

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 269**

51 Int. Cl.:

D21H 19/38 (2006.01)

D21H 21/52 (2006.01)

C04B 14/28 (2006.01)

C08K 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12185246 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2711459**

54 Título: **Medio de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WEIHS, JAN PHILIPP;
GROSSMANN, OLIVER PATRICK;
BURI, MATTHIAS;
HUNZIKER, PHILIPP y
GANE, PATRICK A.C.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 564 269 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

Medio de impresión

La presente invención se relaciona con el campo de impresión, y más específicamente con un medio de impresión, un método para producir dicho medio de impresión, y una composición para producir una capa de recubrimiento para un medio de impresión.

La flexografía es una técnica de impresión que utiliza placas de alivio flexibles. Es esencialmente una versión moderna de una técnica tipográfica que se puede utilizar para impresión en casi cualquier tipo de sustrato, que incluye plástico, películas metálicas, celofán, y papel. De manera general, una impresión flexográfica se hace al crear un reflejo maestro positivo de la imagen requerida como un alivio tridimensional, por ejemplo, en un material de caucho o polímero. La tinta, que puede ser a base de agua, se transfiere a una cámara de tinta en un así llamado rodillo de transferencia (o rodillo medidor) cuya Textura mantiene una cantidad específica de tinta debido a que se cubre con miles de celdas pequeñas que les permite medir la tinta en la placa de impresión en un grosor uniforme de manera rápida y pareja. Un raspador de metal, denominado cuchilla raspadora, retira el exceso de tinta del rodillo de transferencia antes de poner tinta a las placas de impresión. El sustrato se carga finalmente entre la placa y cilindro de impresión para transferir la imagen. En aquellos casos en donde las etapas de proceso posteriores (como impresión de policromo, punzonado, troquelado, hendido etc.) requiere una superficie seca, se pueden incluir las etapas de secado.

En contraste a otras técnicas de impresión tales como impresión de rotograbado u offset, la flexografía normalmente utiliza cantidades mucho mayores de tinta, dependiendo de la cantidad total de colores. Esto puede conducir a problemas durante el proceso de impresión, especialmente en el caso de aplicaciones de impresión de policromo. Normalmente para reproducir la imagen final son esenciales múltiples capas de tinta. Este proceso usualmente requiere tinta inmovilizada antes de la siguiente impresión o convertir la etapa se aplica al sustrato. Adicionalmente, el uso de tintas a base de agua se vuelve incrementalmente relevante en la flexografía con el propósito de eliminar la polución producida por solventes orgánicos. Sin embargo, dichas tintas a base de agua, requieren que un sustrato sea capaz de absorber el solvente de tinta muy rápidamente, debido a que las tintas a base de agua tienen la tendencia a sangrar, correr, y mancharse. También es normal la flexografía en línea húmedo sobre húmedo postimpresión que los sustratos impresos se procesan inmediatamente adicionalmente en el producto de impresión final, por ejemplo mediante troquelado, corrugado, plegado, o encolado, sin estar entre las etapas de secado.

En la actualidad, se produce papel flexográfico con base en los medios de impresión que permanecen no recubiertos, pero tiene una capa superior de fibra reciclada o blanca, o se recubren por una capa de pigmento blanca. Estos medios de impresión se conocen en la técnica como schrenz, revestimiento de prueba, recubrimiento superior blanco o revestimiento de prueba superior blanco. Los sustratos no recubiertos se pueden imprimir sin secado intermedio entre cada unidad de impresión. Sin embargo, estos sustratos no recubiertos tienen una superficie mate, y, de esta forma, no permite la producción de impresiones de alta calidad brillantes. Los sustratos recubiertos, que son capaces de proporcionar impresiones brillantes, sin embargo, requieren una etapa de secado intermedia entre cada unidad de impresión debido a que la tinta no se absorbe suficientemente rápido. Sin una etapa de secado intermedia, se provocaría un manchado de la tinta en la siguiente unidad de impresión, en las cintas transportadoras, y en las instalaciones de procesamiento sin barnizado.

El documento EP 2 395 148 A1 describe un proceso para producir un papel con líneas que comprende una capa de aplicación que tiene una estructura de poro específica. Un proceso para recubrir papeles de pH 4 a 5 con un polímero aniónico entrecruzado, y en el documento US 5,229,168 B1 se describe el uso de dichos papeles en impresión flexográfica. El documento US 2008/0282026 A1 se relaciona con un cartón liner con una composición de recubrimiento porosa para aplicaciones de impresión. Una composición mineral, especialmente para uso en rellenos de papel y recubrimientos de papel o plástico, se describe en el documento EP 2 465 903 A1.

Sin embargo, subsiste una necesidad en la técnica de un medio de impresión que es adecuado para flexografía, y permite la reproducción de impresiones con buena calidad en alta productividad.

De acuerdo con lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un medio de impresión que sea adecuado para flexografía, preferiblemente flexografía postimpresión y/o húmedo sobre húmedo, y reduce significativamente los problemas de la técnica anterior. Es deseable proporcionar un medio de impresión que absorba la tinta transferida suficientemente rápido, y, de esta forma, se puede utilizar en aplicaciones de impresión, por ejemplo, en flexografía postimpresión y/o preimpresión, sin requerir ninguna de las etapas de secado intermedias. También es deseable proporcionar un medio de impresión que se puede utilizar en flexografía a las mismas velocidades como revestimiento superior blanco no recubierto sin manchas y tinte corrido, y de esta forma, permite alta productividad. También es deseable proporcionar un medio de impresión que sea capaz de absorber altas cantidades de tinta, en particular tinta flexográfica, sin manchado en las unidades de procesamiento posterior.

También es un objeto de la presente invención proporcionar un medio de impresión que pueda reemplazar los sustratos no recubiertos en aplicaciones de impresión, especialmente en aplicaciones de impresión flexográfica, sin cambiar la configuración de la máquina del sistema de impresión.

5 También es un objeto de la presente invención proporcionar un medio de impresión con brillo de lámina mejorado, brillo y luminosidad de impresión, lo que permite la producción de impresiones de alta calidad, especialmente impresiones flexográficas de alta calidad.

10 Los anteriores y otros objetos se resuelven por un medio de impresión que comprende un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, en donde el sustrato comprende por lo menos en el primer lado por lo menos una capa de recubrimiento permeable que comprende partículas de pigmento, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para producir un medio de impresión, el método comprende las etapas de:

- 15 a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y
- b) aplicar una composición de recubrimiento que comprende partículas de pigmento y por lo menos un aglutinante de recubrimiento en el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento permeable,

20 en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

25 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición que comprende partículas de pigmento, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

30 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de una composición que comprende partículas de pigmento en una aplicación de impresión, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

Las realizaciones ventajosas de la presente invención se definen en las subreivindicaciones correspondientes.

35 De acuerdo con una realización el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón corrugado, plástico, celofán, textiles, madera, metal, o concreto, preferiblemente papel, cartón, o cartón corrugado. De acuerdo con otra realización el sustrato comprende por lo menos una capa de recubrimiento permeable sobre el primer lado y el lado inverso. De acuerdo con una realización el sustrato se estructura mediante por lo menos dos subcapas, preferiblemente tres, cinco, o siete subcapas. De acuerdo con otra realización el sustrato se prerrecubre, preferiblemente con carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado, o carbonato de calcio molido, o mezclas de los mismos.

40 De acuerdo con una realización las partículas de pigmento se seleccionan de carbonato de calcio, pigmentos de plástico tales como pigmentos de plástico con base en poliestireno, dióxido de titanio, dolomita, arcilla calcinada, arcilla no calcinada (hidratado), bentonita, o mezclas de los mismos, preferiblemente carbonato de calcio, y más preferiblemente carbonato de calcio precipitado. De acuerdo con otra realización las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 45 a 75 nm, y preferiblemente de 50 a 70 nm. De acuerdo con

45 todavía otra realización las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un diámetro de poro medio definido por volumen de 35 a 75 nm, preferiblemente de 40 a 70 nm.

50 De acuerdo con una realización las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un volumen de vacío específico total de intrusión de 0.20 a 0.50 cm³/g, preferiblemente de 0.25 a 0.48 cm³/g, más preferiblemente de 0.30 a 0.55 cm³/g, y más preferiblemente de 0.35 a 0.40 cm³/g. De acuerdo con otra realización las partículas de pigmento tienen un área de superficie específica de 10 a 30 m²/g, preferiblemente de 15 a 25 m²/g. De acuerdo con todavía otra realización las partículas de pigmento tienen un tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ de ≤ 300 nm, preferiblemente de 20 a 250 nm, más preferiblemente de 50 a 240 nm, y más

preferiblemente de 70 a 230 nm.

De acuerdo con una realización la capa de recubrimiento contiene adicionalmente un aglutinante de recubrimiento, preferiblemente en una cantidad de 1 a 20 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento, preferiblemente de 3 a 15 % en peso, y más preferiblemente de 6 a 12 % en peso. De acuerdo con otra realización el aglutinante de recubrimiento se selecciona de almidón, alcohol polivinílico, látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, o látex de acetato polivinilo, o mezclas de los mismos, y es preferiblemente un látex de estireno-butadieno.

De acuerdo con una realización la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de 1 a 50 g/m², preferiblemente de 2 a 40 g/m², más preferiblemente de 3 a 30 g/m², y más preferiblemente de 5 a 20 g/m². De acuerdo con otra realización la capa de recubrimiento comprende adicionalmente un modificador de reología en una cantidad de menos de 1 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento. De acuerdo con todavía otra realización la capa de recubrimiento tiene una permeabilidad de más de 0.2 X 10⁻¹⁷ m², preferiblemente de 0.3 10⁻¹⁷ m² a 0.3 10⁻¹⁷ m², y más preferiblemente de 0.4 10⁻¹⁷ m² a 2.5 X 10⁻¹⁷ m². De acuerdo con todavía otra realización el medio de impresión es un medio de impresión flexográfico.

De acuerdo con una realización la composición de recubrimiento utilizada en el método de la invención es una composición de recubrimiento líquida y el método comprende adicionalmente una etapa c) de secar la capa de recubrimiento. De acuerdo con otra realización de las etapas b) y c) también se llevan a cabo sobre el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso. De acuerdo con todavía otra realización las etapas b) y c) se llevan a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento líquida igual o diferente.

De acuerdo con una realización la composición de recubrimiento líquida utilizada en el método de la invención para formar la capa de recubrimiento tiene un contenido de sólidos de 10 a 80 % en peso, preferiblemente de 30 a 75 % en peso, más preferiblemente de 40 a 70 % en peso, y más preferiblemente de 45 a 65 % en peso, con base en el peso total de la composición de recubrimiento líquida. De acuerdo con otra realización la composición de recubrimiento líquida tiene una viscosidad Brookfield en el rango de 20 a 3000 mPa·s, preferiblemente de 250 a 3000 mPa·s, y más preferiblemente de 1000 a 2500 mPa·s.

