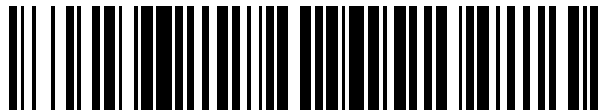


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 230**

51 Int. Cl.:

B05D 1/26 (2006.01)

B05D 3/02 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

B05D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2016 PCT/EP2016/052751**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16128418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2016 E 16703778 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **04.01.2023 EP 3229975**

54 Título: **Métodos y aparato para producir artículos revestidos**

30 Prioridad:

10.02.2015 EP 15154575

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

04.05.2023

73 Titular/es:

**THE TRUSTEES OF THE SELECTACOAT
PENSION SCHEME (100.0%)
The Outlook Eden Park Ham Green
Bristol, Avon BS20 0DD, GB**

72 Inventor/es:

HEYS, JAMES BRIAN

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 742 230 T5

DESCRIPCIÓN

Métodos y aparato para producir artículos revestidos

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a métodos para producir un artículo opaco revestido con un acabado de superficie uniforme y en alto brillo.

10 **Antecedentes de la invención**

Para muchas aplicaciones, por ejemplo, para piezas para vehículos a motor o piezas para dispositivos electrónicos, puede ser deseable mejorar las características de la superficie del artículo, por ejemplo, para crear un acabado de superficie uniforme y en alto brillo con función antiabrasión, mejorando así tanto el aspecto visual como el rendimiento físico del artículo. Esto se puede lograr, por ejemplo, aplicando un revestimiento sobre la superficie del artículo. El revestimiento puede proporcionar un acabado en alto brillo al artículo, además de funcionar como una capa protectora antiarañazos, antiabrasión o resistente a la intemperie para el artículo.

Se pueden emplear varios métodos de revestimiento, por ejemplo, revestimiento por inmersión, revestimiento por flujo y revestimiento por pulverización, para aplicar un revestimiento sobre un artículo. Sin embargo, una serie de desventajas están asociadas a los métodos de revestimiento existentes. En particular, los métodos exigen una gran inversión ya que requieren instalaciones y servicios considerables, así como un soporte técnico altamente calificado. El revestimiento por flujo a menudo se asocia a un desperdicio de material de revestimiento y a un espesor de revestimiento desigual logrado a través del artículo. El revestimiento por pulverización tiene las desventajas de un desperdicio excesivo, la posible aparición de un efecto de piel de naranja debido al flujo variable, un revestimiento desigual debido a un secado desigual y la aplicación lateral de la composición y la inclusión de burbujas de aire debido a la alta presión utilizada en el proceso. Además de estas desventajas, los métodos de revestimiento existentes requieren la protección de algunas partes del artículo si se quiere revestir únicamente un área seleccionada, lo que hace que el proceso sea más complejo y laborioso.

La solicitud de patente publicada WO 01/17780 da a conocer un método para producir un artículo opaco revestido a partir de cabezales de inyección de tinta.

La presente invención trata de reducir los problemas mencionados anteriormente. De manera alternativa o adicionalmente, la presente invención trata de proporcionar un método mejorado para producir un artículo opaco revestido con un acabado uniforme y en alto brillo.

Breve descripción de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para producir un artículo opaco revestido de acuerdo con las reivindicaciones 1-9. El método comprende a) aplicar desde uno o más cabezales de inyección de tinta una composición de revestimiento que comprende al menos 30 % en peso de disolvente a una superficie de un artículo transparente u opaco para revestir; b) secar la composición de revestimiento durante al menos 30 segundos; y c) curar la composición de revestimiento para formar un revestimiento curado. La composición de revestimiento tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C, y cuando el artículo para revestir es un artículo transparente, se aplica un revestimiento opaco a otra superficie del artículo después de la etapa c), haciendo así que el artículo se vuelva opaco. Preferiblemente, el artículo para revestir es opaco. Por ejemplo, el artículo para revestir puede formarse a partir de un material opaco o puede comprender un cuerpo de un material transparente que tenga un revestimiento opaco en al menos una superficie. El artículo opaco revestido terminado tiene un revestimiento curado sobre una región opaca, preferiblemente negra, del artículo. El revestimiento curado proporciona protección contra la abrasión y también proporciona un aspecto atractivo en alto brillo.

Se ha descubierto que la presente invención puede producir revestimientos curados con que tienen un espesor regular, son menos propensos a tener inserciones, tienen buena resistencia a la abrasión y tienen un menor índice de efectos de "piel de naranja".

