

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 425**

51 Int. Cl.:

B05D 1/06 (2006.01)

B05D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2013 PCT/EP2013/056369**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13144127**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2013 E 13712262 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2830783**

54 Título: **Método para aplicar un revestimiento en polvo**

30 Prioridad:

28.03.2012 EP 12161770

27.04.2012 US 201261639188 P

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

09.04.2019

73 Titular/es:

AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.

(100.0%)

Velperweg 76

6824 BM Arnhem, NL

72 Inventor/es:

THOMPSON, STEVEN, THOMAS;

BARKER, ROBERT, EDWARD;

ENGWARD, NEIL, LEWIS y

SCOTT, GAVIN, JOHN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 708 425 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

Método para aplicar un revestimiento en polvo

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

5 Los revestimientos en polvo son composiciones sólidas que se aplican generalmente mediante un procedimiento de pulverización electrostática en el cual las partículas del revestimiento en polvo se cargan electrostáticamente mediante la pistola de pulverización y el sustrato se pone a tierra. Métodos alternativos de aplicación incluyen procedimientos de lechos fluidizados y lechos fluidizados electrostáticos. Tras la aplicación, el polvo se calienta para fundirlo y fusionar las partículas y para endurecer el revestimiento.

10 Generalmente, las composiciones comprenden una resina formadora de película sólida, habitualmente con uno o más agentes colorantes como pigmentos y, opcionalmente, contienen también uno o más aditivos de rendimiento. Habitualmente son termoestables, incorporando, por ejemplo, un polímero formador de películas y el agente de reticulado correspondiente (el cual puede ser el mismo otro polímero formador de película). Generalmente, las resinas tienen una temperatura Tg, un punto de reblandecimiento o un punto de fusión superior a 30 °C.

15 Generalmente, las composiciones se preparan mezclando ingredientes, por ejemplo, en un extrusor, a una temperatura superior a la temperatura de reblandecimiento de la resina, pero inferior a la temperatura de endurecimiento. Luego, la composición se enfría para que solidifique y posteriormente se pulveriza. La distribución de tamaño de partículas requerida para la mayoría de los aparatos de pulverización electrostática comerciales es hasta un máximo de 120 micrómetros, con un tamaño de partícula medio dentro del intervalo de 15 a 75 micrómetros, preferiblemente de 25 a 50 micrómetros y más especialmente de 20 a 45 micrómetros.

20

La presente invención se refiere a un método para aplicar un revestimiento en polvo a un sustrato, más en concreto a un procedimiento para aplicar al menos dos capas de revestimiento en polvo a un sustrato sin endurecimiento sustancial de la primera capa antes de la aplicación de la segunda capa o de las capas posteriores. Este procedimiento se denomina a veces procedimiento de aplicación seco sobre seco.

Técnica anterior

25 En el documento de la patente WO 97/05965 se describe un método para simular madera o mármol en un acabado revistiendo superficies con una primera capa de un revestimiento en polvo coloreado, calentando esta capa para obtener un endurecimiento parcial de esa primera capa (denominado a veces "endurecimiento en verde") y aplicando a partir de ahí una segunda capa de revestimiento en polvo coloreado y calentando después ambas capas para obtener un endurecimiento completo de ambas capas.

30

En el documento de la patente EP 1547698 se describe un método que es similar al procedimiento descrito en WO 97/05965, aunque en el procedimiento de EP 1547698 la etapa de calentamiento después de la aplicación de la primera capa de polvo de revestimiento no existe.

35 En el documento de la patente WO 2008/088605 se describe un método para pintar un sustrato en el que en una primera etapa se aplica al sustrato una imprimación en polvo, en una etapa siguiente se aplica sobre la imprimación una capa de base en polvo que comprende un aditivo en escamas, la imprimación en polvo y la capa de base en polvo se endurecen simultáneamente y después se aplica una capa de acabado sobre la capa de base en polvo y en una última etapa esta capa de acabado se endurece. Se encontró que este método solo funciona en condiciones muy específicas y con control de ciertos parámetros, tales como el espesor de la capa, la carga de las partículas de polvo y los ajustes del equipo de aplicación.

