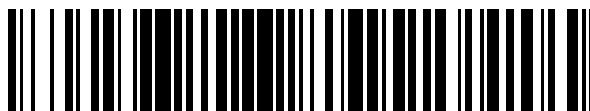


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 040**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/52** (2006.01)

**B41M 5/025** (2006.01)

**B41M 5/035** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07700328 .3**

96 Fecha de presentación: **08.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1973749**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Impresión por transferencia térmica**

30 Prioridad:  
**12.01.2006 GB 0600576**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.11.2012**

73 Titular/es:  
**AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.  
(100.0%)  
VELPERWEG 76  
6824 BM ARNHEM, NL**

72 Inventor/es:  
**HANN, RICHARD, ANTHONY;  
STEPHENSON, IAN;  
MARTINO, ANTHONY, JOSEPH y  
BECK, NICHOLAS, CLEMENT**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 391 040 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

Impresión por transferencia térmica

Campo de la Invención

5 Esta invención se refiere a la impresión por transferencia térmica, y trata de una hoja intermedia de retransferencia para recibir una imagen que ha de imprimirse sobre un artículo mediante retransferencia térmica, y de un método de impresión.

Antecedentes de la Invención

10 La impresión por retransferencia térmica implica formar una imagen (a la inversa) sobre una hoja intermedia de retransferencia usando uno o más colorantes transferibles térmicamente. A continuación, la imagen se transfiere térmicamente a una superficie de un artículo poniendo la imagen en contacto con la superficie del artículo y aplicando calor y posiblemente también presión. La impresión por transferencia térmica es particularmente útil para imprimir sobre artículos que no son fácilmente susceptibles de ser impresos directamente, particularmente los objetos tridimensionales (3D). La impresión por retransferencia térmica mediante impresión por transferencia térmica con difusión de colorante, usando colorantes de sublimación, se divulga, p. ej., en los documentos WO 98/02315 y  
15 WO 02/096661. Usando técnicas de impresión digitales para formar la imagen sobre la hoja intermedia de retransferencia, imágenes de alta calidad, posiblemente de calidad fotográfica, pueden imprimirse sobre artículos 3D de forma relativamente cómoda y económica incluso en recorridos cortos. En efecto, tales objetos pueden personalizarse económicamente.

20 La imagen sobre la hoja intermedia de retransferencia se puede formar mediante impresión por transferencia térmica, p. ej. según se divulga en los documentos WO 98/02315 y WO 02/096661. También es posible formar la imagen sobre la hoja intermedia de retransferencia mediante impresión por inyección de tinta usando colorantes de sublimación. El medio usado típicamente para tal impresión por retransferencia comprende un sustrato de papel revestido con capas que pueden absorber y a continuación liberar los colorantes impresos en el procedimiento de inyección de tinta, p. ej. según se divulga en el documento EP 1102682. Este tipo de material es muy eficaz para transferir imágenes a artículos que son planos en dos dimensiones. Sin embargo, este material no es eficaz para transferir imágenes a objetos tridimensionales. Esto se debe a que el sustrato usado en el medio no es lo suficientemente flexible para conformarse alrededor del objeto sin agrietamiento y distorsión. Esto da como resultado un contacto irregular entre las superficies activas, e impide una buena transferencia de la imagen sobre la superficie del artículo que va a decorarse.

30 Para superar el problema de un contacto deficiente entre superficies activas cuando se intenta retransferir imágenes impresas sobre artículos 3D, se han empleado sustratos termoconformables en lugar de un sustrato de papel. Típicamente, el sustrato usado es poli(tereftalato de etileno) amorfo, p. ej. según se divulga en los documentos WO 01/96123 y WO 2004/022354. Un problema encontrado a menudo en el uso de tal material es que los colorantes de sublimación usados típicamente en este tipo de impresión son muy compatibles con el sustrato. Por consiguiente, cuando se lleva a cabo la etapa de retransferencia final, los colorantes pueden moverse hacia el sustrato así como transferirse a la superficie del artículo que se decora, en un proceso denominado retrodifusión. Esto significa que no todo el colorante impreso en la hoja de retransferencia se transfiere al artículo final, y limita la densidad óptica alcanzable en la imagen final. Como resultado, las imágenes transferidas carecen de contraste y por lo tanto se perciben como de baja calidad. Para evitar la retrodifusión de colorante al sustrato, se han aplicado capas de barrera entre la capa que absorbe tinta y el sustrato. Estos revestimiento de barrera se aplican típicamente mediante bombardeo iónico de capas delgadas de metales tales como aluminio. Esto incrementa sustancialmente el coste del conjunto de hojas. Además, tales capas de barrera tienden a no ser muy flexibles y pueden empezar a cuartearse cuando el sustrato se conforma alrededor del artículo que va a decorarse. Esta imagen que se transfiere posteriormente reproducirá este cuarteamiento a través de transferencia de colorante diferencial, lo que de nuevo  
45 desvirtúa la calidad percibida global del producto final.

