

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 957 584**

51 Int. Cl.:

<b>B41M 5/52</b>	(2006.01)	<b>C08G 18/12</b>	(2006.01)
<b>C09D 175/04</b>	(2006.01)	<b>C08G 18/34</b>	(2006.01)
<b>C08G 18/08</b>	(2006.01)		
<b>C08G 18/28</b>	(2006.01)		
<b>C08G 18/32</b>	(2006.01)		
<b>C08G 18/42</b>	(2006.01)		
<b>C08G 18/48</b>	(2006.01)		
<b>C08G 18/75</b>	(2006.01)		
<b>C09D 175/08</b>	(2006.01)		
<b>C09D 175/06</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2020 PCT/US2020/054673**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.04.2021 WO21072009**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2020 E 20799897 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023 EP 4041563**

54 Título: **Revestimientos receptores de tinta para imprimir sobre sustratos absorbentes**

30 Prioridad:

**09.10.2019 US 201962912697 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.01.2024**

73 Titular/es:

**LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.**  
(100.0%)  
**9911 Brecksville Road**  
**Cleveland, OH 44141-3247, US**

72 Inventor/es:

**DINESCU, LIVIU;**  
**LUBNIN, ALEXANDER V.;**  
**LENHARD, SUSAN L.;**  
**SCHWARTZWALDER, GIANINA y**  
**SCHROEDER, KURT**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 957 584 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**

Revestimientos receptores de tinta para imprimir sobre sustratos absorbentes

5 Campo técnico

La tecnología descrita se refiere a recubrimientos receptores de tinta para imprimir sobre sustratos.

Antecedentes

10 La impresión de tintas, tales como tintas de pigmento con base acuosa o tintas curables por ultravioleta (UV) sobre superficies de cartón corrugado es una tecnología en rápido crecimiento. La impresión de la tinta directamente sobre el cartón corrugado puede dar lugar a una calidad de imagen deficiente, en parte al menos debido a la naturaleza absorbente y/o irregular de la superficie de cartón corrugado. La porosidad y las irregularidades en el cartón corrugado  
 15 presentan un desafío muy exigente para controlar la deposición y la diseminación de las gotas de la tinta aplicada. Unas imágenes de alta calidad, la durabilidad (como la adhesión y la resistencia al roce de la tinta) hacen que el sistema de impresión sea muy exigente. La tecnología de imprimadores es una solución para acondicionar la superficie de cartón corrugado absorbente para lograr todas las propiedades necesarias y/o deseadas de la imagen final. La aplicación de la imprimación al cartón debe ser económica y uniforme a través de la anchura del cartón, no debe  
 20 afectar significativamente el color de la superficie del cartón, y el imprimador debe ser de baja formación de espuma y fácil de limpiar. Además, es muy deseable tener una sola imprimación que funcione bien a través de diferentes tipos de cartón, tal como, Kraft (cartón sin recubrir), Motle (cartón recubierto de calidad de imagen moderada) y Kemi (cartón recubierto de alta calidad). Además, las propiedades de fricción superficial de la imagen impresa y la superficie de cartón imprimada que entran en contacto con otras superficies impresas e imprimadas son importantes para evitar que  
 25 las cajas impresas se deslicen más allá una de otra.

Las tintas curables por radiación se han utilizado durante muchos años para decorar las superficies de los sustratos mediante métodos de impresión analógicos y digitales. Los monómeros y oligómeros curables por energía en tintas curables por radiación funcionan como vehículo para los colorantes, tales como pigmentos, que son preferidos por su  
 30 durabilidad. Los oligómeros a menudo son acrilatos, pero también pueden estar basados en uretano. También pueden preferirse tintas curables por UV (tales como tintas digitales curables por UV), ya que el vehículo UV monomérico y oligomérico no se seca apreciablemente en el cabezal de impresión cuando se expone al aire, dando lugar por lo tanto a un medio fiable para depositar tinta sobre el sustrato diana. Una vez curadas mediante una etapa de exposición a radiación UV adecuada, las tintas y las imágenes resultantes son de forma típica duraderas; sin embargo, la tinta curada puede mostrar una mala adhesión al sustrato de destino.

WO 02/062894 A1 describe recubrimientos de imprimación que comprenden aglutinantes de poliuretano en combinación con cargas, tales como, sílices, arcillas y otros pigmentos inorgánicos, e incluyen sustratos seleccionados de películas poliméricas y papeles de alto brillo.

40 US 6.881.458 B2 describe el uso de determinadas resinas poliméricas y formulaciones de revestimiento como imprimadores para superficies que se imprimen con tintas curables por UV. Se describen aglutinantes de uretano, combinaciones de uretanos, combinaciones de uretanos y acrílicos, e híbridos de uretano-acrílico. Las resinas de uretano descritas en US-6.881.458 son aquellas que tienen resistencia al impacto de 100 pulgadas por libra y alargamientos de al menos 100 %. Cuando se utiliza en combinación, la segunda resina de uretano tiene un alargamiento de 1,5 veces el de la primera resina de uretano. Se describen intervalos amplios de peso molecular de resina, parámetros de solubilidad y temperaturas de transición vítrea. Se señala que las cargas en la composición de revestimiento son opcionales, y que las resinas funcionan bien sin cargas añadidas.

50 US 2008/0081160 A1 y US 6.897.281 B2 describen composiciones de revestimiento que comprenden aglutinantes de dispersión de uretano no iónicos combinados con cargas de carbonato de calcio y mezclados con un segundo tipo de resina. Las resinas de dispersión de poliuretano se describen como un segundo tipo de resina y se proporcionan ejemplos potenciales con híbridos acrílicos, híbridos de cloruro de vinilo y acrílico-uretano como el segundo polímero.

55 WO 2010/106023 A1 describe una composición de revestimiento para papel que comprende un polímero de uretano no iónico de peine que tiene entre 80 y 99 % de cadenas laterales de óxido de etileno (al menos 500 MW) y 30-80 % de pigmento inorgánico. Los ejemplos incluyen un aglutinante de estireno-butadieno en la formulación de revestimiento.

60 Las tintas pigmentadas de base acuosa son una alternativa al enfoque de monómero y oligómero curable por UV utilizado con tintas curables por UV. Las tintas de pigmento de base acuosa pueden formularse para ser curables por UV o pueden formularse con resinas y aglutinantes y secarse térmicamente. Existen desafíos significativos en la impresión de tintas de base acuosa sobre superficies corrugadas, y la química de la imprimación puede ser significativamente diferente de la necesaria para imprimir el cartón corrugado para recibir tintas curables por UV.

65

Sigue existiendo la necesidad de una composición de revestimiento receptora de tinta que pueda aplicarse a un sustrato objetivo que produzca una superficie imprimada que satisfaga las necesidades del sistema de impresión. También sigue existiendo la necesidad de que la química de la imprimación pueda funcionar para proporcionar imágenes duraderas y de alta calidad en sistemas de impresión (tales como sistemas de impresión digital).

5

## Resumen

El objeto descrito en la presente memoria proporciona composiciones de revestimiento receptoras de tinta que comprenden: (a) una dispersión acuosa de poliuretano aniónico; y (b) una solución acuosa de un poliuretano no iónico.

10

En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico es un poliuretano basado en poliéter, poliuretano basado en poliéster y/o un poliuretano basado en policarbonato. En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico tiene un peso molecular promedio en número de al menos 10.000 g/mol, tal como de 10.000 a 1.000.000 g/mol; o al menos 15.000 g/mol, tal como de 15.000 a 1.000.000 g/mol; o al menos 20.000 g/mol, tal como de 20.000 a 1.000.000 g/mol.

15

En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico tiene un peso molecular promedio en número de como máximo 1.000.000 g/mol, o como máximo 900.000 g/mol, o como máximo 800.000 g/mol, o como máximo 700.000 g/mol, o como máximo 600.000 g/mol, o como máximo 500.000 g/mol, o como máximo 400.000 g/mol, o como máximo 300.000 g/mol, o como máximo 200.000 g/mol, o como máximo 100.000 g/mol, o como máximo 75.000 g/mol, o como máximo 50.000 g/mol, o como máximo 40.000 g/mol, o como máximo 30.000 g/mol, o como máximo 25.000 g/mol. En determinadas realizaciones, la composición puede incluir una fracción de gel (fracción insoluble) del poliuretano aniónico, de forma que la fracción de gel sea insoluble cuando se prepara para un análisis de pesos moleculares, tal como análisis de GPC descrito a continuación; en estos casos, los intervalos de pesos moleculares especificados anteriormente son aplicables a la fracción soluble (en el análisis de pesos moleculares) del poliuretano aniónico.

20

En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico tiene un contenido de unidad monomérica de óxido de etileno de menos de 10 % (tal como 9 %, 8 %, 7 %, 6 %, 5 %, 4 %, 3 %, 2 % o 1 %) en peso, respecto al peso seco total del poliuretano aniónico.

25

En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico tiene un peso molecular promedio en número de como máximo 30.000 g/mol, tal como de 2.000 a 30.000 g/mol, o de 2.000 a 25.000 g/mol, o de 2.000 a 20.000 g/mol, o de 2.000 a 15.000 g/mol, o de 2.000 a 10.000 g/mol, o de 5.000 a 30.000 g/mol, o de 5.000 a 25.000 g/mol, o de 5.000 a 20.000 g/mol, o de 5.000 a 15.000 g/mol, o de 5.000 a 10.000 g/mol.

