediante un procedimiento normal de dispersión por agitación, tal como los usados normalmente por los productores de pintura. Las formulaciones a base de disolvente comparables normalmente requieren dispersión intensiva con una mezcladora de paletas eléctrica para incorporar PA en la pintura. A diferencia de los procedimientos para preparar formulaciones a base de disolvente comparables, en los

procedimientos de fabricación de las composiciones dadas a conocer, no se necesita agitación rápida para incorporar el polvo de PA, ya que se dispersa fácilmente en la formulación sin crear aglomeraciones

Procedimientos de uso y productos resultantes

5 También se dan a conocer métodos y procedimientos a modo de ejemplo relacionados con los usos de las composiciones de recubrimiento de polímero sintético a base de agua mejoradas, así como los productos obtenidos mediante el uso de composiciones de recubrimiento a base de agua que contienen poliamida y poliuretano mejoradas. Las composiciones de recubrimiento mejoradas se usan para el tratamiento, tal como recubriendo o pintando, superficies o sustratos de metal. Por consiguiente, los métodos o procedimientos de uso de las composiciones de recubrimiento dadas a conocer pueden denominarse métodos o procedimientos para recubrir, 10 tratar o pintar, o como usos correspondientes. Las composiciones de recubrimiento mejoradas pueden emplearse por diversos motivos, por ejemplo, para protección, para mejorar el aspecto, para mejorar la resistencia a la corrosión, o por otros motivos. No se pretende que los métodos y procedimientos relacionados con el uso de las composiciones de recubrimiento mejoradas estén limitados por los motivos anteriores o por los resultados obtenidos, a menos que se indique específicamente.

15 El término “superficie de metal”, tal como se usa en el presente documento, generalmente significa una parte exterior de una cantidad de un metal, tal como una aleación de aluminio, o un sustrato, artículo u objeto de metal. El término “sustrato de metal” pretende englobar cualquier superficie, objeto, material o artículo que pueda tratarse, tal como cubrirse, pintarse o recubrirse, mediante los recubrimientos a base de agua mejorados de la presente invención. No se pretende que los términos “sustrato de metal” o “superficie de metal” estén limitados por el tipo de metal 20 empleado. Las superficies o los sustratos de metal adecuados para el tratamiento mediante el recubrimiento a base de agua mejorado pueden estar compuestos por aluminio aleado con diversos elementos, tales como Si, Mg, Cu, etc., así como las superficies o los sustratos compuestos por aluminio sustancialmente puro. En este caso, la superficie o el sustrato de metal puede denominarse “superficie de aleación de aluminio”, “sustrato de aleación de aluminio”, “superficie de aluminio”, “sustrato de aluminio” u otros términos relacionados. No se pretende que los términos “superficie de aluminio”, “sustrato de aluminio” u otros términos relacionados estén limitados por el tipo de aluminio empleado, esté el aluminio aleado o sin alear. Las composiciones de recubrimiento dadas a conocer también pueden usarse sobre sustrato de acero. 25