El documento US 6686314 divulga una hoja intermedia de retransferencia que comprende múltiples capas sobre un sustrato posiblemente de poli(tereftalato de etileno) (PET), incluyendo una capa absorbente de tinta que puede contener gel de sílice porosa y un polímero tal como poli(alcohol vinílico).

50 El documento US 2002/0001697 A se refiere a métodos para elaborar medios de registro acuosos de inyección de tinta que usan composiciones receptoras de tinta extruibles termofusibles. Los métodos implican formar composiciones receptoras de tinta extruibles termofusibles y extruir en estado fundido las composiciones sobre sustratos para formar el medio. La composición receptora de tinta extruible termofusible comprende una combinación de una composición de poli(alcohol vinílico) extruible en estado fundido y un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poli(2-etil-2-oxazolona), un copolímero hidrolizado de etileno y acetato de vinilo, copolímeros de etileno/ácido acrílico y copolímeros de etileno/ácido metacrílico, y sus mezclas.

El documento EP 0976571 A divulga un medio de registro de inyección de tinta que comprende un sustrato revestido sobre al menos una superficie con una composición de revestimiento que comprende una mezcla de partículas coloidales inorgánicas y pigmentos no coloidales. Se prefieren sílices amorfas sintéticas, ya que tienen una naturaleza muy porosa.

## 5 Sumario de la Invención

En un aspecto, la presente invención proporciona una hoja intermedia de retransferencia para recibir una imagen que va a imprimirse sobre un artículo mediante retransferencia térmica, comprendiendo la hoja un sustrato; y un revestimiento receptor de imágenes sobre una cara del sustrato, que comprende una capa receptora de imágenes para recibir una imagen mediante impresión de tinta que contiene colorante, comprendiendo la capa receptora de imágenes sílice porosa amorfa, un primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante y un segundo aglutinante polimérico flexible.

Durante el uso, se forma una imagen que va a imprimirse (a la inversa) sobre el revestimiento receptor de imágenes de la hoja intermedia de retransferencia mediante impresión usando tintas a base de colorante. Las tintas adecuadas se denominan a menudo tintas de sublimación, aunque la transferencia puede producirse mediante difusión o sublimación, o una mezcla de ambas, dependiendo del grado de contacto superficial. Tales tintas incorporan habitualmente los colorantes de sublimación en forma de una dispersión de pigmento. La imagen puede formarse mediante una variedad de técnicas de impresión incluyendo impresión por serigrafía, flexoimpresión, etc. Se prefiere usar técnicas de impresión digitales, particularmente impresión por inyección de tinta. Colorantes de sublimación imprimibles por inyección de tinta adecuados, que tienen propiedades físicas apropiadas tales como viscosidad, etc. para ser imprimibles por inyección de tinta, están disponibles comercialmente, p. ej. para el uso con Epson (Epson es una marca registrada) y otras marcas de impresora de inyección de tinta. A continuación, la hoja se pone con el revestimiento receptor de imágenes en contacto con la superficie del artículo que se desea imprimir, con la aplicación de calor (y habitualmente también presión), dando como resultado que los colorantes procedentes de la hoja donante de retransferencia se transfieran a la superficie del artículo para producir la imagen impresa deseada.

La capa receptora de imágenes comprende una mezcla de dos aglutinantes poliméricos compatibles con partículas de gel de sílice porosa amorfa dispersadas en ella, que preferiblemente es de composición razonablemente homogénea. La capa está diseñada para ser adecuada para impresión con tintas que contienen colorantes de sublimación, para la posterior transferencia térmica a un artículo. La capa está diseñada para que sea capaz de recibir una imagen mediante impresión por inyección de tinta, funcionando la sílice porosa amorfa para absorber componentes líquidos de la tinta. El primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante funciona para reducir la retención del colorante en la hoja intermedia de retransferencia durante la posterior transferencia por sublimación. El segundo aglutinante polimérico flexible funciona para proporcionar flexibilidad durante el calentamiento y la deformación, evitando el agrietamiento de la capa, y también absorbe componentes líquidos de la tinta aplicada.

El gel de sílice porosa amorfa tienen buenas propiedades de absorción y es eficaz para absorber una amplia gama de fluidos incluyendo aceite y agua. Se prefiere usar gel de sílice porosa amorfa que tiene una característica de absorción de aceite (a saber, la cantidad de aceite en gramos que puede absorberse en 100 gramos de gel de sílice en estado seco) en el intervalo de 50 a 350 gramos de aceite por 100 gramos de sílice, más preferiblemente al menos 200 gramos de aceite por 100 gramos de sílice.

