

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 559**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/52** (2006.01)

**D21H 19/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2014** E 14169915 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016** EP 2949477

54 Título: **Carbonato de calcio para medio de impresión en rotograbado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.06.2017**

73 Titular/es:

**OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)**  
**Baslerstrasse 42**  
**4665 Oftringen, CH**

72 Inventor/es:

**WEIHS, JAN PHILIPP;**  
**GANE, PATRICK A. C. y**  
**KRITZINGER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 617 559 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

Carbonato de calcio para medio de impresión en rotograbado

5 La presente invención se refiere al campo de impresión en rotograbado, y más específicamente a un medio de impresión en rotograbado, a una composición de recubrimiento para un medio de impresión en rotograbado, a un método para producir un medio de impresión en rotograbado de este tipo y a un uso del medio de impresión en rotograbado en una aplicación de impresión, preferiblemente en impresión en rotograbado usando asistencia electrostática (ESA).

10 El rotograbado es una técnica de impresión que implica el contacto de un cilindro rotatorio con la superficie del papel bajo una presión aplicada dentro de una línea de contacto de impresión. La imagen impresa se constituye a partir de una serie de celdas grabadas (huecograbado) formadas en la superficie del cilindro o bien respecto al tamaño de celda (modulada por amplitud) o bien respecto a la frecuencia de celda (modulada por frecuencia). Cada celda porta una cantidad adulterada de tinta volátil. La transferencia satisfactoria de tinta a la superficie del papel depende de varios factores tales como el contacto estrecho entre el cilindro y la superficie del papel, el contacto del menisco de tinta con la superficie del papel, la humectabilidad de la superficie del papel por la tinta o el control de esparcimiento de tinta sobre la superficie del papel frente a la absorción de tinta en la estructura porosa. Con el fin de potenciar el contacto del menisco de tinta con la superficie del papel, normalmente se emplea un campo eléctrico que actúa a través de la estructura dieléctrica parcial ofrecida por el propio cilindro de impresión, el papel como medio y la superficie del rodillo de apoyo. El efecto de esto es atraer y vaciar la celda de huecograbado de tinta, y por tanto promover la minimización de fallo de transferencia de puntos de tinta desde el cilindro de impresión a la superficie del papel.

El fallo o alteración de cualquiera de estos mecanismos conduce al fenómeno de puntos desaparecidos o puntos formados parcialmente, de manera que la calidad de la imagen se deteriora rápidamente, observándose o bien como un efecto de mota o más sutilmente como una variación de densidad de impresión o moteado.

25 Actualmente, las composiciones de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado se preparan normalmente usando talco, caolín y/o arcilla como materiales de pigmento. Por ejemplo, el documento US 5.420.190 A se refiere a una composición de recubrimiento de papel para su uso en la preparación de un papel recubierto para impresión por huecograbado, composición que comprende una suspensión en agua de 100 partes en peso, en una base en peso seco, de un pigmento o mezcla de pigmentos que tienen una distribución de tamaño de partícula tal que al menos el 75% en peso de las partículas tienen un diámetro esférico equivalente menor de 2  $\mu\text{m}$ , y un látex cuyas partículas no se hinchan de manera apreciable en agua y que tienen un tamaño promedio menor de 0,2  $\mu\text{m}$ , empleándose el látex en una cantidad tal como para proporcionar desde 3 hasta 15 partes en peso de sólidos de látex y estando la composición sustancialmente libre de cualquier material polimérico hidrófilo de formación de película y que proporciona viscosidad. El pigmento es preferiblemente caolín. El documento US 5.959.124 A se refiere a un rotograbado o composición de tinta de flexografía, que comprende (A) una tinta que comprende un pigmento dispersado en un vehículo fluido, comprendiendo dicho vehículo resina incorporada al disolvente acuoso o no acuoso o una mezcla de tales disolventes; y (B) una cantidad de reducción de desgaste de un difosfato de dihidrocarbilo metálico. El documento US 5.996.489 A se refiere a un método de impresión de papel mediante impresión por huecograbado, en el que el papel usado está recubierto con una lechada de recubrimiento de papel que contiene un agente aglutinante que tiene un contenido en butadieno de al menos el 74% en peso, basado en el agente aglutinante. El pigmento es preferiblemente arcilla. El documento US 5.439.558 A se refiere a un sustrato de impresión, en particular papel, que tiene un recubrimiento en uno o ambos lados, que contiene gránulos de almidón sin gelatinizar y caolín como pigmento de recubrimiento y posiblemente o más pigmentos minerales adicionales y aglutinante y en el que el contenido de los gránulos de almidón es del 2 al 25% en peso respecto al pigmento de recubrimiento total. El documento US 5.879.512 A se refiere a un método de producción de una composición para el recubrimiento de productos en lámina fibrosos que incluye añadir un agente de tratamiento de superficie en una forma de disolución o emulsión acuosa a una suspensión acuosa de un material particulado inorgánico dispersado que comprende caolín.

50 Sin embargo, el uso de talco, caolín y/o arcilla en composiciones de recubrimiento mejora la imprimabilidad del medio de impresión en rotograbado pero debido a su comportamiento hidrófobo se observa una peor humectación de la superficie recubierta del papel para dispersiones de tinta polares dando como resultado peores características reológicas de la tinta durante su aplicación. Además, el talco tiene un color grisáceo, y, por tanto, reduce el brillo del papel de rotograbado.

55 Sin embargo, los medios de impresión en rotograbado están recibiendo una fuerte competencia de las calidades supercalandradas. Estos últimos papeles no recubiertos han ido aumentando progresivamente en brillo, principalmente por el uso aumentado de pigmentos de carbonato de calcio. Para mantener la cuota de mercado, los

- medios de impresión en rotograbado recubiertos tendrán que hacer lo propio y volverse más brillantes. Esto añade un problema adicional provocado por la química de superficie, ya que el carbonato de calcio, un material aceptado para aumentar el brillo, se dispersa normalmente en la composición de recubrimiento usando un dispersante altamente iónico dando como resultado una capa de recubrimiento altamente polarizable eléctricamente. Por ejemplo, el documento US 4.298.652 se refiere a un método de producción de papel recubierto de calidad media para impresión en rotograbado. El método comprende aplicar la siguiente composición de recubrimiento (A) o (B) a o bien una o bien ambas superficies del papel de base, en el que la composición de recubrimiento (A) comprende pigmentos que contienen carbonato de calcio molido natural con una área superficial específica de 1,5 a 2,5 m<sup>2</sup>/g en una proporción del 5 al (95S-137,5)% en peso ("S" representa un área superficial específica (m<sup>2</sup>/g) de carbonato de calcio molido natural), y un adhesivo de o bien emulsión de resina sintética sensible a álcali o bien una mezcla de emulsión de resina sintética no sensible a álcali y agente(s) de aumento de viscosidad o la composición de recubrimiento (B) comprende pigmentos que contienen carbonato de calcio molido natural con un área superficial específica de 2,5 a 5 m<sup>2</sup>/g en una proporción del 5 al 100% en peso, y adhesivo de o bien emulsión de resina sintética sensible a álcali o una mezcla de emulsión de resina sintética no sensible a álcali y agente(s) de aumento de viscosidad. El documento US 2006/0100329 A1 se refiere a formulaciones de recubrimiento de papel para procedimientos de impresión en rotograbado que contienen: a. 100 partes en peso de pigmentos finamente divididos; b. desde 0,001 hasta 5 partes en peso de una o más sustancias seleccionadas del grupo que consiste en: sulfosuccinato de monoalquilo; sulfosuccinatos de dialquilo; monoésteres de ácido sulfosuccínico de alcoholes grasos etoxilados y/o propoxilados; diésteres de ácido sulfosuccínico de alcoholes grasos etoxilados y/o propoxilados; c. desde 3 hasta 15 partes en peso de un aglutinante acrílico polimérico, d. desde 0,005 hasta 0,4 partes en peso de un dispersante. Una mezcla de pigmentos finamente divididos contiene preferiblemente al menos el 30% en peso de caolín para impresión en rotograbado que tiene desde el 40 hasta el 70% de las partículas más finas de 2 µm. El documento US 5.861.209 A se refiere a una composición que comprende un papel recubierto con un pigmento, comprendiendo dicho pigmento partículas de carbonato de calcio precipitado aragonítico que tienen una razón de aspecto de desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 15:1 y una distribución del tamaño de partícula multimodal. El documento US 5.605.568 A se refiere a una suspensión de pigmento de recubrimiento de CaCO<sub>3</sub>-talco que consiste en los siguientes cuatro componentes molidos conjuntamente: a. del 24 al 64% en peso de CaCO<sub>3</sub>, b. del 5 al 48% en peso de talco, c. del 20 al 40% en peso de H<sub>2</sub>O, y d. una combinación de adyuvante que consiste en del 0,05 al 1,4% en peso de al menos un ácido para molienda disponible comercialmente y del 0,05 al 1,2% en peso de al menos un agente dispersante disponible comercialmente, en la que los pigmentos mezclados tienen un diámetro de partícula estadístico promedio de 0,4 µm a 1,5 µm. El documento EP2641941 se refiere a una composición que contiene carbonato de calcio acuoso que comprende a) un material que contiene carbonato de calcio en una cantidad de al menos el 10% en peso, basado en el peso seco total de la composición, b) al menos un polímero de combinación cargado aniónicamente que tiene una carga específica de -5 a -500 C/g a pH 8, c) opcionalmente al menos un agente aglutinante en una cantidad de al menos el 2,5% en peso, basado en el peso seco total de la composición, y d) al menos una sal de a catión divalente o trivalente en una cantidad de entre el 1 y el 20% en peso, basado en el peso seco total de la composición, en la que al menos el 95% en peso de la cantidad total de sal se disuelve dentro de la composición, y en la que la composición tiene una viscosidad de Brookfield inferior a 2500 mPa·s a 20°C.
- El documento GB2139606 da a conocer un medio de impresión para impresión por huecograbado que comprende un sustrato y una capa de recubrimiento sobre dicho sustrato. Dicha capa de recubrimiento comprende una fuente natural de carbonato de calcio.

Sin embargo, una polarización desigual de la capa de recubrimiento debido al uso de pigmento altamente cargado y una distribución de peso de recubrimiento desigual conduce a un moteado observado y a falta de definición de imagen y reproducción de color. Por este motivo, el carbonato de calcio dispersado cargado electrostáticamente presenta una desventaja en comparación con partículas de arcilla, caolín y/o talco en las que la superficie de la partícula está esencialmente libre de dispersante cargado. Por consiguiente, el carbonato de calcio se considera generalmente inadecuado para una capa de recubrimiento de un medio de impresión en rotograbado excepto en cantidades limitadas en la formulación de recubrimiento.

Por tanto, existe una continua necesidad en la técnica de un medio de impresión en rotograbado que pueda usarse con capacidad de ejecución de recubrimiento satisfactoria y que tenga características ópticas y mecánicas mejoradas. En particular, es deseable disminuir la cantidad de puntos desaparecidos o puntos formados parcialmente mientras se mantienen o incluso se mejoran el brillo, la opacidad, la dispersión de la luz y la rugosidad.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un medio de impresión que sea adecuado para impresión en rotograbado y que reduzca significativamente los problemas de la técnica anterior. Un objeto adicional es proporcionar un medio de impresión en rotograbado que muestre capacidad de ejecución de recubrimiento satisfactoria. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un medio de impresión en rotograbado que tenga características ópticas y mecánicas similares o mejoradas, especialmente una cantidad disminuida de puntos desaparecidos o puntos formados parcialmente con brillo y opacidad y dispersión de la luz mantenidos o mejorados. Un objeto todavía adicional de la presente invención es proporcionar un medio de impresión en rotograbado que tenga rugosidad mantenida o mejorada.

Los anteriores y otros objetivos se resuelven mediante el contenido tal como se define en el presente documento en la reivindicación 1.

Según un aspecto de la presente solicitud, se proporciona un medio de impresión en rotograbado, comprendiendo el medio de impresión en rotograbado

- 5 a) un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y
- b) una capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato, en el que la capa de recubrimiento consiste en
- 10 i) de 51,0 a 100,0 partes en peso de al menos una fuente natural de carbonato de calcio que comprende partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio, comprendiendo la al menos una fuente natural de carbonato de calcio partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno, y en el que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC),
- 15 ii) de 0,0 a 49,0 partes en peso de al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel,
- iii) de 3,0 a 6,0 partes en peso de al menos un aglutinante sintético,
- iv) de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos una sal de estearato,
- v) opcionalmente de 1,0 a 1,5 partes en peso de al menos un polisacárido,
- vi) opcionalmente de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos un espesante, y
- 20 vii) opcionalmente de 0,2 a 3,0 partes en peso de al menos un agente dispersante, en el que la suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la capa de recubrimiento es de 100,0 partes en peso.

Los inventores encontraron sorprendentemente que el anterior medio de impresión en rotograbado según la presente invención muestra capacidad de ejecución de recubrimiento satisfactoria, y tiene características ópticas y mecánicas mejoradas, especialmente una cantidad disminuida de puntos desaparecidos o puntos formados parcialmente con brillo, opacidad (dispersión de la luz) y rugosidad mantenidos o incluso mejorados. Más precisamente, los inventores encontraron que pueden mejorarse la capacidad de ejecución y las características ópticas y mecánicas de un medio de impresión en rotograbado mediante una capa de recubrimiento que tiene una composición específica tal como se define en el presente documento.

- 25 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado, consistiendo la composición en
- 30 a) de 51,0 a 100,0 partes en peso de al menos una fuente natural de carbonato de calcio, que comprende partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio, comprendiendo la al menos una fuente natural de carbonato de calcio partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno, y en la que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC),
- 35 b) de 0,0 a 49,0 partes en peso de al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel,
- c) de 3,0 a 6,0 partes en peso de al menos un aglutinante sintético,
- 40 d) de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos una sal de estearato,
- e) al menos un disolvente acuoso,
- f) opcionalmente de 1,0 a 1,5 partes en peso de al menos un polisacárido,
- g) opcionalmente de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos un espesante, y

h) opcionalmente de 0,2 a 3,0 partes en peso de al menos un agente dispersante,

en la que la suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la composición de recubrimiento es de 100,0 partes en peso. Según una realización, la composición de recubrimiento tiene un contenido en sólidos de desde el 10,0 hasta el 80,0% en peso, preferiblemente desde el 30,0 hasta el 75,0% en peso, más preferiblemente desde el 40,0 hasta el 70,0% en peso, y lo más preferiblemente desde el 45,0 hasta el 65,0% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

Según un aspecto aún más adicional de la presente invención, se proporciona un método para producir un medio de impresión en rotograbado, comprendiendo el método las etapas de:

a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y

b) aplicar una composición de recubrimiento sobre al menos el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento.

Según una realización, el método comprende además la etapa c) de secar capa de recubrimiento. Según otra realización, la composición de recubrimiento se aplica mediante recubrimiento a alta velocidad, prensa encoladora de dosificación, recubrimiento por cortina, recubrimiento por pulverización o recubrimiento electrostático, y preferiblemente mediante recubrimiento a alta velocidad.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un uso de un medio de impresión en rotograbado en una aplicación de impresión, preferiblemente en impresión en rotograbado usando asistencia electrostática (ESA).