40

En el documento de la patente EP994141 se describe un método que es similar al procedimiento de la patente WO 2008/088605. En algunos de los ejemplos se añade negro de carbono en pequeñas cantidades (menos del 1 % en peso) a la capa de revestimiento de imprimación. Sin embargo, se encontró que en un procedimiento en el que la capa de base de polvo y la capa de acabado de polvo se endurecen de manera simultánea, esto solo funciona en condiciones muy específicas y bajo control de ciertos parámetros, tales como el espesor de la capa, la carga de las partículas de polvo y los ajustes del equipo de aplicación.

45

En el documento de la patente de Estados Unidos 2006 0110601 se describe un procedimiento para la aplicación de una imprimación y una capa de segunda mano de fluoropolímero que usa un procedimiento similar al de la patente WO 2008/088605. Se dice que se pueden añadir copos de metal y negro de carbono como material de carga. Se indica que el revestimiento de la imprimación en polvo debería contener de 10 a 20 por ciento en peso de tal material de carga.

50

En el documento de la patente EP 2060328 se describe un método para formar un revestimiento de polvo compuesto en el que se depositan múltiples capas de un revestimiento en polvo sobre un sustrato, en el que se forman capas adyacentes de diferentes tipos de composiciones de revestimiento en polvo y en el que las múltiples capas de la composición de revestimiento en polvo se endurecen en una única etapa térmica.

55

En el documento de la patente WO 2005/018832 se describe un método para revestir sustratos en el que se aplica un revestimiento imagen sobre un revestimiento de fondo. Tanto el revestimiento imagen como el revestimiento de fondo pueden ser revestimientos en polvo. No es necesario endurecer parcialmente el revestimiento de fondo antes de aplicar el revestimiento imagen. En este procedimiento, la polaridad del revestimiento de fondo o de base y del revestimiento imagen deben ser la misma.

En el documento de la patente de Estados Unidos 2004/0159282 se describe un método de revestimiento para repulverizar o reparar utilizando revestimientos en polvo en el que el revestimiento de repulverización o reparación se puede realizar antes o después del endurecimiento de la capa inicial. La capa de revestimiento inicial y la capa de revestimiento de reparación/repulverización deben tener la misma polaridad electrostática.

Hasta ahora los sistemas basados en los procedimientos previamente descritos han tenido poco éxito comercial para la aplicación seco sobre seco de al menos dos capas de revestimiento en polvo. Las principales razones para ello son los defectos superficiales en la capa de polvo superior que, cuando se endurece, llevan a una apariencia insatisfactoria con evidencia de mezcla de las dos capas. Estos defectos superficiales se pueden enmascarar usando un revestimiento coloreado mate o apagado para la capa de polvo superior. Sin embargo, los defectos superficiales son claramente visibles cuando se usa un acabado de alto brillo.

Compendio de la invención

De acuerdo con ello, en una realización, la presente invención comprende un método para la aplicación de al menos dos capas de revestimiento en polvo diferentes a un sustrato, que comprende las etapas de aplicación de una primera capa de revestimiento en polvo seguida de la aplicación de una segunda capa de revestimiento en polvo, sin endurecimiento sustancial de la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo, seguida del endurecimiento simultáneo de la primera capa de revestimiento en polvo y de la segunda capa de revestimiento en polvo, en el que la primera capa de revestimiento en polvo comprende un componente conductor.

En otra realización de la presente invención, la segunda capa de revestimiento en polvo comprende un componente conductor.

Dentro del marco de la presente invención, un componente conductor es un componente que tiene una resistividad de menos de 1 Ωcm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 %.

La resistividad de un componente que se usa en una composición de revestimiento en polvo se puede medir colocando una cierta cantidad del componente entre dos elementos conductores y midiendo la resistencia entre los dos elementos conductores. En la figura 1 se representa un ejemplo de un aparato usado para esta medida.

1 es el elemento conductor superior que tiene una forma circular;

2 es el lado izquierdo de un anillo de vidrio;

3 es la muestra del componente conductor que se va a medir;

4 es el lado derecho del anillo de vidrio;

5 es el elemento conductor inferior que tiene una forma circular.

El anillo de vidrio (o un anillo de un material no conductor) debería rodear la parte más baja del elemento conductor superior, la muestra del componente conductor y la parte superior del elemento conductor más bajo.