El gel de sílice tiene preferiblemente un tamaño de las partículas medio en el intervalo de 10 a 20 micrómetros. Se han obtenido buenos resultados usando gel de sílice Syloid W900 (Syloid es una marca registrada) de Grace Davison. Esta es una calidad porosa prehumedecida (55% en peso de agua) de carga de sílice amorfa con un tamaño de las partículas medio de 12 micrómetros y una característica de absorción cuando está seca de aproximadamente 300 gramos de aceite por 100 gramos de sílice.

El gel de sílice porosa amorfa está presente típicamente en una cantidad en el intervalo de 20 a 35%, preferiblemente 25 a 30%, en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.

El primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante forma parte de la estructura de aglutinante polimérico principal que aglutina las partículas de gel de sílice porosa amorfa y también participa en la absorción de componentes líquidos de la tinta. Se han obtenido buenos resultados con poli(alcoholes vinílicos) hidrolizados, preferiblemente poli(alcoholes vinílicos) completamente hidrolizados, que no absorben los tipos de colorante usados para la transferencia por sublimación aunque se calienten. Se prefiere usar poli(alcoholes vinílicos) hidrolizados con pesos moleculares, y de ahí viscosidades, relativamente bajos, para facilitar el revestimiento. Poli(alcoholes vinílicos) hidrolizados adecuados están disponibles comercialmente, p. ej. en la forma de Mowiol 4/98 (Mowiol es una marca registrada), que es una clase completamente hidrolizada de poli(alcohol vinílico) con un peso molecular bajo (27.000) disponible de Kuraray Co. Ltd.

El primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante está presente en una cantidad en el intervalo de 15 a

30%, preferiblemente de 20 a 25%, en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.

El segundo aglutinante polimérico flexible también forma parte de la estructura de aglutinante polimérico principal que aglutina las partículas de gel de sílice amorfa. Este aglutinante también evita que la capa se agriete durante la deformación térmica (típicamente hasta 200%) y participa en la absorción de los componentes líquidos de la tinta.

5 Así, el aglutinante flexible deseablemente es capaz de absorber agua hasta un punto que permite la absorción suficiente y rápida de disolventes de la tinta durante la impresión. Materiales aglutinantes adecuados incluyen polioxazolininas (poli(2-etil-2-oxazolina)) y dispersiones acuosas de poliuretano, prefiriéndose actualmente la poli(2-etil-2-oxazolina). La poli(2-etil-2-oxazolina) está disponible comercialmente en una gama de clases de diferentes pesos moleculares, p. ej. de 5.000 a 500.000, por ejemplo como las suministradas por International Speciality  
10 Products (ISP) bajo la marca registrada Aquazol. Se han obtenido buenos resultados con Aquazol 50, que es una resina de poli(2-etil-2-oxazolina) que tiene un peso molecular de 50.000: esto produce una capa receptora de imágenes con buenas propiedades sin tener una viscosidad en solución indeseablemente alta.

El segundo aglutinante polimérico flexible está presente típicamente en una cantidad en el intervalo de 35 a 65%, preferiblemente de 45 a 55%, en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.

15 La capa receptora de imágenes tiene adecuadamente un grosor en el intervalo de 10 a 20 micrómetros, p. ej. aproximadamente 15 micrómetros.

La invención encuentra una aplicación particular en hojas intermedias de retransferencia que son útiles para formar imágenes sobre artículos 3D según se describe anteriormente. Tales hojas utilizan sustratos deformables, particularmente sustratos termodeformables, comúnmente PET, con los que los colorantes de sublimación son muy  
20 compatibles. Para formar una imagen sobre un objeto 3D típico, la hoja intermedia de retransferencia, incluyendo el sustrato sobre el que está revestida, debe ser capaz de tolerar ser estirada sin fractura. La experiencia que han obtenido los presentes inventores cuando se decora una gama de objetos ha determinado qué áreas de la hoja donante necesitan ser capaces de estirarse hasta aproximadamente tres veces su longitud original son agrietarse a fin de decorar todas las superficies del objeto. Esto es equivalente a un cambio dimensional de al menos 200%. En  
25 tales realizaciones, el sustrato y el revestimiento receptor de imágenes se diseñan teniendo en cuenta estos requisitos, siendo capaces ambos componentes de deformarse suficientemente cuando se calientan adecuadamente.