Los ejemplos no limitativos de sustratos de metal tratados con las composiciones de recubrimiento mejoradas son láminas de metal, incluyendo láminas metálicas bobinadas no sometidas a corte y conformación adicionales; láminas 30 de metal formadas mediante corte y opcionalmente otras formas de conformación (tales como punzonado, estampación o prensado); paneles de metal sustancialmente planos o de forma tridimensional; artículos u objetos de metal (incluyendo artículos u objetos montados a partir de o incluyendo láminas y/o paneles de metal). Más generalmente, los sustratos de metal tratados con las composiciones de recubrimiento mejoradas engloban superficies o artículos de metal y otros productos o partes que incluyen superficies de metal. Un sustrato de metal, tal como los ejemplos comentados anteriormente, puede incluir componentes distintos de o además de los comentados específicamente, incluyendo componentes no metálicos. Un ejemplo de sustrato de metal es una persiana enrollable, que también puede denominarse persiana que puede enrollarse, persiana que puede 35 desenrollarse u otros términos relacionados. Estos y los términos relacionados generalmente se refieren a estructuras de tipo cortina compuestas por paneles o perfiles de aluminio, que pueden laminarse o extruirse. En la figura 1 se ilustra un ejemplo de una persiana enrollable (100). Además de los paneles de aluminio (110), las persianas enrollables pueden incluir otros componentes, incluyendo componentes no metálicos, tales como aislamiento (120). Las persianas enrollables pueden instalarse en aberturas de ventanas y puertas, u otros tipos de aberturas, para protección, aislamiento y otros fines. Por ejemplo, pueden instalarse persianas enrollables para protección antirrobo, para no ser vistos, protección solar, protección contra la intemperie, protección contra el ruido, control de temperatura o luz, etc. Las persianas enrollables o los paneles de persianas enrollables pueden describirse como “sustrato”. Otros ejemplos de sustratos de metal incluyen partes o paneles usados en maquinaria (tales como partes o paneles para vehículos de motor, barcos o aviones); partes o paneles usados en electrodomésticos, equipos de cocina, hardware, equipos de laboratorio o equipos industriales; partes de alojamiento electrónico; partes de construcción; partes o paneles arquitectónicos; o partes o paneles usados en cualquier otra 40 aplicación adecuada. Por ejemplo, los recubrimientos a base de agua mejorados pueden usarse para tratar paneles arquitectónicos, tales como revestimientos o cubiertas de fachadas enteras. El término “sustrato de metal”, incluyendo “sustrato de aluminio”, puede englobar una amplia variedad de artículos, objetos o productos y puede ser de cualquier tamaño o grosor. Un sustrato puede tener cualquier grosor, por ejemplo, un grosor de desde aproximadamente 0,1 mm hasta 4 mm (0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0 mm). Además, los sustratos de metal recubiertos con las composiciones de recubrimiento mejoradas pueden usarse en un amplio intervalo de entornos o 45 condiciones, incluyendo intervalos de temperatura y humedad, y pueden usarse tanto en condiciones de interior como de exterior. 50

Los términos “sustrato” o “superficie” pueden indicar un sustrato o una superficie de metal tratada o sin tratar. Estos y los términos relacionados también pueden indicar un sustrato o una superficie antes, después o durante el 55 tratamiento. Además, diversos tipos de tratamientos y recubrimientos pueden usarse en o aplicarse sobre sustratos o superficies además de los recubrimientos a base de agua mejorados. Pueden aplicarse otros tratamientos y recubrimientos antes, después o entre las aplicaciones de los recubrimientos a base de agua mejorados. Por

ejemplo, el sustrato o la superficie de metal puede someterse a desengrasado, alisado, texturizado, lijado, limpieza por chorro de arena, grabado químico, imprimación, pintura, barnizado u otros tratamientos. Uno o más de cada uno de los siguientes puede aplicarse a un sustrato: un recubrimiento de pretratamiento, un imprimador, un recubrimiento de pintura, un recubrimiento transparente o un barniz. Un ejemplo de un sustrato de aluminio con varios recubrimientos se ilustra esquemáticamente en la figura 2. En la figura 2, un sustrato de aluminio 210 está recubierto con un recubrimiento de pretratamiento 220 que puede incluir cromo o puede estar libre de cromo. El recubrimiento de pretratamiento 220 está recubierto con una capa base 230 que puede incluir un poliéster o poliuretano. La capa base 230 está recubierta con un recubrimiento transparente 240 que puede ser una combinación de poliuretano/poliamida.

También se dan a conocer procedimientos de uso de las composiciones de recubrimiento mejoradas. Cuando la composición de recubrimiento mejorada se usa para tratar un sustrato de metal, la composición de recubrimiento se aplica sobre la superficie o el sustrato de metal mediante diversos métodos y técnicas adecuados en las condiciones que conducen a la formación del recubrimiento estable sobre el sustrato de metal. Por ejemplo, la aplicación puede ser por inmersión, recubrimiento por cepillado, pulverización (recubrimiento por pulverización), recubrimiento por flujo, recubrimiento por cuchilla o recubrimiento con rodillo, que también se conoce como recubrimiento de bobinas.