La impresión por inyección de tinta convencional requiere una fijación casi instantánea de la tinta una vez que está en el artículo a fin de minimizar el flujo de la tinta para garantizar un grabado preciso de la imagen impresa. La fijación casi instantánea se logra en muchos casos teniendo una estación de curado, por ejemplo, una estación de curado UV, inmediatamente aguas abajo de los cabezales de inyección de tinta. Las tintas adecuadas para su uso en la impresión por inyección de tinta comprenden típicamente al menos 95 % de materiales curables, a veces materiales 100 % curables y tienen una viscosidad de 5 cp a 20 cp a 25 °C. La tinta está diseñada para ser compatible con la fijación instantánea y, por tanto, el diluyente en la composición de tinta es normalmente reactivo, por ejemplo, reactivo a la radiación UV. Típicamente, las tintas de inyección comprenden material polimérico que puede reducir el flujo de la composición y/o diluyentes curables de bajo peso molecular que pueden degradar las

propiedades antiabrasión del revestimiento curado.

El método de la presente invención comprende aplicar una composición de revestimiento que tiene al menos 30 % en peso de disolvente a través de uno o más cabezales de inyección de tinta. Los cabezales de inyección de tinta que tienen uno o más inyectores son particularmente adecuados para el método de la presente invención. Opcionalmente, se pueden calentar el uno o más cabezales de inyección de tinta. Opcionalmente, la composición de revestimiento comprende al menos 40 % en peso, por ejemplo 50 % en peso de disolvente. Opcionalmente, la composición de revestimiento comprende no más del 80 % en peso, preferiblemente no más del 70 % en peso, por ejemplo, no más del 60 % en peso de disolvente. La viscosidad de la composición de revestimiento es de 5 a 50 cp, preferiblemente de 5 a 20 cp, más preferiblemente de 7 a 12 cp, a 25 °C medida en un viscosímetro Brookfield RVT, husillo RV2, 20 rpm. Se ha descubierto que la composición de revestimiento de la presente invención generalmente tiene una excelente fluidez que da como resultado un acabado de superficie uniforme y en alto brillo después del curado. Opcionalmente, el uno o más cabezales de inyección de tinta se colocarán verticalmente sobre el artículo para revestir de modo que la dirección de desplazamiento de las gotas de la composición de revestimiento sea verticalmente hacia abajo, y la superficie revestida del artículo será generalmente horizontal. Esa disposición puede ayudar a reducir cualquier flujo de la composición de revestimiento en la superficie debido a los efectos de la gravedad. La aplicación vertical de la composición de revestimiento puede mejorar aún más las propiedades de la superficie del revestimiento curado.

En el método de la presente invención, la etapa b) tiene lugar antes de la etapa c). La etapa b) de la presente invención deja tiempo para permitir que la composición de revestimiento fluya sobre la superficie del artículo para revestir, logrando así una superficie lisa y en alto brillo. También permite que el disolvente se evapore antes de que la composición de revestimiento se cure para evitar que el disolvente afecte a las propiedades del revestimiento en la etapa de curado. Opcionalmente, la etapa b) tarda al menos 40 segundos, por ejemplo, al menos 50 segundos. Por lo tanto, el presente proceso de revestimiento contrasta con los procesos conocidos de impresión por inyección de tinta de tintas curables por UV, por que en esos procesos de impresión conocidos, el curado tiene lugar casi instantáneamente después de que la tinta se aplica a los sustratos, sin una etapa de secado intermedia. En el momento en el que tiene lugar la etapa c), la composición de revestimiento comprende menos del 1 % en peso de disolvente. Por ejemplo, en el momento en el que tiene lugar la etapa c), la composición de revestimiento no comprende disolvente medible. La etapa de secado puede implicar simplemente pasar el artículo a través o a lo largo de una trayectoria entre uno o más cabezales de inyección de tinta y la estación de curado. Opcionalmente, el artículo se calienta durante la etapa b) mediante una fuente de calor para facilitar la evaporación del disolvente. Fuentes de calor adecuadas pueden incluir, entre otras, aire caliente o radiación infrarroja. Preferiblemente, la fuente de calor está dispuesta para permitir que la temperatura de la composición de revestimiento aumente gradualmente. De esa manera, es posible evitar cualquier evaporación y/o ebullición repentina del disolvente que estropearía la superficie del revestimiento curado.

Preferiblemente, la composición de revestimiento es una composición que mejora la resistencia a la abrasión del artículo (un revestimiento duro). Por ejemplo, la composición de revestimiento puede ser un revestimiento duro basado en compuestos de uretano, acrílico, epoxi, éster o silicona. Opcionalmente, el revestimiento duro se basa en acrilatos o siloxanos. Opcionalmente, el revestimiento duro es de silicona. El revestimiento curado proporciona no solo un acabado uniforme y brillante a la superficie del artículo, sino también un revestimiento de superficie resistente a arañazos y a la abrasión.