30

En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico tiene un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de más de 20 % en peso, tal como más de 25 % en peso, o más de 30 % en peso, o más de 35 % en peso, o más de 40 % en peso, o más de 45 % en peso, o más de 50 % en peso, o más de 55 % en peso, o más de 60 % en peso, o más de 65 % en peso, respecto al peso seco total del poliuretano no iónico. En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico tiene un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de 20 % (tal como 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 % o 65 %) a 90 % (tal como 85 %, 80 %, 75 % o 70 %) en peso, respecto al peso seco total del poliuretano no iónico. En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico tiene un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de no menos de 50 % en peso, respecto al peso seco total del poliuretano no iónico.

35

Debe entenderse que el contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno del poliuretano no iónico puede estar presente en la cadena principal del poliuretano, la(s) cadena(s) lateral(es) del poliuretano y/o en los grupos terminales del poliuretano. Las cantidades relativas de unidades monoméricas de óxido de etileno presentes en cada una de estas partes de la(s) molécula(s) de poliuretano pueden afectar las propiedades del poliuretano no iónico. Las realizaciones descritas en la presente memoria que se refieren a las cantidades de unidades monoméricas de óxido de etileno deben considerarse combinables entre sí, en la medida en que hacerlo sea físicamente posible.

40

En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno en una cantidad de 12 % (tal como 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 % o 50 %) a 80 % (tal como 75 %, 70 %, 65 %, 60 % o 55 %) en peso, respecto al peso seco total del poliuretano no iónico.

45

En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena principal de óxido de etileno en una cantidad inferior a 75 % (tal como 70 %, 65 %, 60 %, 55 %, 50 %, 45 %, 40 %, 35 %, 30 %, 25 %, 20 %, 15 %, 10 %, 5 %, 4 %, 3 %, 2 % o 1 %) en peso, respecto al peso seco total del poliuretano no iónico. En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico está sustancialmente exento de unidades monoméricas de la cadena principal de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico está exento de unidades monoméricas de la cadena principal de óxido de etileno.

50

En determinadas realizaciones, 100 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, 100 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas

55



- 5 En determinadas realizaciones, al menos 50 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 50 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 50 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 10 En determinadas realizaciones, al menos 45 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 45 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 45 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 15 En determinadas realizaciones, al menos 40 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 40 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 40 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 20 En determinadas realizaciones, al menos 35 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 35 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 35 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 25 En determinadas realizaciones, al menos 30 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 30 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 30 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 30 En determinadas realizaciones, al menos 25 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno y/o grupos terminales de poli(óxido de etileno). En determinadas realizaciones, al menos 25 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno. En determinadas realizaciones, al menos 25 % de todas las unidades monoméricas de óxido de etileno en el poliuretano no iónico comprende grupos terminales de poli(óxido de etileno).
- 35 En determinadas realizaciones, la composición está sustancialmente exenta de polímero acrílico. En determinadas realizaciones, la composición no contiene polímero acrílico. Sin embargo, en realizaciones alternativas, la composición puede incluir pequeñas cantidades de polímero acrílico añadido intencionalmente, tal como hasta aproximadamente 15 % (por ejemplo, hasta 10 %, 5 %, 4,5 %, 4 %, 3,5 %, 3 %, 2,5 %, 2 %, 1,5 %, 1 %, 0,9 %, 0,8 %, 0,7 %, 0,6 %, 0,5 %, 0,4 %, 0,3 %, 0,2 % o 0,1 %) en peso de polímero acrílico, respecto al peso seco total de la composición.
- 40 En determinadas realizaciones, la relación de peso en seco del poliuretano aniónico con respecto al poliuretano no iónico en la composición es de 25:1 a 1:15, tal como 20:1 a 1:15, o 15:1 a 1:15, o 10:1 a 1:15, o 5:1 a 1:15, o 1:1 a 1:15, o 25:1 a 1:10, o 25:1 a 1:5, o 25:1 a 1:1.
- 45 En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico comprende un poliuretano fabricado extendiendo la cadena de al menos un oligómero que es el producto de reacción de: (i) un diisocianato; (ii) un poliol; y (iii) un poliol funcional ácido y/o un extensor de cadena funcional ácido; en donde el al menos un oligómero está extendido en la cadena con una diamina de cadena corta y/o agua. En determinadas realizaciones, el diisocianato comprende al menos uno de un diisocianato alifático, diisocianato aralifático, diisocianato aromático o un diisocianato cicloalifático. En determinadas realizaciones, el poliol comprende al menos uno de poliéster diol, poliéter diol o policarbonato diol. En determinadas realizaciones, el poliol funcional ácido y/o el extensor de cadena funcional ácido incluyen uno de los siguientes grupos funcionales ácidos: ácido carboxílico, ácido sulfónico o ácido fosfónico. En determinadas realizaciones, la diamina de cadena corta es al menos una de hidrazina o etilendiamina. Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a diisocianatos, pero se contempla que los triisocianatos y/o poliisocianatos pueden funcionar de forma similar a los diisocianatos descritos. Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a dioles, pero se contempla que los polioles pueden funcionar de forma similar a los dioles descritos.
- 50
- 55
- 60
- 65

## ES 2 957 584 T3

En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico comprende de 5 % (tal como 10 %, 15 %, 20 %, 25 % o 30 %) a 60 % (tal como 55 %, 50 %, 45 %, 40 % o 35 %) en peso de la composición, respecto al peso seco total de la composición.

- 5 En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico comprende de 1 % (tal como 5 %, 10 %, 15 % o 20 %) a 50 % (tal como 45 %, 40 %, 35 %, 30 % o 25 %) en peso de la composición, respecto al peso seco total de la composición.

10 En determinadas realizaciones, la composición comprende además una carga inorgánica. En determinadas realizaciones, la carga inorgánica está presente en la composición en una cantidad de 0,1 (tal como 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20 o 25) a 50 (tal como 45, 40, 35 o 30) por ciento en peso respecto al peso seco total de la composición. En determinadas realizaciones, la carga inorgánica comprende al menos uno de arcilla, sílice, carbonato de calcio o dióxido de titanio. En determinadas realizaciones, la carga inorgánica comprende arcilla de caolín.

15 En determinadas realizaciones, la composición comprende además un modificador de la reología. En determinadas realizaciones, el modificador de la reología está presente en la composición en una cantidad de 0,05 (tal como 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3 o 4) a 10 (tal como 9, 8, 7, 6 o 5) por ciento en peso respecto al peso seco total de la composición. En determinadas realizaciones, el modificador de la reología comprende al menos una de emulsiones hinchables en álcali, emulsiones hinchables en álcali modificadas hidrofóbicamente, espesantes asociativos no iónicos de alto peso molecular [por ejemplo, poliéteres modificados hidrofóbicamente, poli(óxido de etileno), poli (alcohol vinílico), poliuretanos modificados hidrofóbicamente (HEUR) o celulosa (por ejemplo, hidroxietilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa)].

20 En determinadas realizaciones, la composición comprende además un antiespumante. En determinadas realizaciones, el antiespumante está presente en la composición en una cantidad de 0,005 (tal como 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 o 0,5) a 1 (tal como 0,9, 0,8, 0,7 o 0,6) por ciento en peso respecto al peso seco total de la composición. En determinadas realizaciones, el antiespumante comprende al menos uno de siliconas, ácidos grasos o alcoholes de cadena larga, copolímeros en bloque de poli(óxido de etileno)/poli(óxido de propileno), poli(acrilato de alquilo) o aceites emulsionados (minerales o vegetales).

30 Además de los adyuvantes anteriormente mencionados, también pueden añadirse uno o más de los siguientes aditivos auxiliares a las composiciones descritas en la presente memoria: conservantes (tales como antimicrobianos, algicidas, bactericidas y/o fungicidas), estabilizantes (tales como antioxidantes, absorbentes del UV y/o agentes antihidrólisis), disolventes, coalescentes, plastificantes, humectantes, agentes de resistencia al rayado, agentes de resistencia al fregado, agentes resistentes al estropeado, agentes antiestáticos, fragancias, productos químicos aromáticos, colorantes, agentes de reticulación, agentes antiespumantes, agentes de flujo, agentes de nivelación, agentes fluorescentes, agentes blanqueantes, abrillantadores ópticos, agentes de hidrofobización, agentes repelentes del agua, modificadores superficiales (tales como ceras, agentes antibloqueo, y/o agentes de liberación), agentes de control del deslizamiento, tampones de pH, agentes de acoplamiento, promotores de la adhesión y agentes humectantes.

35 En determinadas realizaciones, la composición cumple los requisitos para el contacto indirecto con alimentos en las normas relevantes de United States Food and Drug Administration.

40 También se proporcionan métodos para recubrir un sustrato que comprenden: proporcionar la composición de cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente; y recubrir el sustrato con la composición. En determinadas realizaciones, dicha etapa de recubrimiento se realiza mediante revestimiento por huecograbado, revestimiento por huecograbado inverso, revestimiento de cuchilla, revestimiento de cuchilla sobre rodillo, revestimiento por serigrafía rotativa, revestimiento de beso, revestimiento de cortinas, revestimiento de tolvas deslizantes, revestimiento de tolva x, revestimiento con troquel de ranura, revestimiento de varillas Mayer, revestimiento por centrifugación, revestimiento digital, revestimiento por chorro de tinta o revestimiento por pulverización.