De acuerdo con una realización la composición de recubrimiento utilizada en el método de la invención es una composición de recubrimiento seca y la etapa b) también se lleva a cabo en el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso. De acuerdo con otra realización la etapa b) también se lleva a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento seca igual o diferente.

De acuerdo con una realización la composición de recubrimiento utilizada en el método de la invención se aplica mediante recubrimiento de alta velocidad, prensa de encolado, recubrimiento de cortina, recubrimiento por rociado, recubrimiento de cuchilla, o recubrimiento electrostático.

De acuerdo con una realización la composición de la invención es una composición de recubrimiento líquida o seca. De acuerdo con otra realización la aplicación de impresión, en la que se utiliza la composición de la invención, es una aplicación de impresión flexográfica, preferiblemente la fabricación de un medio de impresión flexográfico recubierto.

Cabe entender que para el propósito de la presente invención, los siguientes términos tienen el siguiente significado.

Para el propósito de la presente invención, el término "índice de absorción" es una medición de la cantidad de líquido que se puede absorber por una capa de recubrimiento dentro de un determinado momento. Como se utiliza aquí, el índice de absorción se expresa como una relación lineal entre V(t)/A y √t, cuyo gradiente es

$$\frac{d(V(t)/A)}{d\sqrt{t}} = \frac{d((m(t)/\rho)/A)}{d\sqrt{t}}$$

en donde m(t) es la absorción de masa en el momento t, como se define por un volumen V(t) de líquido de densidad p. Los datos se normalizan en el área de sección transversal de la muestra, A, de tal manera que los datos se vuelven V(t)/A, el volumen absorbido por área de sección transversal unitaria de la muestra. El gradiente se puede obtener directamente de los datos graficados por un análisis de regresión lineal, y da un índice de absorción de la absorción de líquidos. El índice de absorción se especifica en ms^{-0.5}. Un aparato que se puede utilizar para determinar el índice de absorción se describe en Schoelkopf et al. "Measurement and network modelling of liquid permeation into compacted mineral blocks", (Journal de Colloid and Interface Science 2000, 227(1), 119-131).

El término "peso base" como se utiliza en la presente invención se determina de acuerdo con DIN EN ISO 536:1996,

y se define como el peso en g/m^2 .

El término “tinte” como se utiliza en la presente invención es una combinación de por lo menos un pigmento, por lo menos un aglutinante de tinte, agua como un líquido portador, y opcionalmente, con respecto a agua, una cantidad menor de solvente orgánico. Además la tinta puede contener opcionalmente aditivos adicionales que se conocen bien por el experto. Por ejemplo, la tinta puede contener surfactantes que pueden mejorar la humectación de la superficie o capa de recubrimiento del medio de impresión. El término “aglutinante de tinte” como se utiliza en la presente invención es un compuesto que se utiliza para unir una o más partículas de pigmento de tinta y proporcionar su adhesión a la superficie del sustrato.

El término “aglutinante de recubrimiento” como se utiliza en la presente invención es un compuesto que se utiliza para unir dos o más de otros materiales en mezclas, por ejemplo, las partículas de pigmento de recubrimiento contenidas en una composición de recubrimiento y proporcionan su adhesión al material de superficie de un sustrato.

El término “luminosidad” como se utiliza en el contexto de la presente invención es una medición del porcentaje de luz difusa reflejada de una superficie del sustrato. Una lámina más brillante refleja más luz. Como se utiliza aquí, se puede medir la luminosidad del sustrato en una longitud de onda media de luz de 457 nm de acuerdo con DIN 53145-2:2000 o ISO 2469:1994, y se especifica en porcentaje con respecto al estándar definido.

Para el propósitos de la presente invención, el término “recubrimiento” se refiere a una o más capas, cubiertas, películas, pieles etc., formadas, creadas, preparadas etc., de una composición de recubrimiento que permanece predominantemente sobre la superficie del medio de impresión.

Para el propósitos de la presente invención, el término “brillo” se refiere a la capacidad de un sustrato para reflejar la misma parte de la luz incidente en el ángulo de espejo. El término “brillo de lámina” se refiere al brillo del sustrato no impreso, mientras que el “brillo de impresión” se refiere al brillo de las áreas impresas del sustrato. El brillo puede ser con base en una medición de la cantidad de luz reflejada especularmente de la superficie de un sustrato en un ángulo fijo, por ejemplo, a 75° , tal como en el caso de 75° de brillo y se especifica en porcentaje. El brillo se puede determinar de acuerdo con EN ISO 8254-1:2003.

“Carbonato de calcio molido” (GCC) en el significado de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, tales como caliza, mármol, calcita, tiza o dolomita, y se procesa a través de tratamiento húmedo y/o seco tal como molido, tamizaje y/o fraccionamiento, por ejemplo mediante un ciclón o clasificador.

“Carbonato de calcio modificado” (MCC) en el significado de la presente invención puede disponer tierra natural o carbonato de calcio precipitado con una modificación de estructura interna o un producto de reacción de superficie.

A través del presente documento, el “tamaño de partícula” de una partícula de pigmento se describe por su distribución del tamaño de partículas. El valor d_x representa el diámetro con relación al cuál x % en pesos de las partículas tienen diámetros de menos de d_x . Esto significa que el valor d_{20} es el tamaño de partícula en el que 20 % en peso de todas las partículas es más pequeño, y el valor d_{75} es el tamaño de partícula en el que 75 % en peso de todas las partículas es más pequeño. El valor d_{50} es de esta forma el tamaño de partícula promedio ponderado, es decir 50 % en peso de todos los granos de partícula es más grande o más pequeño que este tamaño de partícula. Para el propósito de la presente invención el tamaño de partícula se especifica como el tamaño de partícula promedio ponderado d_{50} a menos que se indique otra cosa. Para determinar el valor del tamaño de partícula promedio ponderado d_{50} para partículas que tienen un valor d_{50} entre 0.2 y 5 μm , se puede utilizar un dispositivo Sedigraph 5100 o 5120 de la compañía Micromeritics, USA.

En el contexto de la presente invención, el término “poro” se entiende que describe el espacio que se encuentra entre las partículas de pigmento, es decir que se forma por las partículas de pigmento y que permite el pasaje o absorción de fluidos. El tamaño de los poros se puede definir por su “volumen que define el diámetro de poro medio” como se describe adelante.

También, en el contexto de la presente invención, el término “volumen de vacío específico total invadido” se entiende que describe el volumen de poro medido (que se encuentra entre las partículas de pigmento) por masa unitaria de muestra que contiene las partículas de pigmento. El volumen de vacío específico total de intrusión se puede medir mediante porosimetría de mercurio utilizando un porosímetro de mercurio Micromeritics Autopore IV.

Un experimento de porosimetría de mercurio de ejemplo conlleva a la evacuación de una muestra porosa para retirar los gases atrapados, después de lo cual la muestra está rodeada con mercurio. La cantidad de mercurio desplazada por la muestra permite el cálculo del volumen de masa de la muestra, V_{masa} . Luego se aplica presión al mercurio de tal manera que invade la muestra a través de poros conectados a la superficie externa. La presión aplicada máxima del mercurio puede ser 414 MPa, equivalente a un diámetro de cuello Laplace de 0.004 μm . Los datos se pueden

corregir utilizando Pore-Comp (P. A. C. Gane et al. "Void Space Structure of Compressible Polymer Spheres and Consolidated Calcium Carbonate Paper-Coating Formulations", Industrial and Engineering Chemistry Research 1996, 35 (5):1753-1764) para efectos de penetrómetro y mercurio, y también para compresión de la muestra. Al tomar el primer derivado de las curvas de intrusión acumuladas revelan las distribuciones del tamaño de poro con base en el diámetro equivalente Laplace, inevitablemente incluye protección de poro. El volumen de vacío específico total de intrusión corresponde al volumen de vacío determinado por porosimetría de mercurio.

El término "distribución de tamaño de poro monomodal" como se utiliza aquí se refiere a una recolección de poros que tienen un máximo claramente discernible único sobre una curva de distribución de tamaño de poro (intensidad sobre la ordenada o eje y, y el tamaño de poro logarítmicamente dispuesto sobre la abscisa o eje x).

En el presente contexto el término "diámetro de poro medio definido por volumen" se referirá al tamaño de poro, por debajo del cual 50% del volumen de poro específico total invade en forma más fina que en la ecuación Young-Laplace que define el diámetro capilar equivalente, en donde la ecuación Young-Laplace se aplica la curva de intrusión de mercurio obtenida, por ejemplo mediante el experimento de porosimetría de mercurio descrita anteriormente. Una definición del término "diámetro de poro medio definido por volumen" se puede encontrar en Ridgway et al. "Modified calcium carbonate coatings with rapid absorption and extensive liquid uptake capacity" (Colloids and Surfaces A: Physiochem. y Eng. Asp. 2004, 236(1-3), 91-102).

El término "polidispersidad de tamaño de poro definido por volumen" se entiende como una característica que describe la amplitud de distribución de diámetros de tamaño de poro se encuentra entre las partículas de pigmento. Para el propósito de la presente invención la polidispersidad de tamaño de poro definido por volumen se expresa como ancho completo en la mitad máxima del pico de distribución del tamaño de poro único. Un "ancho completo en la mitad máxima (FWHM)" es una expresión del grado de una función, dado por la diferencia entre los dos valores extremos de la variable independiente en la cual la variable dependiente es igual a la mitad de su valor máximo. El término técnico ancho completo en la mitad máxima, o FWHM, se utiliza para aproximarla distribución de diámetro de la mayoría de los poros, es decir la polidispersidad de los tamaños de poro.

El término "densidad de impresión óptica" como se utiliza en el contexto de la presente invención es una medición del grado en el que un área impresa transmite la luz filtrada seleccionada. La densidad óptica es una dimensión para la concentración distribuida gruesa de la capa de color por encima del sustrato. La densidad de impresión óptica se puede medir de acuerdo con DIN 16527-3:1993-11, utilizando un Espectrofotómetro SpectroDens de Techkon, Königstein, Alemania.

Un "pigmento" en el significado de la presente invención puede ser un pigmento mineral o un pigmento sintético. Para el propósito de la presente invención, un "pigmento mineral" es una sustancia sólida que tiene una composición química inorgánica definida y estructura amorfa y/o cristalina característica, mientras que un "pigmento sintético" orgánico es, por ejemplo, un pigmento plástico con base en un polímero.

Para el propósito de la presente invención, la distribución de diámetro de poro monomodal, la polidispersidad definida por volumen expresado como FWHM, diámetro de poro medio definido por volumen, y el volumen de vacío específico total de intrusión del pigmento o la composición de recubrimiento se determinan, cuando el pigmento o la composición de recubrimiento están en la forma de un lecho compacto, es decir están en la forma de una formulación de comprimido. Una descripción detallada para preparar un lecho compacto o formulación de comprimido de suspensiones o lechadas de pigmento o composición de recubrimiento se puede encontrar en Ridgway et al. "Modified calcium carbonate coatings with rapid absorption and extensive liquid uptake capacity" (Colloids and Surfaces A: Physiochem. y Eng. Asp. 2004, 236(1-3), 91-102).