Una muestra del componente conductor se coloca entre los elementos conductores superior e inferior (normalmente los elementos conductores superior e inferior son elementos metálicos) y se rodea además por el anillo de vidrio. Si los elementos conductores y el anillo de vidrio tienen forma circular, la muestra tendrá una forma con un área superficial A donde la muestra está en contacto con los elementos conductores superior e inferior y una longitud l, donde la muestra está en contacto con el anillo de vidrio.

Para llevar a cabo una medida, se pesa una cierta cantidad de la muestra (W_s en gramos) y se coloca entre los elementos conductores 1 y 5. Se aplica una corriente de intensidad (I_{fuente}) al elemento conductor y se mide el potencial V_{medida} .

La resistividad de la muestra se puede calcular entonces según la expresión:

$$Resistividad (\Omega\text{cm}) = \frac{V_{medida}}{I_{fuente}} \times \frac{A}{l}$$

El volumen de empaquetamiento de la muestra se puede calcular mediante la fórmula:

$$\text{Volumen de empaquetamiento (\%)} = \frac{W_s}{\rho_{\text{muestra}}} \times \frac{A}{A_{x1}} \times 100\%$$

donde ρ_{muestra} es la densidad de la muestra. Esta densidad se puede medir según el estándar ASTM D-5965, método B, usando un picnómetro de helio.

Descripción detallada de la invención

5 Un elemento esencial del procedimiento de la presente invención es la presencia de un componente conductor en la primera y/o en la segunda capa de revestimiento en polvo que se aplica al sustrato. Un componente conductor es un componente que tiene una resistividad por debajo de 5 Ωcm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 %.

10 La resistividad y el volumen de empaquetamiento se pueden medir y calcular como se ha indicado previamente. En una realización el componente conductor tiene una resistividad inferior a 1 Ωcm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 %.

En una realización del procedimiento según la presente invención, el componente conductor es un pigmento conductor.

15 Ejemplos de pigmentos conductores que son adecuados para usarlos en el procedimiento de la presente invención son los denominados Black Pearls (aditivos de negro de carbono para caucho), negro "ketjen" KetjenBlack EC-600JD y Regal 600.

Ejemplos de pigmentos que se usan frecuentemente en revestimientos en polvo, pero que no son adecuados para ser usados en el procedimiento de la presente invención son Sagem Zinc, MZ3043 Zinc y MZ1279 Zinc. Estos pigmentos presentan una resistividad superior a 5 Ωcm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 %.

20 En el procedimiento según la presente invención la primera y/o la segunda capa de revestimiento en polvo comprenden de 1 a 10 % en peso de componente conductor. El porcentaje en peso está referido al peso total de la composición de revestimiento en polvo.

25 Se encontró que, cuando el componente conductor está presente a un nivel por debajo del 1 % en peso, se producen faltas cuando se endurecen la primera y la segunda capa de revestimiento en polvo; por ejemplo, se pueden encontrar defectos superficiales sobre la superficie de la segunda capa de revestimiento en polvo endurecido. Si el nivel del componente conductor es superior al 10 % las propiedades mecánicas de las capas de revestimiento en polvo endurecidas no son suficientes para proporcionar al sistema de revestimiento durabilidad y una buena resistencia mecánica. Se encontró también que a niveles más altos del componente conductor resultan afectadas las propiedades de flujo del revestimiento en polvo, lo que conduce a un flujo pobre del revestimiento en polvo.

30 En otras realizaciones, la primera y/o la segunda capas de revestimiento en polvo comprenden de 1 a 7 % en peso del componente conductor. Todavía en otra realización más, la primera capa de revestimiento en polvo comprende de 1 a 5 % en polvo del componente conductor.

35 Se encontró que el procedimiento según la presente invención se puede usar para producir, de forma fiable y consistente, sustratos revestidos sin ningún defecto superficial y/o sin taras o imperfecciones en el aspecto estético y con características de rendimiento comparables a las de un sistema de dos capas equivalente preparado con una etapa intermedia de endurecimiento. Las capas primera y segunda de revestimiento en polvo se pueden aplicar mediante cualquier técnica de aplicación de revestimientos conocida por los expertos en la técnica. En particular, son de uso práctico para la aplicación de las capas de revestimiento en polvo los sistemas de carga de corona o de carga triboeléctrica.