45 Se proporcionan también métodos de impresión que comprenden: realizar el método o métodos de las realizaciones descritas anteriormente; e imprimir una composición de tinta sobre el revestimiento (p. ej., el sustrato recubierto).

50 En determinadas realizaciones, los métodos pueden comprender además secar el revestimiento sobre el sustrato antes de dicha impresión.

55 En determinadas realizaciones, los métodos pueden comprender además curar la composición de tinta sobre el revestimiento después de dicha impresión. En determinadas realizaciones, en donde dicho curado comprende curado térmico, curado por haz de electrones (curado por EB) o curado por UV.

60 En determinadas realizaciones, los métodos pueden comprender además secar la composición de tinta sobre el revestimiento después de dicha impresión.

65

En determinadas realizaciones, los métodos pueden comprender además sobreimprimir un material sobre la composición de tinta, después de dicha impresión.

5 En determinadas realizaciones, los métodos pueden comprender además estratificar un material similar a una película o lámina sobre la composición de tinta, después de dicha impresión.

Descripción detallada

10 Diversas características y realizaciones preferidas se describirán a continuación a modo de ilustración no limitativa.

15 La cantidad de cada componente químico descrito en la presente memoria se presenta excluyente de cualquier disolvente o aceite diluyente, que pueda estar habitualmente presente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, cada sustancia química o composición a la que se hace referencia en la presente memoria debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales tales como los que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial.

20 Se sabe que algunos de los materiales descritos en la presente memoria pueden interactuar en la formulación final, de modo que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de los que se añaden inicialmente. Por ejemplo, los iones metálicos (de, por ejemplo, un detergente) pueden migrar a otros sitios ácidos o aniónicos de otras moléculas. Los productos que se forman de ese modo, que incluyen los productos formados tras emplear las presentes composiciones de revestimiento en su uso previsto, pueden no ser susceptibles de una descripción fácil. Sin embargo, todas esas modificaciones y productos de reacción se incluyen dentro del ámbito del presente objeto; la presente materia sujeto abarca la composición preparada mezclando los componentes descritos anteriormente.

25 Como se usa en la presente descripción, el término “aproximadamente” significa que un valor de una cantidad dada está dentro de  $\pm 20\%$  del valor establecido. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 15\%$  del valor indicado. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 10\%$  del valor indicado. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 5\%$  del valor indicado. En otras modalidades, el valor está dentro de  $\pm 2,5\%$  del valor establecido. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 1\%$  del valor indicado. En otras realizaciones, el valor está comprendido en un intervalo del valor descrito explícitamente que se entendería por los expertos en la técnica, basándose en las descripciones proporcionadas en la presente memoria, para producir sustancialmente de forma similar a las composiciones que incluyen las cantidades literales descritas en la presente memoria.

30 Como se utiliza en la presente memoria, el término “sustancialmente” significa que un valor de una cantidad dada está comprendido en  $\pm 10\%$  del valor indicado. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 5\%$  del valor indicado. En otras modalidades, el valor está dentro de  $\pm 2,5\%$  del valor establecido. En otras realizaciones, el valor está comprendido en  $\pm 1\%$  del valor indicado.

35 Como se utiliza en la presente memoria, el término “sustancialmente exento de” significa que un componente no incluye ninguna adición intencionada del material que el componente está “sustancialmente exento de”. Por ejemplo, el componente puede incluir un material que el componente está “sustancialmente exento de” en no más que los niveles de impureza, lo que puede ser el resultado de reacciones químicas incompletas y/o productos de reacción no previstos/no deseados (pero quizás inevitables).

40 Como se usa en el presente documento, la expresión de transición “que comprende”, que es sinónimo de “que incluye”, “que contiene” o “caracterizado por” es inclusiva o abierta y no excluye elementos o etapas de método adicionales no mencionados. Sin embargo, en cada mención de “que comprende” en el presente documento, se pretende que la expresión también abarque, como realizaciones alternativas, las expresiones “que consiste esencialmente en” y “que consiste en”, donde “que consiste en” excluye cualquier elemento o etapa no especificados y “que consiste esencialmente en” permite la inclusión de elementos o etapas adicionales no mencionados que no afectan materialmente a las características esenciales o básicas y novedosas de la composición o método en consideración.

45 Como se utiliza en la presente memoria, la frase “peso molecular promedio en número” ( $M_n$ ) significa el peso total de todas las moléculas de polímero en una muestra, dividido por el número total de moléculas de polímero en una muestra. El peso molecular promedio en número puede medirse por métodos conocidos. Por ejemplo, puede utilizarse cromatografía de permeación en gel (GPC) para medir el peso molecular promedio en número. Las condiciones de preparación de muestras deben elegirse de forma que el polímero no se degrade, lo que cambiaría el peso molecular medido.

50 Se lleva a cabo un método de GPC ilustrativo utilizando un sistema GPC a alta temperatura (Agilent PL-GPC 220 con detector de índice de refracción), con las siguientes condiciones: columnas: PLgel Mixed-B 10  $\mu\text{m}$  300 x 7,5 mm (2 conjuntos) con Holgel Guard 50 x 7,5 mm; temperatura de la columna: 100 °C; caudal: 1,0 ml/min; volumen de inyección: 200  $\mu\text{l}$ ; fase móvil:  $\text{NaNO}_3$  0,02 M y 250 ppm de BHT en N,N'-dimetilacetamida (DMAc), 99,96 % (OmniSolv® de MilliporeSigma). Preparación de la muestra: Se pesan 0,04 gramos de la muestra en una botella de 1

oz. La fase móvil DMAc (6,5 ml) se añade a la botella de muestra. La solución se pone en el agitador durante la noche. A continuación se introduce en un horno a 100 °C durante 2 horas. La solución de muestra se filtra a través de un filtro de jeringa desechable de PTFE de 0,45 µm en un vial de un muestreador automático. Los promedios de pesos moleculares de los polímeros se calculan basándose en patrones de poliestireno (Agilent EasiVial PS GPC/SEC Calibration Standard Kit con un intervalo de pesos moleculares de 162 a 6.570.000).

Los expertos en la ciencia de polímeros saben que un polímero es un compuesto químico o una mezcla de compuestos formados por polimerización y que incluye unidades estructurales repetitivas. En el caso más simple del polietileno, el polímero está compuesto por grupos CH<sub>2</sub> repetitivos que forman un polímero lineal terminado por grupos CH<sub>3</sub> (denominados grupos terminales o grupos finales). A menudo, los polímeros pueden tener puntos de ramificación que salen de la cadena principal o lineal del polímero, que pueden denominarse cadenas laterales o cadenas conectadas. A medida que el número de puntos de ramificación y/o la longitud de las cadenas laterales aumenta, puede resultar difícil definir qué partes del polímero forman la cadena principal del polímero, y cuáles forman las cadenas laterales del polímero.

Por lo tanto, como se utiliza en la presente memoria, el término “cadena principal” o “estructura principal” se refiere a esa parte del polímero que forma el recorrido más largo (es decir, el mayor número de átomos unidos entre sí para formar una cadena principal polimérica lineal) de un grupo terminal a otro, sin pasar por la misma unidad monomérica dos veces. Por lo tanto, los extremos de esta cadena principal se consideran ser los grupos finales o los grupos terminales del polímero. Por lo tanto, cualesquiera unidades monoméricas o segmentos poliméricos que se ramifican de la cadena principal se consideran individualmente una “cadena lateral” o “estructura lateral”. Los grupos terminales de las cadenas laterales se consideran simplemente grupos finales de cadena lateral, y no se consideran grupos terminales o grupos finales del polímero en su conjunto.

Ocasionalmente, una cadena lateral puede dividirse en dos brazos idénticos o grupos terminales de cadena lateral. En estos casos, no importa qué grupo se cite como el grupo terminal de cadena lateral en vista de las consideraciones de simetría; de forma alternativa, ambos grupos de la rama pueden combinarse y designarse como un grupo terminal de cadena lateral de doble cola.

Los polímeros y dendrímeros con forma de estrella presentan un caso interesante cuando tienen simetría esférica perfecta. En estos casos, las definiciones anteriores se aplican a un solo brazo que emana del núcleo; el resto de los brazos, combinados, constituyen el grupo final del brazo seleccionado.

Las composiciones de revestimiento receptoras de tinta de la presente descripción comprenden agua como vehículo acuoso. La composición de revestimiento comprende también al menos una dispersión de poliuretano aniónico, en donde, en determinadas realizaciones, el poliuretano o poliuretanos aniónicos tienen un peso molecular promedio en número de al menos 10.000 g/mol. En determinadas realizaciones, el o los poliuretanos aniónicos pueden tener un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 g/mol, tal como al menos 5.000 g/mol. La dispersión de poliuretano aniónico puede estar presente en la composición de revestimiento en una cantidad que varía de aproximadamente 5 % a aproximadamente 60 % de polímero activo en peso. La composición de revestimiento comprende además al menos un poliuretano no iónico de solución acuosa, en donde, en determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico tiene un peso molecular promedio en número de como máximo 30 000 g/mol. El poliuretano no iónico de la solución acuosa puede estar presente en la composición de revestimiento en una cantidad que varía de aproximadamente 1 % a aproximadamente 50 % de polímero activo en peso. La relación de dispersión del poliuretano aniónico con respecto al poliuretano no iónico de la solución acuosa puede ajustarse para lograr la receptividad de tinta deseada sobre un sustrato dado, para afectar la adhesión del revestimiento al sustrato, para mejorar la resistencia a la abrasión del revestimiento y/o proporcionar un coeficiente de fricción deseado. En una realización, la relación de dispersión del poliuretano aniónico con respecto a poliuretano no iónico de la solución acuosa puede variar de aproximadamente 25:1 a aproximadamente 1:15. En una realización, cuando la tinta (tal como tinta digital) que se aplica al revestimiento receptor de tinta comprende monómeros y/u oligómeros de acrilato y/o uretano curables por UV no acuosos, la relación de dispersión del poliuretano aniónico con respecto al poliuretano no iónico de la solución acuosa puede variar de aproximadamente 25:1 a 1:1.