Para el propósito de la presente invención, el término "permeabilidad" se refiere al caso con el cual un líquido puede fluir a través de un comprimido de la composición de recubrimiento o capa de recubrimiento. Como se utiliza aquí, la permeabilidad se expresa en términos de la constante de permeabilidad Darcy, k, como

$$\frac{dV(t)}{dt} = \frac{-kA\Delta P}{\eta l}$$

en donde $dV(t)/dt$ se define como el flujo o índice de flujo de volumen por área en sección transversal unitaria, A, ΔP es la diferencia de presión aplicada a través de la muestra, η es la viscosidad del líquido y l es la longitud de la muestra. Los datos se reportan en términos de k en m^2 . Una descripción detallada para un método de medición de permeabilidad se puede encontrar en Ridgway et al. "A new method for measuring the liquid permeability of coated and uncoated papers and boards" (Nordic Pulp and Paper Research Journal 2003, 18(4), 377-381).

Una capa de recubrimiento "permeable" en el significado de la presente invención se refiere a una capa de recubrimiento que es capaz de absorber tinta, que se ha aplicado a dicha capa de recubrimiento. Preferiblemente,

una capa de recubrimiento permeable que tiene una permeabilidad de más de $0.2 \times 10^{-17} \text{ m}^2$.

5 “Carbonato de calcio precipitado” (PCC) en el significado de la presente invención es un material sintetizado inorgánico, de manera general obtenido por precipitación seguido por una reacción de dióxido de carbono e hidróxido de sodio (cal hidratada) en un ambiente acuoso o mediante precipitación de una fuente de calcio y un carbonato en agua. Adicionalmente, el carbonato de calcio precipitado también puede ser el producto de introducir sales de calcio y carbonato, cloruro de calcio y carbonato de sodio por ejemplo, en un ambiente acuoso.

Para los propósitos de la presente invención, un “modificador de reología” es un aditivo que cambia el comportamiento de reología de una suspensión o composición de recubrimiento líquida para que coincida con las especificaciones requeridas para el método de recubrimiento empleado.

10 Un “área de superficie específica (SSA)” de un pigmento mineral en el significado de la presente invención se define como el área de superficie del pigmento mineral dividido por la masa del pigmento mineral. Como se utiliza aquí, el área de superficie específica se mide mediante adsorción utilizando el isoterma BET (ISO 9277:2010), y se especifica en m^2/g .

15 Una “suspensión” o “lechada” en el significado de la presente invención comprende sólidos insolubles y agua, y opcionalmente aditivos adicionales, y usualmente contiene grandes cantidades de sólidos y, de esta forma, es más viscoso y puede tener una densidad mayor que el líquido del que se forma.

En el presente contexto el término “sustrato” se entiende como cualquier material que tiene una superficie adecuada para impresión o pintura en, tales como papel, cartón, cartón corrugado, plástico, celofán, textiles, madera, metal, o concreto.

20 Para los propósitos de la presente invención, el “grosor” de una capa se refiere al grosor de una capa después que la composición de recubrimiento aplicada forma la capa que se ha secado.

Para los propósitos de la presente invención, el término “viscosidad” con referencia a las composiciones de recubrimiento líquido, se refiere a una viscosidad Brookfield. La viscosidad Brookfield se puede medir mediante un viscosímetro Brookfield a $23 \text{ }^\circ\text{C}$ a 100 rpm y se especifica en $\text{mPa}\cdot\text{s}$.

25 Para los propósitos de la presente invención, el término “viscosidad” con referencia a tintes de impresión, se refiere a la copa de viscosidad DIN 4 mm. La viscosidad medida de la copa DIN 4 mm caracteriza el tiempo en segundos un volumen definido de la tinta necesita correr a través de la boquilla de 4 mm de dicha copa como se describe en DIN EN ISO 2341-2012-03.

30 Para el propósito de la presente invención, el término “preimpresión” se refiere a una aplicación de impresión, preferiblemente a aplicación de impresión flexográfica, en donde el papel que enfrenta de un producto impreso que comprende un sustrato con capas se imprime en forma separada y posteriormente se ensamble en el producto de múltiples capas, tal como por ejemplo el cartón corrugado final, por ejemplo, mediante encolado y/o troquelado.

35 “Postimpresión” en el significado de la presente invención, se refiere a una aplicación de impresión, preferiblemente a aplicación de impresión flexográfica, en donde se imprime un sustrato, que representa casi el producto impreso final (sustrato). Por ejemplo, un sustrato que comprende por lo menos dos o tres subcapas tales como un cartón corrugado se puede imprimir en un proceso postimpresión.

40 Un “proceso en línea” en el significado de la presente invención, se refiere a una aplicación de impresión, preferiblemente una aplicación de impresión flexográfica, en la que se utiliza máquina de impresión, en donde todas las estaciones de color y opcionalmente las etapas de producción de prensa posterior adicional se ponen en serie, especialmente horizontalmente en serie.

En el presente contexto, el término “húmedo sobre húmedo” se refiere a una aplicación de impresión policromática, preferiblemente una aplicación de impresión flexográfica policromática, en donde los colores individuales se imprimen posteriormente sobre el sustrato sin ningún entre secado.

45 En donde el término “que comprende” se utiliza en la presente descripción y las reivindicaciones, no excluye otros elementos. Para los propósitos de la presente invención, el término “consiste de” se considera que es una realización preferida del término “que comprende de”. Si aquí adelante se define un grupo por comprender por lo menos un determinado número de realizaciones, esto también se entiende que describe un grupo, que consiste preferiblemente de estas realizaciones.

50 En donde se utiliza un artículo indefinido o definido se utilizado cuando se refiere a un nombre singular, por ejemplo “un”, “uno” o “el”, esto incluye un plural de ese nombre a menos que se indique algo específicamente.

Los términos como “se puede obtener” o “se puede definir” y “obtenido” o “definido” se utilizan intercambiabilmente. Esto significa que, a menos que el contexto dicte claramente otra cosa, el término “obtenido” no significa que indica que se debe obtener una realización mediante, por ejemplo la secuencia de las etapas siguiendo el término “obtenido” aunque dicha comprensión limitada siempre se incluye por los términos “obtenido” o “definido” como una realización preferida.

El medio de impresión de la invención comprende un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso. El sustrato comprende por lo menos sobre el primer lado por lo menos una capa de recubrimiento permeable que comprende partículas de pigmento, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 36 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm. Opcionalmente, el medio de impresión puede comprender adicionalmente por lo menos una capa de recubrimiento permeable sobre el lado inverso del sustrato. Preferiblemente, el medio de impresión es un medio de impresión flexográfico.

En lo sucesivo, los detalles y realizaciones preferidas del medio de impresión de la invención se establecerán en más detalle. Se entiende que estos detalles técnicos y realizaciones también aplican al método de la invención para producir dicho medio de impresión, la composición de la invención y su uso.

Sustrato

El medio de impresión de la presente invención comprende un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso. El sustrato puede servir como un soporte para la capa de recubrimiento permeable y puede ser opaco, translúcido, o transparente.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón corrugado, plástico, celofán, textiles, madera, metal, o concreto.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el sustrato es papel, cartón, o cartón corrugado. El cartón puede comprender caja de cartón o cartulina, cartón corrugado, o cartón de no empaque tal como tablero de cromo, o cartulina ilustración. El cartón corrugado puede abarcar papel liner y/o un medio de corrugado. El papel liner y un medio de corrugado se utilizan para producir cartón corrugado. El sustrato de papel, cartón, o cartón corrugado puede tener un peso base de 10 a 1000 g/m², de 20 a 800 g/m², de 30 a 700 g/m², o de 50 a 600 g/m².

De acuerdo con otra realización, el sustrato es un sustrato plástico. Los materiales de plástico adecuados son, por ejemplo, resinas de polietileno, polipropileno, polivinilcloruro, poliésteres, policarbonato o resinas que contiene flúor. Ejemplos para poliésteres adecuados son poli(etileno tereftalato), poli(etileno naftalato) o poli(éster de diacetato). Un ejemplo para una resina que contiene flúor es poli(tetrafluoro etileno). El sustrato de plástico se puede llenar mediante un relleno mineral, un pigmento orgánico, un pigmento inorgánico, o mezclas de los mismos.

El sustrato puede consistir de solo una capa de los materiales mencionados anteriormente o puede comprender una estructura de capa que tiene diversas subcapas del mismo material o diferentes materiales. De acuerdo con una realización, el sustrato se estructura mediante una capa. De acuerdo con otra realización el sustrato se estructura mediante por lo menos dos subcapas, preferiblemente tres, cinco, o siete subcapas. Preferiblemente las subcapas del sustrato se hacen de papel, cartón, cartón corrugado y/o plástico.

De acuerdo con una realización de ejemplo, el sustrato se estructura mediante dos subcapas que comprende una subcapa plana y una subcapa que tiene una estructura no plana, por ejemplo una estructura corrugada. De acuerdo con otra realización de ejemplo, el sustrato se estructura mediante tres subcapas que comprenden dos subcapas externas planas y una subcapa intermedia que tiene una estructura no plana, por ejemplo una estructura corrugada. De acuerdo con otra realización de ejemplo, el sustrato se estructura mediante cinco subcapas que comprende dos subcapas externas planas, una subcapa intermedia plana, y entre la subcapa externa y la subcapa intermedia dos subcapas que tiene una estructura no plana, por ejemplo una estructura corrugada. De acuerdo con todavía otra realización, el sustrato se estructura mediante siete subcapas que comprende dos subcapas externas planas, dos subcapas intermedias capas, y tres subcapas que tienen una estructura no plana, por ejemplo una estructura corrugada, en donde dos subcapas no planas están entre la subcapa externa y las subcapas intermedias, y una subcapa no plana está entre las dos subcapas intermedias. Sin embargo, el sustrato del medio de impresión de acuerdo con la presente invención también puede comprender cualquier otra estructura de una capa o de múltiples capas adecuadas.

Un medio de impresión que comprende un sustrato que consiste de solo una capa que se puede someter un proceso de preimpresión flexográfico, en donde el medio de impresión se imprime y posteriormente se ensambla en un producto que comprende por lo menos dos subcapas, en donde el sustrato se utiliza como una subcapa externa de dicho producto. Por ejemplo, dicho medio de impresión preimpreso se puede utilizar como revestimiento externo

de un cartón de fibra corrugado o cartón. En este caso dicho medio de impresión preimpreso representaría las subcapas externas (2) y/o (4) de las estructuras preimpresas mostradas en las Figuras 2, 3, y 4.