Se definen realizaciones ventajosas del medio de impresión en rotograbado inventivo en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

Según una realización, el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón para embalaje, plástico, celofán, tejido, madera, metal u hormigón, preferiblemente papel, cartón o cartón para embalaje.

Según otra realización, el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC) se selecciona del grupo que comprende mármol, yeso, caliza y mezclas de los mismos. Según aún otra realización la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende partículas a) que tienen un área superficial específica BET de desde 5,0 hasta 10,0 m<sup>2</sup>/g, medida mediante el método BET para nitrógeno, y/o b) que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50} \leq 2,5 \mu\text{m}$ , preferiblemente desde 0,1 hasta 2,5  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente desde 0,1 hasta 2,0  $\mu\text{m}$ , y lo más preferiblemente desde 0,5 hasta 2,0  $\mu\text{m}$  o desde 0,2 hasta 1,5  $\mu\text{m}$ , o c) que tienen un/una i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 3,0  $\mu\text{m}$ , ii) mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,5 a 2,0  $\mu\text{m}$ , iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,1 a 1,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación, y/o d) que consisten en carbonato de calcio en una cantidad del 90,0% en peso, más preferiblemente  $\geq 95,0\%$  en peso y lo más preferiblemente  $\geq 97,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio.

Según una realización, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC), y el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

Según otra realización, a) el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel se selecciona del grupo que comprende carbonato de calcio precipitado (PCC), óxidos metálicos tales como dióxido de titanio y/o trióxido de aluminio, hidróxidos metálicos tales como trihidróxido de aluminio, sales metálicas tales como sulfatos, silicatos tales como talco y/o caolín y/o arcilla caolínica y/o mica, carbonatos tales como carbonato de magnesio y/o yeso, blanco satinado y mezclas de los mismos, y/o b) el al menos un aglutinante sintético se selecciona del grupo que comprende poli(alcohol vinílico), látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, látex de estireno-acrilonitrilo acrílico, látex de poli(acetato de vinilo) y mezclas de los mismos, y es preferiblemente un látex de estireno-butadieno, y/o c) la al menos una sal de estearato es una sal de estearato de un catión monovalente o divalente, preferiblemente la sal de estearato de un catión monovalente o divalente se selecciona del grupo que comprende estearato de sodio, estearato de potasio, estearato de calcio, estearato de magnesio, estearato de estroncio y mezclas de los mismos, más preferiblemente la sal de estearato de un catión monovalente o divalente es estearato de calcio.

Según una realización, el al menos un polisacárido y/o el al menos un espesante y/o el al menos un agente dispersante está(n) presente(s) en la capa de recubrimiento.

Según otra realización, a) el al menos un polisacárido se selecciona de almidón y/o guar, y/o b) el al menos un

espesante se selecciona de derivados celulósicos, tales como etilhidroxietilcelulosa y/o carboximetilcelulosa, copolímeros acrílicos y mezclas de los mismos y/o el al menos un agente dispersante es un agente dispersante a base de poliacrilato.

5 Según aún otra realización, la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de desde 1,0 hasta 50,0 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 2,0 hasta 40,0 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 3,0 hasta 30,0 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente desde 5,0 hasta 20,0 g/m<sup>2</sup>.

Según una realización, el medio de impresión en rotograbado consiste en el sustrato y la capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato.

Debe entenderse que para el fin de la presente invención, los siguientes términos tienen el siguiente significado.

10 Para el fin de la presente invención, el término "sustrato" debe entenderse como cualquier material que tiene una superficie adecuada para impresión en rotograbado, tal como papel, cartón, cartón para embalaje, plástico, celofán, tejido, madera, metal u hormigón.

En toda la presente solicitud, el término "partes en peso" se refiere a 100 partes en peso seco total de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y, si está presente, el al menos un pigmento adicional.

15 El término "capa de recubrimiento" se refiere a una o más capas, cubiertas, películas, revestimientos, etc., formados, creados, preparados, etc., a partir de una composición de recubrimiento que permanece de manera predominante sobre la superficie del medio de impresión.

20 El término "fuente natural de carbonato de calcio" en el sentido de la presente invención se refiere a un material que contiene carbonato de calcio obtenido a partir de fuentes naturales, tales como caliza, mármol, yeso o dolomita, y procesado mediante un tratamiento por vía húmeda y/o seca tal como molienda, tamizado y/o fraccionamiento, por ejemplo con un ciclón o clasificador.

25 Un "área superficial específica" (SSA) de un material particulado en el sentido de la presente invención se define como el área superficial del material particulado dividida entre la masa del material particulado. Tal como se usa en el presente documento, el área superficial específica se mide mediante adsorción usando la isoterma BET (norma ISO 9277:2010), y se especifica en m<sup>2</sup>/g.

30 Un "pigmento" en el sentido de la presente invención puede ser un pigmento mineral o un pigmento sintético. Para el fin de la presente invención, un "pigmento mineral" es una sustancia sólida que tiene una composición química inorgánica definida y estructura cristalina y/o amorfa característica, mientras que un "pigmento sintético" es, por ejemplo, un pigmento de plástico basado en un polímero, tal como un pigmento polimérico de esfera hueca, o un carbonato de calcio precipitado (PCC). Un "carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el sentido de la presente invención es un material sintetizado, obtenido generalmente mediante precipitación tras reacción de dióxido de carbono y cal en un entorno acuoso o mediante precipitación de una fuente de iones carbonato y calcio en agua.

35 El término "aglutinante" tal como se usa en la presente invención es un compuesto que se usa para aglutinar dos o más de otros materiales en mezclas, por ejemplo, las partículas de pigmento de recubrimiento contenidas en una composición de recubrimiento y proporcionar su adhesión al material de superficie de un sustrato.

El término "espesante" en el sentido de la presente invención se refiere a un aditivo que se usa para aumentar la viscosidad de una composición de recubrimiento hasta un valor deseado.

40 Para los fines de la presente invención, el término "viscosidad" en referencia a composiciones de recubrimiento líquidas, se refiere a viscosidad Brookfield. La viscosidad Brookfield puede medirse mediante un viscosímetro Brookfield a 23°C a 100 rpm y se especifica en mPa·s.

45 En todo el presente documento, el "tamaño de partícula" de una partícula de pigmento se describe mediante su distribución de tamaños de partícula. El valor  $d_x$  representa el diámetro relativo al que el x% en peso de las partículas tienen diámetros menores que  $d_x$ . Esto significa que el valor  $d_{20}$  es el tamaño de partícula al que el 20,0% en peso de todas las partículas son más pequeñas, y el valor  $d_{75}$  es el tamaño de partícula al que el 75,0% en peso de todas las partículas son más pequeñas. El valor  $d_{50}$  es por tanto la mediana del tamaño de partícula en peso, es decir el 50,0% en peso de todos los granos de partícula son más grandes o más pequeños que este tamaño de partícula. Para el fin de la presente invención, el tamaño de partícula se especifica como la mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  a no ser que se indique de otro modo. Para determinar el valor de la mediana del tamaño de partícula en peso,  $d_{50}$ , puede usarse un dispositivo Sedigraph™ 5120 o Sedigraph™ 5100 de la compañía  
50 Micromeritics Instrument Corporation, EE.UU.

5 Cuando se usa el término “que comprende” en la presente descripción y en las reivindicaciones, no se excluyen otros elementos. Para los fines de la presente invención, el término “que consiste en” se considera que es una realización preferida del término “que comprende”. Si a continuación en el presente documento se define un grupo que comprende al menos un determinado número de realizaciones, esto ha de entenderse también como que se da a conocer un grupo que consiste preferiblemente solo en estas realizaciones.

Quando se usa un artículo indefinido o definido al referirse a un sustantivo singular, por ejemplo “un/a” o “el/la”, esto incluye un plural de ese sustantivo a no ser que se afirme otra cosa específicamente.

10 Términos como “que puede obtenerse” o “que puede definirse” y “obtenido” o “definido” se usan indistintamente. Esto significa que, a no ser que el contexto indique claramente otra cosa, el término “obtenido” no pretende indicar que una realización deba obtenerse mediante, por ejemplo la secuencia de etapas tras el término “obtenido” aunque un entendimiento limitado de este tipo se incluye siempre por los términos “obtenido” o “definido” como realización preferida.

15 A continuación, se describirán en más detalle los detalles y realizaciones preferidas del medio de impresión en rotograbado inventivo. Debe entenderse que estos detalles técnicos y realizaciones también se aplican al método inventivo para producir dicho medio de impresión en rotograbado, a la composición de recubrimiento inventiva y a su uso.

#### Medio de impresión en rotograbado

Según el punto a) de la presente invención, el medio de impresión en rotograbado comprende un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso.

20 Se aprecia que el sustrato puede servir como soporte para la capa de recubrimiento y puede ser opaco, translúcido o transparente.

Según una realización de la presente invención, el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón para embalaje, plástico, celofán, tejido, madera, metal u hormigón. Preferiblemente, el sustrato es papel, cartón o cartón para embalaje.

25 El sustrato de papel puede ser un papel libre de madera o que contiene madera. Preferiblemente, el sustrato de papel es un papel que contiene madera. Una pasta adecuada que constituye el sustrato de papel puede ser, por ejemplo, una pasta natural, una pasta reciclada, una pasta sintética o similar y mezclas de los mismos. Al sustrato de papel pueden incorporarse, si es necesario, diversos aditivos tales como un agente de encolado, un potenciador de la resistencia del papel, una carga, un agente antiestático, un agente blanqueador fluorescente y un colorante, que se usan generalmente en la fabricación de papel. Además, el sustrato de papel puede cubrirse previamente con una agente de encolado de superficie, un potenciador de la resistencia del papel de superficie, un agente blanqueador fluorescente, un agente antiestático, un colorante, un agente de anclaje, y similar. Si se requiere, puede someterse el sustrato de papel a un tratamiento de alisado de superficie de una manera habitual usando un aparato de calandrado durante o tras la fabricación de papel.

35 El sustrato de cartón puede comprender cartón para envases o cartón para cajas, cartón ondulado o cartón distinto de envasado tal como cartón cromo, o cartulina. El sustrato de cartón para embalaje puede abarcar cartón para forro y/o un medio de ondulación. Tanto el cartón para forro como el medio de ondulación se usan para producir cartón ondulado.

40 El sustrato de papel, cartón o cartón para embalaje puede tener un gramaje de desde 10 hasta 1000 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 15 hasta 800 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 20 hasta 700 g/m<sup>2</sup>, incluso más preferiblemente desde 25 hasta 600 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente desde 30 hasta 500 g/m<sup>2</sup>.

45 Según otra realización, el sustrato es un sustrato de plástico. Materiales de plástico adecuados son, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poli(cloruro de vinilo), poliésteres, resinas de policarbonato o resinas que contienen flúor. Ejemplos de poliésteres adecuados son poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno) o poli(diacetato de éster). Un ejemplo de una resina que contiene flúor es politetrafluoroetileno. El sustrato de plástico puede cargarse mediante una carga mineral, un pigmento orgánico, un pigmento inorgánico, o mezclas de los mismos.

50 El sustrato puede consistir en una única capa de los materiales mencionados anteriormente o puede comprender una estructura de capas que tiene varias subcapas del mismo material o de materiales diferentes. Según una realización, el sustrato se estructura mediante una capa. Según otra realización, el sustrato se estructura mediante al menos dos subcapas, preferiblemente tres, cinco o siete subcapas. Preferiblemente, las subcapas del sustrato están compuestas por papel, cartón, cartón para embalaje y/o plástico.

- Según una realización a modo de ejemplo, el sustrato se estructura mediante dos subcapas que comprenden una subcapa plana y una subcapa que tiene una estructura no plana, por ejemplo una estructura ondulada. Según otra realización a modo de ejemplo, el sustrato se estructura mediante tres subcapas que comprenden dos subcapas exteriores planas y una subcapa intermedia que tiene una estructura no plana, por ejemplo una estructura ondulada.
- 5 Según otra realización a modo de ejemplo, el sustrato se estructura mediante cinco subcapas que comprenden dos subcapas exteriores planas, una subcapa intermedia plana, y entre la subcapa exterior y la subcapa intermedia dos subcapas que tienen una estructura no plana, por ejemplo una estructura ondulada. Según todavía otra realización, el sustrato se estructura mediante siete subcapas que comprenden dos subcapas exteriores planas, dos subcapas intermedias planas y tres subcapas que tienen una estructura no plana, por ejemplo una estructura ondulada, en el
- 10 que las dos subcapas no planas están entre la subcapa exterior y las subcapas intermedias, y una subcapa no plana está entre las dos subcapas intermedias. Sin embargo, el sustrato del medio de impresión en rotograbado según la presente invención puede comprender también cualquier otra estructura de una sola capa o de múltiples capas adecuada.
- El sustrato del medio de impresión en rotograbado puede tener un grosor de desde 0,01 hasta 10 mm, desde 0,06 hasta 1 mm, o desde 0,03 hasta 0,5 mm. Según una realización preferida, el sustrato tiene un grosor de desde 0,05 hasta 0,3 mm.
- 15 Según una realización, el sustrato se cubre previamente, de manera preferible con un carbonato, y más preferiblemente con un carbonato de calcio, y lo más preferiblemente con un carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado o carbonato de calcio molido, o mezclas de los mismos. Un recubrimiento previo de este tipo puede mejorar la densidad óptica de impresión y el brillo de impresión del medio de impresión inventivo.
- 20 Alternativamente, el sustrato está libre de un recubrimiento previo. Es decir, la capa de recubrimiento se aplica directamente sobre al menos el primer lado del sustrato.
- Según el punto b) de la presente invención, el medio de impresión en rotograbado comprende una capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato.
- 25 Según una realización, el medio de impresión en rotograbado consiste en el sustrato y la capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato.
- El término “al menos” el primer lado del sustrato en el sentido de la presente invención significa que una primera capa de recubrimiento está en contacto con el primer lado del sustrato y opcionalmente una segunda capa de recubrimiento puede estar en contacto con el lado inverso del sustrato.
- 30 Se aprecia que la primera y la segunda capas de recubrimiento pueden ser de la misma o diferente composición. Preferiblemente, la primera y la segunda capas de recubrimiento son de la misma composición.
- En una realización de la presente invención, el medio de impresión en rotograbado comprende una primera capa de recubrimiento que está en contacto con el primer lado del sustrato. Alternativamente, el medio de impresión en rotograbado comprende una primera capa de recubrimiento que está en contacto con el primer lado del sustrato y una segunda capa de recubrimiento que está en contacto con el lado inverso del sustrato. Por ejemplo, el medio de impresión en rotograbado comprende, preferiblemente consiste en, un sustrato y una primera capa de recubrimiento que está en contacto con el primer lado del sustrato y una segunda capa de recubrimiento que está en contacto con el lado inverso del sustrato.
- 35 Por tanto, el sustrato comprende, preferiblemente consiste en, al menos sobre el primer lado una capa de recubrimiento y opcionalmente una segunda capa de recubrimiento puede estar en contacto con el lado inverso del sustrato. Preferiblemente, el sustrato comprende, más preferiblemente consiste en, una primera capa de recubrimiento sobre el primer lado y una segunda capa de recubrimiento sobre el lado inverso del sustrato. La función de la capa de recubrimiento es retener las partículas de pigmento de la tinta.
- 40 Las composiciones de tinta usadas en impresión en rotograbado son normalmente composiciones líquidas que comprenden un disolvente o líquido portador, colorantes o pigmentos, humectantes, disolventes orgánicos, detergentes, espesantes, conservantes, y similares. Preferiblemente, el disolvente o líquido portador es a base de agua, es decir la cantidad de agua en el disolvente o líquido portador es mayor que la cantidad de disolventes orgánicos y/o compuestos orgánicos volátiles contenidos en el mismo. A diferencia de las tintas que contienen principalmente disolventes orgánicos y/o compuestos orgánicos volátiles, las tintas a base de agua pueden presentar menos preocupaciones medioambientales.
- 45 Dependiendo de la composición de la capa de recubrimiento del medio de impresión en rotograbado inventivo, la tinta de impresión puede requerir aditivos adicionales tales como tensioactivos, que garantizan suficiente
- 50



humectación de la capa de recubrimiento. Alterna o adicionalmente, la capa de recubrimiento del medio de impresión en rotograbado inventivo puede estar compuesto de manera que se garantice suficiente humectación. El experto en la técnica sabe cómo seleccionar adecuadamente tales composiciones de tinta y/o composiciones de capa de recubrimiento.