El poliuretano aniónico es una dispersión de poliuretano en agua, que en determinadas realizaciones comprende una dispersión de partículas distintas en agua. En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico es el producto de reacción de un poliisocianato (tal como un diisocianato), un polioliol y un polioliol funcional ácido, para formar un prepolímero oligomérico que tiene grupos isocianato terminales. El prepolímero oligomérico tiene la cadena extendida con una diamina de cadena corta (por ejemplo, hidrazina y/o etilendiamina). En determinadas realizaciones, puede desearse la etilendiamina como extensor de cadena para permitir que el uretano cumpla con las normativas con respecto al contacto indirecto de alimentos, tales como las normativas relevantes de la United States Food and Drug Administration con respecto al contacto indirecto con alimentos. Las realizaciones anteriores describen un proceso de prepolímero bien conocido para fabricar poliuretanos; puede utilizarse también otros procesos conocidos por los expertos en la técnica para preparar los poliuretanos deseados.

Existen muchas opciones para los poliisocianatos (tales como diisocianatos), y pueden utilizarse muchos de los diisocianatos comúnmente utilizados para preparar el poliuretano aniónico. En determinadas realizaciones, el

diisocianato es alifático, aralifático o cicloalifático, como los uretanos preparados a partir de diisocianatos aromáticos, pueden amarillear con la exposición a elementos naturales en el uso del producto, lo que puede ser indeseable en determinados productos.

5 Existen muchas opciones para el poliol, tales como poliéster comúnmente utilizado, poliéter y/o policarbonato polioles, tales como dioles.

10 Puede seleccionarse el poliol funcional ácido, y/o puede seleccionarse la cantidad del poliol funcional ácido, para proporcionar una dispersión de uretano coloidalmente estable. En determinadas realizaciones, el poliol funcional ácido puede contener un grupo de ácido carboxílico, ácido sulfónico o fosfónico. El grupo ácido puede neutralizarse con una base orgánica y/o inorgánica de forma que las partículas de resina de uretano resultantes se estabilizan mediante una carga aniónica.

15 En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico puede plastificarse externamente tal como por uno o más ésteres de benzoato. En determinadas realizaciones, el poliuretano aniónico puede sintetizarse en presencia de un codisolvente para el poliuretano. Ejemplos no limitativos de codisolventes adecuados incluyen los codisolventes N-metilpirrolidona (NMP), 2-pirrolidona o dimetil éter (tales como dipropilenglicol dimetil éter), que pueden ser más favorables que las amidas cíclicas para adaptarse al contacto indirecto con alimentos y/u otras normativas.

20 Ejemplos de poliuretanos adecuados como dispersión de poliuretano aniónico incluyen, aunque no de forma limitativa, Sancure™ 899, Sancure™ 898, Sancure™ 777, Sancure™ 861, Sancure™ 825, Sancure™ 815, Sancure™ 20025F, y/o Sancure™ 20041, todos ellos comercializados por Lubrizol Advanced Materials, Inc. Las dispersiones de poliuretano aniónico ilustrativas que pueden ser adecuadas para su uso en las composiciones objeto de esta invención se describen en US-3.539.483.

25 El poliuretano no iónico de las presentes composiciones de revestimiento es claramente distinto de los poliuretanos aniónicos descritos en la presente memoria. El poliuretano no iónico puede sintetizarse con una cantidad significativa de diol no iónico que comprende una cadena larga de poli(óxido de etileno). En este contexto, “cantidad significativa” puede significar suficiente diol no iónico para permitir que el polímero sea soluble en agua a una concentración mayor que 10 % en peso, tal como mayor que 20 %, 30 %, 40 % o 50 % en peso. En este contexto, “cadena larga de poli(óxido de etileno)” puede significar de aproximadamente 5 unidades de óxido de etileno a aproximadamente 200 unidades de óxido de etileno en la cadena. En determinadas realizaciones, el poliuretano no iónico existe como una resina soluble en agua en un vehículo acuoso o disolvente, o a granel. La cantidad de diol no iónico en el poliuretano no iónico puede ajustarse para modular las características hidrófilas del poliuretano. Ejemplos no limitativos de dioles no iónicos adecuados comercialmente disponibles son los dioles Ymer™ N180 de Perstorp Holding AB, y los dioles Tegomer® D-3403 de Evonik. En determinadas realizaciones, pueden desearse los dioles Tegomer® D-3403 para su posible conformidad con las normativas relacionadas con el contacto indirecto con alimentos.

40 El poliuretano no iónico contribuye a la adhesión de las composiciones de revestimiento objeto de la presente invención y tiene el beneficio adicional de modular las propiedades superficiales del revestimiento, de modo que dos superficies revestidas con las composiciones de revestimiento pueden no deslizarse fácilmente entre sí. Los poliuretanos no iónicos ilustrativos que pueden ser adecuados para su uso en las composiciones objeto de la presente invención se describen en US-8.664.331 B2, US-6.897.281 B2 y US-2019/0194485 A1.

45 El ajuste del contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno del poliuretano no iónico modulará las características hidrófilas del poliuretano. Por ejemplo, un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de al menos aproximadamente el 20 % (tal como no menos del 50 %) en peso, respecto al peso total del poliuretano, puede hacer que el poliuretano no iónico sea soluble en agua. Por ejemplo, el poliuretano no iónico puede comprender de 35 % a 90 % en peso de unidades monoméricas de óxido de etileno, respecto al peso total del poliuretano. Además, los poliuretanos no iónicos que tienen unidades de cadena lateral de óxido de etileno en una cantidad de 12 % a 80 % en peso, respecto al peso total del poliuretano, pueden ser deseables para determinadas aplicaciones. En determinadas realizaciones, puede ser deseable limitar la cantidad de unidades de cadena principal de óxido de etileno a una cantidad de menos del 25 % en peso, respecto al peso total del poliuretano. En determinadas realizaciones, pueden ser deseables cadenas laterales de poli(óxido de etileno), ya que pueden impedir que el poliuretano se hinche hasta un grado indeseable en agua, lo que puede producir una viscosidad indeseablemente alta. Además, las cadenas laterales de poli(óxido de etileno) pueden proporcionar un poliuretano que puede proporcionar una composición de revestimiento con un coeficiente de fricción estático deseable en comparación con los poliuretanos que tienen unidades de óxido de etileno solo en la cadena principal del poliuretano.

60 Los recubrimientos receptores de tinta pueden contener opcionalmente partículas cargadas de pigmento inorgánico. Las partículas cargadas de pigmento inorgánico pueden contribuir a la receptividad de la tinta y/o contribuir a la durabilidad del revestimiento receptor de tinta. Las partículas cargadas de pigmento inorgánico pueden ser compatibles con el poliuretano o los poliuretanos presentes en las composiciones, y pueden estar presentes en la composición de revestimiento en cantidades de aproximadamente 0 % a aproximadamente 50 % de pigmento inorgánico activo en peso. Ejemplos de partículas de pigmento inorgánico útiles incluyen: dióxido de titanio, carbonato de calcio, partículas de sílice, partículas de arcilla y mezclas de los mismos. En una realización, la partícula de

pigmento inorgánico es una partícula de arcilla de caolín. El tamaño de partícula de las partículas de pigmento inorgánico no es especialmente limitativo, y puede variar de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 20 micrómetros de diámetro.

5 Las partículas de pigmento inorgánico pueden introducirse en la composición de revestimiento en forma de dispersión del pigmento. En una realización, las partículas de pigmento inorgánico tienen una carga no iónica o aniónica en la superficie de la partícula para lograr estabilidad coloidal en las composiciones de revestimiento. Las partículas de pigmento inorgánico pueden dispersarse con un dispersante para mejorar su estabilidad coloidal en la composición de revestimiento, y/o para lograr compatibilidad con resinas de poliuretano y aditivos adicionales tales como  
10 modificadores de la reología que puedan estar presentes en la composición de revestimiento. En una realización, la química dispersante para el pigmento inorgánico se selecciona entre química de estabilización no iónica y/o aniónica.

En determinadas realizaciones, el pigmento inorgánico y cualquier química dispersante asociada se adapta para el contacto indirecto de alimentos en las normativas relevantes de la United States Food and Drug Administration.

15 En determinadas realizaciones, la relación de partículas cargadas de pigmento inorgánico con respecto al contenido total de poliuretano de las composiciones varía de aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 0,1:1, tal como de aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 0,5:1.

20 Puede ajustarse el contenido de sólidos de las composiciones de revestimiento para lograr una cantidad complementaria deseada de la composición de revestimiento húmedo. El contenido total de sólidos de las composiciones de revestimiento puede variar de aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 60 por ciento de sólidos, respecto al peso total de la composición. El contenido de sólidos de las composiciones de revestimiento puede contribuir a las propiedades reológicas del revestimiento y puede adaptarse al método de aplicación del revestimiento  
25 específico. Puede ser deseable un contenido de sólidos más alto para permitir una sola pasada por el método de aplicación para lograr la cantidad de adición objetivo.