Un sustrato que se somete a un proceso de impresión flexográfico puede tener un grosor de 0.04 a 10 mm, de 0.06 a 1 mm, o de 0.05 a 0.5 mm. De acuerdo con una realización preferida, el sustrato tiene un grosor de 0.1 a 0.3 mm.

5 Lo opuesto del proceso de preimpresión es el proceso de postimpresión flexográfico, en donde se imprime un medio de impresión que comprende un sustrato que se estructura mediante por lo menos dos subcapas. Es ventajoso combinar post-impresión en un proceso de impresión en línea con las etapas de producción postprensado tales como plegado o corte del medio de impresión.

10 De acuerdo con una realización, el sustrato se prerrecubre, preferiblemente con un carbonato, y más preferiblemente con un carbonato de calcio, y más preferiblemente con un carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado o carbonato de calcio molido, o mezclas de los mismos. Dicho prerrecubrimiento puede mejorar la densidad de impresión óptica y el brillo de impresión del medio de impresión de la invención.

Partículas de Pigmento

15 La capa de recubrimiento permeable del medio de impresión de la invención comprende partículas de pigmento, que, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

20 Los inventores encuentran sorprendentemente que la velocidad de la absorción de tinta durante aplicaciones de impresión, especialmente durante flexografía, se puede aumentar si el sustrato se recubre con una capa que comprende las partículas de pigmento de la invención con las propiedades definidas anteriormente. Adicionalmente, la retención de las moléculas de tinta sobre la superficie del sustrato se puede mejorar mediante recubrimiento del sustrato con una capa que comprende las partículas de pigmento de la invención que a su vez conduce a densidad de impresión óptica mayor. La lámina y brillo de impresión del sustrato también se puede mejorar. En particular, los inventores encuentran que, especialmente en aplicaciones de impresión flexográfica, uno puede obtener un mejor control de la velocidad de absorción del solvente de tinta a través de la composición de partículas de pigmento de la invención cuando se utiliza una distribución de diámetro de poro monomodal. Sin estar vinculado a ninguna teoría, también se considera el mejor control de la velocidad de absorción de tinta se puede obtener mediante un tamaño de poro uniforme expresado por el rango de polidispersidad definido por volumen definido anteriormente.

30 De acuerdo con una realización de la presente invención, dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 45 a 75 nm, y preferiblemente de 50 a 70 nm.

De acuerdo con una realización de la presente invención, las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un diámetro de poro medio definido por volumen de 35 a 75 nm, preferiblemente de 40 a 70 nm.

35 De acuerdo con otra realización de la presente invención, las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un volumen de vacío específico total de intrusión de 0.20 a 0.50 cm³/g, preferiblemente de 0.25 a 0.48 cm³/g, más preferiblemente de 0.30 a 0.45 cm³/g, y más preferiblemente de 0.35 a 0.40 cm³/g.

Las partículas de pigmento pueden tener un área de superficie específica de 10 a 30 m²/g, preferiblemente de 15 a 25 m²/g.

40 De acuerdo con una realización de la presente invención, las partículas de pigmento tienen un tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ de ≤ 300 nm, preferiblemente de 20 a 250 nm, más preferiblemente de 50 a 240 nm, y más preferiblemente de 70 a 230 nm. Preferiblemente, el tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ se mide utilizando un Sedigraph 5120 de la compañía Micromeritics, USA. Los inventores encontraron sorprendentemente que un tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ entre 20 y 300 nm, y en particular entre 50 y 250 nm, puede mejorar adicionalmente las propiedades de absorción de las partículas de pigmento de la invención y pueden proporcionar papel y brillo de impresión mejorado.

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, las partículas de pigmento son partículas de pigmento minerales. Un pigmento mineral adecuado puede ser un carbonato de calcio, por ejemplo, en la forma de un carbonato de calcio molido, un carbonato de calcio modificado o a carbonato de calcio precipitado, o una mezcla de los mismos. Un carbonato de calcio molido natural (GCC) puede caracterizar, por ejemplo, uno o más de mármol, caliza, tiza, y/o dolomita. Un carbonato de calcio precipitado (PCC) puede caracterizar, por ejemplo, una o más formas de cristal mineralógico aragonítico, vaterítico y/o calcítico. La aragonita es comúnmente en la forma acicular,

mientras que vaterita que pertenece al sistema de cristal hexagonal. La calcita puede formar formas escalenohédricas, prismáticas, esféricas, y rombohédricas. Un carbonato de calcio modificado puede caracterizar una tierra natural o carbonato de calcio precipitado con una superficie y/o modificación de estructura interna, por ejemplo, el carbonato de calcio se puede tratar o recubrir con un agente de tratamiento de superficie hidrofobizante tales como, por ejemplo un ácido carboxílico alifático o un siloxano. El carbonato de calcio se puede tratar o recubrir para llegar a ser catiónico o aniónico con, por ejemplo, un poliacrilato o cloruro polidialildimetilamonio (poliDADMAC).

Preferiblemente el pigmento mineral es un carbonato de calcio molido, un carbonato de calcio modificado, o un carbonato de calcio precipitado, o una mezcla de los mismos. De acuerdo con una realización especialmente preferida, el pigmento mineral es un carbonato de calcio precipitado. Los inventores encuentran sorprendentemente que las capas de recubrimiento que comprende carbonato de calcio precipitado pueden resultar en muy buen cubrimiento del sustrato y una muy buena opacidad. Adicionalmente, el carbonato de calcio precipitado se puede producir en distribuciones de tamaño de partícula monomodal muy estrecho.

De acuerdo con una realización, el carbonato de calcio se derivará de una suspensión acuosa de carbonato de calcio. De acuerdo con una realización de la presente invención, la suspensión acuosa de carbonato de calcio tiene un contenido de sólidos de entre 10 % en peso y 82 % en peso, preferiblemente entre 50 % en peso y 81 % en peso, y más preferiblemente entre 50 % en peso y 78 % en peso, con base en el peso total de la suspensión acuosa de carbonato de calcio. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la suspensión acuosa de carbonato de calcio es una suspensión acuosa concentrada de carbonato de calcio disperso, que tiene preferiblemente un contenido de sólidos entre 50 % en peso y 78 % en peso, con base en el peso total de la suspensión acuosa de carbonato de calcio.

Además del carbonato de calcio, la capa de recubrimiento puede comprender pigmentos minerales o pigmentos sintéticos adicionales. Ejemplos para partículas de pigmento adicionales comprende sílice, alúmina, dióxido de titanio, arcilla, arcillas calcinadas, sulfato de bario, u óxido de zinc. Ejemplos de pigmentos sintéticos incluyen pigmentos de plástico, tales como pigmentos de estireno (por ejemplo Ropaque™ AF- 1353, comercialmente disponible de Dow Chemical).

Sin embargo, en lugar de carbonato de calcio, las partículas de pigmento se pueden seleccionar de cualesquiera otras partículas de pigmento, que, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, las partículas de pigmento se seleccionan de carbonato de calcio, pigmentos de plástico tales como pigmentos de plástico con base en poliestireno, dióxido de titanio, dolomita, arcilla calcinada, arcilla no calcinada (hidratado), bentonita, o mezclas de los mismos, preferiblemente carbonato de calcio, más preferiblemente carbonato de calcio precipitado.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una composición que comprende partículas de pigmento, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de una forma de lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición es una composición de recubrimiento seca o líquida.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, las partículas de pigmento se seleccionan de carbonato de calcio precipitado, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 45 a 75 nm, preferiblemente de 50 a 70 nm, y/o un diámetro de poro medio definido por volumen de 35 a 75 nm, preferiblemente de 40 a 70 nm, y/o un volumen de vacío específico total de intrusión de 0.20 a 0.50 cm³/g, preferiblemente de 0.25 a 0.48 cm³/g, y/o un tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ de ≤ 300 nm, preferiblemente de 20 a 250 nm.

De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de una composición que comprende partículas de pigmento en aplicaciones de impresión, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, y una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm.

De acuerdo con una realización, la aplicación de impresión es una aplicación de impresión flexográfica. Una aplicación de impresión flexográfica puede ser, por ejemplo, la fabricación de un medio de impresión flexográfico

recubierto, en donde preferiblemente el medio de impresión flexográfico se selecciona de papel, cartón, cartón corrugado, plástico, celofán, textiles, madera, metal o concreto, preferiblemente papel, cartón, o cartón corrugado.

Sin embargo, la composición de la presente invención también se puede utilizar en otras aplicaciones de impresión, tales como impresión offset, o impresión por chorro de tinta.

5 Capa de recubrimiento

El sustrato comprende por lo menos sobre el primer lado por lo menos una capa de recubrimiento permeable que comprende partículas de pigmento. La función de la capa de recubrimiento permeable es absorber y transportar el solvente de tinta que se aplica al medio de impresión por supuesto en el proceso de impresión hacia el sustrato y para retener las partículas de pigmento de la tinta.

- 10 Las composiciones de tinta utilizadas en la flexografía son normalmente composiciones líquidas que comprenden un solvente o líquido portador, tintes o pigmentos, humectantes, solventes orgánicos, detergentes, espesantes, conservantes, y similares. Preferiblemente el solvente o líquido portador es con base en agua, es decir la cantidad de agua en el solvente o líquido portador es más que la cantidad de solventes orgánicos y/o los compuestos orgánicos volátiles contenidos allí. En contraste a las tintas que contienen principalmente solventes orgánicos y/o
- 15 compuestos orgánicos volátiles, tintas a base de agua pueden encontrar menos problemas ambientales.

- Dependiendo de la composición de la capa de recubrimiento del medio de impresión de la invención, la tinta de impresión puede requerir aditivos adicionales tales como surfactantes, lo que asegura humectación suficiente de la capa de recubrimiento. Alternativamente o adicionalmente, la capa de recubrimiento del medio de impresión de la invención puede estar compuesto de tal manera que se asegura suficiente humectación. El experto conoce cómo
- 20 seleccionar de forma adecuada dichas composiciones de tinta y/o composiciones de capa de recubrimiento.

De acuerdo con la presente invención, la capa de recubrimiento del medio de impresión de la invención es permeable. De acuerdo con una realización de la presente invención, la capa de recubrimiento tiene una permeabilidad de más de $0.2 \times 10^{-17} \text{ m}^2$, preferiblemente de $0.3 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ a $3.0 \times 10^{-17} \text{ m}^2$, y más preferiblemente de $0.4 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ a $2.5 \times 10^{-17} \text{ m}^2$.

- 25 La capa de recubrimiento tiene preferiblemente un índice de absorción de por lo menos $1.0 \times 10^{-7} \text{ ms}^{-0.5}$, preferiblemente de $1.0 \times 10^{-7} \text{ ms}^{-0.5}$ a $1.0 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-0.5}$, más preferiblemente de $1.0 \times 10^{-6} \text{ ms}^{-0.5}$ a $5.0 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-0.5}$, y más preferiblemente de $1.0 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-0.5}$ a $2.5 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-0.5}$. El líquido utilizado para determinar el índice de absorción es hexadecano.