Los términos “recubrimiento de bobinas”, “recubrimiento con rodillo” y los términos relacionados pueden usarse indistintamente para referirse a un procedimiento industrial automatizado continuo para recubrir eficazmente láminas de metal bobinadas antes de que las láminas de metal se corten o se conformen de otro modo. El recubrimiento de bobinas permite el tratamiento de toda la superficie de la lámina de metal, proporcionando acabados fuertemente unidos y un recubrimiento uniforme. Las superficies de metal con recubrimiento de bobina, que también pueden denominarse pre-pintadas, a menudo son más duraderas y más resistentes a la corrosión que las superficies de metal pintadas después de formarse o conformarse (metal pos-pintado). El procedimiento de recubrimiento de bobinas puede describirse generalmente de la siguiente manera, aunque son posibles variaciones o desviaciones de la descripción no limitativa a continuación. En la figura 3, panel A, se ilustra esquemáticamente una línea industrial de recubrimiento de bobinas 300. Durante el recubrimiento de bobinas, se proporciona un sustrato de metal, tal como una lámina de acero o aluminio, en forma de una banda bobinada 310, que también puede describirse como lámina bobinada o bobina. La bobina de metal 310 se coloca al comienzo de la línea de recubrimiento 300, que puede incluir, pero sin limitarse a, una desbobinadora 320, un acumulador de entrada 330, un área de pretratamiento 340 para limpieza y/o recubrimiento de conversión, un secador 350, un aplicador de imprimación 360, un horno de curado 370, un aplicador de capa superior 380, una cubierta de acabado 390, un baño de enfriamiento rápido con agua 400, un acumulador de salida 410, un elemento de corte 420 y una rebobinadora 430. En un procedimiento continuo, la bobina se desenrolla, se limpia, se trata, se imprima y se pinta antes de volverse a bobinar en el otro extremo y empaquetarse para su envío. Una línea de recubrimiento de bobinas puede procesar láminas de metal a alta velocidad, por ejemplo, al menos 160 m/min, o hasta 200 m/min. Un procedimiento de recubrimiento de bobinas puede incluir una combinación de algunas o todas las etapas siguientes o relacionadas: unir la lámina de metal que entra en la línea a la lámina anterior en la línea, lo que puede denominarse “costura”; desenrollar (desbobinar) la bobina; aplanar la banda; limpiar la banda; pretratar el sustrato de metal con productos químicos; secar; aplicar una imprimación o una capa base sobre uno o ambos lados de la banda de metal; una o más etapas de curado; enfriar; aplicar una o más capas de recubrimiento; enfriar; y volver a bobinar la lámina recubierta. No se pretende que las etapas anteriores sean limitativas, y pueden estar implicadas otra (o menos) etapas.