En determinadas realizaciones, puede ser deseable modificar las propiedades reológicas de la composición de revestimiento con un modificador de la reología. El modificador de la reología se puede seleccionar para lograr una reología newtoniana, de adelgazamiento por cizallamiento o de engrosamiento por cizallamiento. Se contempla cualquier química de modificación de la reología conocida como opciones para ajustar la reología de la composición de revestimiento. Pueden seleccionarse modificadores de la reología adecuados de, por ejemplo, emulsiones hinchables en álcali, emulsiones hinchables en álcali modificadas hidrofólicamente, espesantes asociativos no iónicos de alto peso molecular (poliéteres modificados hidrofólicamente, poli(óxido de etileno), poli(alcohol vinílico),  
35 poliuretanos modificados hidrofólicamente (HEUR), productos celulósicos (hidroxietilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa) o mezclas adecuadas de los mismos. En una realización, el modificador de la reología es un espesante de tipo poliuretano (HEUR) modificado de forma hidrofoba, que puede ser deseable debido a su compatibilidad con los poliuretanos presentes en las composiciones de revestimiento. En otra realización, el modificador de la reología está presente en la composición de revestimiento en una cantidad que varía de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 10 % de espesante activo en peso, respecto al peso seco total de la  
40 composición de revestimiento.

La viscosidad objetivo del revestimiento puede depender de la velocidad de cizallamiento deseada del método de aplicación concreto. En determinadas realizaciones, la viscosidad del revestimiento puede variar entre  
45 aproximadamente 50 y 500 centipoise a 25 °C, y/o puede demostrar un perfil newtoniano a velocidades de cizallamiento de aproximadamente 1 segundo inverso a aproximadamente 1000 segundos inversos. En una realización, el modificador de la reología se adapta para el contacto indirecto con alimentos en las normas relevantes de la United States Food and Drug Administration.

50 El método de aplicación del revestimiento receptor de tinta a un sustrato no está especialmente limitado, de modo que el revestimiento puede aplicarse al sustrato objetivo mediante cualquier método de revestimiento conocido por los expertos en la técnica. Ejemplos de métodos de revestimiento útiles incluyen, aunque no de forma limitativa: revestimiento por huecogrado, revestimiento por huecogrado inverso, revestimiento de cuchilla, revestimiento de cuchilla sobre rodillo, revestimiento por serigrafía rotativa, revestimiento de beso, revestimiento de cortina,  
55 revestimiento de tolva deslizante, revestimiento de tolva x, revestimiento con troquel de ranura, revestimiento de varillas Mayer, revestimiento por centrifugación, revestimiento digital, revestimiento por chorro de tinta o revestimiento por pulverización. El método de revestimiento puede determinar la cantidad añadida en húmedo de los revestimientos receptores de tinta objeto y/o el perfil reológico requerido de la composición de revestimiento. En una realización, la composición de revestimiento se aplica al sustrato objetivo utilizando un cilindro de huecogrado. El volumen de celda del cilindro de huecogrado grabado puede diseñarse para suministrar cantidades adicionales de revestimiento húmedo que varían de aproximadamente 4 a 30 BCM (mil millones de micrómetros cúbicos). La cantidad adicional en húmedo deseada puede depender del porcentaje de sólidos de la composición de revestimiento y/o del diseño del volumen de las celdas del cilindro para lograr un espesor de revestimiento seco deseado. En determinadas realizaciones, los espesores de revestimiento de la composición de revestimiento seco pueden variar de 0,5 gramos por metro cuadrado a aproximadamente 5 gramos por metro cuadrado. Puede ser deseable añadir un espesor mínimo de revestimiento seco para lograr el rendimiento deseado de la composición de revestimiento desde una perspectiva  
65

de coste. El revestimiento receptor de tinta puede aplicarse en una etapa de revestimiento separada fuera de línea o aplicarse como un revestimiento en línea que es parte de la impresora. Pueden emplearse diversas técnicas de secado para ayudar a secar el revestimiento receptor de tinta como parte del proceso de impresión en línea antes de la aplicación de la tinta de impresión y pueden incluir secadores térmicos y/o infrarrojos.

5 Los métodos de aplicación para administrar la composición de revestimiento receptora de tinta al sustrato objetivo pueden realizarse a altas velocidades de aplicación. Pueden encontrarse velocidades de aplicación en el intervalo de 40 a 80 metros por minuto durante las metodologías de aplicación típicas. Estas altas velocidades de aplicación pueden dar lugar a la formación de espuma en la composición de revestimiento receptora de tinta húmeda. Para 10 abordar esto, pueden añadirse desespumantes y/o antiespumantes a la composición de revestimiento receptora de tinta. (Como se utiliza en la presente memoria, “desespumantes” deben entenderse que incluyen desespumantes y/o antiespumantes, a menos que el contexto indique lo contrario). Se puede considerar cualquiera de las químicas de desespumantes conocidas para la composición de revestimiento y se pueden añadir en cualquier cantidad necesaria para desespumar el revestimiento a altas velocidades de revestimiento sin afectar negativamente al revestimiento, tal 15 como en forma de ojos de pez, repelencias o perforaciones. Las clases de productos químicos antiespumantes útiles en la presente composición de revestimiento receptora de tinta incluyen, aunque no de forma limitativa, siliconas, ácidos grasos o alcoholes de cadena larga, copolímeros en bloque de poli(óxido de etileno)/poli(óxido de propileno), poli(acrilato de alquilo) y/o aceites emulsionados (minerales o vegetales). Pueden utilizarse mezclas de diferentes clases de desespumantes para desespumar la composición de revestimiento receptora de tinta y pueden combinarse 20 con partículas finas de pigmento inorgánico tales como sílices. En una realización, el desespumante está presente en la composición de revestimiento en una cantidad entre 0,005 y 1 % de desespumante activo en peso seco de la composición de revestimiento.

25 El revestimiento receptor de tinta puede ser útil para imprimir y/o recubrir cualquier sustrato, incluyendo, aunque no de forma limitativa: papel, telas, no tejidos y películas poliméricas. En una realización, el sustrato objetivo al que se aplica el revestimiento receptor de tinta es un cartón corrugado. El cartón corrugado puede ser un cartón sin revestir, comúnmente conocido en el mercado de envases como Kraft o cartón marrón. En otra realización, el cartón corrugado puede tener un revestimiento en al menos una de sus superficies. El cartón corrugado revestido puede recubrirse 30 previamente antes de la aplicación del revestimiento receptor de tinta en cuestión. Los cartones corrugados que tienen una superficie prerrevestida pueden contener una partícula de carga inorgánica, tal como arcilla o carbonato de calcio, y se conocen en el mercado de envases como cartón Mottle o Kemi. La superficie del cartón Kemi se trata previamente con un revestimiento que puede dar lugar a una mayor calidad de imagen que el cartón Mottle cuando se imprime con tinta. Como tales, los diversos tipos de cartones tienen diferentes grados de porosidad y la cantidad de aplicación del revestimiento receptor de tinta objeto en términos de peso añadido en seco puede diferir para los diversos tipos de 35 cartón. Puede ser deseable que la composición de revestimiento receptora de tinta seca transmita poco o ningún color al sustrato objetivo. En una realización, la composición de revestimiento receptora de tinta seca se aplica en una cantidad que da lugar a una delta E de menos de una unidad medido por el sistema de medición de color CIE Lab.

40 La tinta de impresión puede aplicarse a los revestimientos receptores de tinta objeto de la presente invención mediante métodos de impresión analógica y/o digital. Los ejemplos de métodos de impresión analógica incluyen huecograbado y serigrafía rotativa y pueden ser con base acuosa, con base de disolvente o curables por radiación actínica. La tinta de impresión también puede aplicarse por medios digitales que incluyen impresoras de chorro de tinta que utilizan tecnologías de expulsión de gotas térmicas o piezoeléctricas. En el caso de las impresoras de chorro de tinta, la expulsión de gotas puede lograrse mediante métodos de goteo a demanda o de chorro de tinta continuo. 45

50 En determinadas realizaciones, la tinta de impresión (tal como tinta de impresión digital) puede ser una tinta de pigmento de base acuosa que comprende un aglutinante polimérico donde el curado de la tinta se logra secando térmicamente la tinta después de la operación de impresión. En determinadas realizaciones, la tinta de impresión (tal como tinta de impresión digital) puede ser una tinta que contiene tinte de base acuosa donde el tinte se disuelve en el vehículo de tinta acuosa. En determinadas realizaciones, la tinta de impresión (tal como tinta de impresión digital) puede ser una tinta que contiene tinte disperso que se imprime como un intermedio, tal como un papel de transferencia, seguido de una etapa de transferencia térmica al sustrato objetivo. En determinadas realizaciones, la impresión puede ser una tinta no acuosa donde el vehículo de tinta es un disolvente o ecodisolvente.