Así, un sustrato termodeformable comprende material que es deformable cuando se calienta, típicamente hasta una temperatura en el intervalo de 80 a 170°C, siendo preferiblemente suficientemente deformable para conformarse a  
30 vacío bajo la acción del calor. Se prefiere usar sustratos que se deformarán a una temperatura tan baja como sea posible a fin de imprimir sobre materiales térmicamente sensibles, aunque sea más difícil fabricar productos revestidos usando tales sustratos. El sustrato comprende preferiblemente un poliéster amorfo (no cristalino), particularmente poli(tereftalato de etileno) amorfo (APET), ya que tales materiales tienen bajas temperaturas de termodeformación. El sustrato está típicamente en la forma de una hoja o película y deseablemente tiene un grosor  
35 en el intervalo de 100 a 250 micrómetros, p. ej. aproximadamente 150 micrómetros. Se han obtenido buenos resultados con una clase amorfa transparente de 150 micrómetros de grosor de poli(tereftalato de etileno) conocida por la marca registrada PET 'A' suministrada por Ineos Vinyls. Se cree que es la clase más delgada disponible comercialmente; es más difícil deformar clases más gruesas alrededor de artículos complejos. Otros materiales de sustrato están disponibles pero son menos deseables; por ejemplo pueden usarse películas de poli(cloruro de vinilo)  
40 (PVC), pero estas pueden contener altos niveles de plastificantes que pueden tender a transferirse al artículo que se trata, lo que no es deseable.

El revestimiento receptor de imágenes puede incluir una capa de imprimación opcional entre el sustrato y la capa receptora de imágenes. La capa de imprimación mejora la adhesión de la capa receptora de imágenes al sustrato, y comprende adecuadamente un material polimérico flexible. En general, el material polimérico flexible debe ser más  
45 flexible que la capa receptora de imágenes para evitar la pérdida de adhesión durante la deformación. Materiales poliméricos adecuados incluyen resinas de poliéster disponibles como dispersiones acuosas de resinas de poliéster de baja temperatura de transición vítrea (Tg), es decir, que tiene una Tg de menos de 50°C, tales como las suministradas por Toyobo bajo la marca registrada Vylonal, p. ej. que tienen una Tg de 20°C. Tales resinas de poliéster se adhieren bien a sustratos de poliéster amorfos. Tales resinas de poliéster tienen generalmente mayor flexibilidad que el segundo aglutinante polimérico flexible, aunque esto no es esencial.  
50

El revestimiento receptor de imágenes puede incluir una capa de barrera para colorante o una capa de manejo de colorante opcional sobre la capa receptora de imágenes. La capa de barrera para colorante comprende convenientemente un aglutinante polimérico que funciona para reducir la difusión de colorante a la capa receptora de imágenes durante la transferencia térmica de colorante desde la hoja a un artículo en la etapa de impresión final.  
55 Materiales aglutinantes adecuados para este propósito incluyen materiales iguales o similares a los usados como el primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante de la capa receptora de imágenes, particularmente, poli(alcoholes vinílicos) hidrolizados, preferiblemente completamente hidrolizados. Se han obtenido buenos resultados con Mowiol 20/98, que es una clase completamente hidrolizada de poli(alcohol vinílico) con un peso

molecular de 125.000 disponible de Kuraray Co Ltd.

La capa de barrera para colorante también puede comprender partículas de sílice porosa amorfa dispersadas en el aglutinante, preferiblemente de manera razonablemente homogénea. El gel de sílice funciona para permitir que los componentes líquidos de la tinta migren a la capa receptora de imágenes durante la impresión por inyección de tinta inicial. El gel de sílice también provee a la hoja de alguna rugosidad superficial, que mejora considerablemente la eliminación de aire entre la hoja y la superficie del artículo durante la transferencia térmica, p. ej. bajo conformación a vacío. La capa de barrera para colorante tiene típicamente un grosor en el intervalo de 0,5 a 7,0 micrómetros, preferiblemente de 0,5 a 1,5 micrómetros, p. ej. aproximadamente 0,7 micrómetros. El gel de sílice debe tener un tamaño de las partículas adecuadamente pequeño para la incorporación en tal revestimiento superficial delgado, p. ej. teniendo un tamaño de las partículas medio de menos de 10 micrómetros. El gel de sílice puede ser generalmente del mismo tipo que el gel de sílice usado en la capa receptora de imágenes, aunque habitualmente sería apropiado un tamaño de las partículas menor. Por ejemplo, se han obtenido buenos resultados usando sílice Syloid ED3, que es una carga de sílice amorfa porosa con un tamaño de las partículas medio de 6 micras disponible de Grace Davison.