Las etapas y condiciones específicas implicadas en un procedimiento de recubrimiento de bobinas están determinadas por diversos factores, tales como el tipo de equipos de recubrimiento de bobinas, el tipo de recubrimiento y/o el tipo de sustrato de metal que va a recubrirse. Por ejemplo, un sustrato de aluminio sometido a un procedimiento de recubrimiento de bobinas puede necesitar desengrasarse y/o limpiarse antes de la aplicación de cualquier recubrimiento. Luego puede aplicarse un recubrimiento de pretratamiento para mejorar la unión entre el metal y los recubrimientos posteriores, además de mejorar la resistencia a la corrosión. Los productos a base de cromo o titanio pueden usarse como pretratamientos. Después del pretratamiento, se seca un sustrato de aluminio, y luego puede someterse a la aplicación de imprimadores, por ejemplo, mediante rodillos, sobre uno o ambos lados del sustrato. El sustrato de aluminio puede curarse entonces en un horno a alta temperatura, por ejemplo, 150-280°C, durante un tiempo apropiado, por ejemplo, 5-100 segundos. Tras salir del horno, el sustrato de aluminio se enfría, por ejemplo, con aire y/o agua. Luego se aplica una composición de recubrimiento y después se cura en un horno de curado, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, panel B. La figura 3B ilustra los rodillos 440 que aplican un recubrimiento líquido 450 a la banda de metal 460. La lámina de aluminio recubierta pasa entonces a través de un horno de curado 470. El sustrato se enfría posteriormente. Por tanto, los procedimientos y las líneas de recubrimiento de bobinas que implican la aplicación de varios recubrimientos o capas de recubrimiento requieren un número correspondiente de salas y hornos de recubrimiento y un número correspondiente de etapas de aplicación de recubrimiento y etapas de curado. Después de la aplicación de la capa superior, el sustrato de aluminio puede imprimirse, disponerse en bandas y grabarse adicionalmente para crear efectos visuales especiales. Tras el tratamiento, el sustrato de aluminio puede volverse a bobinar y/o procesarse adicionalmente, por ejemplo, mediante corte. Aunque las etapas de procedimiento descritas anteriormente pueden aplicarse al tratamiento del sustrato de aluminio, también pueden adaptarse al tratamiento de otros sustratos, tales como acero.

Tal como se comentó anteriormente, las composiciones de recubrimiento mejoradas dan como resultado una capa de recubrimiento más delgada sobre un sustrato de metal cuando se aplican sobre un sustrato de metal, en

comparación con la formulación a base de disolvente orgánico. Por ejemplo, la capa de recubrimiento formada por las composiciones dadas a conocer puede tener un grosor de aproximadamente 5-8 μm o tener una reducción del grosor del 40-45% en comparación con una capa de recubrimiento formada por un producto a base de disolvente orgánico. El grosor reducido de los recubrimientos afecta ventajosamente a los procedimientos de recubrimiento. Por ejemplo, el grosor reducido permite un tiempo de secado reducido de la capa de recubrimiento después de la aplicación, y/o temperaturas de secado o curado más bajas. La reducción en el tiempo o la temperatura de secado y/o curado aumenta a su vez la velocidad del procedimiento de recubrimiento. Por ejemplo, una línea industrial de recubrimiento de bobinas (comentada con más detalle a continuación) puede experimentar un aumento del 30-35% en la velocidad de procesamiento, que puede alcanzar una velocidad de 160-200 m/min, si una composición de recubrimiento a base de agua tal como se da a conocer en el presente documento sustituye a un producto de recubrimiento a base de disolvente orgánico. Además, el grosor reducido de la capa de recubrimiento a partir de composiciones a base de agua puede conducir a ahorros de coste mediante la reducción en los costes de los materiales (puesto que se necesita aplicar una menor cantidad de la composición de recubrimiento por área de superficie) y en los costes de energía (debido al tiempo y/o la temperatura de secado disminuidos). El tiempo de curado del recubrimiento descrito en la presente invención puede ser de desde 5 hasta 100 segundos con una temperatura máxima del metal (PMT) que varía desde 150°C hasta 280°C. Los siguientes ejemplos son únicamente por motivos ilustrativos sin constituir ninguna limitación de los mismos. Diversas realizaciones, modificaciones y equivalentes de los mismos que, tras la lectura de la descripción en el presente documento, pueden sugerirse a los expertos en la técnica sin apartarse del espíritu de la invención.

20 TABLA 2. Formulaciones de laboratorio de las composiciones de recubrimiento

	Formulación					
	1	2	3	4	5	6
PU 1, % en peso seco	28,0		35,0	2,0		
PU 2, % en peso seco		40,0			15,5	15,0
Compuesto acrílico, % en peso seco		2,0				10,0
Isocianato 1, % en peso seco	7,0	10,0		8,0	8,0	
Isocianato 2, % en peso seco			8,0			15,0
PE 1, % en peso seco	3,0			10,0		
PE 2, % en peso seco					10,0	10,0
Antiespumante, % en peso seco	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0
Agente humectante, % en peso seco	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	1,0
Cera, % en peso seco	0,5	0,5	2,0	1,0	1,0	1,0
Agua, % en peso/peso de la composición final	20,0	27,0	27,0	20,0	25	35,0
Disolvente orgánico 1, % en peso/peso de la composición final	5,0	5,0	2,0	6,0	3,0	5,0
Disolvente orgánico 2, % en peso/peso de la composición final		3,0	7,0	4,0	1,0	1,0
PA, % en peso seco	35,0	10,0	17,0	30,0	35	6,0