- 5 La capa de recubrimiento puede tener un grosor de al menos 1,0  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de al menos 5,0  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente de al menos 7,0  $\mu\text{m}$ , incluso más preferiblemente de al menos 10,0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente de al menos 12,0  $\mu\text{m}$ . Preferiblemente, la capa de recubrimiento tiene un grosor en el intervalo de desde 1,0  $\mu\text{m}$  hasta 15,0  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente en el intervalo de desde 5,0  $\mu\text{m}$  hasta 10,0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente en el intervalo de desde 7,0  $\mu\text{m}$  hasta 10,0  $\mu\text{m}$ , todavía más preferiblemente en el intervalo de desde 15,0  $\mu\text{m}$  hasta 90,0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente en el intervalo de desde 20,0  $\mu\text{m}$  hasta 75,0  $\mu\text{m}$ .

Según una realización de la presente invención, la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de desde 1,0 hasta 50,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferiblemente desde 2,0 hasta 40,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , más preferiblemente desde 3,0 hasta 30,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , y lo más preferiblemente desde 5,0 hasta 20,0  $\text{g}/\text{m}^2$ . Por ejemplo, la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de desde 5,0 hasta 10,0  $\text{g}/\text{m}^2$ .

- 15 Si el sustrato comprende, más preferiblemente consiste en, una primera capa de recubrimiento sobre el primer lado y una segunda capa de recubrimiento sobre el lado inverso del sustrato, el peso de recubrimiento de la primera y la segunda capas de recubrimiento puede ser el mismo o diferente. Preferiblemente, el peso de recubrimiento de la primera y la segunda capas de recubrimiento es el mismo. Por ejemplo, el peso de recubrimiento de la primera capa de recubrimiento es de desde 5,0 hasta 10,0  $\text{g}/\text{m}^2$  y el peso de recubrimiento de la segunda capa de recubrimiento es de desde 5,0 hasta 10,0  $\text{g}/\text{m}^2$ .

Se aprecia que el término el peso de recubrimiento es "el mismo", se refiere a un peso de recubrimiento de la primera capa de recubrimiento que difiere del peso de recubrimiento de la segunda capa de recubrimiento en  $\leq 2,0 \text{ g}/\text{m}^2$ , preferiblemente en  $\leq 1,5 \text{ g}/\text{m}^2$  y lo más preferiblemente en  $\leq 1,0 \text{ g}/\text{m}^2$ . La capa de recubrimiento del medio de impresión en rotograbado inventivo consiste en

- 25 i) de 51,0 a 100,0 partes en peso de al menos una fuente natural de carbonato de calcio, que comprende partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio, comprendiendo la al menos una fuente natural de carbonato de calcio partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno, y en la que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que
- 30 comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC), 20
- ii) de 0,0 a 49,0 partes en peso de al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel,
- iii) de 3,0 a 6,0 partes en peso de al menos un aglutinante sintético,
- iv) de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos una sal de estearato,
- v) opcionalmente de 1,0 a 1,5 partes en peso de al menos un polisacárido,
- 35 vi) opcionalmente de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos un espesante, y
- vii) opcionalmente de 0,2 a 3,0 partes en peso de al menos un agente dispersante, en la que la suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la capa de recubrimiento es de 100,0 partes en peso.

- 40 Los inventores encontraron sorprendentemente que pueden mejorarse la capacidad de ejecución de impresión durante la impresión en rotograbado y las características ópticas y mecánicas de un medio de impresión en rotograbado si el sustrato se recubre con una capa de recubrimiento que comprende la al menos una fuente natural de carbonato de calcio con las propiedades definidas anteriormente.

- 45 El término "al menos una" fuente natural de carbonato de calcio en el sentido de la presente invención significa que la fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, una o más fuentes naturales de carbonato de calcio.

En una realización de la presente invención, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, una fuente natural de carbonato de calcio. Alternativamente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, dos o más fuentes naturales de carbonato de calcio. Por ejemplo, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste

en, dos o tres fuentes naturales de carbonato de calcio. Preferiblemente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, más preferiblemente consiste en, una fuente natural de carbonato de calcio.

Según la presente invención, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio es dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC).

5 “Dolomita” en el sentido de la presente invención es un mineral de magnesio y calcio carbonático que tiene la composición química de  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  (“ $\text{CaCO}_3\cdot\text{MgCO}_3$ ”). El mineral de dolomita contiene al menos el 30,0% en peso de  $\text{MgCO}_3$ , basado en el peso total de dolomita, preferiblemente más del 35,0% en peso, más del 40,0% en peso, normalmente desde el 45,0 hasta el 46,0% en peso de  $\text{MgCO}_3$ .

10 “Carbonato de calcio molido natural” (NGCC) en el sentido de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido a partir de fuentes naturales, tales como caliza, mármol, yeso o mezclas de los mismos, y procesado mediante un tratamiento por vía húmeda y/o seca tal como molienda, tamizado y/o fraccionamiento, por ejemplo con un ciclón o clasificador.

Según una realización, el NGCC se obtiene mediante molienda en seco. Según otra realización de la presente invención, el NGCC se obtiene mediante molienda por vía húmeda y posterior secado.

15 En general, la etapa de molienda puede llevarse a cabo con cualquier dispositivo de molienda convencional, por ejemplo, en condiciones tales que el refinamiento resulta predominantemente de impactos con un cuerpo secundario, es decir en uno o más de: un molino de bolas, un molino de varillas, un molino vibratorio, un triturador de rodillos, un molino de impacto centrífugo, un molino de lecho vertical, un molino de desgaste, un molino de púas, un molino de martillos, un pulverizador, una trituradora, una máquina de desaglutinado, una cortadora de cuchillas, u  
20 otro equipo de este tipo conocido por el experto. En caso de que al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprenda una fuente natural de carbonato de calcio molida por vía húmeda, la etapa de molienda puede realizarse en condiciones tales que la molienda autógena tiene lugar y/o mediante molienda de bolas horizontal, y/u otros procedimientos de este tipo conocidos por el experto. El material que contiene carbonato de calcio molido procesado por vía húmeda así obtenido puede lavarse y deshidratarse mediante procedimientos bien conocidos, por ejemplo  
25 mediante floculación, filtración o evaporación forzada previa al secado. La posterior etapa de secado puede llevarse a cabo en una única etapa tal como secado por pulverización, o en al menos dos etapas. También es común que un material de carbonato de calcio de este tipo experimente una etapa de beneficio (tal como una etapa de flotación, blanqueamiento o separación magnética) para eliminar impurezas.

30 Por ejemplo, el NGCC se selecciona del grupo que comprende mármol, yeso, caliza y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el NGCC es mármol o yeso.

Según la presente invención, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, preferiblemente del 90,0% en peso, más preferiblemente  $\geq 95,0\%$  en peso y lo más preferiblemente  $\geq 97,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio.

35 El término “seco” con respecto a la al menos una fuente natural de carbonato de calcio se entiende como que es un material que tiene menos del 0,3% en peso de agua en relación con el peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio. El % de agua se determina según el método de medición coulométrica de Karl Fischer, en el que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio se calienta hasta 220°C, y se determina el contenido en agua liberado como vapor y aislado usando una corriente de gas nitrógeno (a 100 ml/min) en una unidad  
40 coulométrica de Karl Fischer.

La al menos una fuente natural de carbonato de calcio preferiblemente comprende, más preferiblemente consiste en, partículas que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50} \leq 2,5 \mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

45 En una realización de la presente invención, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, partículas que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  preferiblemente desde 0,1 hasta 2,5  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente desde 0,1 hasta 2,0  $\mu\text{m}$ , y lo más preferiblemente desde 0,5 hasta 2,0  $\mu\text{m}$  o desde 0,2 hasta 1,5  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

Adicional o alternativamente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, partículas que tienen un/una i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 3,0  $\mu\text{m}$ , ii) mediana del tamaño  
50 de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,5 a 2,0  $\mu\text{m}$ , iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,1 a 1,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Adicional o alternativamente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente

5 consiste en, partículas de las que al menos el 50,0% en peso, preferiblemente al menos el 55,0% en peso, más preferiblemente al menos el 58,0% en peso y lo más preferiblemente desde el 58,0 hasta el 70,0% en peso, tienen una mediana del tamaño de partícula en peso de menos de 2,5  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente menos de 2,0  $\mu\text{m}$ , incluso más preferiblemente menos de 1,5  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente menos de 1,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

10 La al menos una fuente natural de carbonato de calcio puede comprender, preferiblemente consistir en, partículas que tienen un corte máximo, por ejemplo, inferior a 9,5  $\mu\text{m}$ . El término "corte máximo" (o tamaño máximo), tal como se usa en el presente documento, significa el valor de tamaño de partícula en el que al menos el 98,0% en peso de las partículas de material son menores que ese tamaño. Preferiblemente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, partículas que tienen un corte máximo inferior a 8,0  $\mu\text{m}$  y más preferiblemente inferior a 7,5  $\mu\text{m}$ . Por ejemplo, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende, preferiblemente consiste en, partículas que tienen un corte máximo inferior a 3,5  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente inferior a 3,0  $\mu\text{m}$  y lo más preferiblemente inferior a 2,5  $\mu\text{m}$ .

15 Es un requisito de la presente invención que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprenda partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno. Preferiblemente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno.

20 En una realización, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 5,0 hasta 10,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno. Preferiblemente, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 5,0 hasta 10,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno.

25 Según la presente invención, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC), y opcionalmente al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

Para el fin de la presente invención, el término "fragmentos" se refiere a un material que se compone de una pluralidad de partículas que comprenden la al menos una fuente de carbonato de calcio y una humedad tal que los fragmentos tienen un contenido en sólidos del 78,0% en peso al 90,0% en peso, basado en el peso total de los fragmentos.

30 Preferiblemente, los fragmentos consisten en dolomita y/o el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC). Por ejemplo, los fragmentos consisten en el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC). En una realización de la presente invención, el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC) se selecciona del grupo que comprende mármol, yeso, caliza y mezclas de los mismos.

35 Se aprecia que los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , preferiblemente desde 5,0 hasta 10,0  $\text{m}^2/\text{g}$ , medida mediante el método BET para nitrógeno.

Adicional o alternativamente, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  preferiblemente de desde 0,5 hasta 2,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

40 En una realización de la presente invención, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  preferiblemente de desde 0,5 hasta 1,9  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente desde 0,6 hasta 1,8  $\mu\text{m}$ , y lo más preferiblemente desde 0,7 hasta 1,8  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

45 Adicional o alternativamente, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen un tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de desde 0,7 hasta 3,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación. En una realización de la presente invención, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen un tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de desde 0,7 hasta 2,9  $\mu\text{m}$ , y lo más preferiblemente desde 0,7 hasta 2,8  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

50 Adicional o alternativamente, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen un tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de desde 0,1 hasta 1,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación. En una realización de la presente invención, los fragmentos comprenden, preferiblemente consisten en, partículas que tienen un tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de desde 0,1 hasta 0,9  $\mu\text{m}$ , y lo más preferiblemente desde 0,15

hasta 0,8  $\mu\text{m}$ , tal como se mide mediante el método de sedimentación.

Según una realización, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un/una i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 3,0  $\mu\text{m}$ , ii) mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,5 a 2,0  $\mu\text{m}$ , y iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,1 a 1,0  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Preferiblemente, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un/una i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 2,9  $\mu\text{m}$ , ii) mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,5 a 1,9  $\mu\text{m}$  y iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,1 a 0,9  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación. Más preferiblemente, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un/una i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 2,8  $\mu\text{m}$ , ii) mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,6 a 1,8  $\mu\text{m}$  y iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,15 a 0,8  $\mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Adicional o alternativamente, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas de las que al menos el 30,0% en peso, preferiblemente al menos el 50,0% en peso, más preferiblemente al menos el 58,0% en peso y lo más preferiblemente desde el 58,0 hasta el 95,0% en peso, tienen un tamaño de partícula en peso  $\leq 2,0 \mu\text{m}$ , más preferiblemente  $\leq 1,8 \mu\text{m}$ , incluso más preferiblemente  $\leq 1,5 \mu\text{m}$  y lo más preferiblemente  $\leq 1,0 \mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Por ejemplo, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas de las que al menos del 30,0 al 85,0% en peso, preferiblemente desde el 50,0 hasta el 85,0% en peso y lo más preferiblemente desde el 58,0 hasta el 85,0% en peso, tienen un tamaño de partícula en peso  $\leq 1,0 \mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Adicional o alternativamente, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas de las que al menos del 50,0 al 95,0% en peso, preferiblemente desde el 58,0 hasta el 95,0% en peso y lo más preferiblemente desde el 80,0 hasta el 95,0% en peso, tienen un tamaño de partícula en peso  $\leq 2,0 \mu\text{m}$ , tal como se mide según el método de sedimentación.

Los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un corte máximo bajo controlado, por ejemplo,  $\leq 9,5 \mu\text{m}$ . El término "corte máximo" (o tamaño máximo), tal como se usa en el presente documento, significa el valor del tamaño de partícula en el que al menos el 98,0% en peso de las partículas de material son menores que ese tamaño. Preferiblemente, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un corte máximo  $\leq 8,0 \mu\text{m}$  y más preferiblemente  $\leq 7,5 \mu\text{m}$ . Por ejemplo, los fragmentos preferiblemente comprenden, más preferiblemente consisten en, partículas que tienen un corte máximo  $\leq 6,0 \mu\text{m}$  y más preferiblemente  $\leq 5,0 \mu\text{m}$ .

Se aprecia que los fragmentos tienen un contenido en sólidos específico. Preferiblemente, los fragmentos tienen un contenido en sólidos del 78,0% en peso al 90,0% en peso, basado en el peso total de los fragmentos. Más preferiblemente, los fragmentos tienen un contenido en sólidos del 80,0% en peso al 88,0% en peso, basado en el peso total de los fragmentos.

En una realización de la presente invención, los fragmentos comprenden sobre al menos una parte del área superficial accesible de las partículas, una capa de tratamiento que comprende un agente de hidrofobización.