Preferiblemente, el revestimiento es un revestimiento antiabrasión. Un método para probar la resistencia a la abrasión es someter un artículo a un procedimiento de abrasión estándar y luego medir el valor de OPACIDAD del artículo desgastado. En la presente invención, el valor de OPACIDAD del artículo para revestir después de un procedimiento de abrasión puede ser, por ejemplo, al menos 30 %. El procedimiento de abrasión puede ser, por ejemplo, de acuerdo con la norma ASTM D1044 en la que una rueda estándar CS10F que tiene una carga de 500 gramos se gira 100 veces en una muestra. Preferiblemente, el valor de OPACIDAD del artículo revestido desgastado es inferior al 10 %, más preferiblemente inferior al 8 %, por ejemplo, inferior al 7 %. Preferiblemente, la OPACIDAD delta (el valor de OPACIDAD del artículo desgastado para revestir menos el valor de OPACIDAD del artículo revestido desgastado) es al menos 20 %, preferiblemente al menos 22 %. El valor de OPACIDAD puede ser un valor de OPACIDAD de transmisión. Alternativamente, el valor de OPACIDAD puede ser un valor de OPACIDAD de reflexión. Opcionalmente, el valor de OPACIDAD de un artículo opaco puede medirse en una pieza de prueba transparente que es también del mismo material, tiene el mismo revestimiento y ha sido sometida al mismo proceso de revestimiento que el artículo opaco que se va a probar.

El término "disolvente" se usa en el presente documento para indicar cualquier disolvente no curable que sea adecuado para usar en la composición de revestimiento. Es deseable que la energía superficial de la composición de revestimiento sea compatible con la superficie del artículo y que la viscosidad de la composición de revestimiento sea óptima para la aplicación prevista. El disolvente no es curable cuando se expone a las condiciones de la etapa de curado c), tal como la radiación UV. El disolvente tiene un punto de ebullición en el intervalo de 80 a 150 °C, preferiblemente de 90 a 140 °C. Los disolventes adecuados incluyen, entre otros, alcoholes tales como alcohol butílico, éteres o cetonas tales como metil isobutil acetona, o una combinación de estos. Preferiblemente, el disolvente es 1-metoxi-2-propanol. Preferiblemente, la composición de revestimiento no es tóxica.

Opcionalmente, la composición de revestimiento puede comprender uno o más aditivos. Los posibles aditivos pueden incluir, entre otros, agentes de resistencia a la intemperie (por ejemplo, absorbentes de UV), nanopartículas de sílice y/o la combinación de estos. La composición de revestimiento es por lo general sustancialmente transparente e incolora. Típicamente, la composición de revestimiento no comprende un colorante. Sin embargo, en algunas realizaciones, la composición de revestimiento también puede comprender un colorante, por ejemplo, un tinte o un pigmento, conservando aún su transparencia. Opcionalmente, la composición de revestimiento puede comprender además oligómeros, por ejemplo, oligómeros basados en silicona o acrilatos de uretano.

Se pueden usar varios métodos de curado en el método de acuerdo con la presente invención. Métodos de curado adecuados incluyen, entre otros, haz de electrones, curado por UV o curado térmico. Preferiblemente, la etapa b) comprende curado por UV. El curado por UV es rápido, flexible y fácil de controlar. La intensidad de la luz UV puede ajustarse para tener en cuenta los efectos de varios aditivos, por ejemplo, absorbentes de UV, en la composición de revestimiento. Los diferentes aditivos en la composición de revestimiento pueden afectar a la velocidad y/o grado de curado, lo que a su vez puede afectar a la resistencia a la abrasión del revestimiento curado.

Opcionalmente, la composición de revestimiento puede comprender fotoiniciadores, por ejemplo, en una cantidad de 1 a 10 % en peso, preferiblemente de 1 a 5 % en peso. Los expertos en la técnica conocen bien fotoiniciadores adecuados e incluyen benzofenonas, tioxentonas, 2-almilino alquil fenonas.

El espesor del revestimiento curado dependerá de la aplicación prevista del artículo revestido y/o de la naturaleza del revestimiento. Opcionalmente, el revestimiento curado tiene un espesor de 3 a 50 micras, preferiblemente de 5 a 20 micras, más preferiblemente de 7 a 12 micras. Por ejemplo, para aplicaciones que requieren resistencia a la intemperie, el revestimiento curado puede tener un espesor de 7 a 15 micras.

Preferiblemente, el artículo revestido tiene un revestimiento curado que presenta una uniformidad excelente en espesor a través de la superficie revestida.

El artículo transparente u opaco para revestir puede hacerse de cualquier material compatible con la composición de revestimiento y el método de curado elegido. Opcionalmente, el artículo para revestir puede hacerse de plástico, tal como un material de polímero sintético. Por ejemplo, el artículo para revestir se hace de acrílico, por ejemplo, lámina acrílica fundida o policarbonato. Preferiblemente, el artículo para revestir se hace de policarbonato. Opcionalmente, el artículo para revestir es acrílico o policarbonato o ABS moldeado por inyección. En una realización de la presente invención, el artículo para revestir es un artículo moldeado negro hecho de ABS. Opcionalmente, el artículo para revestir se limpia antes del proceso de revestimiento con un agente de limpieza. El agente de limpieza puede ser, por ejemplo, propanol o una mezcla de agua/propanol. Preferiblemente, el artículo revestido se usa como un componente automotriz, tal como un componente en el interior o exterior de un automóvil, por ejemplo, una parte del salpicadero o la radio.