Ejemplos

EJEMPLO 1

Formulación de laboratorio y pruebas de las composiciones de recubrimiento

Se produjeron composiciones de recubrimiento según las formulaciones ilustradas en la tabla 2. Las composiciones se prepararon y se mezclaron a temperatura ambiente (15-35°C). Los componentes de las formulaciones se añadieron en el orden indicado en la tabla 2. Sólo fue necesaria una duración de agitación de corta a media (por ejemplo, 15 minutos a 10-20 m/s) para incorporar secuencialmente los materiales de partida. Se observó que PA se dispersó muy fácilmente.

Los componentes empleados en las formulaciones de laboratorio y enumerados en la tabla 2 se proporcionaron de la siguiente manera. PU 1 y PU 2 se proporcionaron como dos dispersiones acuosas de poliuretano de dos proveedores diferentes. El compuesto acrílico se proporcionó como una dispersión acuosa. Los isocianatos 1 y 2 se proporcionaron como dos isocianatos bloqueados a base de agua de dos proveedores diferentes. PE 1 y 2 se proporcionaron como dos poliésteres diferentes. El antiespumante era un aditivo antiespumante a base de agua. El agente humectante era un aditivo humectante a base de agua. La cera era una cera a base de agua. El agua era agua desmineralizada. Los disolventes orgánicos 1 y 2 eran dos disolventes compatibles con agua con alto punto de ebullición. La PA era PA 11, PA 12, o una mezcla de ambas.

Los ejemplos de isocianatos adecuados incluyen, pero no se limitan a, diisocianato de hexametileno; diisocianato de 2,2,4-trimetil-1,6-hexano; 1,4-diisocianato de ciclohexilo; diisocianato de isoforona; 4-4'-diisocianato de dicitclohexilmetano; 1,3,5-trimetil(2,4- ω -diisocianatometil)benzeno; diisocianato de tolueno; y 4,4'-diisocianato de difenilmetano. Los ejemplos de poliuretanos adecuados son el aducto de una molécula de 1,4-butanodiol y dos

5 moléculas de diisocianato de isoforona o diisocianato de hexametileno, 4,4'-diisocianato de dicitlohexilmetano, 1,3,5-trimetil(2,4- ω -diisocianatometil)benceno, diisocianato de tolueno, con 4,4'-diisocianato de difenilmetano, etc. Los aglutinantes funcionalizados con hidroxilos reaccionan con los grupos isocianato del di- o poliisocianato opcionalmente bloqueado, por ejemplo. Las ceras adecuadas pueden estar basadas en polietileno. Las poliamidas adecuadas incluyen, pero sin limitarse a, poliamida 6, 11 y 12.