- De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, la capa de recubrimiento tiene una permeabilidad de más de $0.2 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ y un índice de absorción de por lo menos $1.0 \times 10^{-7} \text{ ms}^{-0.5}$, preferiblemente la
- 30 capa de recubrimiento tiene una permeabilidad de $0.3 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ a $3.0 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ y un índice de absorción de $1.0 \times 10^{-7} \text{ ms}^{-0.5}$ a $1.0 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-0.5}$.

La cantidad del pigmento en la capa de recubrimiento puede variar de 40 a 99 % en peso, por ejemplo, de 45 a 98 % en peso, preferiblemente de 60 a 97 % en peso, con base en el peso total de la capa de recubrimiento.

- 35 La capa de recubrimiento puede contener adicionalmente un aglutinante de recubrimiento. Cualquier aglutinante polimérico adecuado se puede utilizar en la capa de recubrimiento de la invención. Por ejemplo, el aglutinante polimérico puede ser un polímero hidrófilo tal como, por ejemplo, poli(vinil alcohol), poli(vinil pirrolidona), gelatina, éteres de celulosa, poli(oxazolinas), poli(vinilacetamidas), poli(vinil acetato/vinil alcohol) parcialmente hidrolizado, poli(ácido acrílico), poli(acrilamida), poli(óxido alquileño), poliésteres sulfonatados o fosfatados y poliestirenos,
- 40 caseína, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados de colágeno, colodión, agaragar, arrurruz, guar, carragenano, almidón, tragacanto, xantano, o rhamosan y mezclas de los mismos. También es posible utilizar otros aglutinantes tales como materiales hidrófobos, por ejemplo, poli(estireno-co-butadieno), látex poliuretano, látex poliéster, poli(n-butyl acrilato), poli(n-butyl metacrilato), poli(2-etilhexil acrilato), copolímeros de n-butylacrilato y etilacrilato, copolímeros de vinilacetato y n-butylacrilato, y similares.

- 45 De acuerdo con una realización, el aglutinante de recubrimiento es un aglutinante natural seleccionado de almidón. De acuerdo con otra realización, el aglutinante de recubrimiento es un aglutinante sintético seleccionado de látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, o látex de acetato polivinilo. La capa de recubrimiento también puede contener mezclas de aglutinantes hidrófilos y látex, por ejemplo, una mezcla de alcohol polivinílico y látex de estireno-butadieno.

- 50 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el aglutinante de recubrimiento se selecciona de almidón, alcohol polivinílico, látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, o látex de acetato polivinilo, o mezclas de los mismos, y es preferiblemente un látex de estireno-butadieno. Un ejemplo de un látex de estireno-

butadieno es Litex 9460, comercialmente disponible de la compañía Synthomer.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la cantidad de aglutinante de recubrimiento en la capa de recubrimiento es de 1 a 20 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento, preferiblemente de 3 a 15 % en peso, y más preferiblemente de 6 a 12 % en peso.

5 La capa de recubrimiento puede contener adicionalmente, aditivos opcionales. Los aditivos adecuados pueden comprender, por ejemplo, dispersantes, auxiliares de molido, surfactantes, modificador de reologías, lubricantes, desespumantes, abrillantadores ópticos, tintes, conservantes, o agentes que controlan el pH. De acuerdo con una
10 realización, la capa de recubrimiento comprende adicionalmente un modificador de reología. Preferiblemente el modificador de reología está presente en una cantidad de menos de 1 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento.

De acuerdo con una realización de ejemplo, el pigmento se dispersa con un dispersante. El dispersante se puede utilizar en una cantidad de 0.01 a 10 % en peso, 0.05 a 8 % en peso, 0.5 a 5 % en peso, 0.8 a 3 % en peso, o 1.0 a 1.5 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento. En una realización preferida, el pigmento se dispersa con una cantidad de 0.05 a 5 % en peso, y preferiblemente con una cantidad de 0.5 a 5 % en peso de un
15 dispersante, con base en el peso total de las partículas de pigmento. El dispersante adecuado se selecciona preferiblemente del grupo que comprende homopolímeros o copolímeros de sales de ácido policarboxílico con base en, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico o ácido itacónico y acrilamida o mezclas de los mismos. Los homopolímeros o copolímeros de ácido acrílico se prefieren especialmente. El peso molecular M_w de dichos productos está preferiblemente en el rango de 2 000-15 000 g/mol, con un peso molecular M_w de 3 000-7 000 g/mol que se prefiere especialmente. El peso molecular M_w de dicho productos está también preferiblemente en el rango de 2 000 a 150 000 g/mol, y un M_w de 15 000 a 50 000 g/mol se prefiere especialmente, por ejemplo, 35 000 a 45 000 g/mol. De acuerdo con una realización de ejemplo, el dispersante es poliacrilato.

El peso molecular de los auxiliares de molido y/o dispersantes se selecciona de tal manera que no actúa como un aglutinante pero en su lugar actúa como un compuesto de desmoldeo. Los polímeros y/o copolímeros se pueden neutralizar con cationes monovalentes y/o polivalentes o pueden tener grupos de ácido libre. Los cationes monovalentes adecuados incluyen, por ejemplo, sodio, litio, potasio o amonio. Los cationes polivalentes adecuados incluyen, por ejemplo, calcio, magnesio, estroncio o aluminio. La combinación de sodio y magnesio se prefiere especialmente. Los auxiliares de molido y/o dispersantes tales como polifosfatos e sodio y/o ácido poliaspártico así como también sus sales alcalinas y/o alcalinotérricas, citrato de sodio y aminas, alcanolaminas, tales como
25 trietanolamina y triisopropanolamina también se pueden utilizar ventajosamente solos o en combinación con otros. También se puede emplear el dispersante con base en compuestos organometálicos. Sin embargo, también es posible utilizar cualquier otro dispersante.

De acuerdo con una realización de ejemplo, la cantidad del pigmento en la capa de recubrimiento es de 60 a 97 % en peso, con base en el peso total de la capa de recubrimiento, la cantidad de aglutinante de recubrimiento in la
35 capa de recubrimiento es de 6 a 12 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento, y un modificador de reología está presente en una cantidad de menos de 1 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento.

La capa de recubrimiento puede tener un grosor de por lo menos 1 μm , por ejemplo por lo menos 5 μm , 10 μm , 15 μm o 20 μm . Preferiblemente la capa de recubrimiento tiene un grosor en el rango de 1 μm hasta 150 μm .

40 De acuerdo con una realización de la presente invención, la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de 1 a 50 g/m^2 , preferiblemente de 2 a 40 g/m^2 , más preferiblemente de 3 a 30 g/m^2 , y más preferiblemente de 5 a 20 g/m^2 .

Fabricación del medio de impresión de la invención

Se proporciona un método para producir un medio de impresión, el método comprende las etapas de:

- 45 a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y
- b) aplicar una composición de recubrimiento que comprende partículas de pigmento y por lo menos un aglutinante de recubrimiento sobre el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento permeable,

en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal, una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

Preferiblemente, el medio de impresión producido por el método de la invención es un medio de impresión

flexográfico.

La composición de recubrimiento puede ser una forma líquida o seca. De acuerdo con una realización, la composición de recubrimiento aplicada en la etapa b) del método de la invención es una composición de recubrimiento seca. De acuerdo con otra realización, la composición de recubrimiento aplicada en la etapa b) del método de la invención es una composición de recubrimiento líquida. En este caso, el método de la invención comprende adicionalmente una etapa c) de secar la capa de recubrimiento.

De acuerdo con una realización, la etapa del método b) también se lleva a cabo en el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso. Esta etapa se puede llevar a cabo en cada lado en forma separada o se puede llevar a cabo sobre el primer lado y el lado inverso simultáneamente. De acuerdo con otra realización, en donde la composición de recubrimiento está en forma líquida, las etapas del método b) y c) también se llevan a cabo sobre el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso. Estas etapas se pueden llevar a cabo para cada lado en forma separada o se pueden llevar a cabo sobre el primer lado y el lado inverso simultáneamente.

De acuerdo con una realización, la etapa b) se lleva a cabo una segunda vez o más veces utilizando la misma composición de recubrimiento o composición diferente. De acuerdo con otra realización, en donde la composición de recubrimiento está en forma líquida, las etapas b) y c) se llevan a cabo una segunda vez o más veces utilizando una composición de recubrimiento líquida igual o diferente.

La capa de recubrimiento se puede aplicar en el sustrato mediante medios de recubrimiento convencionales comúnmente utilizados en esta técnica. Los métodos de recubrimiento adecuados son, por ejemplo, recubrimiento de cuchillo neumático, recubrimiento electrostático, prensa de encolado, recubrimiento de película, recubrimiento por rociado, recubrimiento de barra de cable enrollado, recubrimiento de ranura, recubrimiento de tolva deslizante, fotograbado, recubrimiento de cortina, recubrimiento de alta velocidad y similares. Algunos de estos métodos para recubrimientos simultáneos de dos o más capas, que se prefiere de una perspectiva económica de fabricación. Sin embargo, también se puede utilizar cualquier otro método de recubrimiento que sería adecuado para formar una capa de recubrimiento sobre el sustrato.

En una realización de ejemplo la composición de recubrimiento se aplica mediante recubrimiento de alta velocidad, prensa de encolado, recubrimiento de cortina, recubrimiento por rociado, recubrimiento de cuchilla, o recubrimiento electrostático. En una realización preferida, se utiliza recubrimiento de alta velocidad para aplicar la capa de recubrimiento. En otro método preferido, se utiliza recubrimiento de cortina para aplicar la capa de recubrimiento.

De acuerdo con una realización de ejemplo, una composición de recubrimiento líquida se aplica mediante recubrimiento de alta velocidad, prensa de encolado, recubrimiento de cortina, recubrimiento por rociado, o recubrimiento de cuchilla, preferiblemente recubrimiento de cortina. De acuerdo con otra realización de ejemplo, una composición de recubrimiento seca se aplica mediante recubrimiento electrostático.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición de recubrimiento líquida utilizada para formar la capa de recubrimiento tiene un contenido de sólidos de 10 a 80 % en peso, preferiblemente de 30 a 75 % en peso, más preferiblemente de 40 a 70 % en peso, y más preferiblemente de 45 a 65 % en peso, con base en el peso total de la composición de recubrimiento líquida.

La composición de recubrimiento líquida puede tener una viscosidad Brookfield en el rango de 20 a 3000 mPa·s, preferiblemente de 250 a 3000 mPa·s, y más preferiblemente de 1000 a 2500 mPa·s.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición de recubrimiento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tiene una distribución de diámetro de poro monomodal. De acuerdo con otra realización de la presente invención, la composición de recubrimiento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tiene una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, preferiblemente de 45 a 75 nm, y más preferiblemente de 50 a 70 nm.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición de recubrimiento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tiene un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm, preferiblemente de 35 a 75 nm, y más preferiblemente de 40 a 70 nm. De acuerdo con otra realización de la presente invención, la composición de recubrimiento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tiene un volumen de vacío específico total de intrusión de 0.20 a 0.50 cm³/g, preferiblemente de 0.25 a 0.48 cm³/g, más preferiblemente de 0.30 a 0.45 cm³/g, y más preferiblemente de 0.35 a 0.40 cm³/g.