40 Sistema de carga de corona

45 En un sistema de carga de corona se usa un generador de alto voltaje para cargar un electrodo en la punta de la pistola de pulverización de revestimiento en polvo que crea un campo electrostático o nube de iones (corona) entre la pistola y el sustrato o pieza de trabajo. La pistola de pulverización del revestimiento en polvo usada en este tipo de procedimientos se denomina pistola corona. Para transportar el polvo a través de la pistola, y también a través de la nube de iones, se usa aire comprimido. Las partículas de polvo recogen carga a medida que se mueven a través de la nube y, mediante una combinación de fuerzas neumáticas y electrostáticas, viajan hacia el sustrato y se depositan sobre el sustrato objetivo puesto a tierra. La mayoría de los fabricantes de equipamiento de pulverización corona utilizan un voltaje de corona negativo para proporcionar una carga negativa a las partículas de polvo. Sin embargo, es posible usar un voltaje de corona positivo para aplicar una carga positiva a las partículas de polvo y tales técnicas de carga de corona están dentro del alcance de esta invención.

50 En una realización, la pistola de pulverización de corona se carga entre 30 y 100 kV cuando se aplica el revestimiento en polvo.

En otra realización, la pistola de pulverización de corona se carga entre 70 y 100 kV cuando se aplica el

revestimiento en polvo.

En otra realización, el rendimiento de polvo utilizando el sistema de aplicación de corona está entre 100 y 300 g/min.

En otra realización, el rendimiento de polvo utilizando el sistema de aplicación de corona está entre 150 y 250 g/min.

Sistema de carga triboeléctrico

5 En un sistema de carga triboeléctrico, se usa el fenómeno que consiste en que cuando se frota entre sí dos materiales aislantes diferentes y luego se separan, adquieren cargas opuestas (+ y -). Este método de generar carga mediante fricción es uno de los primeros fenómenos asociados con las propiedades eléctricas de los materiales. En lugar de un electrodo, las pistolas triboeléctricas para la aplicación de revestimientos en polvo dependen de este sistema de carga por fricción para proporcionar una carga electrostática a las partículas de polvo. Para transportar las partículas de polvo a través de la pistola se usa aire comprimido. Las partículas golpean las paredes de la pistola a medida que se mueven, recogiendo carga. Luego, la fuerza neumática del aire comprimido transporta las partículas cargadas hasta el sustrato puesto a tierra. Se conoce en la técnica que se puede aplicar una carga positiva a las partículas de polvo utilizando una pistola triboeléctrica hecha de un material tribo negativo, como el PTFE o un material similar, y que se puede aplicar una carga negativa a las partículas utilizando una pistola fabricada con un material tribo positivo como el nailon.

En una realización, el rendimiento de polvo utilizando el sistema de aplicación de carga triboeléctrico está entre 50 y 300 g/min.

En otra realización, el rendimiento de polvo utilizando el sistema de aplicación de carga triboeléctrico está entre 150 y 250 g/min.

20 Formulación del revestimiento

La función de los revestimientos es proporcionar protección y/o un aspecto estético a un sustrato. La resina formadora de película y otros ingredientes se escogen de tal forma que proporcionen las características deseadas de rendimiento y aspecto. En relación con el rendimiento, los revestimientos generalmente deben ser duraderos y mostrar buena resistencia a las condiciones climáticas, resistencia a las manchas y la suciedad, resistencia química o a los disolventes y/o resistencia a la corrosión, así como buenas propiedades mecánicas, por ejemplo, dureza, flexibilidad o resistencia a los impactos mecánicos; las características precisas dependerán del uso previsto. Por supuesto, la composición final debe ser capaz de formar una película coherente sobre el sustrato y son necesarios un buen flujo y capacidad de nivelado de la composición sobre el sustrato. De acuerdo con ello, dentro de una base formadora de película, además de la resina aglutinante formadora de película y un reticulador opcional, pigmento y/o cargas, generalmente en la composición hay uno o más aditivos de rendimiento como, por ejemplo, un agente promotor de flujo, una cera, un plastificante, un estabilizante, por ejemplo, un estabilizante frente a la degradación por los UV, o un agente para prevenir la formación de gases, como la benzoína, un agente anti sedimentación, un agente activo en superficie, un absorbente UV, un blanqueador óptico, un agente atrapa-radicales, un espesante, un antioxidante, un fungicida, un biocida, y/o un material de efecto, como un material para reducir brillo, para aumentar el brillo, la dureza, la textura, los reflejos y la estructura, y similares. Para el contenido total de aditivos de rendimiento de un material polimérico formador de película se podrían mencionar los siguientes intervalos: de 0 % a 7 % (preferiblemente de 0 a 5 %) en peso, de 0 a 3 % en peso, y de 1 % a 2 % en peso.