10 Las formulaciones 1-6 se aplicaron sobre sustratos de aluminio previamente lavados, limpiados, pretratados y recubiertos con capas base a base de PE (blancas) o a base de PU (marrones). Las formulaciones se aplicaron sobre el sustrato con un aplicador de recubrimiento en barra, luego se curaron en el horno hasta alcanzar una PMT de 220 a 245°C. Tras el curado, se sometió a prueba el recubrimiento para medir diversas propiedades, tales como
 15 flexibilidad, abrasión, resistencia a los rayos UV y/o resistencia a la corrosión. Las formulaciones mostraron propiedades mejoradas en comparación con formulaciones a base de disolvente orgánico con un contenido de aglutinante comparable. Las formulaciones de la tabla 2 con diferente contenido de PA mostraron estructura, brillo y resistencia a la abrasión diferentes. Por ejemplo, la formulación 3, cuando se aplicó con un grosor de 10 μm (grosor final del recubrimiento seco) sobre una capa blanca a base de PE, mostró un nivel de brillo de 20 unidades medido a
 20 60°. Tras la exposición a 1000 horas de UV-B, el recubrimiento transparente todavía conservaba el 80% del brillo original. La formulación 3 mostró una buena adhesión y adhesión entre recubrimientos, una flexibilidad de 0,5 T y una buena resistencia a la abrasión con 4 mg perdidos después de 1000 vueltas de la prueba Taber. De manera similar, la formulación 1, cuando se aplicó con un grosor de 8 μm (grosor final del recubrimiento seco) sobre una capa blanca a base de PE, mostró un nivel de brillo de 20 unidades medido a 60°. Tras la exposición a 1000 horas de UV-B, el recubrimiento transparente todavía conservaba el 100% del brillo original, y tras la exposición a 2000 horas de UV-B, el recubrimiento transparente todavía conservaba el 80% del brillo original. La formulación 1 mostró buena adhesión y adhesión entre recubrimientos, una flexibilidad de 0,5 T y buena resistencia a la abrasión con 3 mg perdidos después de 1000 vueltas de la prueba Taber.

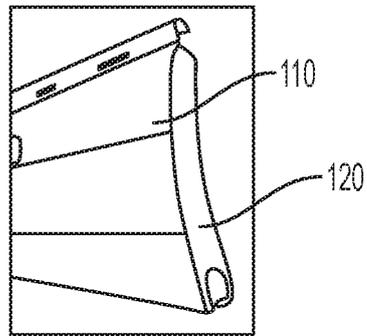
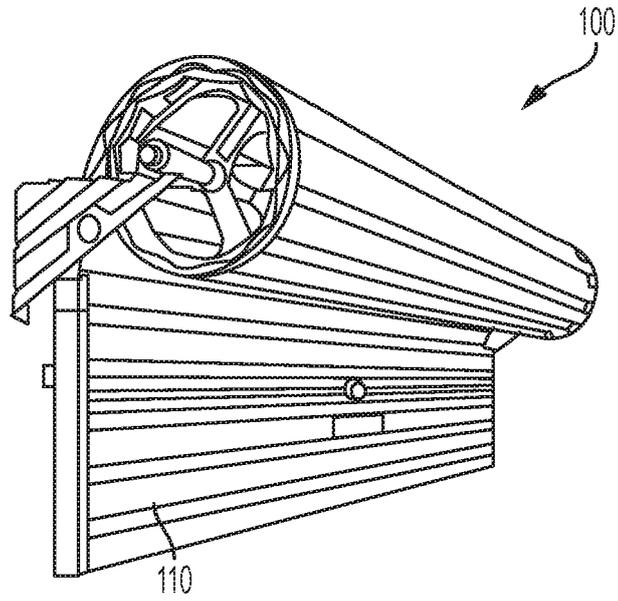
EJEMPLO 2

25 Producción y aplicación de una composición de recubrimiento sobre una línea de recubrimiento de bobinas

30 Se produjeron 400 kg del recubrimiento transparente a base de agua según la formulación 1 comentada en el ejemplo 1 y se usaron en una línea de recubrimiento para recubrir una lámina de aluminio enrollada. La pintura se aplicó a 160 metros por minuto, en la parte superior de una capa base blanca, formando un recubrimiento con un grosor en seco de aproximadamente 6 a 10 μm . El recubrimiento resultante apareció como una película de estructura uniforme, sin amarilleamiento ni defectos visibles. El recubrimiento mostró buena adhesión a la capa base, era difícil retirar el recubrimiento transparente de la capa base y el sustrato, y se midió que el nivel de brillo era 25 unidades. Las propiedades del producto pintado de aluminio fueron similares a los resultados de laboratorio.