El término área superficial "accesible" de un material se refiere a la parte de superficie del material que está en contacto con una fase líquida de una disolución, suspensión, dispersión acuosa o moléculas reactivas tales como un agente de hidrofobización.

Preferiblemente, el agente de hidrofobización es un ácido carboxílico alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono de desde C4 hasta C24 y/o productos de reacción del mismo y/o al menos un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de desde C2 hasta C30 en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una combinación de ésteres de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

El término "productos de reacción" del ácido carboxílico alifático en el sentido de la presente invención se refiere a productos obtenidos al poner en contacto la al menos una fuente de carbonato de calcio con el al menos un ácido carboxílico alifático. Dichos productos de reacción se forman entre al menos una parte del al menos un ácido carboxílico alifático aplicado y las moléculas reactivas situadas en la superficie de la fuente de carbonato de calcio.

Más preferiblemente, el agente de hidrofobización es un ácido carboxílico alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono de desde C4 hasta C24 y/o productos de reacción del mismo tal como ácido esteárico y/o productos de reacción del mismo.

Los fragmentos se caracterizan especialmente por una propensión de absorción de humedad baja.

- 5 La "propensión de absorción de humedad" de un material se refiere a la cantidad de humedad absorbida sobre la superficie de dicho material dentro de un tiempo determinado tras exposición a una atmósfera húmeda definida y se expresa en mg/g.

10 Por ejemplo, los fragmentos tienen una propensión de absorción de humedad tal que su nivel de humedad de superficie total es  $\leq 0,6$  mg/g, preferiblemente  $\leq 0,5$  mg/g, más preferiblemente  $\leq 0,4$  mg/g y lo más preferiblemente  $\leq 0,3$  mg/g de los fragmentos secos tras exposición a una atmósfera del 50% de humedad relativa durante 48 horas a una temperatura de 23°C.

Adicional o alternativamente, los fragmentos tienen un contenido en humedad de desde el 0,2% en peso hasta el 0,6% en peso, preferiblemente desde el 0,2% en peso hasta el 0,4% en peso y lo más preferiblemente desde el 0,25% en peso hasta el 0,35% en peso basado en el peso seco total de los fragmentos.

- 15 Se aprecia que los fragmentos proporcionan características ópticas excepcionales. En particular, se aprecia que los fragmentos tienen un grado de blancura R457, medido según la norma ISO 2469, de al menos el 85,0%, más preferiblemente de al menos el 87,0%, incluso más preferiblemente de al menos el 89,0% y lo más preferiblemente de al menos el 91,0%. Por ejemplo, los fragmentos tienen un grado de blancura R457, medido según la norma ISO 2469, de desde el 85,0 hasta el 99,0%, preferiblemente desde el 87,0 hasta el 99,0%, más preferiblemente desde el 89,0 hasta el 99,0% y lo más preferiblemente desde el 91,0% hasta el 99,0%. Lo más preferiblemente, los fragmentos tienen un grado de blancura R457, medido según la norma ISO 2469, de al menos el 93,0%, por ejemplo desde el 93,0 hasta el 99,0%.

20 Adicional o alternativamente, los fragmentos tienen un índice de amarilleamiento según la norma DIN 6167 de menos de 3,0, preferiblemente de menos de 2,5, más preferiblemente de menos de 2,0 y lo más preferiblemente de menos de 1,5.

30 Según una realización, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio se derivará de una suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio. Según una realización de la presente invención, la suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio tiene un contenido en sólidos de desde el 10,0% en peso hasta el 82,0% en peso, preferiblemente desde el 50,0% en peso hasta el 81,0% en peso, y lo más preferiblemente desde el 50,0% en peso hasta el 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio. Según una realización de la presente invención, la suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio es una suspensión acuosa concentrada de al menos una fuente natural de carbonato de calcio dispersada, que tiene preferiblemente un contenido en sólidos de desde el 50,0% en peso hasta el 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio.

35 La al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos, la al menos una fuente natural de carbonato de calcio está preferiblemente en forma seca.

Además de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, la capa de recubrimiento puede comprender al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

- 40 El término "al menos un" pigmento adicional adecuado para fabricación de papel en el sentido de la presente invención significa que el pigmento comprende, preferiblemente consiste en, uno o más pigmentos.

45 En una realización de la presente invención, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel comprende, preferiblemente consiste en, un pigmento. Alternativamente, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel comprende, preferiblemente consiste en, dos o más pigmentos. Por ejemplo, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres pigmentos.

Preferiblemente, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel comprende, más preferiblemente consiste en, un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

50 En una realización, la capa de recubrimiento está libre de pigmentos adicionales adecuados para fabricación de papel.

5 Si la capa de recubrimiento contiene al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel se selecciona del grupo que comprende carbonato de calcio precipitado (PCC), óxidos metálicos tales como dióxido de titanio y/o trióxido de aluminio, hidróxidos metálicos tales como trihidróxido de aluminio, sales metálicas tales como sulfatos, silicatos tales como talco y/o caolín y/o arcilla caolínica y/o mica, carbonatos tales como carbonato de magnesio y/o yeso, blanco satinado y mezclas de los mismos.

10 "Carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el sentido de la presente invención es un material sintetizado, obtenido generalmente mediante precipitación tras reacción de dióxido de carbono y cal en un entorno acuoso o mediante precipitación de una fuente de iones calcio y carbonato en agua. El PCC puede ser una o más de las formas cristalinas mineralógicas aragonítica, vaterítica y calcítica. Preferiblemente, el PCC es una de las formas cristalinas mineralógicas aragonítica, vaterítica y calcítica.

15 La aragonita está comúnmente en forma acicular, mientras que la vaterita pertenece al sistema cristalino hexagonal. La calcita puede formar formas escalenoédricas, prismáticas, esféricas y romboédricas. El PCC puede producirse de diferentes maneras, por ejemplo mediante precipitación con dióxido de carbono, el procedimiento cal-sosa, o el procedimiento Solvay en el que el PCC es un subproducto de la producción de amoníaco. La suspensión de PCC obtenida puede deshidratarse y secarse mecánicamente.

Si la capa de recubrimiento contiene al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel es preferiblemente carbonato de calcio precipitado (PCC).

20 La suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la capa de recubrimiento es de 100,0 partes en peso.

Es un requisito de la presente invención que la capa de recubrimiento consista en de 51,0 a 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,0 a 49,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

25 En una realización, la capa de recubrimiento consiste en de 60,0 a 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,0 a 40,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, preferiblemente de 70,0 a 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,0 a 30,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, más preferiblemente de 80,0 a 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,0 a 20,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel y lo más preferiblemente de 90,0 a 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,0 a 10,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

35 Por ejemplo, la capa de recubrimiento consiste en de 60,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,1 a 40,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, preferiblemente de 70,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,1 a 30,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, más preferiblemente de 70,0 a 90,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 10,0 a 30,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel y lo más preferiblemente de 70,0 a 80,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 20,0 a 30,0 partes en peso del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

40 Por ejemplo, la capa de recubrimiento consiste en de 60,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,1 a 40,0 partes en peso de carbonato de calcio precipitado (PCC) como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, preferiblemente de 70,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 0,1 a 30,0 partes en peso de carbonato de calcio precipitado (PCC) como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, más preferiblemente de 70,0 a 90,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 10,0 a 30,0 partes en peso de carbonato de calcio precipitado (PCC) como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel y lo más preferiblemente de 70,0 a 80,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, y de 20,0 a 30,0 partes en peso de carbonato de calcio precipitado (PCC) como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

55 En una realización, la capa de recubrimiento consiste en de 60,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y de 0,1 a 40,0 partes en peso de caolín o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, preferiblemente de 70,0 a 99,9 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y de 0,1 a 30,0 partes en peso de caolín o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, más preferiblemente de

70,0 a 90,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y de 10,0 a 30,0 partes en peso de caolín o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel y lo más preferiblemente de 70,0 a 80,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y de 20,0 a 30,0 partes en peso de caolín o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

Según una realización alternativa, la capa de recubrimiento consiste en 75,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y en 25,0 partes en peso de caolín y/o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel. Preferiblemente, la capa de recubrimiento consiste en 75,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma de fragmentos, y en 25,0 partes en peso de caolín o talco como el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

Según una realización de la presente invención, la capa de recubrimiento está libre del al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel. Es decir, la capa de recubrimiento consiste en 100,0 partes en peso de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio que comprende partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0 m<sup>2</sup>/g, medida mediante el método BET para nitrógeno.

La capa de recubrimiento contiene además al menos un aglutinante sintético.

El término "al menos un" aglutinante sintético en el sentido de la presente invención significa que el aglutinante sintético comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aglutinantes sintéticos.

En una realización de la presente invención, el al menos un aglutinante sintético comprende, preferiblemente consiste en, un aglutinante sintético. Alternativamente, el al menos un aglutinante sintético comprende, preferiblemente consiste en, dos o más aglutinante sintéticos. Por ejemplo, el al menos un aglutinante sintético comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres aglutinante sintéticos.

Preferiblemente, el al menos un aglutinante sintético comprende, más preferiblemente consiste en, un aglutinante sintético.

Puede usarse cualquier aglutinante sintético adecuado en la capa de recubrimiento de la invención que conozca el experto en la técnica. Por ejemplo, el al menos un aglutinante sintético puede ser un polímero hidrófilo tal como, por ejemplo, poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, polioxazolinás, látex de poli(acetato de vinilo), poli(acetato de vinilo)/alcohol vinílico parcialmente hidrolizado, poli(acrilamida), poli(óxido de alquileno), poliestirenos y poliésteres sulfonados y fosfatados, y mezclas de los mismos. También es posible usar otros aglutinantes sintéticos tales como materiales hidrófobos, por ejemplo, látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, látex de estireno-acrilonitrilo acrílico, látex de poliuretano, látex de poliéster, poli(acrilato de n-butilo), poli(metacrilato de n-butilo), poli(acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de acrilato de n-butilo y acrilato de etilo, copolímeros de acetato de vinilo y acrilato de n-butilo, y similares.

Según una realización, el al menos un aglutinante sintético se selecciona del grupo que comprende poli(alcohol vinílico), látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, látex de estireno-acrilonitrilo acrílico, látex de poli(acetato de vinilo) y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el al menos un aglutinante sintético es un látex de estireno-butadieno. Un ejemplo de un látex de estireno-butadieno es Litex 9460, disponible comercialmente de la compañía Synthomer. Un ejemplo de un látex de estireno-acrilato es Acronal S 201, disponible comercialmente de la compañía BASF.

Según la presente invención, la cantidad del al menos un aglutinante sintético en la capa de recubrimiento es de desde 3,0 hasta 6,0 partes en peso, preferiblemente desde 3,5 hasta 5,5 partes en peso, y lo más preferiblemente desde 4,0 hasta 5,5 partes en peso.

La capa de recubrimiento contiene además al menos una sal de estearato.

El término "al menos una" sal de estearato en el sentido de la presente invención significa que la sal de estearato comprende, preferiblemente consiste en, una o más sales de estearato.

En una realización de la presente invención, la al menos una sal de estearato comprende, preferiblemente consiste en, una sal de estearato. Alternativamente, la al menos una sal de estearato comprende, preferiblemente consiste en, dos o más sales de estearato. Por ejemplo, la al menos una sal de estearato comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres sales de estearato.

Preferiblemente, la al menos una sal de estearato comprende, más preferiblemente consiste en, una sal de estearato.

5 La al menos una sal de estearato puede ser cualquier sal de estearato que el experto en la técnica sabe que es adecuada para su uso en una capa de recubrimiento de un medio de impresión en rotograbado. Por ejemplo, la al menos una sal de estearato es una sal de estearato de un catión monovalente o divalente. Preferiblemente, la al menos una sal de estearato es una sal de estearato de un catión monovalente o divalente que se selecciona del grupo que comprende estearato de sodio, estearato de potasio, estearato de calcio, estearato de magnesio, estearato de estroncio y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, la al menos una sal de estearato es una sal de estearato de un catión divalente. Más preferiblemente, la sal de estearato de un catión divalente es estearato de calcio.

10 Según la presente invención, la cantidad de la al menos una sal de estearato en la capa de recubrimiento es de desde 0,1 hasta 0,5 partes en peso, preferiblemente desde 0,15 hasta 0,35 partes en peso, y lo más preferiblemente desde 0,2 hasta 0,3 partes en peso. La capa de recubrimiento puede contener opcionalmente además al menos un polisacárido.

El término "al menos un" polisacárido en el sentido de la presente invención significa que el polisacárido comprende, preferiblemente consiste en, uno o más polisacáridos.

15 En una realización de la presente invención, el al menos un polisacárido comprende, preferiblemente consiste en, un polisacárido. Alternativamente, el al menos un polisacárido comprende, preferiblemente consiste en, dos o más polisacáridos. Por ejemplo, el al menos un polisacárido comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres polisacáridos.

Preferiblemente, el al menos un polisacárido comprende, más preferiblemente consiste en, un polisacárido.

20 Los polisacáridos son estructuras de hidrato de carbono poliméricas, formadas por unidades de repetición (al menos 10) unidas mediante enlaces glucosídicos. Estas estructuras pueden ser lineales, pero pueden contener también diversos grados de ramificación. Los polisacáridos pueden contener también ligeras modificaciones de la unidad de repetición. Sin embargo, se prefiere que el al menos un polisacárido esté libre de modificaciones.

25 El al menos un polisacárido puede ser cualquier polisacárido que el experto en la técnica sabe que es adecuado para su uso en una capa de recubrimiento de un medio de impresión en rotograbado. Por ejemplo, el al menos un polisacárido puede ser almidón, guar, celulosa, glucógeno o quitina. Preferiblemente, el al menos un polisacárido se selecciona de almidón y/o guar.

30 El "almidón" es un polisacárido natural que consiste en un gran número de unidades glucosa unidas mediante enlaces glucosídicos. En general, el almidón comprende amilosa, que consiste en una cadena lineal de unidades de  $\alpha$ -D-glucopiranosilo unidas en 1,4, y amilopectina, que consiste en una cadena lineal de unidades de  $\alpha$ -D-glucopiranosilo unidas en 1,4 con unidades de  $\alpha$ -D-glucopiranosilo unidas en 1,6.

35 El "guar" comprende un heteropolisacárido natural (guarano) que consiste en unidades de galactosa y unidades de manosa habitualmente en la razón de 1:2 y es el componente de endospermo de las semillas de guar. En general, el guar comprende una cadena lineal de unidades de  $\beta$ -D-manopiranosilo unidas en 1,4 con unidades de  $\alpha$ -D-galactopiranosilo unidas en 1,6. Las semillas de guar que contienen aproximadamente del 14 al 17% en peso de vaina, del 35 al 42% en peso de endospermo y del 43 al 47% en peso de embrión, habitualmente se muelen en seco y se tamizan para separar el endospermo que es el guar industrial de comercio.

En una realización, el almidón y/o el guar está(n) presente(s) en su forma natural en la capa de recubrimiento, es decir el almidón y/o el guar está(n) sin tratar.

40 Si la capa de recubrimiento contiene al menos un polisacárido, la cantidad del al menos un polisacárido en la capa de recubrimiento es de desde 1,0 hasta 1,5 partes en peso y preferiblemente desde 1,1 hasta 1,4 partes en peso.