El artículo opaco revestido producido utilizando el método de la presente invención puede ser de cualquier color, por ejemplo, rojo, blanco o negro. Preferiblemente, el artículo opaco revestido es negro. El artículo negro revestido producido usando el método de la presente invención tiene un acabado de superficie muy deseable que se describe en la técnica como acabado "negro piano".

Generalmente, el artículo opaco revestido es completamente opaco. Sin embargo, opcionalmente, el artículo opaco revestido comprende además un área transparente, por ejemplo, una ventana transparente. Si está presente, cualquier área transparente será preferiblemente inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 10 % del área de superficie total del artículo revestido. El área opaca del artículo se revestirá de acuerdo con el método de la presente invención. Si está presente, el área transparente también puede revestirse de acuerdo con el método de la presente invención. Cuando el artículo para revestir es transparente, se aplica un revestimiento opaco a otra superficie del artículo después de la etapa c), haciendo que el artículo se vuelva opaco. El revestimiento opaco, por ejemplo, una pintura o una tinta, puede aplicarse usando cualquier método adecuado, tal como serigrafía, tampografía o pintura. Opcionalmente, el revestimiento opaco se aplica mediante impresión por inyección de tinta.

Opcionalmente, el artículo para revestir comprende un cuerpo transparente que tiene una superficie anversa y una superficie inversa. La superficie inversa comprende un revestimiento opaco, y la etapa a) del método de la presente invención implica aplicar la composición de revestimiento a la superficie anversa del artículo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 10-12. El aparato comprende un transportador para soportar un artículo transparente u opaco para revestir; uno o más cabezales de inyección de tinta que contienen una composición de revestimiento que comprende al menos 30 % en peso de disolvente y que tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C y una estación de curado para curar la composición de revestimiento para formar un revestimiento curado. El uno o más cabezales de inyección de tinta están dispuestos para aplicar la composición de revestimiento a una superficie del artículo para revestir. Los cabezales de inyección de tinta y la estación de curado están dispuestos de modo que, en uso, el artículo tarda al menos 30 segundos en desplazarse desde el uno o más cabezales de inyección de tinta hasta la

estación de curado.

El transportador puede ser cualquier dispositivo adecuado para transportar los artículos para revestir por debajo del uno o más cabezales de inyección de tinta y luego a la estación de curado. Por ejemplo, el transportador puede incluir una cinta transportadora simple. Opcionalmente, una pluralidad de artículos para revestir es soportada sobre una plantilla y el transportador comprende una mesa XY, de modo que cada uno de los artículos en la plantilla puede colocarse debajo del uno o más cabezales de inyección de tinta para revestir con la composición de revestimiento. El transportador transporta después la plantilla y los artículos a la estación de curado. Muchas disposiciones adecuadas serán familiares para la persona experta.

Típicamente, el uno o más cabezales de inyección de tinta comprenden uno o más inyectores. Opcionalmente, el aparato comprende además una unidad de control para controlar el uno o más inyectores, permitiendo así el revestimiento de áreas seleccionadas del artículo sin protección.

Opcionalmente, el aparato de la presente invención comprende además una o más fuentes de calor entre el uno o más cabezales de inyección de tinta y la estación de curado.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo opaco revestido producido usando un método descrito aquí.

Naturalmente, se apreciará que las características descritas en relación con un aspecto de la presente invención pueden incorporarse en otros aspectos de la presente invención. Por ejemplo, el método de la invención puede incorporar cualquiera de las características descritas con referencia al aparato de la invención y viceversa.

Descripción de los dibujos

A continuación, se describen realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo, solo con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan de los cuales:

La figura 1 muestra un artículo adecuado para revestimiento usando el método de la invención;

La figura 2 muestra un organigrama de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 3 muestra un aparato de acuerdo con una realización de la invención

Descripción detallada

Aunque la presente invención se describe e ilustra con referencia a realizaciones particulares, los expertos en la materia apreciarán que la invención se presta a muchas variaciones diferentes que no se ilustran específicamente aquí. Solo a modo de ejemplo, a continuación, se describirán algunas variaciones posibles.

Con referencia ahora a la figura 1, un artículo para revestir 100 tiene una superficie anversa 101 y una superficie inversa 102. El artículo 100 puede tener cualquier forma adecuada para la aplicación prevista. Generalmente, el artículo 100 puede tener un espesor de al menos 500 micras, preferiblemente al menos 1 mm, más preferiblemente al menos 2 mm. Generalmente, el espesor del artículo será como máximo de 20 mm, preferiblemente como máximo de 15 mm, más preferiblemente como máximo de 12 mm y de modo sumamente preferible como máximo de 10 mm. Por ejemplo, el espesor del artículo 100 puede estar en el intervalo de 750 micras a 3 mm.

El tamaño del artículo 100 puede ser relativamente pequeño. Por ejemplo, el artículo 100 puede tener una dimensión longitudinal de hasta 20 cm y una dimensión transversal de hasta 15 cm. El artículo 100 de la presente invención también puede ser un artículo más grande, por ejemplo, un artículo adecuado para su uso como montante de ventanilla de automóvil.