Si se usan aditivos de rendimiento, generalmente se aplican en una cantidad total de como mucho 5 % en peso, preferiblemente como máximo 3 % en peso, más específicamente como máximo 2 % en peso, porcentajes calculados respecto de la composición final. Si se aplican, generalmente se hace en una cantidad de al menos 0,1 % en peso, más específicamente al menos 1 % en peso, porcentajes calculados respecto de la composición final.

Al igual que los pigmentos, estos aditivos estándar se pueden incluir durante la dispersión de los componentes aglutinantes, o después, pero para su distribución óptima es preferible que se mezclen con los componentes del aglutinante antes de que ambos se dispersen.

45 El polímero formador de película usado en la fabricación del componente formador de película de un material de revestimiento en polvo termoestable según la invención es uno o más de los materiales escogidos entre resinas de poliéster con grupos funcionales carboxi, resinas de poliéster con grupos funcionales hidroxilo, resinas epoxi, resinas con funciones acrílicas y fluoropolímeros.

Sistemas adecuados reticulados endurecibles térmicamente para su aplicación como composición de revestimiento son por ejemplo sistemas reticulados ácido/epoxi, anhídrido de ácido/epoxi, aminoresina/epoxi, polifenol/epoxi, fenol formaldehído/epoxi, amina/epoxi, amida/epoxi, isocianato/hidroxilo, carboxilo/hidroxiloalquilamida o hidroxiloepoxi. Se describen ejemplos adecuados como composiciones de revestimientos en polvo de estas químicas en "Powder Coatings Chemistry and Technology", (Química y tecnología de revestimientos en polvo) de T.A. Misev, John Wiley and Sons Ltd., 1991.

55 Un componente formador de película del material de revestimiento en polvo puede estar basado, por ejemplo, en un

5 sistema aglutinante polimérico sólido que comprende una resina formadora de película de poliéster funcionalizado con grupos carboxi usada con un agente de endurecimiento de tipo poliepóxido. Tales sistemas de poliéster funcionalizados con grupos carboxi son actualmente los materiales de revestimiento en polvo más ampliamente
 10 usados. Generalmente, el poliéster tiene un valor ácido en el intervalo 10-100, un peso molecular promedio en número Mn de 1.500 a 10.000 y una temperatura de transición vítrea de 30 °C a 85 °C, preferiblemente al menos 40 °C. Ejemplos de poliésteres funcionalizados con grupos carboxi comerciales son: Uralac (marca registrada) P3560 (DSM Resins) y Crylcoat (marca registrada) 314 (UCB Chemicals). El poliepóxido puede ser, por ejemplo, un compuesto epoxi de bajo peso molecular como isocianurato de triglicidilo (TGIC por sus siglas en inglés), un compuesto tal como tereftalato de diglicidilo condensado con éter glicídico de bisfenol A o una resina epoxi estable a la luz. Ejemplos de resinas epoxi de bisfenol A son Epikote (marca registrada) 1055 (Shell) y Araldite (marca registrada) GT 7004 (Ciba Chemicals). Alternativamente, se puede usar una resina formadora de película de poliéster funcionalizada con grupos carboxi con un agente de endurecimiento de tipo bis(beta-hidroxiálquilamida), tal como tetrakis(2-hidroxietil)adipamida (Primid (marca registrada) XL-552).