En una realización, la capa de recubrimiento está libre de polisacáridos.

La capa de recubrimiento puede contener opcionalmente además al menos un espesante.

45 El término "al menos un" espesante en el sentido de la presente invención significa que el espesante comprende, preferiblemente consiste en, uno o más espesantes.

En una realización de la presente invención, el al menos un espesante comprende, preferiblemente consiste en, un espesante. Alternativamente, el al menos un espesante comprende, preferiblemente consiste en, dos o más espesantes. Por ejemplo, el al menos un espesante comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres espesantes.



Preferiblemente, el al menos un espesante comprende, más preferiblemente consiste en, un espesante.

El al menos un espesante puede ser cualquier espesante que el experto en la técnica sabe que es adecuado para su uso en una capa de recubrimiento de un medio de impresión en rotograbado para ajustar la reología. Por ejemplo, el al menos un espesante puede ser un polisacárido modificado tal como un derivado celulósico y/o un copolímero acrílico.

“Polisacáridos modificados” en el sentido de la presente invención son polisacáridos, en los que al menos una parte de los grupos hidroxilo está carboxilada o eterificada. Adicionalmente, los polisacáridos modificados pueden contener otras modificaciones tales como grupos aldehído.

Según una realización de la presente invención, el al menos un espesante es un derivado celulósico seleccionado de carboximetilcelulosa (CMC) y/o etilhidroxietilcelulosa (EHEC)

La etilhidroxietilcelulosa (EHEC) es un polisacárido modificado en el que tanto los grupos etilo como hidroxietilo están unidos a las unidades anhidroglucosa mediante uniones éter. La etilhidroxietilcelulosa puede prepararse a partir de celulosa mediante tratamiento con álcali, óxido de etileno y cloruro de etilo.

La carboximetilcelulosa (CMC) puede prepararse a partir de celulosa mediante reacción con ácido monocloroacético en presencia de sosa cáustica para formar la sal sódica de carboximetilcelulosa. La carboximetilcelulosa (CMC) por tanto comprende grupos carboxilo que están unidos a las unidades de anhidroglucosa.

Adicional o alternativamente, el al menos un espesante es un copolímero acrílico. El peso molecular  $M_w$  de tal copolímero acrílico está preferiblemente en el intervalo de 2000 a 150000 g/mol, prefiriéndose especialmente un peso molecular  $M_w$  de 10000 a 50000 g/mol.

Los ejemplos de copolímeros acrílicos adecuados incluyen látex de estireno-acrilato, látex de estireno-acrilonitrilo acrílico, poli(acrilato de n-butilo), poli(acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de acrilato de n-butilo y acrilato de etilo, y similares.

Si la capa de recubrimiento contiene además al menos un espesante, la cantidad del al menos un espesante en la capa de recubrimiento es de desde 0,1 hasta 0,5 partes en peso y preferiblemente desde 0,1 hasta 0,4 partes en peso.

Se aprecia que el al menos un polisacárido puede usarse también como el al menos un espesante. Es decir, la capa de recubrimiento puede contener el al menos un polisacárido en una cantidad de desde 0,01 hasta 1,0 partes en peso, preferiblemente desde 0,05 hasta 0,5 partes en peso, si el al menos un polisacárido puede funcionar además como espesante.

La capa de recubrimiento puede contener además al menos un agente dispersante, preferiblemente al menos un agente dispersante aniónico.

El término “al menos un” agente dispersante en el sentido de la presente invención significa que el agente dispersante comprende, preferiblemente consiste en, uno o más agentes dispersantes.

En una realización de la presente invención, el al menos un agente dispersante comprende, preferiblemente consiste en, un agente dispersante. Alternativamente, el al menos un agente dispersante comprende, preferiblemente consiste en, dos o más agentes dispersantes. Por ejemplo, el al menos un agente dispersante comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres agentes dispersantes.

Preferiblemente, el al menos un agente dispersante comprende, más preferiblemente consiste en, un agente dispersante.

Agentes dispersantes preferidos tales como agentes dispersantes aniónicos son agentes dispersantes a base de poli(acrilato) como una sal de un poli(acrilato). El al menos un agente dispersante, preferiblemente el al menos un agente dispersante aniónico, se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en un polímero acrílico, un copolímero vinílico y uno acrílico y mezclas de los mismos. Pueden neutralizarse parcial o totalmente agentes dispersantes tales como polímeros acrílicos, copolímeros vinílicos y acrílicos o mezclas de los mismos que tienen múltiples sitios ácidos. En una realización, el al menos un agente dispersante, preferiblemente el al menos un agente dispersante aniónico, se neutraliza parcial o completamente, preferiblemente hasta un grado del 5,0% al 100,0%, más preferiblemente hasta un grado del 25,0% al 100,0% y lo más preferiblemente hasta un grado del 75,0% al 100,0% usando un agente neutralizante que contiene iones de metales alcalinos y/o metales alcalinotérreos. Por ejemplo, los sitios ácidos del al menos un agente dispersante, preferiblemente el al menos un agente dispersante aniónico, se neutralizan usando un agente neutralizante que solo contiene sodio. Alternativamente, los sitios ácidos

del al menos un agente dispersante, preferiblemente el al menos un agente dispersante aniónico, se neutralizan usando un agente neutralizante que solo contiene potasio. En una realización, los sitios ácidos del al menos un agente dispersante, preferiblemente el al menos un agente dispersante aniónico, se neutralizan usando un agente neutralizante que contiene una mezcla de sodio y potasio.

- 5 Se aprecia que la capa de recubrimiento preferiblemente contiene al menos un agente dispersante, preferiblemente un agente dispersante aniónico.

Si la capa de recubrimiento contiene además al menos un agente dispersante, la cantidad del al menos un agente dispersante en la capa de recubrimiento es de desde 0,2 hasta 3,0 partes en peso y preferiblemente desde 0,2 hasta 2,0 partes en peso.

- 10 Por tanto, la capa de recubrimiento puede contener el al menos un polisacárido y/o el al menos un espesante y/o el al menos un agente dispersante. Por ejemplo, el al menos un polisacárido y el al menos un espesante y el al menos un agente dispersante están presentes en la capa de recubrimiento. Alternativamente, el al menos un polisacárido o el al menos un espesante o el al menos un agente dispersante está presente en la capa de recubrimiento. Opcionalmente, la capa de recubrimiento puede contener además aditivos opcionales. Se seleccionarán preferiblemente de aditivos usados normalmente en la preparación de capas de recubrimiento y los conoce bien un experto en la técnica. Pueden comprender al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende colorantes, abrillantador y retardadores de la llama.

- 20 En vista de los muy buenos resultados obtenidos con respecto a la capacidad de ejecución de recubrimiento y las características ópticas y mecánicas, especialmente la disminución en la cantidad de puntos desaparecidos o puntos formados parcialmente y la mejora en el brillo, opacidad, dispersión de la luz y rugosidad, otro aspecto de la presente invención se refiere al uso del medio de impresión en rotograbado en una aplicación de impresión.

Según una realización, la aplicación de impresión es una impresión en rotograbado usando asistencia electrostática (ESA).

- 25 Sin embargo, el medio de impresión en rotograbado de la presente invención puede usarse también en otras aplicaciones de impresión, tales como impresión offset, impresión por chorro de tinta o flexografía.

#### Composición de recubrimiento para un medio de impresión en rotograbado

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado. Esta composición de recubrimiento de la invención se define en la reivindicación 11 tal como se adjunta.

- 30 Con respecto a la definición de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio, al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, al menos un aglutinante sintético, al menos una sal de estearato, el al menos un polisacárido opcional, el al menos un espesante opcional, el al menos un agente dispersante opcional y realizaciones preferidas de los mismos, se hace referencia a las afirmaciones facilitadas anteriormente cuando se comentaron los detalles técnicos del medio de impresión en rotograbado de la presente invención.

- 35 Se aprecia que la composición de recubrimiento se proporciona preferiblemente en forma líquida. Por tanto, la composición de recubrimiento contiene al menos un disolvente acuoso. El término disolvente "acuoso" se refiere a un sistema, en el que el disolvente comprende, preferiblemente consiste en, agua. Sin embargo, dicho término no excluye que el disolvente comprenda cantidades menores de al menos un disolvente orgánico miscible en agua seleccionado del grupo que comprende metanol, etanol, acetona, acetonitrilo, tetrahidrofurano y mezclas de los mismos. Si el disolvente acuoso de la composición de recubrimiento comprende al menos un disolvente orgánico miscible en agua, el disolvente acuoso comprende el al menos un disolvente orgánico miscible en agua en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 40,0% en peso preferiblemente desde el 0,1 hasta el 30,0% en peso, más preferiblemente desde el 0,1 hasta el 20,0% en peso y lo más preferiblemente desde el 0,1 hasta el 10,0% en peso, basado en el peso total del disolvente. Por ejemplo, el disolvente acuoso de la composición de recubrimiento consiste en agua. Si el disolvente acuoso de la composición de recubrimiento consiste en agua, el agua que va a usarse puede ser cualquier agua disponible tal como agua corriente y/o agua desionizada.

- 45 Según una realización, la composición de recubrimiento se prepara usando una suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio que tiene un contenido en sólidos de desde el 10,0% en peso hasta el 82,0% en peso, preferiblemente desde el 50,0% en peso hasta el 81,0% en peso, y lo más preferiblemente desde el 50,0% en peso hasta el 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio. Por ejemplo, la composición de recubrimiento se prepara usando una suspensión acuosa de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio que tiene un contenido en sólidos de desde el 65,0% en peso hasta el 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa de la al menos una fuente

natural de carbonato de calcio.

Alternativamente, la composición de recubrimiento se prepara usando la al menos una fuente natural de carbonato de calcio en forma seca.

5 Se aprecia que la composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado tiene preferiblemente un contenido en sólidos de desde el 10,0 hasta el 80,0% en peso, preferiblemente desde el 30,0 hasta el 75,0% en peso, más preferiblemente desde el 40,0 hasta el 70,0% en peso, y lo más preferiblemente desde el 45,0 hasta el 65,0% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

10 La composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado tiene preferiblemente una viscosidad Brookfield en el intervalo de 20 a 3000 mPas, preferiblemente desde 250 hasta 3000 mPas, y más preferiblemente desde 500 hasta 2500 mPas.

En una realización, la composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado tiene preferiblemente un pH de desde 7,0 hasta 10,0, más preferiblemente un pH de desde 6,5 hasta 9,5 y lo más preferiblemente un pH de desde 8,0 hasta 9,5. Por ejemplo, la composición de recubrimiento para medios de impresión en rotograbado tiene un pH de desde 8,5 hasta 9,5 tal como de aproximadamente 9,0.

#### 15 Fabricación del medio de impresión en rotograbado inventivo

Se proporciona un método para producir un medio de impresión en rotograbado, comprendiendo el método las etapas de:

a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y

20 b) aplicar una composición de recubrimiento sobre al menos el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento.

Con respecto a la definición del sustrato, la composición de recubrimiento y realizaciones preferidas de los mismos, se hace referencia a las afirmaciones facilitadas anteriormente cuando se comentaron los detalles técnicos del medio de impresión en rotograbado y la composición de recubrimiento de la presente invención.

25 La composición de recubrimiento está preferiblemente en forma líquida. El método inventivo por tanto preferiblemente comprende además una etapa c) de secar la capa de recubrimiento.

30 Según una realización, la etapa b) del método se lleva a cabo sobre el primer lado y el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que está recubierto sobre el primer lado y el lado inverso. Esta etapa puede llevarse a cabo para cada lado por separado o puede llevarse a cabo sobre el primer lado y el lado inverso simultáneamente. Si la etapa b) del método se lleva a cabo sobre el primer lado y el lado inverso del sustrato, la etapa c) del método se lleva a cabo también preferiblemente sobre el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que está recubierto sobre el primer lado y el lado inverso. Las etapas b) y c) del método pueden llevarse a cabo para cada lado por separado o pueden llevarse a cabo sobre el primer lado y el lado inverso simultáneamente.

35 Según una realización, la etapa b) y/o la etapa c) se lleva/n a cabo una segunda vez o más veces usando la misma composición de recubrimiento o una diferente. Por ejemplo, la etapa b) y etapa c) se llevan a cabo una segunda vez o más veces usando la misma composición de recubrimiento o una diferente. En una realización, las etapas b) y c) se llevan a cabo una segunda vez o más veces usando una composición de recubrimiento diferente.

40 La capa de recubrimiento puede aplicarse sobre el sustrato mediante medios de recubrimiento convencionales comúnmente usados en esta técnica. Métodos de recubrimiento adecuados son, por ejemplo, recubrimiento por cuchilla de aire, recubrimiento electrostático, prensa encoladora de dosificación tal como mediante cuchilla rígida o cuchilla curva, recubrimiento con película, recubrimiento por pulverización, recubrimiento con varilla de alambre enrollada, recubrimiento por ranura, recubrimiento por tolva de deslizamiento, huecograbado, recubrimiento por cortina, recubrimiento a alta velocidad y similares. Algunos de estos métodos permiten recubrimientos simultáneos de dos o más capas, lo que se prefiere desde una perspectiva de fabricación económica. Sin embargo, puede usarse también cualquier otro método de recubrimiento que fuese adecuado para formar una capa de recubrimiento sobre el sustrato.

45 En una realización, la composición de recubrimiento se aplica mediante recubrimiento a alta velocidad, prensa encoladora de dosificación tal como mediante cuchilla rígida o cuchilla curva, recubrimiento por cortina, recubrimiento por pulverización o recubrimiento electrostático. Preferiblemente, se usa el recubrimiento a alta velocidad para aplicar la capa de recubrimiento.

Tras el recubrimiento, el medio de impresión en rotograbado puede someterse a calandrado o supercalandrado para potenciar la lisura de la superficie. Por ejemplo, el calandrado puede llevarse a cabo a una temperatura de desde 20 hasta 200°C, preferiblemente desde 60 hasta 100°C usando, por ejemplo, una calandria que tiene de 2 a 12 líneas de contacto, preferiblemente de 5 a 12 líneas de contacto y lo más preferiblemente de 10 a 12 líneas de contacto.

5 Dichas líneas de contacto pueden ser duras o blandas, pudiendo estar compuestas las líneas de contacto duras, por ejemplo, por un material cerámico.

En una realización, el medio de impresión en rotograbado se somete a calandrado a una velocidad de hasta 2000 m/min, preferiblemente desde 300 hasta 1700 m/min y lo más preferiblemente desde 500 hasta 1500 m/min.

10 Según una realización a modo de ejemplo, el medio de impresión en rotograbado se somete a calandrado a 300 kN/m para obtener un recubrimiento brillante. Según otra realización a modo de ejemplo, el medio de impresión en rotograbado se somete a calandrado a 120 kN/m para obtener un recubrimiento mate.

El alcance e interés de la invención se entenderán mejor basándose en las siguientes figuras y ejemplos que pretenden ilustrar determinadas realizaciones de la invención y no son limitativos.

### Ejemplos

#### 15 1. Métodos de medición

A continuación, se describen materiales y métodos de medición implementados en los ejemplos.