Es necesaria una baja lisura (o alta rugosidad) del revestimiento receptor de imágenes a fin de que el aire atrapado entre la hoja y el artículo que se decora pueda evacuarse de la superficie del artículo durante la fase de termoconformación. Sin embargo, si la lisura es demasiado baja (rugosidad demasiado alta), la transferencia de colorante al artículo durante la fase de transferencia será menos eficaz. Se prefiere que la superficie del revestimiento receptor de imágenes tenga una lisura de Bekk (por fuga de aire) para un volumen de aire de 10 centímetros cúbicos, medida a 20°C, 60% de humedad relativa (HR), de entre 1 segundo y 20 segundos, más preferiblemente entre 1 segundo y 10 segundos.

También es deseable que haya poca fricción entre la superficie del revestimiento receptor de imágenes y el artículo que se decora a fin de que la hoja pueda moverse sobre la superficie del artículo durante la fase de termoconformación del procedimiento. Preferiblemente, los coeficientes de fricción tanto estática como dinámica, medidos a 20°C, 60% de HR, son menores de 0,60, y más preferiblemente menores de 0,50, a fin de aportar buen comportamiento durante la fase de termoconformación del procedimiento. Aunque la termoconformación se produce realmente a temperaturas altas, se cree que las medidas de temperaturas inferiores se correlacionan con el comportamiento durante la termoconformación.

Capas de manejo de colorante preferidas se divulgan en la memoria descriptiva de la Solicitud de Patente Británica N° 0623997.4 de los presentes inventores.

En realizaciones de la invención que emplean sustratos termodeformables, las hojas encuentran una aplicación particular en la impresión sobre artículos 3D, que posiblemente tienen conformaciones complejas incluyendo conformaciones curvadas (cóncavas o convexas) incluyendo curvas compuestas. Cuando se imprime sobre artículos 3D, típicamente la hoja se precalienta, p. ej. hasta una temperatura en el intervalo de 80 a 170°C, antes de la aplicación al artículo, para reblandecer la hoja y hacerla deformable. La hoja reblandecida está entonces en una condición en la que fácilmente puede aplicarse y adaptarse a los contornos de un artículo. Esto se efectúa convenientemente mediante la aplicación de un vacío para hacer que la hoja reblandecida se moldee al artículo. Mientras la hoja se mantiene en contacto con el artículo, p. ej. mediante mantenimiento del vacío, la hoja, y posiblemente también el artículo, se calienta hasta una temperatura adecuada para la transferencia de colorante, típicamente una temperatura en el intervalo de 140 a 200°C, durante un tiempo adecuado, típicamente en el intervalo de 15 a 150 segundos. Después de la transferencia de colorante, el artículo se deja o se hace enfriar antes de la retirada de la hoja intermedia de retransferencia. Se conoce un aparato adecuado para realizar la etapa de impresión por retransferencia, p. ej. como el divulgado en los documentos WO 01/96123 y WO 2004/022354.

La hoja intermedia de retransferencia de la invención encuentra una aplicación particular en el uso con un equipo de retransferencia térmica de imágenes para decorar la superficie de objetos tridimensionales. Los objetos pueden estar hechos de una amplia gama de materiales rígidos incluyendo plástico, metal, cerámica, madera y otros materiales compuestos, siendo los objetos de construcción bien sólida o bien de paredes delgadas. Un ejemplo de su uso es en la decoración de paneles interiores de automóviles para mejorar su apariencia superficial, pero hay muchas otras posibles aplicaciones.

Dependiendo de la naturaleza de la superficie del artículo sobre el que va a formarse una imagen, puede ser apropiado pretratar la superficie mediante la aplicación de un revestimiento o laca superficial para mejorar la captación de colorantes transferidos. Lacas receptoras de colorante adecuadas y su método de uso son conocidos por los expertos en la técnica, p. ej. según se divulga en el documento EP 1392517. Una laca se aplica típicamente mediante revestimiento por pulverización, seguido por curado al horno a 90°C durante 50 minutos.

En un aspecto preferido, la invención proporciona una hoja intermedia de retransferencia para recibir una imagen 3D que va a imprimirse sobre un artículo mediante retransferencia térmica, comprendiendo la hoja un sustrato

termodeformable; y un revestimiento receptor de imágenes sobre una cara del sustrato, que comprende una capa receptora de imágenes para recibir una imagen mediante impresión por inyección de tinta de una tinta que contiene colorante, comprendiendo la capa receptora de imágenes sílice porosa amorfa, un primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante y un segundo aglutinante polimérico flexible.