El artículo 100 puede ser transparente u opaco. Opcionalmente, el artículo 100 comprende un cuerpo transparente 104 y la superficie inversa 102 del artículo 100 comprende un revestimiento opaco. Opcionalmente, el artículo 100 puede comprender un área transparente 103, por ejemplo, una pantalla de visualización, que opcionalmente no esté revestida con la composición de revestimiento.

Opcionalmente, la superficie anversa 101 del artículo 100 es plana. Alternativamente, la superficie anversa 101 del artículo es desigual de manera que comprende una o más estructuras que sobresalen de o retroceden hacia la superficie anversa 101. Opcionalmente, la distancia entre el punto más alto y el punto más bajo en la superficie anversa 101 es de 0 a 20 mm.

En una realización de la presente invención, la composición de revestimiento se aplica a toda la superficie anversa 101 del artículo 100. En otra realización de la presente invención, la composición de revestimiento se aplica de manera selectiva a una parte de la superficie anversa 101 del artículo 100.

Con referencia ahora a la figura 2, una realización de la presente invención comprende la etapa a) aplicar desde uno o más cabezales de inyección de tinta una composición de revestimiento a una superficie 101 del artículo 100; seguido de la etapa b) secar la composición de revestimiento durante al menos 30 segundos, y seguido de la etapa c) curar la composición de revestimiento para formar un revestimiento curado. La composición de revestimiento comprende al menos 30 % en peso de disolvente y tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C. Cuando el artículo para revestir es un artículo transparente, se aplica un revestimiento opaco a otra superficie del artículo después de la etapa c), haciendo que el artículo revestido se vuelva opaco.

Opcionalmente, la etapa b) comprende además calentar el artículo con una fuente de calor, por ejemplo, mediante aire calentado. Durante la etapa b), la temperatura del artículo puede incrementarse desde la temperatura ambiente hasta aproximadamente 50 °C, opcionalmente aproximadamente 60 °C, alternativamente aproximadamente 70 °C.

Preferiblemente, se realiza un pretratamiento al artículo para revestir antes de la etapa a) de la presente invención. La superficie anversa 101 del artículo 100 puede, por ejemplo, limpiarse con un agente limpiador o un cepillo suave. El agente de limpieza puede ser, por ejemplo, propanol o una mezcla de agua/propanol.

Preferiblemente, el método de la presente invención se realiza en un ambiente limpio sustancialmente libre de polvo y de otros contaminantes atmosféricos que pueden afectar de manera perjudicial al proceso de revestimiento provocando defectos en el revestimiento o afectando a la unión de la composición de revestimiento al artículo y/o a su curado posterior. Preferiblemente, el método de la presente invención se lleva a cabo en un entorno separado de la atmósfera ambiente. Esto puede lograrse realizando el método de la presente invención en una "sala limpia" o un "recinto", particularmente una cámara que tiene su propio suministro integral de aire/gas. De esta manera, la atmósfera de la cámara puede modificarse, por ejemplo, para proporcionar una atmósfera inerte para el proceso de curado y/o una presión positiva de la cámara para excluir los contaminantes.

Con referencia ahora a la figura 3, un aparato 300 de acuerdo con una realización de la presente invención comprende un transportador 301 para soportar un artículo para revestir 100, un cabezal de inyección de tinta 302 y una estación de curado 303. El cabezal de inyección de tinta 302 contiene una composición de revestimiento (no mostrada) que comprende al menos 30 % en peso de disolvente y que tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C. El cabezal de inyección de tinta 302 comprende una o más filas de inyectoros de tinta (para mayor claridad, solo se muestran cuatro filas de inyectoros de tinta 304a a 304d en la figura) para aplicar la composición de revestimiento a una superficie 101 del artículo 100. La distancia entre el cabezal de inyección de tinta 302 y la estación de curado 303, y la velocidad del transportador se seleccionan de modo que, en uso, el artículo 100 tarde al menos 30 segundos en desplazarse desde el cabezal de inyección de tinta 302 a la estación de curado 303.

La velocidad del transportador puede ser ajustable de acuerdo, por ejemplo, con el espesor requerido del revestimiento curado y/o el tiempo requerido para que el artículo se desplace a través de la zona de secado. Opcionalmente, la velocidad del transportador es de 1 m/min a 3 m/min, por ejemplo 2 m/min. El aparato 300 puede comprender además un túnel de aire (no mostrado en la figura 3) entre el cabezal de inyección de tinta 302 y la estación de curado 303, estando dispuesto el túnel de aire para calentar el artículo 100 antes de que llegue a la estación de curado 303.