Distribución del tamaño de partícula (% en masa de partículas con un diámetro  $< X$ ) y mediana del diámetro en peso ( $d_{50}$ ) de un material particulado

20 Se determinaron el diámetro de grano en peso y la distribución en masa del diámetro de grano de un material particulado mediante el método de sedimentación, es decir un análisis del comportamiento de sedimentación en un campo gravitacional. Se realizó la medición con un dispositivo Sedigraph™ 5120 o Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation.

25 El experto en la técnica conoce el método y el instrumento y se usan comúnmente para determinar el tamaño de grano de cargas y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una disolución acuosa de  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  al 0,1% en peso. Las muestras se dispersan usando un agitador a alta velocidad y frecuencia supersónica.

Área superficial específica BET de un material

30 En todo el presente documento, se determinó el área superficial específica (en  $\text{m}^2/\text{g}$ ) de un material particulado usando el método BET (usando nitrógeno como gas adsorbente), que conoce bien el experto en la técnica (norma ISO 9277:1995). El área superficial (en  $\text{m}^2$ ) total del material particulado se obtiene entonces mediante la multiplicación del área superficial específica y la masa (en g) del material particulado. El experto en la técnica conoce el método y el instrumento y se usan comúnmente para determinar la superficie específica de materiales particulados.

Contenido en sólidos de una suspensión acuosa

35 Se determinó el contenido en sólidos de la suspensión (también denominado "peso seco") usando un analizador de humedad HR73 de la compañía Mettler-Toledo, Suiza, con los siguientes parámetros: temperatura de 120°C, apagado automático 3, secado convencional, de 5 a 20 g de suspensión.

Contenido en carbonato de calcio de un material particulado

40 Para la medición del contenido en carbonato de calcio de un material particulado, se pesaron aproximadamente 10.000 gramos de la muestra seca (secada a 110°C durante 5 horas en un horno) en un matraz/vaso de precipitados y se añadió una pequeña cantidad de agua desmineralizada. Entonces se añadieron 40 ml de ácido clorhídrico (al 25%, p.a.) a la muestra respectiva y tras la detención del desarrollo de  $\text{CO}_2$ , se hirvió la mezcla durante aproximadamente 5 min. Tras enfriar, se filtró la mezcla a través de un filtro de celulosa-acetato de 0,8  $\mu\text{m}$  y se lavó a fondo. Entonces se aclaró el filtrado cuantitativamente en un matraz volumétrico con agua destilada y se llenó hasta 1000,0 ml a 20°C.

45 Entonces se valoró lentamente el filtrado así obtenido pipeteando 10,00 ml del filtrado obtenido (aproximadamente 20°C) en un vaso de precipitados Memotitrator y 1,0 g ( $\pm 0,2$  g) de trietanolamina pura y 3,0 g de  $\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ . Se diluyó la mezcla con agua desmineralizada hasta 70 ml y luego, justo antes de la valoración, se añadieron a la

mezcla 10,0 ml de hidróxido de sodio 2 N y de 7 a 9 gotas de una disolución de HHSNN-metanol (0,2% en peso de HHSNN en metanol). Tras la dosificación previa, el valorador agitó la mezcla durante 60 s y entonces se fijó la tensión del fototrodo a de 900 a 1150 mV durante la valoración. El contenido en carbonato de calcio se presentó en porcentaje.

5 Contenido en humedad

Se determinó el contenido en humedad del material particulado mediante análisis termogravimétrico (TGA). Los métodos analíticos de TGA proporcionan información en cuanto a pérdidas de masa con gran precisión, y es conocimiento común; se describe, por ejemplo, en "Principles of Instrumental analysis", quinta edición, Skoog, Holler, Nieman, 1998 (primera edición, 1992) en el capítulo 31, páginas de 798 a 800, y en muchos otros trabajos de referencia comúnmente conocidos. En la presente invención, se realiza un análisis termogravimétrico (TGA) usando un TGA 851 de Mettler Toledo basado en una muestra de 500 +/- 50 mg y temperaturas de exploración de desde 25°C hasta 350°C a una tasa de 20°C/minuto bajo un flujo de aire de 70 ml/min.

Alternativamente, se determinó el contenido en humedad de las partículas mediante el método del horno.

Viscosidad Brookfield

15 Se determinó la viscosidad Brookfield de una suspensión con un viscosímetro Brookfield de tipo RVT equipado con un husillo LV-4 a una velocidad de 100 rpm o 20 rpm y temperatura ambiente ( $23,5 \pm 1^\circ\text{C}$ ).

Medición de pH

Se midió el pH a 25°C usando un pH-metro Seven Easy de Mettler Toledo y un electrodo de pH InLab® Expert Pro de Mettler Toledo. Se realizó en primer lugar una calibración de tres puntos (según el método de segmentos) del instrumento usando disoluciones tampón disponibles comercialmente que tienen valores de pH de 4, 7 y 10 a 20°C (de Aldrich). Los valores de pH notificados eran los valores de punto final detectados por el instrumento (el punto final era cuando la señal medida difería en menos de 0,1 mV del promedio en los 6 últimos segundos).

Densidad óptica de impresión

25 Se midió la densidad óptica de impresión usando un espectrómetro SpectroDens de Techkon GmbH, Alemania, según la norma DIN 16527-3:1993-11. La desviación del instrumento es  $\pm 0,2$  puntos. Se llevó a cabo la medición con y sin asistencia electrostática (ESA).

Propensión de absorción de humedad

30 El término "propensión de absorción de humedad" en el sentido de la presente invención se refiere a la cantidad de humedad absorbida sobre la superficie de las partículas que contienen carbonato de calcio y se determina en mg de humedad/g de los fragmentos secos tras exposición a una atmósfera del 50% de humedad relativa durante 48 horas a una temperatura de 23°C.

Blancura de pigmento, opacidad del papel, dispersión de la luz y CIELAB

35 Se midieron la blancura R457 del pigmento (o brillo), la opacidad del papel y la dispersión de la luz usando un ELREPHO 3000 de la compañía Datacolor según la norma ISO 2469:1994 (norma DIN 53145-2:2000 y norma DIN 53146:2000). La opacidad y la dispersión se midieron normalmente en el lado del fieltro (FS). Se midieron las coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  de CIELAB usando un dispositivo ELREPHO 3000 de la compañía Datacolor según la norma EN ISO 11664-4 y sulfato de bario como patrón.

Brillo del papel

40 Se midieron el brillo del papel y la impresión usando el instrumento LGDL-05,3-lab de la compañía Lehmann Messsysteme GmbH, DE-Koblenz según la norma EN ISO 8254-1:2003, TAPPI 75° (%).

PPS de rugosidad

Se mide la rugosidad del papel usando un rugosímetro PPS de la compañía Lorentzen & Wettre según la norma DIN ISO 8791-4 con una presión de 1,0 mPa usando componente blando, PPS 1,0 ( $\mu\text{m}$ ).

Análisis de puntos desaparecidos

El análisis de puntos desaparecidos se llevó a cabo usando un instrumento Verity de Verity IA, EE.UU.. Los parámetros para el análisis de puntos desaparecidos fueron tal como se describe en la siguiente tabla 1.

Tabla 1: Parámetros

Área medida:	20 mm x 20 mm
Umbral:	19
Separación de color:	Azul
Mínimo de esfericidad de punto:	12,56*
Máximo de esfericidad de punto:	10000 <sup>#</sup>
Brillo promedio:	0-255
Mínimo de filtro:	0,01 mm <sup>2</sup>
Máximo de filtro:	0,5 mm <sup>2</sup>
Erosión:	0
Dilatación:	2
AOI no objetivo (no se miden objetos laterales)	
*: se refiere a la esfericidad de círculos con forma redonda perfecta; <sup>#</sup> : se refiere a la esfericidad de una fibra larga y delgada	

Se usó el software “Prüfbau Verity Print Target versión 4” para analizar el recubrimiento de papel.

5 Evaluación de la calidad de impresión sobre sustratos de prueba

Se usó el siguiente método para determinar y cuantificar la calidad de impresión en impresión en rotograbado. El método puede dividirse en cuatro etapas, que se llevan a cabo sucesivamente.

1. Digitalización de un área impresa

10 Se usó un escáner para digitalizar áreas de 500 x 500 píxeles aplicando una resolución de 1200. Se guardaron las imágenes obtenidas (cinco para cada muestra) como archivos jpeg sin compresión de datos.

2. Preparación de la imagen

15 Se usaron las imágenes obtenidas para determinar el número de puntos de impresión en el área de muestra obtenida así como el área cubierta por los puntos de impresión. Para el análisis, se convirtieron por tanto las imágenes obtenidas en forma de impresiones en color RGB en imágenes en escala de grises usando el software libre IrfanView. Las imágenes recién generadas se analizaron adicionalmente con el software libre GNU Octave.

3. Análisis de imágenes

20 Se usó el software libre GNU Octave para analizar las imágenes recién generadas. Dicho software trata las imágenes como matrices y permite manipulaciones sencillas de estas imágenes. Se separaron los puntos de impresión mediante un nivel umbral específico, que se calcula para cada imagen por separado. El nivel umbral se define como el nivel al que se determina el mayor número de áreas detectadas que contienen más de 1 píxel. Se desarrolló un algoritmo para encontrar el nivel umbral, y se muestra a continuación:

% Iniciar la función

función puntos desaparecidos;

% Buscar archivos en un directorio dado

25 dirlist = dir (pwd);

% Definir la matriz de resultados

resultados=[ ];

% Examinar todos los archivos en el directorio

para 1=3: longitud (dirlist) -2

```

% leer la imagen

Img = imread (dirlist(1).nombre);

% convertir la imagen en escala de grises

i2 = rgb2gray (img);

5 % definir un vector de resultados intermedio para determinar el umbral óptimo

rv = [ ];

% Iniciar un bucle para comprobar el umbral preferido

    para i = 1:255;

        % aplicar un umbral

10        i3 = im2bw(i2,i/255);

        % cargar blanco/negro

        i4=~i3;

        % retirar el único y lo más probablemente erróneo píxel detectado

        i5 = bwmorph (i4,"clean");

15        % etiquetar las áreas detectadas

        i6 = bwlabel (i5);

        % crear resultado intermedio (umbral, recuentos, área)

        ri = [i,max(i6(:)), sum(i5(:))];

        % crear vector de resultados intermedios

20        rv = [rv;ri];

    fin

% buscar el nivel umbral, proporcionado por el mayor número de áreas detectadas.

[a,b] = máx (rv(:,2));

% crear matriz de salida

25 resultados = [results;rv(b,,:)];

    fin

% guardar la matriz de salida

guardar RESULTADOS.txt "resultados" "-ascii"

fin de la función

30 Este algoritmo se inicia desde una interfaz de usuario (GUI Octave) y devuelve un archivo de texto
(RRESULTADOS.txt en el directorio de trabajo) con resultados cumplidos para análisis adicional.

```

4. Preparación significativa de resultados

Se usó Excel para crear tablas de los resultados individuales. El mayor número de puntos de impresión así como la mayor área cubierta por los puntos de impresión corresponden a la imagen ideal.

2. Ejemplos

5 Se usaron los siguientes componentes para preparar las composiciones de recubrimiento líquidas aplicadas al sustrato.

Sustrato 1: Papel con un gramaje (peso de una resma) de 37,6 g/m<sup>2</sup>, un grosor de 57 µm, opacidad-FS del 83,3% y dispersión-FS de 52,65 m<sup>2</sup>/kg, disponible comercialmente de Stora Enso Kabel GmbH & Co KG, Alemania.

10 Sustrato 2: Papel con un gramaje (peso de una resma) de 39,1 g/m<sup>2</sup>, un grosor de 60 µm, opacidad-FS del 84,7% y dispersión-FS de 53,67 m<sup>2</sup>/kg, disponible comercialmente de Stora Enso Kabel GmbH & Co KG, Alemania.

15 Pigmento 1: Carbonato de calcio en forma de fragmentos que tiene un contenido en sólidos del 85,0% en peso, basado en el peso total de los fragmentos, y en el que el 60% en peso de las partículas son < 1 µm y el 90% en peso de las partículas son < 2 µm, tal como se mide mediante el método de sedimentación. Las partículas de carbonato de calcio de los fragmentos tienen un d<sub>50</sub> de 0,8 µm, un d<sub>98</sub> de 2 a 7 µm y un área superficial específica BET de 6 a 7 m<sup>2</sup>/g. Los fragmentos tienen un brillo > 94, un índice de amarilleamiento < 1,5, a\* de Cielab ≈ 0, b\* de Cielab ≈ 0,4 y L\* de Cielab ≈ 97. Las partículas de los fragmentos se trataron en superficie usando ácido esteárico al 0,5% en peso, basado en el peso total de los fragmentos.

Pigmento 2: Caolín, disponible comercialmente como Lustra<sup>®</sup> S de BASF, Alemania.

Pigmento 3: Talco, disponible comercialmente como Finntalco<sup>®</sup> C10 de Mondo Minerals, Finlandia.

Aglutinante: Acronal<sup>®</sup> S201 (copolímero de acrilato), disponible comercialmente de BASF, Alemania.

Espesante: Sterocoll<sup>®</sup> HT (copolímero de acrilato), disponible comercialmente de BASF, Alemania.

25 Estearato: Ombrelub<sup>®</sup> CD (estearato de calcio), disponible comercialmente de Münzing Chemie GmbH, Alemania.

Se usaron los pigmentos anteriores para preparar cuatro composiciones de recubrimiento líquidas diferentes (véase la tabla 2) para demostrar la invención.

Tabla 2: Composición de composiciones de recubrimiento

	Composición de recubrimiento 1 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 2 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 3 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 4 (referencia) [pbw]
Pigmento 1	100	75	75	50
Pigmento 2	-	25	-	25
Pigmento 3	-	-	25	25
Aglutinante	5	5	5	5
Espesante	0,1	0,1	0,2	0,2
Estearato	1	1	1	1
pH	9,0	9,0	9,0	9,0
Viscosidad [mPas]	1000-1500	1000-1500	1000-1500	1000-1500
pbw: partes en peso (d/d); las composiciones de recubrimiento 1 a 4 contenían además 0,4 partes en peso de un abrillantador disponible comercialmente.				

30 Se prepararon las composiciones de recubrimiento 1 a 4 como suspensiones acuosas y tienen las propiedades tal como se describe en la siguiente tabla 3.

Tabla 3: Propiedades de las composiciones de recubrimiento 1 a 4



	Composición de recubrimiento 1 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 2 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 3 (inventiva) [pbw]	Composición de recubrimiento 4 (referencia) [pbw]
Pigmento 1	100	75	75	50
Pigmento 2	-	25	-	25
Pigmento 3	-	-	25	25
Tiempo, inicial [min]	12,55	13,55	14,40	15,20
Tiempo, final [min]	13,40	14,30	15,05	15,50
Contenido en sólidos, inicial [% en peso]	64,8	63,1	60,7	57,9
Contenido en sólidos, final [% en peso]	63,7	63,0	60,5	58,1
Viscosidad, 100 rpm inicial [mPas]	810	930	620	510
Viscosidad, 100 rpm final [mPas]	720	960	640	460
Viscosidad, 20 rpm inicial [mPas]	2350	2680	1810	1240
Viscosidad, 20 rpm final [mPas]	2040	2760	1860	1350

5 Con respecto a la tabla 3, hay que indicar que aunque las composiciones de recubrimiento 1 a 4 se prepararon mediante la misma cantidad de pigmento (100 partes en peso), el contenido en sólidos de las suspensiones variaba dependiendo del pigmento o mezcla de pigmentos a partir del/de la que se preparó la composición de recubrimiento correspondiente. En particular, puede deducirse que el pigmento 1 proporcionó una suspensión con el contenido en sólidos más alto (composiciones de recubrimiento 1), mientras que la mezcla de pigmentos de referencia de los pigmentos 1, 2 y 3 proporcionó una suspensión con el contenido en sólidos más bajo (composición de recubrimiento 4).