Después de recubrimiento, el medio de impresión se puede someter a calandria o super-calandria para mejorar suavidad de superficie. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo calandria a una temperatura de 20 a 200 °C, preferiblemente de 60 a 100 °C utilizando, por ejemplo, una calandria que tiene 2 a 12 líneas de contacto. Dichas

líneas de contacto pueden ser duras o blandas, las líneas de contacto duras, por ejemplo, se pueden hacer de un material cerámico. De acuerdo con una realización de ejemplo, el medio de impresión cubierto se somete a calandria 300 kN/m para obtener un recubrimiento brillante. De acuerdo con otra realización de ejemplo, el medio de impresión cubierto se somete a calandria a 120 kN/m para obtener un recubrimiento mate.

- 5 Ejemplos de medios de impresión de acuerdo con la presente invención que comprenden un sustrato y por lo menos una capa de recubrimiento se muestran en las Figuras 1 a 4.

De acuerdo con una realización, el medio de impresión de acuerdo con la presente invención se utiliza en una aplicación de impresión flexográfica, preferiblemente en flexografía húmedo sobre húmedo, y más preferiblemente preimpresión húmedo sobre húmedo o flexografía postimpresión húmedo sobre húmedo, y más preferiblemente en flexografía postimpresión húmedo sobre húmedo en línea. Sin embargo, el medio de impresión de la presente invención también se puede utilizar en otras aplicaciones de impresión tales como impresión offset o impresión de chorro de tinta.

El alcance e interés de la invención se entenderá mejor con base en las siguientes figuras y ejemplos que pretenden ilustrar determinadas realizaciones de la invención y no son de limitación.

- 15 Descripción de las Figuras:

La Figura 1 muestra un medio de impresión de acuerdo con la presente invención que comprende un sustrato de una capa (2) y una capa (1) de recubrimiento sobre el primer lado del sustrato.

La Figura 2 muestra un medio de impresión de acuerdo con la presente invención que comprende un sustrato que se estructura mediante tres subcapas (2, 3, 4) y una capa (1) de recubrimiento sobre el primer lado del sustrato.

- 20 La Figura 3 muestra un medio de impresión de acuerdo con la presente invención que comprende un sustrato que se estructura mediante tres subcapas (2, 3, 4) y una capa (1) de recubrimiento sobre el primer lado del sustrato y una capa (5) de recubrimiento sobre el lado inverso del sustrato.

La Figura 4 muestra un medio de impresión de acuerdo con la presente invención que comprende un sustrato que se estructura mediante cinco subcapas (2, 3, 4, 6, 7) y una capa (1) de recubrimiento sobre el primer lado del sustrato y una capa (5) de recubrimiento sobre el lado inverso del sustrato.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente la configuración de un dispositivo de impresión a escala de laboratorio utilizado para evaluar la calidad de impresión de sustratos de prueba de la invención y comparativos.

- 30 La Figura 6 ilustra esquemáticamente la configuración de un dispositivo de impresión a escala industrial que comprende unidades de procesamiento postprensado para evaluar la calidad de impresión de sustratos de prueba de la invención y comparativa.

La Figura 7 muestra dos impresiones de prueba flexográfica de color llevadas a cabo sobre en un medio de impresión de recubrimiento único de acuerdo con la invención (figura a mano derecha) y un medio de impresión de único recubrimiento comparativo (figura a mano izquierda).

- 35 La Figura 8 muestra una gráfica que ilustra la distribución acumulada de escalas de grises evaluadas con base en imágenes de sustratos de prueba de la invención y comparativa.

La Figura 9 muestra una sección de la Figura 8 en el rango de 50 a 150 niveles de escala gris (fuera de 256).

EJEMPLOS

1. Métodos de medición

En lo sucesivo, se describen materiales y métodos de medición implementados en los ejemplos.

- 40 Tamaño de partícula

El tamaño de la distribución de partícula de las partículas de pigmento se mide utilizando un Sedigraph 5120 de la compañía Micromeritics, USA. El método y los instrumentos se conocen por el experto y se utilizan comúnmente para determinar el tamaño de granos de rellenos y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa que comprende 0.1 % en peso $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersan utilizando un agitador de alta velocidad y supersónicos.

45

Contenidos de sólidos de una suspensión acuosa

El contenido de sólidos de suspensión (también conocido como “peso seco”) se determina utilizando un Analizador de Humedad HR73 de la compañía Mettler-Toledo, Suiza, con las siguientes configuraciones: temperatura de 120°C, apagado automático 3, secado estándar, 5 a 20 g de suspensión.

5 Viscosidad Brookfield

La viscosidad Brookfield de la composición de recubrimiento líquidas se mide después de una hora de producción y después de un minuto de agitación a temperatura ambiente a 100 rpm mediante el uso de un RVT tipo de viscosímetro Brookfield equipado con un huso apropiado.

Medición de superficie (BET) específica

10 El área de superficie específica (en m^2/g) del relleno mineral se determina utilizando nitrógeno y el método BET, que se conoce bien al experto (ISO 9277:2010). El área de superficie total (en m^2) del relleno mineral luego se obtiene mediante multiplicación del área de superficie específica mediante la masa (en g) del relleno mineral. El método y el instrumento se conocen por el experto y se utilizan comúnmente para determinar la superficie específica de los rellenos y pigmentos.

15 Viscosidad de los tintes de impresión

Los tintes de impresión se ajustan a una viscosidad de entre 18” a 24” al medir el tiempo en segundos, que un volumen definido del tinte (DIN 4 mm de copa) se necesita con el propósito de correr a través de la boquilla de dicha copa (EN ISO 2431:2012-03).

Medición del pH

20 El pH se mide a 25 °C utilizando un medidor de pH Mettler Toledo Seven Easy y un electrodo de pH Mettler Toledo InLab® Expert Pro. Primero se hace una calibración de tres puntos (De acuerdo con el método del segmento) del instrumento utilizando soluciones reguladoras comercialmente disponibles que tienen valores de pH de 4, 7 y 10 a 20 °C (de Aldrich). Los valores de pH reportadores son los valores de referencia detectados por el instrumento (el punto final cuando la señal medida difiere en menos de 0.1 mV del promedio sobre los últimos 6 segundos).

25 Luminosidad del pigmento y opacidad del papel

Se miden la luminosidad del pigmento y la opacidad del papel utilizando un ELREPHO 3000 de la compañía Datacolor de acuerdo con ISO 2469:1994 (DIN 53145-2:2000 y DIN 53146:2000).

Brillo del papel

30 Se miden el brillo de impresión y del papel utilizando instrumentación LGDL-05.3-lab de la compañía Lehmann Messsysteme GmbH, DE-Koblenz de acuerdo con EN ISO 8254-1:2003, TAPPI 75° (%).

Densidad de impresión óptica

Se mide la densidad de impresión óptica utilizando un espectrómetro SpectroDens de Techkon GmbH, Alemania, de acuerdo con DIN 16527-3:1993-11.

Formación de un lecho compacto

35 Se forma un lecho compacto o formulación de comprimido de un pigmento en un aparato de prensado de comprimido húmedo al aplicar una presión constante (usualmente 15 bar) a la suspensión o pasta del pigmento durante varias horas de tal manera que se libera agua mediante filtración a través de una membrana de filtro fina 0.025 μm que resulta en un lecho compacto o comprimido del pigmento con un diámetro de aproximadamente 4 cm y un grosor de 1 a 1.5 cm. Los comprimidos obtenidos se pueden dividir y formar en configuraciones de muestra adecuadas para análisis posterior. El aparato utilizado se muestra esquemáticamente en Ridgway et al. “Modified calcium carbonate coatings with rapid absorption and extensive liquid uptake capacity” (Colloids and Surfaces A: Physiochem. and Eng. Asp. 2004, 236(1-3), 91-102). Los comprimidos se retiran del aparato y se secan en un horno a 60 °C durante 24 horas.

40

Mediciones de porosidad

Las partes de un lecho compacto o formulación de comprimido se caracterizan por porosimetría de mercurio para porosidad, volumen de vacío específico total invadido, y distribución del tamaño de poro utilizando un porosímetro de mercurio Micromeritics Autopore IV. La presión máxima aplicada del mercurio es 414 MPa, equivalente a un diámetro de cuello Laplace de 0.004 μm . Los datos se corrigen utilizando Pore-Comp (P. A. C. Gané et al. "Void Space Structure of Compressible Polymer Spheres and Consolidated Calcium Carbonate Paper-Coating Formulations" (Industrial and Engineering Chemistry Research 1996, 35 (5), 1753-1764) para efectos de pentrómetro y mercurio, y también para compresión de la muestra. Al tomar el primer derivado de las curvas de intrusión acumulada se revelan las distribuciones del tamaño de poro con base en el diámetro equivalente Laplace, que incluye inevitablemente protección de poro. El diámetro de poro medio definido por volumen se calcula de la curva de intrusión de mercurio, y se calcula FWHM de la curva de distribución de tamaño de poro.

Mediciones de permeabilidad

De acuerdo con Ridgway et al. "A new method for measuring the liquid permeability of coated and uncoated papers and boards" (Nordic Pulp and Paper Research Journal 2003, 18(4), 377-381) para medir la permeabilidad, se preparan muestras de medición al poner una pieza cuboide de una estructura de comprimido (lecho compacto) que tiene un área de 15 mm x 15 mm y una altura de 10 mm en un molde PTFE y se vierte la resina Technovit 4000 (Heraeus GmbH, Werheim/Ts, Alemania) alrededor de esta para producir un disco de muestra que tiene un diámetro de 30 mm. La viscosidad que se eleva rápidamente de la resina de curado seleccionada resulta en una penetración de aproximadamente 1 mm localmente en los límites externos de la muestra. Esta profundidad de penetración es claramente visible debido al cambio de opacidad en el borde de la muestra y, por lo tanto, se puede calibrar. El área abierta de la muestra porosa, es decir que está libre de resina, se evalúa de tal manera que se puede establecer el área en sección transversal permeable. Los discos de muestra se ponen en un plato que contiene líquido de sonda con el propósito de saturar la red vacía de la muestra antes de ponerla en el aparato. El hexadecano se utiliza en los experimentos con densidad, $\rho = 773 \text{ kgm}^{-3}$ y viscosidad, $\eta = 0.0034 \text{ kgm}^{-1} \text{ s}^{-1}$ se evita cualquier interacción con aglutinantes sintéticos o naturales si están presentes. El disco de muestra luego se pone en una celda de presión especialmente construida. El diseño de la celda utilizada para los experimentos de permeabilidad presurizada se describe en Ridgway et al. (Nordic Pulp and Paper Research Journal 2003, 18(4), 377-381). Se suministra sobrepresión de gas de una botella de nitrógeno. La celda de presión se fija sobre un microbalance Mettler Toledo AX504 y las muestras PC de los datos de balance utilizando el software especialmente desarrollado se desarrollan dentro de Omya AG. Se necesita un dispositivo de captura de gotas en la base de la celda para guiar las gotas líquidas permeadas en la salida. Un punto importante de la técnica práctica es que la cámara completa por debajo de la posición de la muestra se ha prehumectado con el líquido de tal manera que cada gota que deja la muestra provoca que una gota caiga en el disco de muestra. Una vez se toman estas precauciones se asegura la continuidad del flujo.