- 5 La invención también incluye dentro de su alcance un método para imprimir una imagen sobre un artículo usando una hoja intermedia de retransferencia según la invención, que comprende formar una imagen mediante impresión, preferiblemente impresión por inyección de tinta, sobre el revestimiento receptor de imágenes de la hoja, poniendo en contacto el revestimiento con una superficie del artículo y aplicando calor para provocar la transferencia térmica de la imagen desde la hoja hasta la superficie del artículo.
- 10 La invención, al menos en realizaciones preferidas, tiene un número de ventajas, incluyendo las siguientes:
- La hoja intermedia de retransferencia es muy flexible y así es adecuada para la conformación a vacío, siendo capaz de tolerar altos niveles de cambio dimensional sin daño.
  - Es posible conseguir altos niveles de transferencia por sublimación de colorante desde la hoja hasta un artículo, p. ej. al menos 35%, produciendo así imágenes de buena densidad de color.
- 15
- La hoja puede producirse de forma barata, y es económicamente atractiva particularmente en comparación con enfoques alternativos tales como el uso de sustratos con capas de barrera metálicas o conjuntos de revestimiento de múltiples capas más complejos.
  - El uso de partículas de sílice en el revestimiento permite que la hoja se adapte a figuras intrincadas durante la conformación a vacío, proporcionando un alto grado de cobertura de la imagen transferida a un artículo, incluso en rebajos pequeños.
- 20

Una realización preferida de la invención se describirá ahora a modo de ilustración, en el siguiente ejemplo. Todos los porcentajes son en peso a menos que se indique otra cosa.

### **Ejemplo**

#### Materiales

- 25 El ejemplo usaba los siguientes materiales, que están todos disponibles comercialmente.
- Mowiol 4/98 - una clase completamente hidrolizada de bajo peso molecular (pm = 27.000) de poli(alcohol vinílico), disponible de Kuraray Co Ltd (primer aglutinante).
- Mowiol 20/98 - una clase completamente hidrolizada de poli(alcohol vinílico) con un peso molecular de 125.000, disponible de Kuraray Co. Ltd (aglutinante en la capa de barrera).
- 30 Aquazol 50 - una resina de poli(2-etil-2-oxazolona) con un peso molecular de 50.000 suministrada por International Speciality Products (segundo aglutinante).
- Syloid W900 - una clase prehumedecida (55% en peso de agua) porosa de carga de sílice amorfa con un tamaño de las partículas medio de 12 micrómetros, disponible de Grace Davison. La absorción de aceite de este material cuando está seco es de alrededor de 300 g de aceite por 100 g de sílice (para la capa receptora de imágenes).
- 35 Syloid ED3 - una carga de sílice amorfa porosa con un tamaño de las partículas medio de 6 micrómetros, disponible de Grace Davison (para la capa de barrera).
- PET 'A' - una clase amorfa transparente de 150 micras de grosor de película de poli(tereftalato de etileno) suministrada por Ineos Vinyl (sustrato).

#### Formulación de revestimiento de base

- 40 Agua desionizada - 64,5%
- Mowiol 4/98 - 4,5% (primer aglutinante)
- Aquazol 50 -10% (segundo aglutinante)

Metanol - 10% (disolvente)

Syloid W900 - 11 % (gel de sílice porosa amorfa)

(todos los porcentajes en peso)

La formulación de revestimiento de base se preparó como sigue:

5 Se midió agua desionizada fría en un mezclador equipado con una camisa calefactora. A continuación, la resina Mowiol 4/98 se dispersó en el agua desionizada fría usando un mezclador de álabes. Usando la camisa calefactora, la temperatura de la solución se elevó a continuación hasta 95°C. La temperatura de la solución se mantuvo a este nivel durante 30 minutos más para asegurar la solvatación completa. A continuación, la solución se enfrió hasta 25°C. A continuación se añadieron el aglutinante Aquazol 50 y metanol y la solución se mezcló durante 2 horas más.

10 La fase final en el procedimiento de preparación de la solución es la dispersión de la sílice Syloid W900. Para asegurar que esta carga está completamente desaglomerada y reducida hasta sus partículas primarias, se requieren fuerzas de cizalladura relativamente altas durante el procedimiento de mezcladura. Por lo tanto, esta fase se llevó a cabo usando un cabezal dispersante de tipo dientes de sierra, que funciona a una velocidad periférica de 5-6 m/s. La sílice Syloid W900 se añadió al vórtice creado por el cabezal dispersante y se mezcló durante 60 minutos.

15 Formulación de revestimiento superior/de barrera

Agua desionizada - 94,83%

Mowiol 20/98 - 5% (aglutinante)

Syloid ED3 - 0,17% (gel de sílice porosa amorfa)

(todos los porcentajes en peso)

20 La formulación de revestimiento superior se preparó como sigue:

Se midió agua desionizada fría en un mezclador equipado con una camisa calefactora. A continuación, la resina Mowiol se dispersó en el agua desionizada fría usando un mezclador de álabes. Usando la camisa calefactora, la temperatura de la solución se elevó a continuación hasta 95°C. La temperatura de la solución se mantuvo a este nivel durante 30 minutos más para asegurar la solvatación completa. A continuación, la solución se enfrió hasta 25°C. A continuación, la sílice Syloid ED3 se dispersó en la solución usando un cabezal dispersante de tipo dientes de sierra, que funcionaba a una velocidad periférica de 5-6 m/s.