10 Las composiciones de recubrimiento líquidas 1 a 4 (tal como se describen en la tabla 2) se recubrieron de manera individual con un sistema de dosificación en la máquina de recubrimiento piloto en el centro técnico de papel de BASF en Ludwigshafen, Alemania usando una cuchilla rígida (composiciones 1 a 3) con una cantidad de 7,5 g/m<sup>2</sup> sobre el primer lado del sustrato y con una cantidad de 8,0 g/m<sup>2</sup> sobre el segundo lado del sustrato (sustrato 1 para la composición de recubrimiento 1 y 2; sustrato 2 para la composición de recubrimiento 3 y 4). El contenido en sólidos de cada composición de recubrimiento líquida fue lo más alto posible tal como se describe en la tabla 3. Las capas de recubrimiento se secaron en la máquina de recubrimiento mediante IR y superficie aerodinámica hasta un contenido en humedad final del 5,0 al 5,5%.

15 Las muestras obtenidas se sometieron entonces a calandrado opcionalmente hasta obtener un objetivo de brillo de papel del 52% a una temperatura inferior y superior de 90°C, una velocidad de 300 m/min y un número de 11 líneas de contacto.

20 Las muestras de papel obtenidas se sometieron a prueba con respecto a la opacidad, dispersión de la luz y rugosidad. Los resultados se explican resumidamente en las siguientes tablas 4a y 4b para las muestras calandradas y no calandradas..

Tabla 4a: Características del papel para muestras sin calandrar

	S1 (sub* 1 + cc <sup>#</sup> 1) (inventiva)	S2 (sub* 1 + cc <sup>#</sup> 2) (inventiva)	S3 (sub* 2 + cc <sup>#</sup> 3) (inventiva)	S4 (sub 2* + cc <sup>#</sup> 4) (referencia)
Peso de una resma [g/mm <sup>2</sup> ]	52,6	55	54,4	54,5
Grosor [μm]	59	62	63	64
Densidad [g/cm <sup>3</sup> ]	0,89	0,89	0,87	0,86
Opacidad-FS [%]	92,5	93,2	93,7	93,6
Dispersión-FS [m <sup>2</sup> /kg]	78,13	76,32	80,33	77,05
Rugosidad-FS [μm]	1,88	1,95	2,04	2,25
Rugosidad-WS [μm]	2,18	2,21	2,45	2,76

\*: sustrato; #: composición de recubrimiento

Tabla 4b: Características del papel para muestras calandradas

	S1 (sub* 1 + cc# 1) (inventiva)	S2 (sub* 1 + cc# 2) (inventiva)	S3 (sub* 2 + cc# 3) (inventiva)	S4 (sub 2* + cc# 4) (referencia)
Peso de una resma [g/mm <sup>2</sup> ]	53,6	54,6	53,8	54,1
Grosor [μm]	49	50	49	49
Densidad [g/cm <sup>3</sup> ]	1,09	1,09	1,1	1,1
Opacidad-FS [%]	91	91,3	91,2	91,2
Dispersión-FS [m <sup>2</sup> /kg]	63,96	62,44	61,66	59,51
Rugosidad-FS [μm]	0,82	0,83	0,8	0,81
Rugosidad-WS [μm]	0,88	0,84	0,84	0,84
*: sustrato; #: composición de recubrimiento				

5 A partir de las tablas 4a y 4b puede deducirse que las muestras calandradas así como sin calandrar que comprenden el pigmento 1 en la capa de recubrimiento obtienen la dispersión de la luz más alta, mientras que las muestras calandradas así como sin calandrar que comprenden la mezcla de pigmentos de referencia de los pigmentos 1, 2 y 3 proporcionaron una dispersión de la luz más baja. Además, puede deducirse que las muestras calandradas así como sin calandrar que comprenden el pigmento 1 en la capa de recubrimiento tienen propiedades ópticas y mecánicas bien equilibradas.

10 El efecto de las composiciones de recubrimiento 1 a 4 sobre la densidad óptica de negro y color de un producto de papel recubierto calandrado preparado a partir de ellas, se explica resumidamente en las figuras 1 a 4. A partir de las figuras 1 a 4 puede concluirse que las composiciones de recubrimiento 1 a 3 proporcionaron resultados suficientes para tintas negras así como de colores. Debe suponerse por tanto que las composiciones de recubrimiento 1 a 3 confieren efectos positivos sobre las propiedades ópticas y mecánicas de los productos de papel finales que comprenden una capa de recubrimiento preparada a partir de tales composiciones de recubrimiento.

15 El mayor problema con la calidad de impresión cuando se recubre con las composiciones de la técnica anterior es la aparición de puntos desaparecidos y el área de puntos insuficiente. El efecto de las composiciones de recubrimiento sobre los puntos desaparecidos y el área de puntos de un producto de papel recubierto preparado a partir de las composiciones de recubrimiento 1 a 4 se explica resumidamente en las figuras 5 y 6. A partir de las figuras 5 y 6 puede deducirse claramente que las composiciones de recubrimiento 1 a 3 proporcionaron resultados suficientes con respecto al área de puntos y los puntos de ensayo para los puntos desaparecidos. Por tanto, debe suponerse  
20 que las composiciones de recubrimiento 1 a 3 confieren efectos positivos sobre las propiedades ópticas y mecánicas de los productos de papel finales que comprenden una capa de recubrimiento preparada a partir de tales composiciones de recubrimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Medio de impresión en rotograbado que comprende
  - a) un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y
  - b) una capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato, en el que la capa de recubrimiento consiste en
    - i) de 51,0 a 100,0 partes en peso de al menos una fuente natural de carbonato de calcio que comprende partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio, comprendiendo la al menos una fuente natural de carbonato de calcio partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0  $m^2/g$ , medida mediante el método BET para nitrógeno, y en el que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC),
    - ii) de 0,0 a 49,0 partes en peso de al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel,
    - iii) de 3,0 a 6,0 partes en peso de al menos un aglutinante sintético,
    - iv) de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos una sal de estearato,
    - v) opcionalmente de 1,0 a 1,5 partes en peso de al menos un polisacárido,
    - vi) opcionalmente de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos un espesante, y
    - vii) opcionalmente de 0,2 a 3,0 partes en peso de al menos un agente dispersante, en el que la suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la capa de recubrimiento es de 100,0 partes en peso.
2. Medio de impresión en rotograbado según la reivindicación 1, en el que el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón para embalaje, plástico, celofán, tejido, madera, metal u hormigón, preferiblemente papel, cartón o cartón para embalaje.
3. Medio de impresión en rotograbado según la reivindicación 1 ó 2, en el que el al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC) se selecciona del grupo que comprende mármol, yeso, caliza y mezclas de los mismos.
4. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio comprende partículas
  - a) que tienen un área superficial específica BET de desde 5,0 hasta 10,0  $m^2/g$ , medida mediante el método BET para nitrógeno, y/o
  - b) que tienen una mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50} \leq 2,5 \mu m$ , preferiblemente desde 0,1 hasta 2,5  $\mu m$ , más preferiblemente desde 0,1 hasta 2,0  $\mu m$ , y lo más preferiblemente desde 0,5 hasta 2,0  $\mu m$  o desde 0,2 hasta 1,5  $\mu m$ , tal como se mide según el método de sedimentación o
  - c) que tienen un/una
    - i) tamaño de partícula en peso  $d_{75}$  de 0,7 a 3,0  $\mu m$ ,
    - ii) mediana del tamaño de partícula en peso  $d_{50}$  de 0,5 a 2,0  $\mu m$ ,
    - iii) tamaño de partícula en peso  $d_{25}$  de 0,1 a 1,0  $\mu m$ , tal como se mide según el método de sedimentación, y/o
  - d) que consisten en carbonato de calcio en una cantidad del 90,0% en peso, más preferiblemente  $\geq 95,0\%$  en peso y lo más preferiblemente  $\geq 97,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio.
5. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o el al menos un

carbonato de calcio molido natural (NGCC), y el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel.

6. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

5 a) el al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel se selecciona del grupo que comprende carbonato de calcio precipitado (PCC), óxidos metálicos tales como dióxido de titanio y/o trióxido de aluminio, hidróxidos metálicos tales como trihidróxido de aluminio, sales metálicas tales como sulfatos, silicatos tales como talco y/o caolín y/o arcilla caolínica y/o mica, carbonatos tales como carbonato de magnesio y/o yeso, blanco satinado y mezclas de los mismos, y/o

10 b) el al menos un aglutinante sintético se selecciona del grupo que comprende poli(alcohol vinílico), látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, látex de estireno-acrilonitrilo acrílico, látex de poli(acetato de vinilo) y mezclas de los mismos, y es preferiblemente un látex de estireno-butadieno, y/o

15 c) la al menos una sal de estearato es una sal de estearato de un catión monovalente o divalente, preferiblemente la sal de estearato de un catión monovalente o divalente se selecciona del grupo que comprende estearato de sodio, estearato de potasio, estearato de calcio, estearato de magnesio, estearato de estroncio y mezclas de los mismos, más preferiblemente la sal de estearato de un catión monovalente o divalente es estearato de calcio.

7. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el al menos un polisacárido y/o el al menos un espesante y/o el al menos un agente dispersante está(n) presente(s) en la capa de recubrimiento.

20 8. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que

a) el al menos un polisacárido se selecciona de almidón y/o guar, y/o

b) el al menos un espesante se selecciona de derivados celulósicos, tales como etilhidroxietilcelulosa y/o carboximetilcelulosa, copolímeros acrílicos y mezclas de los mismos, y/o

c) el al menos un agente dispersante es un agente dispersante a base de poliacrilato.

25 9. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de desde 1,0 hasta 50,0 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 2,0 hasta 40,0 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 3,0 hasta 30,0 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente desde 5,0 hasta 20,0 g/m<sup>2</sup>.

30 10. Medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el medio de impresión en rotograbado consiste en el sustrato y la capa de recubrimiento que está en contacto con al menos el primer lado del sustrato.

11. Composición de recubrimiento para un medio de impresión en rotograbado, consistiendo la composición en

35 a) de 51,0 a 100,0 partes en peso de al menos una fuente natural de carbonato de calcio que comprende partículas que consisten en carbonato de calcio en una cantidad  $\geq 50,0\%$  en peso, basado en el peso seco total de la fuente natural de carbonato de calcio, comprendiendo la al menos una fuente natural de carbonato de calcio partículas que tienen un área superficial específica BET de desde 4,0 hasta 12,0 m<sup>2</sup>/g, medida mediante el método BET para nitrógeno, y en la que la al menos una fuente natural de carbonato de calcio consiste en fragmentos que comprenden dolomita y/o al menos un carbonato de calcio molido natural (NGCC), según la reivindicación 1 o de 3 a 5,

40 b) de 0,0 a 49,0 partes en peso de al menos un pigmento adicional adecuado para fabricación de papel, según la reivindicación 1, 5 ó 6,

c) de 3,0 a 6,0 partes en peso de al menos un aglutinante sintético según la reivindicación 1 ó 6,

d) de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos una sal de estearato según la reivindicación 1 ó 6,

e) al menos un disolvente acuoso,

f) opcionalmente de 1,0 a 1,5 partes en peso de al menos un polisacárido según la reivindicación 1, 7 u 8,

g) opcionalmente de 0,1 a 0,5 partes en peso de al menos un espesante según la reivindicación 1, 7 u 8, y

h) opcionalmente de 0,2 a 3,0 partes en peso de al menos un agente dispersante según la reivindicación 1, 7 u 8,

en la que la suma de la al menos una fuente natural de carbonato de calcio y el al menos un pigmento adicional en la composición de recubrimiento es de 100,0 partes en peso.

5 12. Composición de recubrimiento según la reivindicación 11, en la que la composición de recubrimiento tiene un contenido en sólidos de desde el 10,0 hasta el 80,0% en peso, preferiblemente desde el 30,0 hasta el 75,0% en peso, más preferiblemente desde el 40,0 hasta el 70,0% en peso, y lo más preferiblemente desde el 45,0 hasta el 65,0% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

13. Método para producir un medio de impresión en rotograbado que comprende las etapas de:

10 a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso según la reivindicación 1 ó 2, y

b) aplicar una composición de recubrimiento según la reivindicación 11 ó 12 en al menos el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento.

14. Método según la reivindicación 13, en el que el método comprende además la etapa c) de secar la capa de recubrimiento.

15 15. Método según la reivindicación 13 ó 14, en el que la composición de recubrimiento se aplica mediante recubrimiento a alta velocidad, prensa encoladora de dosificación, recubrimiento por cortina, recubrimiento por pulverización o recubrimiento electrostático, y preferiblemente mediante recubrimiento a alta velocidad.

16. Uso de un medio de impresión en rotograbado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en una aplicación de impresión, preferiblemente en impresión en rotograbado usando asistencia electrostática (ESA).