Mediciones del índice de absorción

De acuerdo con Schoelkopf et al. "Measurement and network modelling of liquid permeation into compacted mineral blocks" (Journal of Colloid and Interface Science 2000, 227(1), 119-131) para la medición de las muestras de lecho compacto de "índice de absorción", con una línea de barrera delgada de silicona alrededor de la base de los bordes verticales que surgen del plano basal para reducir artefactos provocados por la humectación de sus superficies externas. El resto de los planos externos no se cubren, para permitir el movimiento libre de aire o líquido desplazado durante absorción, y minimizar cualquier interacción entre la silicona y el líquido absorbido. Una vez la muestra se reduce para hacer contacto con la fuente de fluido absorbente, la pérdida de peso del plato se registra continuamente utilizando un microbalance automático, a saber un balance PC-linked Mettler Toledo AX504 con una precisión de 0.1 mg, capaz de 10 mediciones por segundo, que representan cualquier evaporación si está presente. Cuando el peso registrado es constante, indicador de saturación de absorción, se completa la medición. Conocer el peso de la muestra antes y después de medición de absorción permite que se calcule el volumen invadido por gramo de muestra. (Dividiendo la diferencia de peso mediante la densidad del líquido da el volumen invadido en la muestra, y por lo tanto el volumen por gramo de muestra).

Evaluación de impresión a escala de laboratorio

Con el propósito de evaluar la calidad de impresión de los sustratos de prueba se despliega el dispositivo de impresión a escala de laboratorio Testacolor TFM 157-2 (Norbert Schlöffli Maschinen, Suiza). Este dispositivo es una prensa de rodillo equipado con dos unidades de flexo impresión sin secado intermedio como se muestra en la Figura 5. A partir del desenrollado (10) el sustrato pasa 2 unidades (11, y 11a) de impresión cada una comprende un tinte cargado designado como un circuito cerrado de cámara de tinta, un dispositivo de medición designado como un rodillo de trama (que transfiere nominalmente $15.2 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ (por unidad) de tinte al sustrato), un cilindro portador de placa y un cilindro de impresión. Después que ha pasado la segunda unidad (11a) de impresión, dos capas de tinte están sobre la parte superior de la superficie (12) del sustrato de prueba. Se emplean tintes con base en agua industrialmente estándar, tales como SunChemical AquaTop o NovoPrint series, en particular ciano y magenta. La viscosidad de las tintas se ajusta utilizando la copa de viscosidad DIN 4 mm al agregar agua potable a valores entre 18 segundos y 24 segundos como se utiliza comúnmente en el campo de la industria de impresión. El pH de la tinta

está entre 8 y 9. Con el propósito de simular el efecto de tensión mecánica sobre la superficie del sustrato, el sustrato de prueba se guía alrededor de cuatro rodillos (13, 13a, 14, y 14a) en una distancia de 700 mm, en donde la superficie del sustrato está en contacto completo con los rodillos (14 y 14a) a una tensión de sustrato constante (valor 3 en la unidad de control Schläfli, sobre una escala de hasta 10). La velocidad de impresión es 100 m/min. Dependiendo del comportamiento de secado de la tinta sobre la parte superior de un manchado de sustrato de prueba particular se puede observar cómo se muestra en la Figura 7. Después del proceso de impresión, el sustrato de prueba opcionalmente se puede pasar a través de un secador (15) de aire caliente para secar adicionalmente la tinta, y luego se carga a un rebobinado (16).

Tabla 1: condiciones de impresión a escala de laboratorio.

Tipo de máquina	Testacolor TRM 157 2, Norbert Schläfli Maschinen, Suiza
Proceso	Proceso de rodillo a rodillo, húmedo en húmedo de 2 colores
Proveedor de tinte	Michael Huber München GmbH, Alemania
Viscosidades del tinte (DIN 4 cup)	Ciano y magenta: 21"
pH del tinte	Ciano: 8.66; magenta: 8.45
Secuencia de tinte	1ra unidad: ciano 2da unidad: magenta
Velocidad	100 m/min
Trama	Detección; 2 X 120 l/cm (volumen dip URMI; 15.4 cm ³ /m ²)
Dimensión del sustrato de prueba	150 mm x 300 mm
Placas	DuPont™ Cyrel® DPR (grosor: 1.14 mm; dureza de la placa: 76 Shore A) Flint Group nyloflex® ART Digital (grosor: 2.54 mm; dureza de la placa: 50 Shore A)

Evaluación de impresión a escala industrial

Con el propósito de evaluar la capacidad de impresión y calidad de impresión a escala industrial, se han llevado a cabo ensayos de impresión sobre un folder gluer Martin 618 Flexo (Bobst Group S.A., Suiza). Este dispositivo es una prensa de lámina corrugada equipada con cuatro unidades (31, 31 a, 31b, y 31 c) de flexo impresión, sin un equipo de secado intermedio, y con un equipo de troquelado, corrugado, encolado y plegado unido como se muestra en la Figura 6. Las láminas/sustratos de prueba se transportan por medio de una cinta transportadora de un apilador (30) de montones en etapas de proceso posteriores. Cada unidad (31, 31 a, 31b, 31c) de impresión comprende una carga de tinte designada como un circuito cerrado de cámara de tinta, un dispositivo medidor designado como un rodillo de trama (que transfiere nominalmente una cantidad de tinte de 10 cm³/m² entre la unidad 31 y 31a de impresión, y una cantidad de tinte de 8.5 cm³/m² entre la unidad 31b y 31c de impresión), un cilindro de portador de placa y un cilindro de impresión. Después que ha pasado las unidades (31, 31a, 31b, y 31c) de impresión particulares, una (32), dos (32a), tres- (32b) o cuatro (32c) capas de tinte se han transferido a la lámina, respectivamente. Se emplean tintas a base de agua industrialmente estándar, tales como SunChemical AquaTop o NovoPrint series, en particular ciano, magenta, amarillo y negro. La viscosidad de las tintas se ajusta utilizando la copa de viscosidad DIN 4 mm al agregar agua potable a valores entre 15 segundos y 30 segundos. El pH de la tintas utilizado está entre 8 y 9. La velocidad de impresión varía entre 5 000 a 12 000 láminas/min. La dimensión del sustrato de prueba es 1 400 mm x 500 mm, que corresponde a velocidades de impresión de entre 40 m/min a 100 m/min. Después que ha pasado la última unidad (31 c) de impresión, el sustrato de prueba se carga inmediatamente en las etapas de troquelado (33) de procesamiento posterior, corrugado (34), encolado (35) y plegado (36), en donde la superficie del sustrato de prueba entra el contacto directo con los rodillos guía o herramientas. En el caso de sujeción/secado de tinta insuficiente, puede ocurrir el depósito y/o manchado de las tintas sobre el sustrato de prueba. Finalmente, el producto listo se carga al suministro (37).

Tabla 2: Condiciones de impresión a escala industrial.

Tipo de máquina	Martin 618, Bobst Group S.A., Suiza
Proceso	Proceso postimpresión corrugado, húmedo sobre húmedo de 4 colores
Proveedor del tinte	Lote 1: Sun Chemical "Aquatop" (tinte estándar) Lote 2: Sun Chemical "Novoprint" (secado rápido)
Viscosidades del tinte (copa DIN 4)	Lote 1: negro: 28", ciano: 26"; magenta: 29"; amarillo: 30" Lote 2: negro: 17", ciano: 17"; magenta: 21"; amarillo: 25"
pH del tinte	Todos los tintes: 8.5
Secuencia de tintes	1ra unidad: negro; 2da unidad: ciano; 3ra unidad: magenta; 4ta unidad: amarillo
Velocidad	1ra corrida: 8 500 láminas/h (85 m/min) 2da corrida: 15 000 láminas/h (125 m/min)
Trama	Tamizaje: n.n. (volumen inmersión Unidad 1 & 3: 10 cm ³ /m ²) Tamizaje: n.n. (volumen inmersión Unidad 2 & 4: 8.5 cm ³ /m ²)
Dimensión del sustrato de prueba	1 400 mm X 500 mm
Placas	Flint Group nyloflex® FSC Digital (grosor: 4.7 mm; dureza de placa: 76 Shore A)

Evaluación de manchado sobre sustratos de prueba fabricados sobre el dispositivo de impresión a escala de laboratorio

- 5 El siguiente método se utiliza para determinar y cuantificar el manchado en impresión flexográfica de revestimientos cubiertos. El método se puede dividir en cuatro etapas, que se llevan a cabo sucesivamente.

1. Digitalización de un área impresa

- 10 Una cámara digital, ordenador controlado y montado sobre una etapa, se utiliza para digitalizar un área de muestra estadísticamente razonable para la cuantificación del manchado. Se selecciona una resolución de 3 456 X 2 304 píxeles para cubrir un área de 6.81 X 4.27 cm². Las imágenes obtenidas se guardan como archivos jpeg sin compresión de datos.

2. Preparación de imágenes

- 15 Una imagen digital usualmente consiste de tres canales o matrices, que representan color rojo, verde y azul, y 256 tonos por color. Los canales de color se separan en imágenes individuales que consisten de solo una matriz pero también 256 tonos utilizando el software libre IrfanView. Se calcula una escala de grises adicional de las imágenes originales con IrfanView. Las imágenes nuevamente generadas se analizan adicionalmente con el software libre GNU Octave.

3. Análisis de imagen

- 20 El software libre GNU Octave se utiliza para analizar las imágenes nuevamente generadas. Dicho software maneja imágenes como matrices y permite manipulaciones simples de estas imágenes. Se desarrolla un algoritmo para calcular la frecuencia acumulada para todos los posibles niveles de grises (0 a 255), y se muestra en lo siguiente:

```

function [counts,freque] = smearing % call function
ticks=0:1:255; % definition of classes or edges (grey scales)
freque(:,1)=ticks; % definition of results file
dirlist=dir(pwd); % look for files in working directory
for i=3:length(dirlist)-1 % handle all files in directory
    img=imread(dirlist(i).name); % read the (i-2)th image from
dir.
    helpvec=reshape(img,[],1); % transform matrix to vector
    help256=histc(helpvec,ticks); % count number of values
    help256=cumsum(help256); % cumulate the counts
    help256=help256/help256(length(help256)); % calculate
frequencies
    freque(:,i-1)=help256; % compile results file
end
save RESULTsfreque.txt "freque" "-ascii" % save results file
endfunction

```

Este algoritmo se inicia desde la interfaz de un usuario (GUI Octave) y retorna a un archivo de texto (RESULTSfreque.txt en el directorio de trabajo) con resultados compilados para análisis adicional.