Las soluciones acabadas se aplicaron como 2 revestimientos separados sobre un sustrato pelicular de PET 'A' usando una máquina de revestimiento a bobina. La formulación de revestimiento de base se aplicó directamente a la superficie de la base pelicular de PET 'A' usando un procedimiento de revestimiento por fotograbado inverso. Este revestimiento se aplicó para conseguir un grosor del revestimiento seco de aproximadamente 13 micrómetros. El revestimiento se secó completamente en el horno antes de aplicar el revestimiento de barrera. El revestimiento de barrera se aplicó sobre el revestimiento de base usando un procedimiento de revestimiento por fotograbado inverso. El grosor del revestimiento seco de esta capa es de aproximadamente 0,7 micrómetros.

Debido a que el sustrato usado para esta aplicación es una clase térmicamente inestable de PET, la temperatura de secado máxima está limitada a 60°C.

Se determinó que la lisura de Bekk (mediante fuga de aire) para un volumen de aire de 10 centímetros cúbicos, medida a 20°C, 60% de HR, de la superficie del revestimiento receptor de imágenes era de 3 segundos.

#### Utilidad

Este receptor de inyección de tinta se considera una hoja de transferencia o donante de imágenes. Se uso con un equipo de retransferencia térmica de imágenes para decorar la superficie de objetos tridimensionales. La técnica de retransferencia de imágenes es adecuada para decorar la superficie de una amplia gama de materiales rígidos. El objeto que va a decorarse puede estar hecho de plástico, metal, cerámica, madera u otros materiales compuestos y ser de construcción bien de paredes delgadas o bien sólida. Un ejemplo de su uso es la decoración de paneles interiores de automóviles para mejorar su apariencia superficial, pero son posibles muchas otras aplicaciones.

45

Breve descripción del equipo de transferencia de imágenes

5 Este ejemplo usaba una unidad de sobremesa hecha a medida, diseñada para transferir térmicamente imágenes a fin de decorar un objeto 3D. Puede ajustarse a hojas donantes de tamaño Euro A3. La unidad de base del equipo contiene un montaje de bandeja deslizante. Esta bandeja tiene una base perforada que permite que el aire se evacúe usando una bomba de vacío. La bandeja de vacío tiene un reborde plano ancho sobre el que se monta la hoja donante preimpresa usando una junta de caucho blando para asegurar un cierre hermético. Por encima de esta unidad hay un dispositivo calentador que se usa durante los procedimientos de conformación a vacío y posterior transferencia de imágenes.

Formación de una imagen sobre la hoja donante

10 Una imagen especular se forma sobre la hoja donante usando una impresora adecuada tal como una impresora de inyección de tinta de escritorio Epson 1290. Las tintas basadas en colorante estándar se sustituyen por cartuchos de tinta de sublimación. Varios fabricantes producen cartuchos de sublimación adecuados para impresoras de inyección de tinta. Estos están disponibles comercialmente para diversos modelos de impresora Epson. El presente trabajo se llevó a cabo usando tintas de sublimación ArTitanium (ArTitanium es una marca registrada) suministradas por  
15 Sawgrass Technologies, Inc.

Preparación del objeto

20 Para que tenga lugar una transferencia térmica satisfactoria, la superficie del objeto tiene que ser receptiva a colorantes de sublimación. Algunos materiales son naturalmente más receptivos a colorantes de sublimación y no necesitan una preparación adicional. Sin embargo, otros materiales requieren la aplicación de un revestimiento o laca superficial para mejorar la captación de colorantes de sublimación. Esta laca se aplica mediante una técnica de revestimiento por pulverización y esto es seguido por curado al horno a 90°C durante 50 minutos. Una formulación de laca receptora de colorante adecuada se detalla en el documento EP 1392517.

Descripción del procedimiento de decoración

25 El objeto que va a decorarse se monta en la bandeja de vacío del equipo. Una hoja donante previamente impresa se monta de tal modo que la cara con imágenes de la película dé hacia el objeto que va a decorarse.

A continuación, la hoja donante se calienta hasta que alcanza una temperatura de 100 - 140°C. Esto reblandece el sustrato de PET 'A' antes de la fase de conformación a vacío.

La bomba de vacío se usa ahora para evacuar aire de la bandeja, haciendo así que la hoja donante reblandecida se moldee alrededor de todas las superficies expuestas del objeto.