REIVINDICACIONES

1. Composición de recubrimiento a base de agua que comprende uno o más aglutinantes de polímero sintético, un agente de reticulación y el 1-40% en peso seco de una poliamida.
- 5 2. Composición de recubrimiento a base de agua según la reivindicación 1, que comprende además uno o más disolventes orgánicos.
3. Composición de recubrimiento a base de agua según la reivindicación 1 ó 2, en la que el uno o más aglutinantes de polímero sintético comprende un poliuretano, un poliéster o un compuesto acrílico.
4. Composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende el 10-40% en peso seco del uno o más aglutinantes sintéticos.
- 10 5. Composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende el 6-35% en peso seco de la poliamida y en particular que comprende el 17-35% en peso seco de la poliamida.
6. Composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que tiene una razón en peso seco de la poliamida con respecto al aglutinante de 1:2 o mayor.
- 15 7. Composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que la poliamida comprende poliamida 11, poliamida 12, o combinaciones de las mismas y/o, en la que el agente de reticulación comprende uno o más poliisocianatos.
8. Composición de recubrimiento a base de agua según la reivindicación 7, en la que el uno o más poliisocianatos comprende al menos un resto de isocianato bloqueado.
- 20 9. Composición de recubrimiento a base de agua según la reivindicación 8, en la que el al menos un resto de isocianato bloqueado comprende un poliuretano, diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), o una combinación de los mismos con restos de isocianato bloqueados.
10. Composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que tiene una viscosidad de 30-200 segundos medida con una copa DIN de 4 mm a 20°C.
- 25 11. Sustrato que comprende una capa de recubrimiento formada a partir de la composición de recubrimiento a base de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
12. Sustrato según la reivindicación 11, en el que la capa de recubrimiento está seca y comprende un grosor de 2-20 μm y/o, en el que la capa de recubrimiento tiene un nivel de brillo de 5-50 unidades de brillo.
- 30 13. Sustrato según una cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en el que el sustrato comprende un metal y en particular en el que el metal comprende aluminio o acero.
14. Procedimiento de aplicación de un recubrimiento a un sustrato que comprende aplicar una composición a base de agua que comprende uno o más aglutinantes de polímero sintético, un agente de reticulación y el 1-40% en peso seco de una poliamida a un sustrato de aluminio y secar la composición para producir un sustrato de aluminio recubierto.
- 35 15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que el sustrato es una lámina de aluminio no bobinada y/o, en el que la etapa de secado se realiza a una temperatura máxima del metal de 150 a 280°C durante 5-100 segundos.