La ubicación y la altura del cabezal de inyección de tinta 302 también pueden ser ajustables de acuerdo, por ejemplo, con la naturaleza de la superficie del artículo para revestir. Por ejemplo, si la superficie es irregular y tiene partes sobresalientes o elevadas, el cabezal de inyección de tinta se puede disponer a una distancia mayor del transportador para permitir que el artículo para revestir pase por debajo. El cabezal de inyección de tinta 302 puede conectarse a una unidad de control (no se muestra en la figura 3). El espesor del revestimiento curado puede controlarse mediante software y el espesor del revestimiento curado puede verse influenciado por la elección de los cabezales y la velocidad del transportador. El experto está familiarizado con los cabezales de inyección de tinta adecuados para la impresión por inyección de tinta que pueden usarse en la presente invención. El cabezal de inyección de tinta puede ser, por ejemplo, un cabezal Konika Minolta® KM 1024MH o un cabezal Konika Minolta® KM 1024LH. La anchura máxima de revestimiento del cabezal de inyección puede ser de 50 a 100 mm, por ejemplo 75 mm. El tamaño de las gotas descargadas por el cabezal de inyección puede estar entre 5 y 100 picolitros, opcionalmente de 10 a 50 picolitros, por ejemplo 14 picolitros, alternativamente 42 picolitros.

La distancia entre la superficie anversa 101 del artículo 100 y el cabezal de inyección 302 puede ser de 1 mm a 20 mm, opcionalmente de 1 mm a 5 mm, por ejemplo 2 mm. La pequeña distancia entre el cabezal y la superficie para revestir reduce el riesgo de alteración atmosférica y la aplicación vertical de la composición de revestimiento reduce o elimina la aparición de "piel de naranja".

La presente invención se describe además mediante ejemplos a continuación.

Ejemplo

65

1. Preparación del artículo para revestir.

5 El artículo para revestir era una placa de policarbonato opaca con un tamaño de 70 mm x 70 mm y un espesor de 3 mm. El artículo para revestir se limpió previamente frotándolo cuidadosamente con isopropanol usando un paño suave y sin pelusa y se dejó secar. Después de la limpieza previa, el artículo para revestir se colocó en un transportador en una posición por debajo del cabezal de inyección de tinta.

2. Preparación de la composición de revestimiento.

10 La composición de revestimiento se preparó diluyendo una formulación de revestimiento duro patentada (comprada en Nano-X, Alemania, número de referencia 3611, sólidos nominales: 50 %) con 1-metoxi-2-propanol hasta que la viscosidad de la composición de revestimiento fue de aproximadamente 9 cp medida en un viscosímetro Brookfield RVT, husillo RV2, 20 rpm a 25 °C

15 3. Configuración del aparato.

20 El cabezal de inyección de tinta utilizado fue un cabezal de inyección de tinta Konika Minolta® KM 1024LH, 42 picolitros. La placa de inyector del cabezal de inyección de tinta se fijó a una altura de 2 mm por encima de la superficie del artículo para revestir. La resolución de revestimiento del cabezal a través de la placa fue de 360 dpi y la resolución en la dirección de máquina fue establecida por el codificador de eje y el software asociado. La estación de curado fue una unidad UV (Fusion 300) basada en una lámpara de vapor de mercurio de presión media con reflector y enfriamiento por aire. La calificación energética de la unidad UV fue de 300 vatios por pulgada y se estableció a unos 100 mm por encima del transportador. Se dispuso un túnel de secado entre los cabezales de inyección de tinta y la estación de curado. La longitud del túnel de secado fue de 2 metros. Se estableció un gradiente de temperatura a lo largo del túnel de secado usando tres unidades de calentamiento controladas individualmente para asegurar un gradiente a lo largo de la zona desde 25 °C en la estación de revestimiento hasta 25 70 °C justo antes de la unidad UV para controlar la velocidad de evaporación.

4. Revestimiento del artículo.

30 La velocidad lineal del transportador se ajustó a 2 m/min, de modo que cada placa tardó 60 segundos en atravesar el túnel de secado. Durante la etapa de secado, se eliminó todo el disolvente de la composición de revestimiento antes de llegar a la unidad de curado UV. La placa revestida se pasó luego por debajo la unidad UV mientras se desplazaba a la misma velocidad de proceso general de 2 m/min.