55 En determinadas realizaciones, las tintas de impresión (tales como tintas de impresión digital) comprenden colorantes pigmentados dispersos en un soporte compuesto por monómeros u oligómeros acrílicos o de uretano que son curables mediante radiación actínica tal como, radiación UV curable o radiación de haz de electrones. La tinta curable por UV también puede contener un fotoiniciador. En el caso de tintas curables por UV, la tinta puede curarse por radiación después de imprimir al revestimiento receptor de tinta por medio de LED o lámparas. Las lámparas de curado por UV 60 pueden ser de longitud de onda corta o larga y basadas en lámparas de vapor de mercurio o haluro metálico de mercurio. Las tintas curables por UV también pueden basarse en tecnologías de tinta curable por UV en base acuosa. Las tintas coloreadas pueden incluir: cian, magenta, amarillo, negro, rojo, azul, verde, naranja y violeta. En determinadas realizaciones, puede aplicarse una tinta blanca a la composición de revestimiento receptora de tinta y, a continuación, puede aplicarse una tinta coloreada a la tinta blanca. La aplicación de una tinta blanca puede ser deseable cuando el sustrato de destino sea de color oscuro, como es el caso con cartón corrugado no revestido, tal 65 como cartón Kraft o marrón.

## Ejemplos

El objeto descrito en la presente memoria es útil para revestir/imprimir sustratos para aplicaciones de impresión (tales como aplicaciones de impresión digital), que pueden entenderse mejor con referencia a los siguientes ejemplos, que se exponen simplemente para ilustrar adicionalmente el objeto descrito en la presente memoria. Los ejemplos ilustrativos no deben interpretarse como limitativos del objeto en modo alguno.

Se cargó una serie de tintas de inyección, tales como tintas pigmentadas o tintas curables por UV pigmentadas, en una impresora de chorro de tinta que tenía pigmentos cian, magenta, amarillo, negro y blanco. Cuando se utilizaron tintas curables por UV pigmentadas, el portador en las tintas curables por UV comprendía una combinación de monómeros de acrilato, diacrilato y uretano acrilato en combinación con fotoiniciadores de óxido de fosfina.

Se preparó una serie de composiciones de revestimiento receptoras de tinta según las formulaciones descritas a continuación. Las composiciones de revestimiento receptoras de tinta se aplicaron mediante un cilindro de huecograbado grabado que administraba una cantidad de adición en húmedo de 8 BCM en el caso de cartones Kemi y 16 BCM en el caso de cartones Mottle o Kraft. Las deposiciones en seco calculadas dieron como resultado una cantidad de aplicación de revestimiento de aproximadamente 1 a 2,5 gramos por metro cuadrado ("gsm"). Con estas cantidades de imprimación, la delta E entre el cartón sin imprimir y el cartón con imprimación era inferior a una unidad, medido con un colorímetro Gretag-Macbeth Color I, según el sistema de medición del color CIELAB. Tras la aplicación del revestimiento receptor de tinta al cartón corrugado, el revestimiento de imprimación se transportó a través de una unidad de secado y se secó a 50 grados Celsius. Inmediatamente después de la operación de secado, las tintas para inyección de tinta curables por UV se eyectaron de los cabezales de impresión de inyección de tinta sobre la superficie de la imprimación, seguido de curado utilizando una etapa de curado LED.

Ejemplo de dispersión de poliuretano aniónico (A-1):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 1210 gramos de poliol de hexano adipato de neopentilo con  $M_n \sim 1000$  g/mol (Piothane® 67-1000 HNA de Panolam Industries International), 161 gramos de ácido dimetilolpropanoico (DMPA® de GEO® Specialty Chemicals), 1140 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries) y 322 gramos de dipropilenglicol dimetil éter (Proglyde Industries)™ DMM de Dow Chemical). A continuación se encendió el agitador, la mezcla se calentó a 90-93 °C y se agitó a esta temperatura durante ~1,5 horas. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era de 5,4 % frente a 5,5 % teórico. Se enfrió el prepolímero a aproximadamente 80 °C y se cargaron 2360 gramos de la misma con un buen mezclado durante 5 minutos a un recipiente que contenía 3,690 de agua DI a 24 °C, 105 gramos de 2-(dimetil-amino)-etanol (Merck KGaA) y 0,5 gramos de desespumante BYK-028 (BYK). Se agitó la mezcla a 34 °C durante ~30 minutos. A continuación, la dispersión se extendió en cadena añadiendo durante 20 minutos una solución de 78 gramos de etilendiamina (TCI America) en 234 gramos de agua DI. La dispersión se cubrió y mezcló durante la noche. El producto final sin arenilla se filtró a través de un filtro de 100 micrómetros sin dejar ningún coágulo en el filtro y tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 35,8 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 8,7; Viscosidad de Brookfield = 14 cP (husillo n.º 3 a 10 RPM); tamaño de partícula = 60 nm (promedio Z, Malvern Zetasizer Nano - ZS);  $M_n$  -31000 g/mol con índice de dispersión - 3,0 (mediante GPC).

Ejemplo de solución acuosa de poliuretano no iónico (N-1):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 1870 gramos de poliéter-1,3-diol (Tegomer® D 3403 de Evonik Industries), 28 gramos de 1,1,1-tris(hidroximetil) propano (Sigma-Aldrich), 80 gramos de ácido dimetilolpropanoico (DMPA® de GEO® Specialty Chemicals), 50 gramos de etilenglicol (VWR International), 35 gramos de trietanolamina (MP Biomedicals), 1,5 gramos de tetraquis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato) pentaeritritol (Sigma-Aldrich) y 740 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries). A continuación, se encendió el agitador, se calentó la mezcla a 102-107 °C y se agitó a esta temperatura durante una hora. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era de 0,8 %. Se enfrió el prepolímero a aproximadamente 90 °C, y se cargaron 2340 gramos de la misma con un buen mezclado durante 5 minutos en un recipiente que contenía 4809 de agua DI a 24 °C. El producto final sin arenilla se filtró a través de un filtro de 100 micrómetros sin dejar ningún coágulo en el filtro y tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 33,3 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 3,7; Viscosidad Brookfield = 260 cP (husillo n.º 3 a 10 RPM);  $M_n$  - 10.000 g/mol con índice de dispersión -2,3 (mediante GPC).

Ejemplo de solución acuosa de poliuretano no iónico con cadenas terminales de poli(óxido de etileno) (N-2):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 1850 gramos de poli(etilenglicol) metil éter, promedio  $M_n = 750$  (Sigma-Aldrich), 84 gramos de 1,1,1-tris(hidroximetil) propano (Sigma-Aldrich), 45 gramos de etilenglicol (VWR International), 35 gramos de trietanolamina

(MP Biomedicals), 1,3 gramos de tetraquis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato) pentaeritritol (Sigma-Aldrich) y 790 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries). A continuación se encendió el agitador, la mezcla se calentó a 110 - 114 °C y se agitó a esta temperatura durante ~ 1,5 horas y a continuación a 120-124 °C durante ~2 horas más. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era de 0,85 %. El prepolímero se enfrió a aproximadamente 105 °C y se cargaron 2300 gramos del mismo con un buen mezclado durante 5 minutos en un recipiente que contenía 3450 de agua DI a 37 °C. El producto final sin arenilla se filtró a través de un filtro de 100 micrómetros sin dejar ningún coágulo en el filtro y tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 40 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 7,6; Viscosidad Brookfield = 57 cP (husillo n.º 3 a 20 RPM).

Ejemplo de solución acuosa de poliuretano no iónico (N-3):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 340 gramos de poliéter-1,3-diol (Tegomer® D 3403 de Evonik Industries), 60 gramos de poli(etilenglicol) con  $M_n \sim 1000$  g/mol (BeanTown Chemical), 6 gramos de 1,1,1-tris(hidroximetil) propano (Sigma-Aldrich), 17 gramos de ácido dimetilolpropanoico (DMPA® de GEO® Specialty Chemicals), 10 gramos de etilenglicol (VWR International), 7,5 gramos de trietanolamina (MP Biomedicals), 0,3 gramos de tetraquis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato) pentaeritritol (Sigma-Aldrich) y 160 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries). A continuación, se encendió el agitador, la mezcla se calentó a 102-105 °C y se agitó a esta temperatura durante una hora. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era de 0,5 %. Se enfrió el prepolímero a aproximadamente 90 °C y se introdujeron 400 gramos del mismo con un buen mezclado durante 5 minutos en un recipiente que contenía 780 de agua DI a 24 °C. El producto final tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 34 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 4,9; Viscosidad Brookfield = 120 cP (husillo n.º 3 a 20 RPM).

Ejemplo de solución acuosa de poliuretano no iónico (N-4):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 405 gramos de poli(etilenglicol) con  $M_n \sim 1000$  g/mol (BeanTown Chemical), 6 gramos de 1,1,1-tris(hidroximetil) propano (Sigma-Aldrich), 17 gramos de ácido dimetilolpropanoico (DMPA® de GEO® Specialty Chemicals), 6 gramos de etilenglicol (VWR International), 7,5 gramos de trietanolamina (MP Biomedicals), 0,3 gramos de tetraquis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato) pentaeritritol (Sigma-Aldrich) y 160 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries). A continuación, se encendió el agitador, la mezcla se calentó a 102-105 °C y se agitó a esta temperatura durante una hora. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era de 0,5 %. Se enfrió el prepolímero a aproximadamente 90 °C y se introdujeron 400 gramos del mismo con un buen mezclado durante 5 minutos en un recipiente que contenía 880 de agua DI a 24 °C. El producto final tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 29 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 4,9; Viscosidad Brookfield = 1500 cP (husillo n.º 3 a 5 RPM).