15 Se encontró que en el procedimiento según la presente invención se puede usar cualquier tipo de composición de revestimiento en polvo para la primera capa de revestimiento en polvo y para la segunda capa de revestimiento en polvo, siempre y cuando la primera capa de revestimiento en polvo y/o la segunda capa de revestimiento en polvo comprendan un componente conductor. En una realización, solo la primera capa de revestimiento en polvo comprende un componente conductor (y la segunda capa de revestimiento en polvo no comprende un componente conductor). En otra realización, la segunda capa de revestimiento en polvo comprende un componente conductor.
 20 En otra realización, la segunda capa de revestimiento en polvo comprende un componente conductor y un pigmento de aluminio.

El componente formador de película en la primera capa de revestimiento en polvo puede ser el mismo que en la segunda capa de revestimiento en polvo, pero también pueden ser diferentes.

25 En una realización, la primera capa de revestimiento en polvo y la segunda capa de revestimiento en polvo se aplican a una temperatura por debajo de 50 °C y no se aplica calentamiento al sustrato o a la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo.

En otra realización la primera capa de revestimiento en polvo y la segunda capa de revestimiento en polvo se aplican a temperatura ambiente y no se aplica calentamiento al sustrato o a la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo.

30 Una composición de revestimiento en polvo que comprende un componente conductor se puede preparar de varias formas. Las composiciones se pueden preparar mezclando todos los ingredientes, por ejemplo, en un extrusor, a una temperatura superior a la temperatura de reblandecimiento de la resina, pero inferior a la temperatura de endurecimiento. Luego, la composición se extrude y se enfría para que solidifique y posteriormente se pulveriza.

35 También es posible mezclar los ingredientes, excepto el componente conductor, en un extrusor a una temperatura por encima de la temperatura de reblandecimiento de la resina, pero por debajo de la temperatura de endurecimiento. A continuación, se extrude la composición y se enfría para que solidifique y posteriormente se pulveriza. El componente conductor se mezcla luego con la composición así obtenida.

La invención se esclarecerá en referencia a los ejemplos siguientes. Se pretende que estos ilustren la invención, pero no debe interpretarse que éstos limitan en ningún caso el alcance de la misma.

40 **Ejemplos**

Se prepararon las composiciones de revestimiento en polvo de la tabla 1, mezclando todos los ingredientes en un extrusor a una temperatura por encima de la temperatura de reblandecimiento de la resina, pero por debajo de la temperatura de endurecimiento. A continuación, las composiciones se extrudieron y se enfriaron para solidificarlas y luego, posteriormente, se pulverizaron.

45 Tabla 1

| | <u>Tipo</u> | <u>Color</u> |
|-----|--|--------------|
| PC1 | Imprimación híbrida poliéster/epoxi, sin ningún componente conductor | Negro |
| PC2 | Imprimación híbrida poliéster/epoxi, que contiene 0,3 % en peso de "negro ketjen"(negro de carbono electroconductor) | Negro |
| PC3 | Imprimación híbrida poliéster/epoxi, que contiene 0,6 % en peso de "negro ketjen"(negro de carbono electroconductor) | Negro |
| PC4 | Imprimación híbrida poliéster/epoxi, que contiene 1,5 % en peso de "negro ketjen"(negro de carbono electroconductor) | Negro |

ES 2 708 425 T3

| | | |
|-----|---|--------|
| PC5 | Imprimación híbrida poliéster/epoxi, que contiene 3,0 % en peso de Black Beads 800 | Negro |
| PC6 | Composición de revestimiento en polvo poliéster/Primid, sin ningún componente conductor | Blanco |

5 Se aplicaron diversas combinaciones de un revestimiento negro como imprimación (primera capa) en combinación con un revestimiento blanco (PC6) como capa superior de acabado (segunda capa) sobre paneles de aluminio en un procedimiento seco sobre seco utilizando un sistema de carga de corona. Después de la aplicación de las mismas, la primera capa no se calentó o endureció; solamente después de la aplicación de la capa de acabado se trató en el horno el sustrato revestido completo, con las dos capas, a 180 °C durante 15 minutos, para obtener un endurecimiento total de ambas capas de revestimiento.

10 Los paneles revestidos se analizaron a continuación usando un escáner estándar. Se produjo una imagen del lado revestido del panel. La imagen se convirtió en una imagen binaria y se midió la fracción de píxeles de la imagen que eran blancos.