35 Aunque la presente invención se describe e ilustra con referencia a realizaciones particulares, los expertos en la materia apreciarán que la invención se presta a muchas variaciones diferentes que no se ilustran específicamente aquí, en el marco del ámbito de aplicación de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un artículo opaco revestido, comprendiendo el método a) aplicar desde uno o más cabezales de inyección de tinta una composición de revestimiento que comprende al menos 30 % en peso de disolvente a una superficie de un artículo transparente u opaco para revestir; b) secar la composición de revestimiento durante al menos 30 segundos; y c) curar la composición de revestimiento para formar un revestimiento curado; en donde:
- 10 la composición de revestimiento tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C, el disolvente tiene un punto de ebullición en el rango de 80 a 150 °C, en el momento en que ocurre la etapa c), la composición de revestimiento comprende menos del 1 % en peso de disolvente, y en donde:
- 15 cuando el artículo para revestir es un artículo transparente, se aplica un revestimiento opaco a otra superficie del artículo después de la etapa c).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el revestimiento curado tiene un espesor en el intervalo de 3 a 50 micras, preferiblemente de 3 a 20 micras, más preferiblemente de 7 a 15 micras.
- 20 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la composición de revestimiento tiene una viscosidad en el intervalo de 7 a 12 cp a 25 °C.
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la distancia entre el uno o más cabezales de inyección de tinta y la superficie del artículo para revestir está en el intervalo de 2 a 20 mm.
- 25 5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el disolvente es 1-metoxi-2-propanol.
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la composición de revestimiento es una composición de revestimiento duro, transparente e incolora.
- 30 7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la etapa c) comprende curar la composición de revestimiento mediante UV.
8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el artículo para revestir se forma a partir de acrílico moldeado por inyección o de policarbonato moldeado por inyección.
- 35 9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el artículo para revestir comprende un cuerpo transparente que tiene una superficie anversa y una superficie inversa, y la superficie inversa comprende un revestimiento opaco, y la etapa a) implica aplicar la composición de revestimiento a la superficie anversa del artículo.
- 40 10. Uso de un aparato para realizar el método de la reivindicación 1, comprendiendo el aparato:
- 45 un transportador para soportar un artículo transparente u opaco para revestir; uno o más cabezales de inyección de tinta que contienen una composición de revestimiento que comprende al menos 30 % en peso de disolvente y que tiene una viscosidad de 5 a 50 cp a 25 °C; teniendo el disolvente un punto de ebullición en el rango de 80 a 150 °C; y una estación de curado para curar la composición de revestimiento para formar un revestimiento curado; en donde:
- 50 el uno o más cabezales de inyección de tinta y la estación de curado están dispuestos de modo que, en uso, el artículo tarda al menos 30 segundos en desplazarse desde el uno o más cabezales de inyección de tinta hasta la estación de curado.
11. Uso de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el aparato comprende además una fuente de calor entre el uno o más cabezales de inyección de tinta y la estación de curado.
- 55 12. Uso de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que la composición de revestimiento es una composición de revestimiento duro, transparente e incolora.