30 Mientras se mantiene un vacío, el objeto 'envuelto' se calienta a continuación hasta 140 - 200°C. Durante esta fase los colorantes de la hoja donante se difunden en la superficie receptora del objeto. Dependiendo del tamaño y el tipo de material que va a decorarse, este procedimiento puede llevar entre 15 y 150 segundos. El objeto se deja enfriar antes de retirar la hoja donante.

35 Cuando se calienta, la hoja puede estirarse hasta al menos tres veces su longitud original sin agrietamiento, lo que es equivalente a un cambio dimensional de al menos 200%.

La hoja se usó satisfactoriamente para transferir imágenes a todo color de calidad fotográfica a una gama de diferentes artículos tridimensionales de diferentes materiales. Se obtuvo una buena transferencia de colorante a los artículos de al menos 35%, dando como resultado la producción de imágenes de buena densidad de color sobre los artículos.

40 Medidas de la fricción de la superficie del revestimiento receptor de imágenes de la hoja con respecto a una carcasa de teléfono móvil revestida con laca determinaban de nuevo que el coeficiente de fricción estática era 0,28, y el coeficiente de fricción dinámica era 0,26, medidos a 20°C, 60% de HR, indicando que la fricción entre las dos superficies es baja.



**REIVINDICACIONES**

1. Una hoja intermedia de retransferencia para recibir una imagen que va a imprimirse sobre un artículo mediante retransferencia térmica, comprendiendo la hoja un sustrato; y un revestimiento receptor de imágenes sobre una cara del sustrato, que comprende una capa receptora de imágenes para recibir una imagen mediante impresión de una tinta que contiene colorante, comprendiendo la capa receptora de imágenes sílice, un primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante y un segundo aglutinante polimérico flexible, caracterizada porque el primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante está presente en una cantidad en el intervalo de 15 a 30% en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes, y porque la sílice es sílice porosa amorfa.
2. Una hoja según la reivindicación 1, en la que el sustrato comprende poli(tereftalato de etileno) amorfo.
3. Una hoja según la reivindicación 1 o 2, en la que el sustrato comprende una hoja o película que tiene un grosor en el intervalo de 100 a 250 micrómetros, preferiblemente 150 micrómetros.
4. Una hoja según la reivindicación 1, 2 o 3, en la que la sílice tiene una característica de absorción de aceite en el intervalo de 50 a 350 gramos de aceite por 100 gramos de sílice, preferiblemente al menos 200 gramos de aceite por 100 gramos de sílice.
5. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la sílice tiene un tamaño de las partículas medio en el intervalo de 10 a 20 micrómetros.
6. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la sílice está presente en una cantidad en el intervalo de 20 a 35%, preferiblemente 25 a 30%, en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.
7. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante comprende poli(alcohol vinílico) hidrolizado, preferiblemente poli(alcohol vinílico) completamente hidrolizado.
8. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el primer aglutinante polimérico no absorbente de colorante está presente en una cantidad en el intervalo de 20 a 25% en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.
9. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el segundo aglutinante polimérico flexible comprende poli(2-etil-2-oxazolina).
10. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el segundo aglutinante polimérico flexible está presente en una cantidad en el intervalo de 35 a 65%, preferiblemente 45 a 55%, en peso del peso seco total de la capa receptora de imágenes.
11. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la capa receptora de imágenes tiene un grosor en el intervalo de 10 a 20 micrómetros.
12. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una capa de imprimación entre el sustrato y la capa receptora de imágenes.
13. Una hoja según la reivindicación 12, en la que la capa de imprimación comprende una resina de poliéster disponible como una dispersión acuosa.
14. Una hoja según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una capa de barrera para colorante sobre la capa receptora de imágenes, que comprende aglutinante polimérico y gel de sílice porosa amorfa.
15. Una hoja según la reivindicación 14, en la que el aglutinante comprende un poli(alcohol vinílico) hidrolizado, preferiblemente completamente hidrolizado.
16. Una hoja según la reivindicación 14 o 15, en la que la capa de barrera para colorante tiene un grosor en el intervalo de 0,5 a 5,0 micrómetros, y el gel de sílice tiene un tamaño de las partículas medio de menos de 10 micrómetros.
17. Un método para imprimir una imagen sobre un artículo que usa una hoja intermedia de retransferencia, que comprende formar una imagen mediante impresión sobre el revestimiento receptor de imágenes de la hoja, poner en contacto el revestimiento con una superficie del artículo y aplicar calor para provocar la transferencia térmica de la

imagen desde la hoja hasta la superficie del artículo, caracterizado porque se usa una hoja intermedia de retransferencia según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

18. Un método según la reivindicación 17, en el que la imagen se forma mediante impresión por inyección de tinta.