Cuando hay una cobertura completa de la capa de imprimación (negra) por la capa de acabado (blanca), la fracción de píxeles blancos es del 100 %. Cualquier valor inferior a esta fracción indica que no hay una cobertura completa por la capa de acabado.

Los resultados de las diversas medidas se dan en la tabla 2.

15

Tabla 2

| Imprimación | Capa de acabado | Fracción de blanco | Tipo y cantidad de componente conductor en la capa de imprimación |
|-------------|-----------------|--------------------|---|
| PC1 | PC4 | 75 % | - * |
| PC2 | PC4 | 80 % | 0,3 % en peso de negro <i>ketjen</i> |
| PC3 | PC4 | 83 % | 0,6 % en peso de negro <i>ketjen</i> |
| PC5 | PC4 | 100 % | 1,5 % en peso de negro <i>ketjen</i> |
| PC6 | PC4 | 100 % | 3,0 % en peso de Black Beads 800 |

*Ejemplo de comparación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la aplicación de al menos dos capas distintas de revestimiento en polvo termoestable a un sustrato, que comprende las etapas de aplicación de una primera capa de revestimiento en polvo seguida de la aplicación de una segunda capa de revestimiento en polvo, sin endurecimiento sustancial de la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo, seguida del endurecimiento simultáneo de la primera capa de revestimiento en polvo y de la segunda capa de revestimiento en polvo, en el que la primera capa de revestimiento en polvo comprende de 1 a 10 % en peso de un componente conductor, que tiene una resistividad por debajo de 5 Ω cm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 % y siendo calculado el % en peso respecto de la composición total de la primera capa de revestimiento en polvo y en el que el polímero formador de película usado en las (al menos) dos capas distintas de revestimiento en polvo termoestables es uno o más escogido entre resinas de poliéster con grupos funcionales carboxi, resinas de poliéster con grupos funcionales hidroxí, resinas epoxi, resinas con funciones acrílicas y fluoropolímeros.
- 10
- 15 2. Un método para la aplicación de al menos dos capas diferentes de revestimiento en polvo termoestable a un sustrato, que comprende las etapas de aplicación de una primera capa de revestimiento en polvo seguida de la aplicación de una segunda capa de revestimiento en polvo, sin endurecimiento sustancial de la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo, seguida del endurecimiento simultáneo de la primera capa de revestimiento en polvo y de la segunda capa de revestimiento en polvo, en el que la segunda capa de revestimiento en polvo comprende de 1 a 10 % en peso de un componente conductor, que tiene una resistividad por debajo de 5 Ω cm a un volumen de empaquetamiento menor o igual de 70 % y siendo calculado el % en peso respecto de la composición total de la segunda capa de revestimiento en polvo y en el que el polímero formador de película usado en las (al menos) dos capas diferentes de revestimiento en polvo termoestables es uno o más escogido entre resinas de poliéster con grupos funcionales carboxi, resinas de poliéster con grupos funcionales hidroxí, resinas epoxi, resinas con funciones acrílicas y fluoropolímeros
- 20
- 25 3. El método de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la primera o la segunda capa de revestimiento en polvo comprende de 1 a 7 % en peso del componente conductor, siendo calculado el % en peso respecto del de la composición total de la capa de revestimiento en polvo.
- 30 4. El método de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la primera o la segunda capa de revestimiento en polvo comprende de 1 a 5 % en peso del componente conductor.
5. El método de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la primera capa de revestimiento en polvo y la segunda capa de revestimiento en polvo se aplican utilizando un sistema de carga de tipo corona.
6. El método de las reivindicaciones 1 o 2 en el que el sistema de carga de corona se carga a un potencial entre 70 y 100 kV.
7. El método según las reivindicaciones 5 o 6 en el que la primera o la segunda capa de revestimiento en polvo se aplica utilizando un sistema de carga de corona a una tasa de aplicación comprendida entre 100 y 300 g/min.
- 35 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la primera capa de revestimiento en polvo y la segunda capa de revestimiento en polvo se aplican a una temperatura inferior a 50 °C y no se aplica calentamiento al sustrato o a la primera capa de revestimiento en polvo antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento en polvo.
- 40 9. El método de la reivindicación 8 en el que la primera capa de revestimiento en polvo y la segunda capa de revestimiento en polvo se aplican a temperatura ambiente.

Figura 1