**EJEMPLO 1:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 3,4 gramos de agua DI se añadieron: 59,5 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 14,3 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 19,5 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 2,0 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %), 0,5 gramos de Surfynol® 355, 0,25 gramos de Airase® 4655 y 0,5 gramos de Airase® 5655. La relación de poliuretano A-1 a N-1 fue 2,4:1. La relación de pigmento inorgánico con respecto a resina total de poliuretano fue 0,5:1.

**EJEMPLO 2:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 11,3 gramos de agua DI se añadieron: 45 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 10,8 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 29,6 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 2,0 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %), 0,5 gramos de Surfynol® 355, 0,25 gramos de Airase® 4655 y 0,5 gramos de Airase® 5655. La relación de poliuretano A-1 a N-1 fue 4:1. La relación de pigmento inorgánico con respecto a resina total de poliuretano fue 1:1.

**EJEMPLO 3:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 13,5 gramos de agua DI se añadieron: 41 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 9,8 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 32,3 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 2,0 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %), 0,5 gramos de Surfynol® 355, 0,25 gramos de Airase® 4655 y 0,5 gramos de Airase® 5655. La relación de poliuretano A-1 a N-1 fue 4:1. La relación de pigmento inorgánico con respecto a resina total de poliuretano fue 0,5:1.

**EJEMPLO 4:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 14,7 gramos de agua DI se añadieron: 67,0 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 14,5 gramos de poliuretano

acuoso no iónico N-1, 3 gramos de Aquaflow® NMS-450 (modificador de la reología de poliéter no iónico al 29 %), 0,25 gramos de Surfynol® DF-37 (desespumante) y 0,5 gramos de BYK®-16 (desespumante).

**EJEMPLO 5:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 14,1 gramos de agua DI se añadieron: 47 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 4,2 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-2, 33,1 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,5 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. La relación de poliuretano A-1 a N-2 fue 10,9:1. La relación de pigmento inorgánico con respecto a resina total de poliuretano fue 1,2:1.

**EJEMPLO 6:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 25,5 gramos de agua DI se añadieron: 34 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 10,43 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-2, 28,77 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. La relación de poliuretano A-1 a N-2 fue 3,33:1. La relación de pigmento inorgánico con respecto a resina total de poliuretano fue 1,2:1.

**EJEMPLO 7:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 0,69 gramos de agua DI se añadieron: 75,00 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 23,01 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. En este ejemplo no se utilizaron pigmentos inorgánicos.

**EJEMPLO 8:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 0,22 gramos de agua DI se añadieron: 75,00 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 23,48 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-2, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. En este ejemplo no se utilizaron pigmentos inorgánicos.

**EJEMPLO 9:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 0,13 gramos de agua DI se añadieron: 72,00 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 26,57 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-3, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. En este ejemplo no se utilizaron pigmentos inorgánicos.

**EJEMPLO 10:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 23,4 gramos de agua DI se añadieron: 34 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 12,5 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-3, 28,8 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351.

**EJEMPLO 11:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 29,6 gramos de agua DI se añadieron: 16,7 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 16,7 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 35,4 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,5 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351.

**EJEMPLO 12:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 29,8 gramos de agua DI se añadieron: 11,1 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 22,2 gramos de poliuretano acuoso no iónico N-1, 35,4 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,5 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351.

**EJEMPLO COMPARATIVO 1:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 23,04 gramos de agua DI se añadieron: 34,0 gramos de Carbobond 7424 (Emulsión acrílica), 9,3 gramos de poliuretano no iónico acuoso N-1, 30,4 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 3,0 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,25 gramos de solución al 10 % de Agitan® 351 (desespumante). La sustitución de una emulsión acrílica por la dispersión de poliuretano aniónico, A-1 dio una calidad de imagen deficiente.

**EJEMPLO COMPARATIVO 2:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 1,40 gramos de agua DI se añadieron: 97,30 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. En este ejemplo comparativo no se utilizaron poliuretano no iónico ni pigmento inorgánico.

**EJEMPLO COMPARATIVO 3:** Se preparó una composición de revestimiento receptora de tinta con los siguientes componentes: a 25,56 gramos de agua DI se añadieron: 44,30 gramos de dispersión de poliuretano aniónico A-1, 28,84 gramos de una dispersión al 66 % de arcilla de caolín en agua DI, 1,2 gramos de Tafigel® Pur 82 (un modificador de la reología HEUR al 20 %) y 0,1 gramos de desespumante Agitan® 351. En este ejemplo comparativo no se utilizó poliuretano no iónico N-2.

Evaluación de los resultados de impresión

Se evaluaron los cartones corrugados revestidos de tinta que se imprimieron con tintas curables por UV para determinar varios atributos de rendimiento y se les asignó una métrica de rendimiento como se describe a continuación.

Se asignó una calificación de calidad de imagen a cada imagen impresa según la siguiente puntuación:

1. La imagen muestra buenos resultados de ganancia de punto en áreas de imagen con poca o ninguna coalescencia, los colores no se corren en áreas no impresas y están esencialmente exentos de defectos, tales como poros, ojos de pez y manchas oscuras.

2. Las imágenes muestran cantidades moderadas de coalescencia que degradan la nitidez de la imagen, los colores presentan un corrimiento moderado en las zonas no impresas, o muestran un número moderado de poros, ojos de pez, o manchas oscuras.

3. Las imágenes muestran una cantidad excesiva de coalescencia que da lugar a una nitidez de imagen deficiente, mucho corrimiento en las zonas no impresas o muestran un número excesivo de poros, ojos de pez o manchas oscuras.

Las composiciones de revestimiento de determinados ejemplos descritos anteriormente se revistieron sobre determinados cartones corrugados como se ha descrito anteriormente, y se resumen en la Tabla 1 que sigue. La Tabla 1 informa de las métricas de calidad de imagen para estos recubrimientos receptores de tinta impresos con tintas curables por UV.

Tabla 1

Ejemplo	Métrica de calidad de imagen: Kemi	Métrica de calidad de imagen: Mottle
Ejemplo 1	1	1
Ejemplo 2	1	1
Ejemplo 3	1	1
Ejemplo 4	2	-
Ejemplo 5	1	1
Ej. Comp. 1	3	3

La Tabla 1 demuestra que la combinación de una dispersión de poliuretano aniónico y un poliuretano de solución no iónica proporciona un alto grado de calidad de imagen como imprimación en cartones revestidos, tales como Kemi o Motle. Puede obtenerse una buena calidad de imagen con carga inorgánica presente (Ejemplos 1-3 y 5) y también sin una carga inorgánica (Ejemplo 4). El Ejemplo comparativo 1 muestra que el uso de un revestimiento receptor de tinta basado en polímero acrílico, en vez de un revestimiento receptor de tinta basado en uretano, para tintas curables por UV sobre sustratos de película, no proporciona una buena calidad de imagen en cartones corrugados.

Ángulo de deslizamiento de la superficie imprimación-imprimación

Las formulaciones de revestimiento se revistieron en cartones corrugados Kemi mediante un pequeño aplicador manual de huecograbado provisto de un anilox de 16 BCM, a continuación se secaron en un horno de convección a 65 °C durante 5 min. El peso de la capa seca de las imprimaciones recubiertas se midió a aproximadamente 2 gsm.

La propiedad de deslizamiento de los cartones revestidos con imprimación sobre imprimación se comprobó mediante el método ANSI Tappi T815 om-12. Se realizaron cuatro pasadas consecutivas para cada formulación de imprimación probada y se promediaron los valores del ángulo de deslizamiento. La Tabla 2 informa del ensayo del ángulo de deslizamiento para revestimientos receptores de tinta en cartones Kemi. Mediante la comparación del Ejemplo 6 frente al Ej. Comp. 2 y la comparación del Ejemplo 7 frente al Ej. 3, la información en la Tabla 2 demuestra que la combinación de dispersión de poliuretano aniónico con poliuretano acuoso no iónico proporciona un ángulo de deslizamiento alto que es deseable para evitar que la superficie de imprimación a imprimación se deslice una sobre otra.

Tabla 2

Ejemplo	Métrica del ángulo de deslizamiento: Kemi	Componentes clave de la formulación
Ej. Comp. 2	29,5	dispersión aniónica A-1
Ejemplo 6	40,5	dispersión aniónica A-1, solución no iónica N-1
Ej. Comp. 3	27,0	dispersión aniónica A-1, arcilla de caolín
Ejemplo 7	30,5	dispersión aniónica A-1, solución no iónica N-1, carga de arcilla de caolín

Resina de tinta con base acuosa (R-1):

Se introdujeron los siguientes materiales en un reactor provisto de un agitador mecánico, termopar y flujo de nitrógeno seco: 360 gramos de poliéter-1,3-diol (Tegomer® D 3403 de Evonik Industries), 104 gramos de isoftalato de hexano adipato polioliol con  $M_n \sim 500$  g/mol (Piothane® 70-500 HAI de Panolam Industries International), 21 gramos de ácido dimetilolpropanoico (DMPA® de GEO® Specialty Chemicals), 0,4 gramos de tetraquis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato) pentaeritritol (Sigma-Aldrich) y 315 gramos de metileno-bis-(4-ciclohexilisocianato) (Vestanat® H12MDI de Evonik Industries). A continuación, se encendió el agitador, la mezcla se calentó a 105-110 °C y se agitó a esta temperatura durante una hora. A continuación se midió el contenido del NCO restante utilizando una valoración volumétrica con di-n-butilamina (Acros Organics) y HCl 1,0 M (J. T. Baker) y se encontró que era del 4,7 %. Se enfrió el prepolímero a aproximadamente 90 °C, y se introdujeron 650 gramos del mismo con un buen mezclado durante 5 minutos en un recipiente que contenía 1550 gramos de agua DI y 0,7 gramos de desespumante BYK-028 (BYK) a 26 °C. La mezcla se agitó a 30 °C durante tres horas. A continuación, la dispersión se extendió en cadena añadiendo 8 gramos de etilendiamina (TCI America). La dispersión se cubrió y mezcló durante la noche. El producto final tenía las siguientes propiedades: contenido de sólidos = 30 % (a 80 % de potencia mediante el analizador de humedad por microondas CEM Smart 6™); pH 5,1; Viscosidad Brookfield = 1.800 cP (husillo n.º 6 a 2 RPM); tamaño de partícula = 40 nm (promedio Z, Malvern Zetasizer Nano - ZS).