20

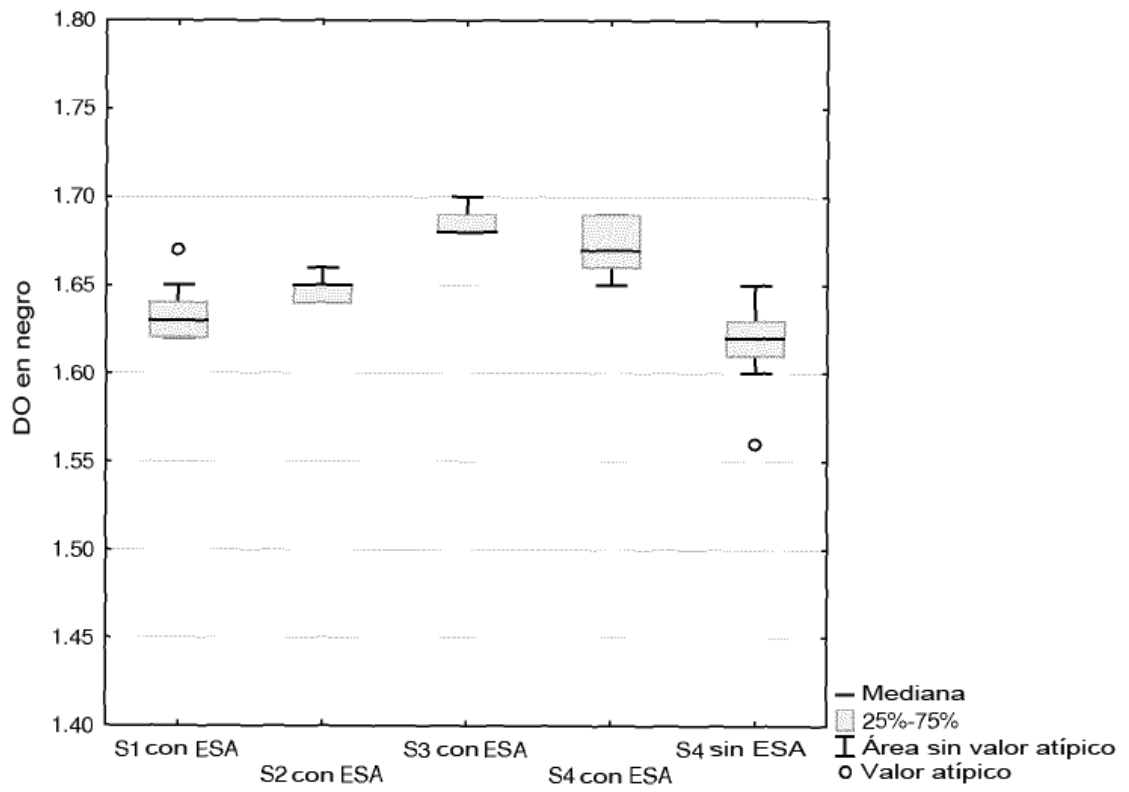


Fig. 1

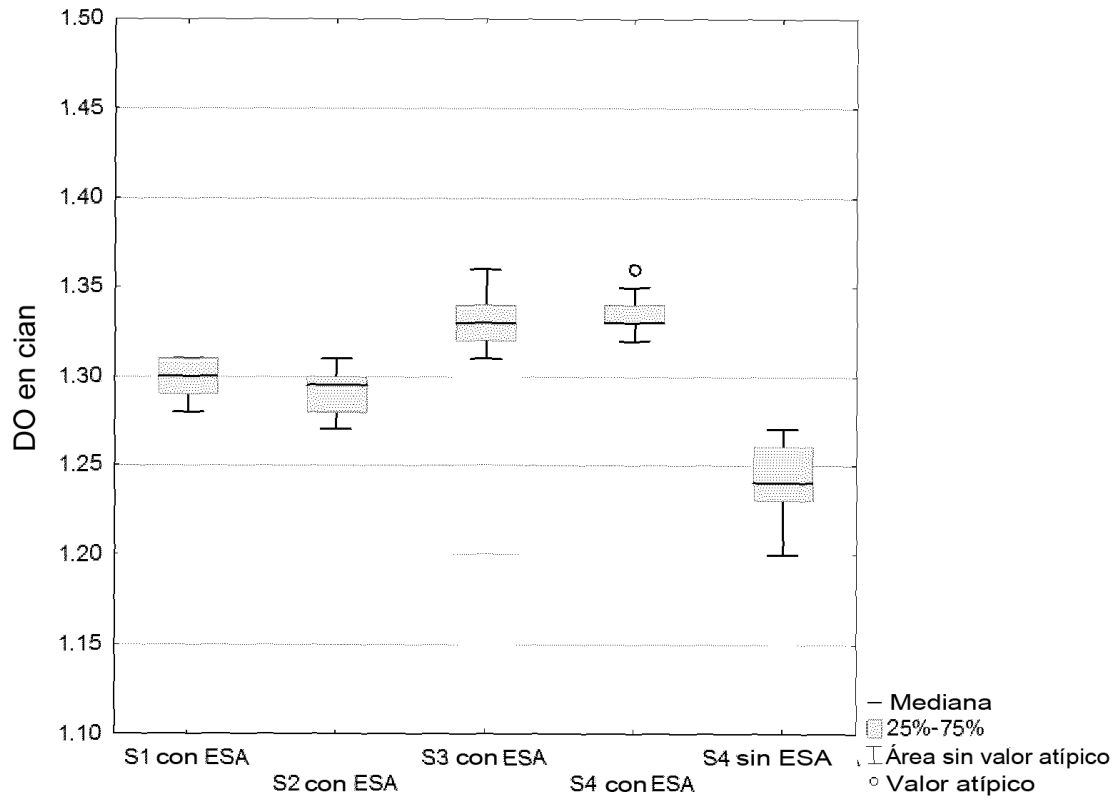


Fig. 2

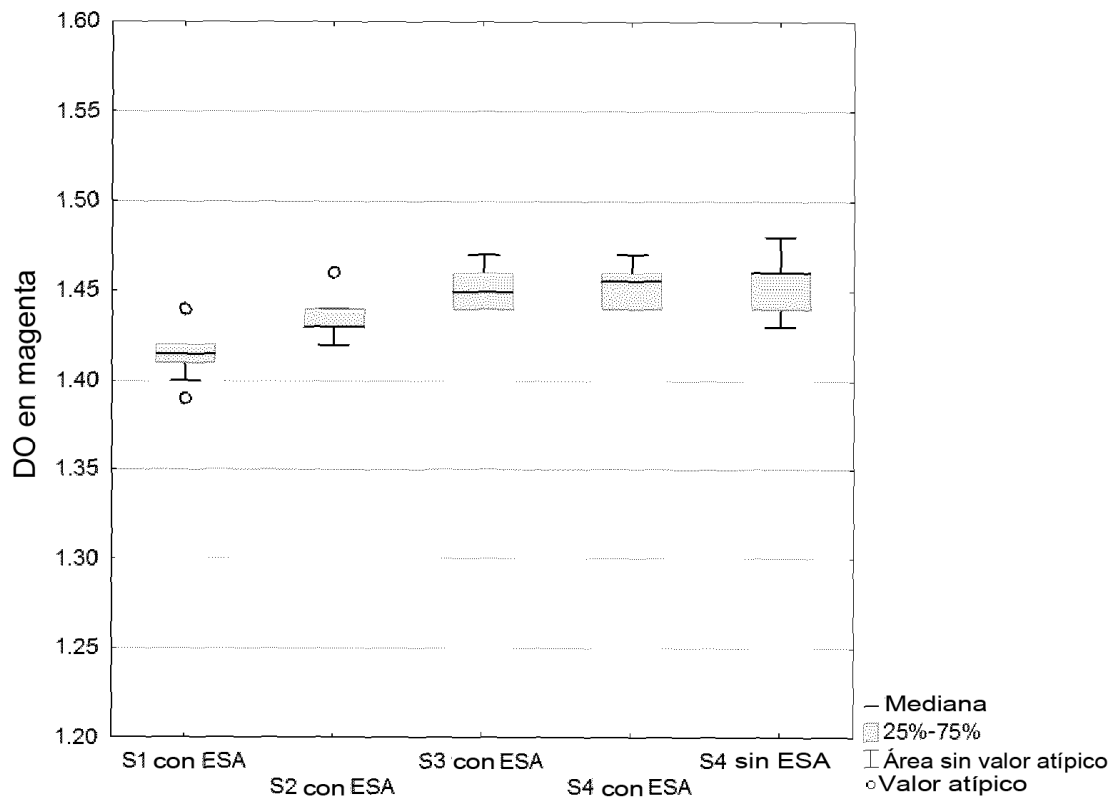


Fig. 3

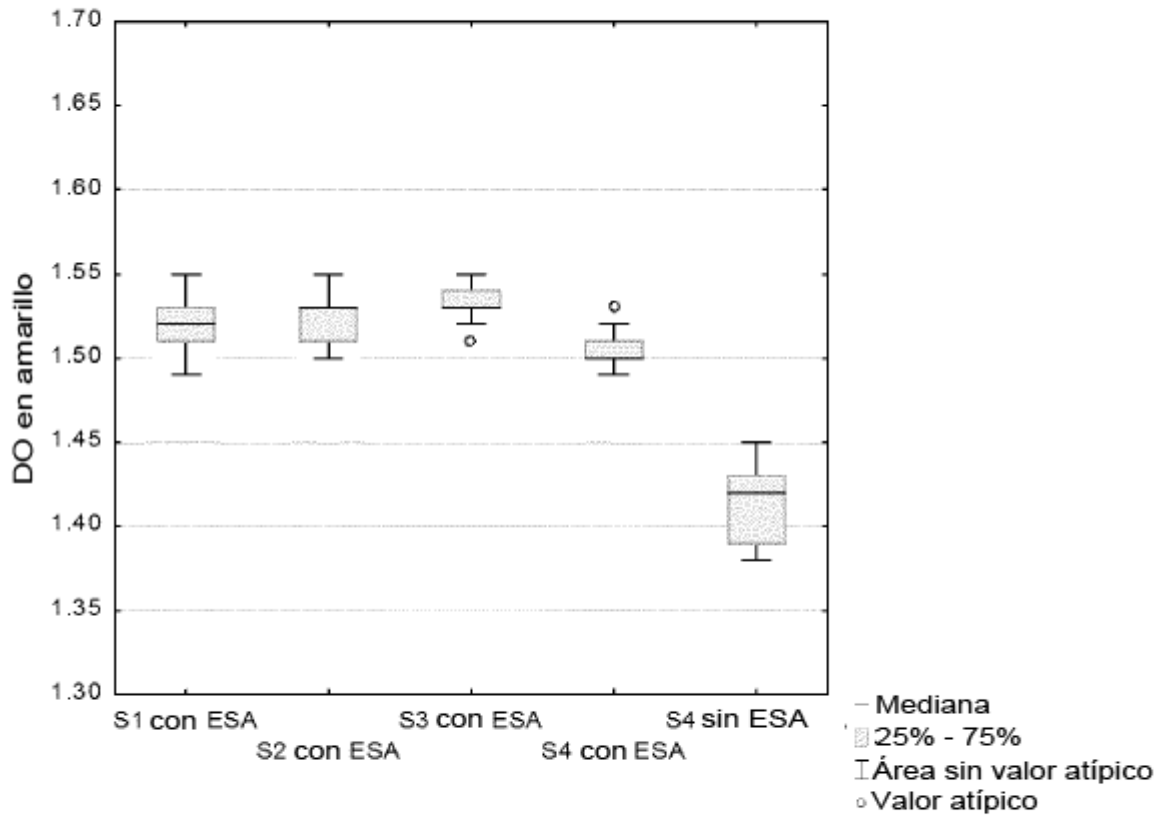


Fig. 4



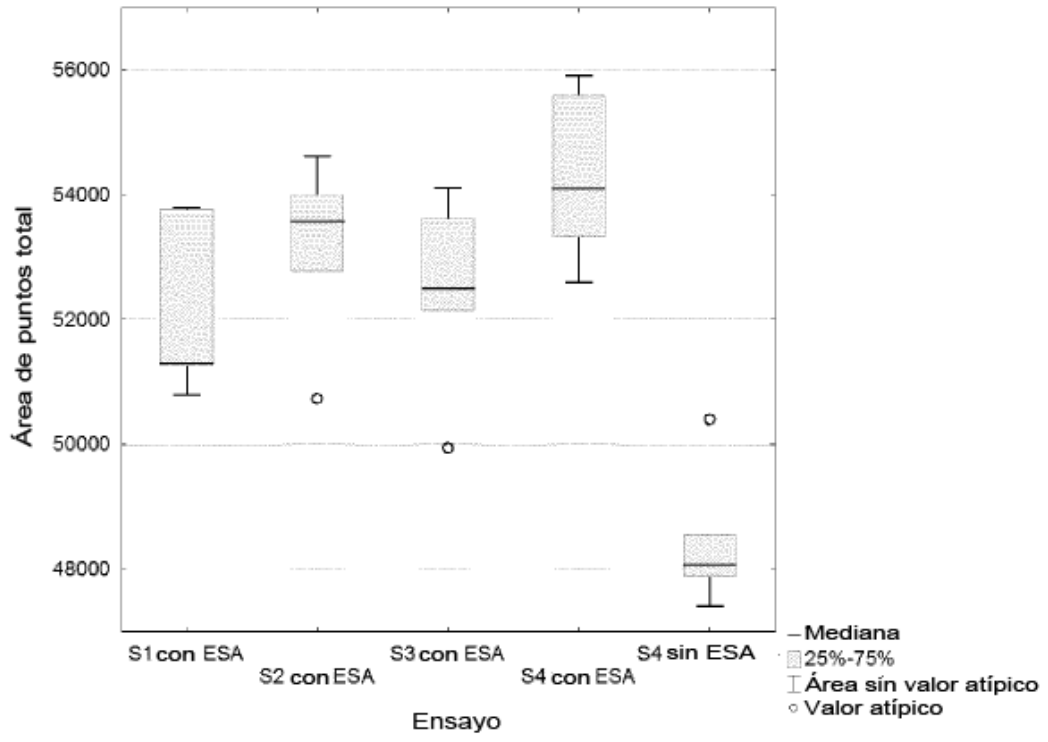


Fig. 5

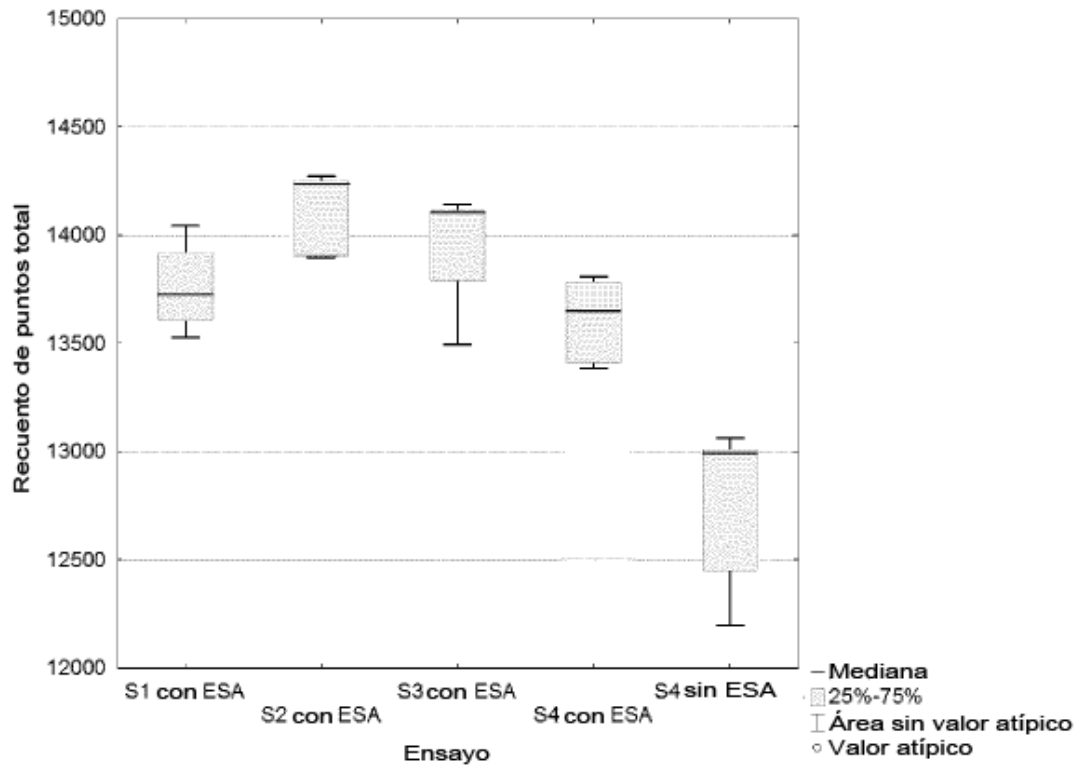


Fig. 6