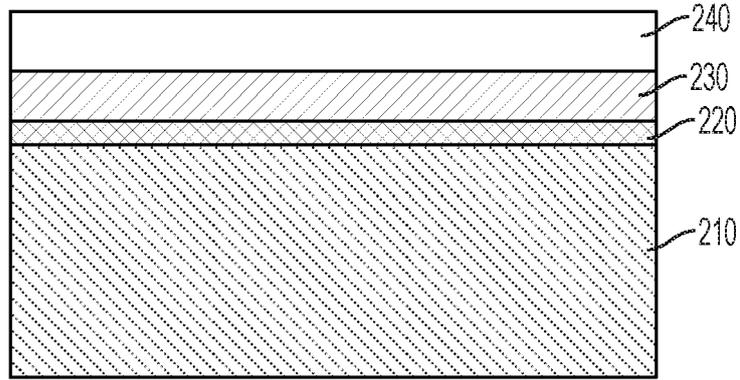


FIG. 2

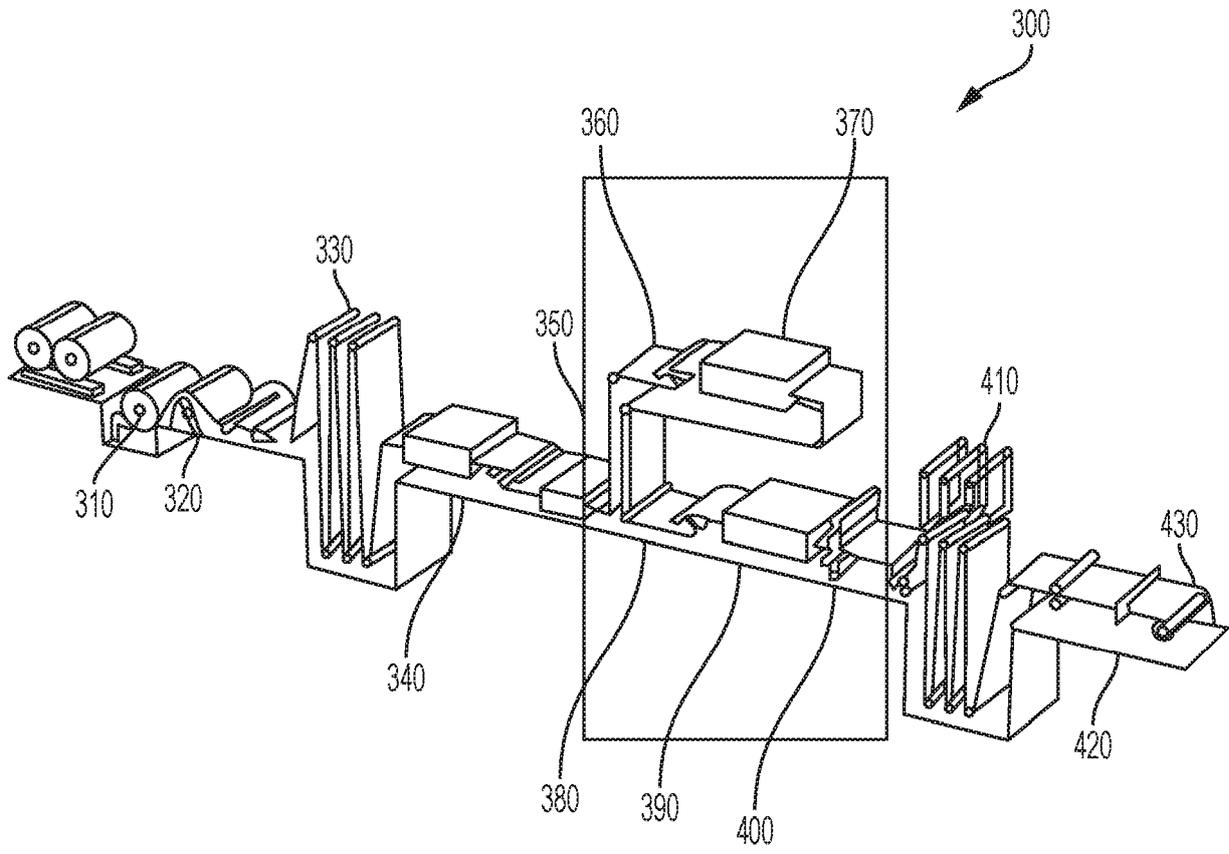


FIG. 3A

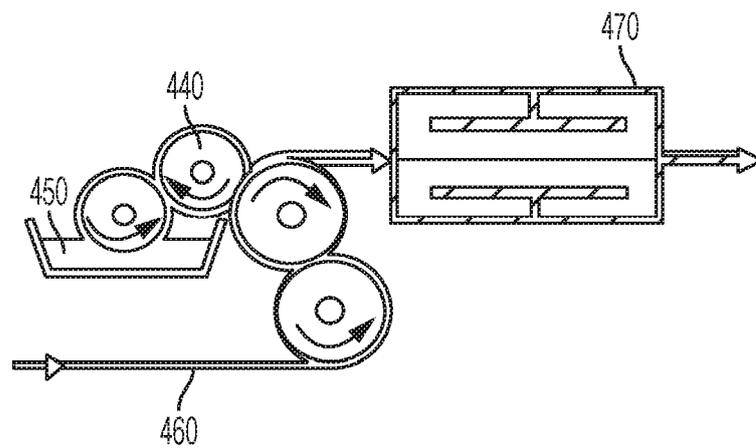


FIG. 3B