Impresión de tinta de pigmento con base acuosa sobre el revestimiento receptor de tinta objeto de la presente invención

Se preparó una tinta pigmentada de base acuosa combinando: 41,4 gramos de agua desionizada, 29,9 gramos de una dispersión de pigmento negro de carbón al 14 % en agua, 11,9 gramos de resina R-1, 1,4 gramos de una dispersión de cera de polietileno de alta densidad al 35 %, 7 gramos de propilenglicol, 7 gramos de glicerina, 0,02 gramos de biocida Acticide® MBS, 0,7 gramos de Surfynol® 440 y 0,165 gramos de tensioactivos BYK® 3455. Se cargó la tinta en un cabezal piezoeléctrico Epson DX-5 y se inyectó desde el cabezal sobre un cartón corrugado Mottle recubierto con 2,5 gsm de revestimiento seco aplicado a partir del revestimiento receptor de tinta del Ejemplo 1. La imagen impresa en negro oscuro resultante se cargó en un probador de frotamiento Sutherland utilizando una pesa de trineo de 4 libras (1,81 kg), donde una hoja de papel de copia se desgastó durante 100 ciclos en el área sólida de la imagen. No se transfirió una cantidad detectable visible de imagen impresa a la lámina de copia, demostrando de este modo una excelente resistencia a la abrasión.

Se prepararon cartones corrugados imprimados adicionales para imprimir con la tinta pigmentada con base acuosa descrita anteriormente aplicando una serie de revestimientos receptores de tinta a una capa húmeda de 16 BCM utilizando un rodillo anilox. Los cartones imprimados resultantes se imprimieron como bloques de color negro sólido con la tinta pigmentada con base acuosa descrita en la presente memoria utilizando el cabezal de impresión Epson DX-5 y se secaron al aire durante 3 horas antes de examinar el área impresa. Se asignó una calificación de calidad de imagen al área impresa según la siguiente escala de calificación de 1 a 3 para la coalescencia de tinta:

1. La imagen muestra poca o ninguna coalescencia y está esencialmente exenta de defectos tales como poros, ojos de pez y manchas oscuras.
2. La imagen muestra cantidades moderadas de coalescencia que degradan la nitidez de la imagen.
3. La imagen muestra cantidades excesivas de coalescencia que dan lugar a una nitidez de imagen deficiente.

Las imágenes de bloque sólido negro resultantes también se leyeron para su luminosidad,  $L^*$ , utilizando un colorímetro Color I. Cuanto menor sea la lectura  $L^*$  indica una imagen más oscura. La Tabla 3 informa los resultados de impresión de tintas de pigmento con base acuosa en diversos revestimientos receptores de tinta.

Tabla 3

Ejemplo	Componentes de revestimiento receptores de tinta	L* de imagen en negro	Puntuación de coalescencia
Ej. Comp. 2	Polímero A-1	28,5	3
Ejemplo 7	Polímeros A-1 y N-1	29,3	1
Ejemplo 8	Polímeros A-1 y N-2	29,5	1
Ejemplo 9	Polímeros A-1 y N-3	29,2	2
Ejemplo 1	Polímeros A-1, N-1 y arcilla	30,7	2
Ejemplo 5	Polímeros A-1, N-2 y arcilla	30,8	2
Ejemplo 10	Polímeros A-1, N-3 y arcilla	30,5	2
Ej. Comp. 3	Polímero A-1 solo y arcilla	33,9	3

La Tabla 3 ilustra las ventajas de la dispersión de poliuretano aniónico y los polímeros de solución no iónica acuosa para lograr una imagen con buena coalescencia cuando se imprime con una tinta de pigmento con base acuosa. En ausencia de arcilla, los polímeros acuosos de la solución no iónica con cadenas laterales de poli(óxido de etileno) de estos ejemplos muestran una mejor coalescencia de la imagen y dan lugar a imágenes oscuras.

Los ejemplos 11 y 12 de revestimientos receptores de tinta se aplicaron a papel Kraft a aproximadamente 3,8 gramos por metro cuadrado y se secaron antes de la impresión. Los sustratos revestidos resultantes se cargaron en una impresora de escritorio Epson C-82 equipada con tintas de pigmentos cian, magenta, amarillo y negro. Las imágenes resultantes mostraron una buena calidad de imagen y las lecturas negras L\* de los cuadrados negros sólidos fueron de 25,8 para el Ejemplo 11 y de 25,5 para el Ejemplo 12.

La mención de cualquier documento no es una admisión de que dicho documento califique como técnica anterior o constituya el conocimiento general del experto en cualquier jurisdicción. Excepto en los ejemplos, o cuando se indique explícitamente de cualquier otra forma, todas las cantidades numéricas en esta descripción que especifican cantidades de materiales, condiciones de reacción, pesos moleculares, número de átomos de carbono y similares, deben entenderse como modificadas por la palabra “aproximadamente”. Debe entenderse que los límites superior e inferior de la cantidad, intervalo y relación establecidos en la presente memoria pueden combinarse independientemente, y que se contempla cualquier cantidad dentro de un intervalo descrito para proporcionar un mínimo o máximo de un intervalo más estrecho en realizaciones alternativas (con la condición, por supuesto, que la cantidad mínima de un intervalo debe ser menor que la cantidad máxima del mismo intervalo). De forma similar, los intervalos y cantidades para cada elemento de la invención pueden utilizarse junto con intervalos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

Aunque se han mostrado determinadas realizaciones y detalles representativos con el propósito de ilustrar el objeto de la invención, será evidente para los expertos en esta técnica que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin apartarse del ámbito del objeto de la invención. En este sentido, el ámbito de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones que siguen.

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento receptora de tinta que comprende:
  - 5 a. una dispersión acuosa de poliuretano aniónico; y
  - b. una solución acuosa de un poliuretano no iónico.
- 10 2. La composición de la reivindicación 1, en donde el poliuretano aniónico tiene un peso molecular promedio en número de al menos 10.000 g/mol.
3. La composición de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el poliuretano aniónico tiene un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de menos de 10 % en peso, con respecto al peso seco total del poliuretano aniónico.
- 15 4. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el poliuretano no iónico tiene un peso molecular promedio en número de como máximo 30.000 g/mol.
- 20 5. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el poliuretano no iónico tiene un contenido de la unidad monomérica de óxido de etileno de más de 20 % en peso, con respecto al peso seco total del poliuretano no iónico.
- 25 6. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena lateral de óxido de etileno en una cantidad de 12 % a 80 % en peso, con respecto al peso seco total del poliuretano no iónico.
- 30 7. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el poliuretano no iónico comprende unidades monoméricas de la cadena principal de óxido de etileno en una cantidad de menos de 25 % en peso, con respecto al peso seco total del poliuretano no iónico.
- 35 8. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la composición está sustancialmente exenta de polímero acrílico.
9. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la relación de peso seco del poliuretano aniónico con respecto al poliuretano no iónico en la composición es de 25:1 a 1:15.
- 40 10. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el poliuretano aniónico comprende un poliuretano obtenido por extensión de cadena de al menos un oligómero que es el producto de reacción de: (i) un diisocianato; (ii) un poliol; y (iii) un poliol funcional ácido y/o un extensor de cadena funcional ácido; en donde el al menos un oligómero está extendido en la cadena con una diamina de cadena corta y/o agua.
- 45 11. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el poliuretano aniónico comprende de 5 % a 60 % en peso de la composición, con respecto al peso seco total de la composición.
- 50 12. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el poliuretano no iónico comprende de 1 % a 50 % en peso de la composición, con respecto al peso seco total de la composición.
- 55 13. Un método para revestir un sustrato que comprende proporcionar la composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, y revestir la composición sobre un sustrato.
- 60 14. Un método de impresión que comprende:
  - a. realizar el método de la reivindicación 13; y
  - b. imprimir una composición de tinta sobre el revestimiento.
- 65 15. El método de la reivindicación 14, que comprende además secar el revestimiento sobre el sustrato antes de dicha impresión.
16. El método de la reivindicación 14 o de la reivindicación 15, que comprende además curar la composición de tinta sobre el revestimiento después de dicha impresión.
17. El método de la reivindicación 16, en donde dicho curado comprende curado térmico o curado por UV.
18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 16 o 17, que comprende además secar la composición de tinta sobre el revestimiento después de dicha impresión.

19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, que comprende además sobreimprimir un material sobre la composición de tinta, después de dicha impresión.
- 5 20. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, que comprende además estratificar un material tipo película o tipo lámina sobre la composición de tinta, después de dicha impresión.