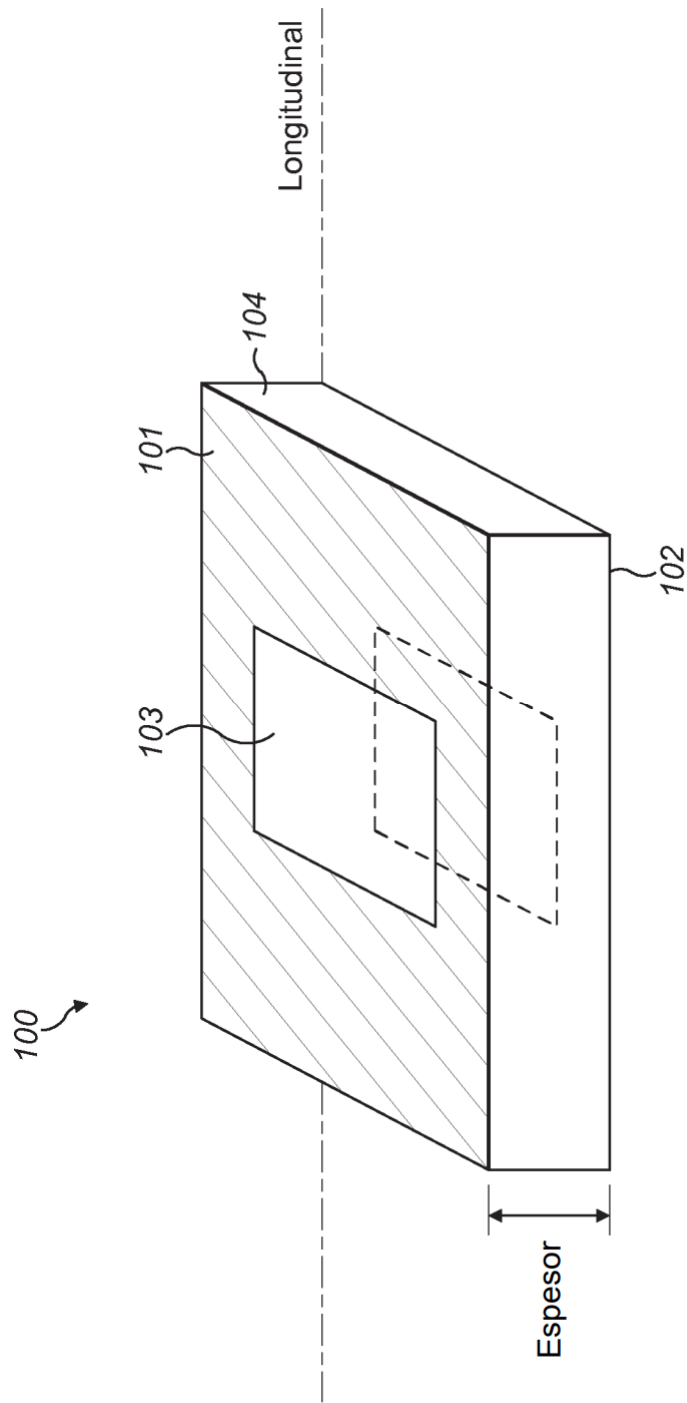


FIG. 1

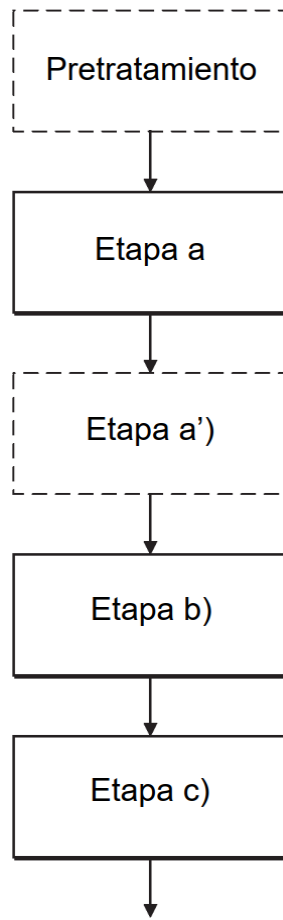


FIG. 2

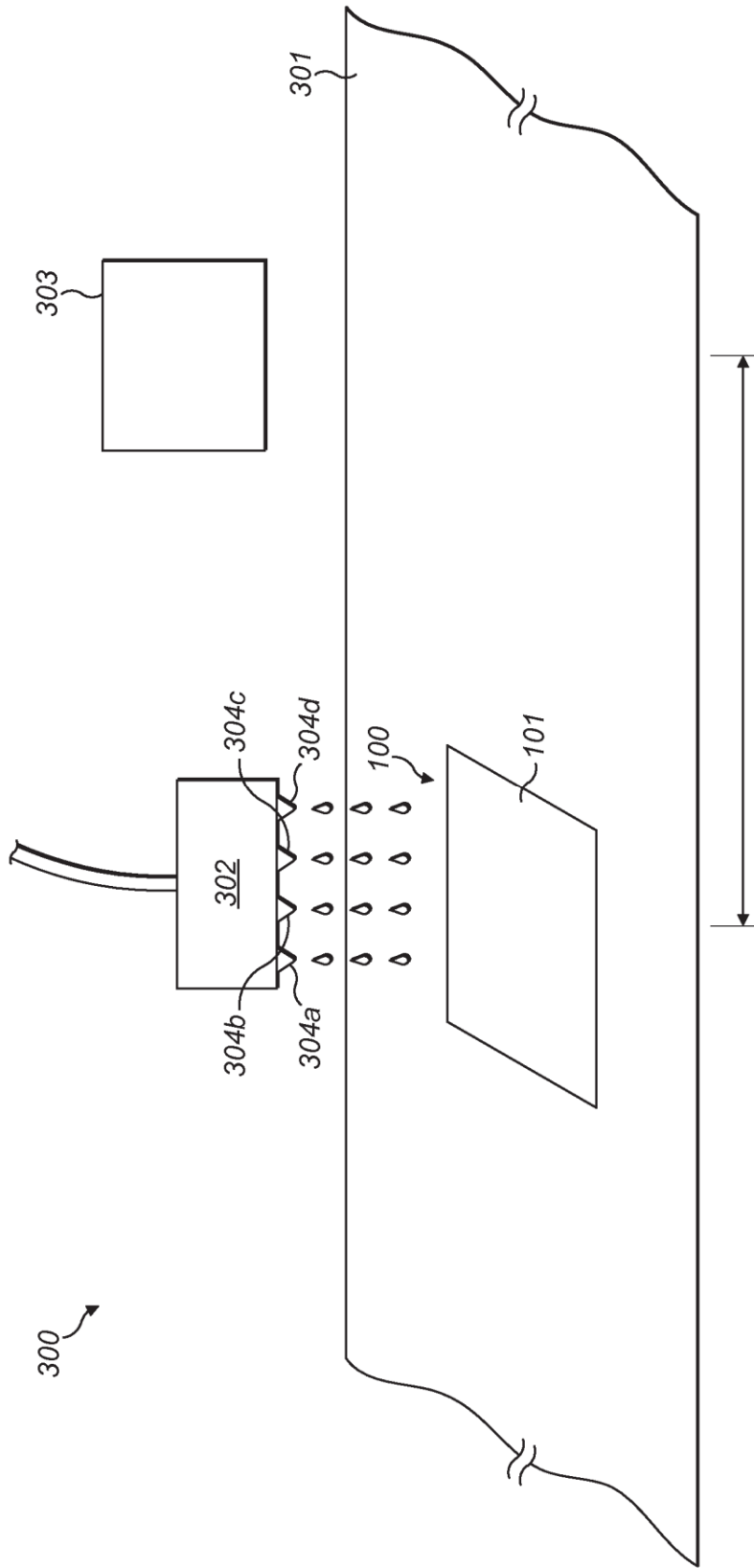


FIG. 3