4. Preparación significativa de los resultados

- 5 Se utiliza Excel para crear una gráfica como se muestra en la Figura 8. La Figura 8 muestra las distribuciones acumuladas para los diferentes canales de color o tonos 0 a 255 de la imagen de escala de grises. La frecuencia promedio (sin dimensiones) corresponde a la fracción del área de sustrato de prueba, que se cubre por un tono específico. La mejor detección de manchado está en el rango de umbral de 50 a 150, que se muestra en la Figura 9, y se indica por casi rangos constantes y las diferencias más grandes de las distribuciones acumuladas. En esa forma se puede calcular una frecuencia promedio para este intervalo de tonos.

2. Ejemplos

Se utilizan los siguientes componentes para preparar la composición de recubrimiento líquida aplicada al sustrato, como se compila en la Tabla 4 adelante.

- 15 Sustrato: Capas superiores de tamaño revestimiento de prueba III con un peso base (gramaje) de 125 g/m², comercialmente disponible de Hamburger Pitten GmbH & Co. KG, Austria.

Pigmento 1: Omyaprime HO 40 GO (carbonato de calcio precipitado), comercialmente disponible de Omya AG, Suiza.

Pigmento 2: Omya Hydrocarb 60 GU (carbonato de calcio molido), comercialmente disponible de Omya AG, Suiza.

Pigmento 3: Carbonato de calcio precipitado (d_{50} : 230 nm, BET: 19.1 m²/g).

- 20 Pigmento 4: Omya Covercarb 75 GU 71.5% (carbonato de calcio molido), comercialmente disponible de Omya AG, Suiza.

Aglutinante: Litex PX 9464 (copolímero de estireno/butadieno carboxilatado aniónico), comercialmente disponible de Synthomer Deutschland GmbH, Alemania.

- 25 Modificadores de reología: Sterocoll DF3x (copolímero de acrilato) y Lumiten I-SC (Solución de sulfosuccinato de sodio), ambos comercialmente disponibles de BASF, Alemania.

La Tabla 3 muestra las propiedades de los pigmentos utilizados para producir las composiciones de recubrimiento caracterizadas en la Tabla 4.

Tabla 3: Propiedades del pigmento.

Pigmento	Volumen de vacío específico total de intrusión [cm ³ /g]	Diámetro de poro medio [μm]	FWHM [μm]	Área de superficie específica (BET) [m ² /g]	d ₅₀ [μm]	Modalidad
Pigmento 1 (comparativo)	0.214	0.09	0.064	12.35	0.360	Multimodal
Pigmento 2 (comparativo)	0.116	0.09	0.068	7.28	1.467	Multimodal
Pigmento 3 (de la invención)	0.384	0.07	0.057	19.1	0.230	Monomodal
Pigmento 4 (comparativo)	0.186	0.07	0.058	11.15	0.607	Multimodal

Los anteriores pigmentos se utilizan para preparar tres composiciones diferentes de recubrimiento líquido (véase Tabla 4) para demostrar la invención.

5 Tabla 4: Composiciones de recubrimiento.

	Composición de recubrimiento A (técnica anterior) [% en peso, con base en la cantidad total del material seco]	Composición de recubrimiento B (de la invención) [% en peso, con base en la cantidad total del material seco]	Composición de recubrimiento C (técnica anterior) [% en peso, con base en la cantidad total del material seco]
Pigmento 1	60.44	-	-
Pigmento 2	30.22	-	-
Pigmento 3	-	90.66	-
Pigmento 4	-	-	92.33
Aglutinante	9.07	9.07	7.39
Modificadores de reología	0.27	0.27	0.25

10 Las composiciones de recubrimiento líquido A (ejemplo de la técnica anterior), que es una formulación de recubrimiento superior típica para revestimientos superiores blancos, o B (composición de la invención) es un recubrimiento único con una máquina de recubrimiento de cortina, PTS Múnich, con una cantidad de 17 a 20 g/m² sobre el sustrato. El contenido de sólidos de las composiciones de recubrimiento líquidas es aproximadamente 60 % en peso, con base en el peso total de la composición líquida. La capa de recubrimiento se seca sobre la máquina de recubrimiento para el contenido de humedad final de 4.5 a 5%.

15 Para preparar un sustrato de doble recubrimiento, el sustrato es un recubrimiento de cortina de múltiples capas con una máquina de recubrimiento de cortina en PTS Munich. El prerrecubrimiento se aplica con una cantidad de aproximadamente 13 g/m² de la composición de prerrecubrimiento líquida C. El contenido de sólidos de las composiciones de recubrimiento líquidas es aproximadamente 68 % en peso, con base en el peso total de la composición líquida. La capa de recubrimiento superior adicional se aplica a la misma secuencia como el

5 prerrecubrimiento con la misma máquina de recubrimiento de cortina en PTS Munich, con una cantidad de 5 a 7 g/m² de composición de recubrimiento líquida B (composición de la invención) (véase Tabla 4 anterior), que es una formulación de recubrimiento superior típica para el revestimiento superior blanco. El contenido de sólidos de la composición de recubrimiento líquida es aproximadamente 60 % en peso, con base en el peso total de la composición líquida. Ambas capas de recubrimiento se secan sobre la máquina de recubrimiento a un contenido de humedad final de 4.5 a 5%.

10 La calidad de impresión de los sustratos de prueba en impresión flexográfica se evalúa al medir las densidades ópticas. Los resultados utilizando el sistema de impresión flexográfica Martin 618 (Bobst Group S.A., Schweiz) con un volumen de color de 37 cm³/m² se muestran en la Tabla 5. Adicionalmente, una comparación de los valores de brillo y brillo de impresión medidos para los sustratos de prueba se muestra en la Tabla 6. Las Figuras 8 y 9 muestran gráficas que ilustran el manchado sobre un revestimiento de prueba superior blanco no recubierto (WTTL), sobre dos sustratos de prueba recubiertos comparativos, y sobre un sustrato de prueba que comprende la capa de recubrimiento de la invención.

15 Tabla 5: Densidad óptica medida para sustratos de prueba impresos sobre el sistema de impresión flexográfica Martin 618 (Bobst Group S.A., Suiza) con un volumen de color de 37 cm³/m².

	Suma OD (ciano, magenta)	Suma OD (ciano, magenta, amarillo, negro)
Sustrato no recubierto	2.74	5.99
Sustrato + composición A (comparativo)	3.84	8.42
Sustrato + composición B (de la invención)	4.10	8.31
Sustrato + composición C + composición B (de la invención)	4.27	8.45

Tabla 6: Brillo y brillo de impresión medido para los sustratos sin calandria de prueba impresos sobre el sistema de impresión flexográfica Martin 618 (Bobst Group S.A., Suiza) con un volumen de color de 37 cm³/m².

	Brillo del Papel	Negro de Brillo de impresión	Ciano de brillo de impresión	Magenta de brillo de impresión
Sustrato no recubierto	5.00	3.60	3.33	2.97
Sustrato + composición A (comparativo)	20.00	32.00	25.00	28.00
Sustrato + composición B (de la invención)	26.00	31.00	24.00	28.00
Sustrato + composición C + composición B (de la invención)	30.00	34.00	24.00	28.00

20 Los resultados muestran que los sustratos que comprenden la composición de recubrimiento de la invención proporcionan valores de brillo y densidad óptica mejorados comparados con el sustrato no recubierto. Los valores de densidad óptica obtenidos en impresión flexográfica utilizando el sustrato de único recubrimiento revelan que la densidad óptica en el sustrato de único recubrimiento que comprende el recubrimiento de la invención es comparable o incluso mejor que aquella del sustrato de único recubrimiento que comprende el recubrimiento comparativo. Lo mismo es cierto para los valores de brillo y brillo de impresión. La densidad óptica y el brillo de la impresión obtenida se pueden mejorar mediante el sustrato de pre-recubrimiento antes de aplicar la composición de

25

recubrimiento de la invención.

5 Adicionalmente, se puede obtener de la Figura 7, la figura a mano derecha que la impresión flexográfica a color utilizando dos colores (ciano y magenta) sobre el sustrato de recubrimiento único que comprende el recubrimiento comparativo conduce a un manchado inaceptable del tinte de impresión debido a absorción lenta del solvente de tinta (visible como manchas grises en la parte inferior de la impresión de prueba a mano derecha (63)). En contraste, el manchado del tinte de impresión no se observa en impresión flexográfica a color sobre el sustrato de único recubrimiento que comprende el recubrimiento de la invención (véase Figura 1, parte inferior de la impresión de prueba a mano izquierda (53)). Las áreas de los sustratos de prueba, que se designan con los signos de referencia (50) y (60), respectivamente, se imprimen en ciano, cuyas áreas se designan con signos de referencia (52) y (62),
10 respectivamente, se imprimen en magenta, y las áreas (51) y (61) son una mezcla de ciano y magenta que resulta en un violeta oscuro.

15 Los resultados de la evaluación del manchado sobre los sustratos de prueba utilizando el método y algoritmo descrito anteriormente se muestran en las Figuras 8 y la Figura 9, que muestran una sección de las gráficas de la Figura 8 en la región sombreada de 50 a 150. Se puede obtener de las gráficas mostradas en las Figuras 8 y 9 que el manchado sobre el sustrato de prueba de acuerdo con la presente invención es mucho menor que sobre los sustratos de prueba que comprenden una capa de recubrimiento de acuerdo con la técnica anterior y es comparable con el manchado sobre un revestimiento de prueba superior blanco no recubierto (WTTL).

REIVINDICACIONES

1. Un medio de impresión que comprende un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, en donde el sustrato comprende por lo menos en el primer lado por lo menos una capa de recubrimiento permeable que comprende partículas de pigmento,
- 5 en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal,
- una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.
2. El medio de impresión de la reivindicación 1, en donde el sustrato se selecciona de papel, cartón, cartón corrugado, plástico, celofán, textiles, madera, metal, o concreto, preferiblemente papel, cartón, o cartón corrugado.
3. El medio de impresión de la reivindicación 1 o 2, en donde el sustrato comprende por lo menos una capa de recubrimiento permeable en el primer lado y el lado inverso.
4. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sustrato se estructura mediante por lo menos dos subcapas, preferiblemente tres, cinco, o siete subcapas.
- 15 5. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sustrato se prerrecubre, preferiblemente con carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado, o carbonato de calcio molido, o mezclas de los mismos.
6. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento se seleccionan de carbonato de calcio, pigmentos de plástico tales como pigmentos de plástico con base en poliestireno, dióxido de titanio, dolomita, arcilla calcinada, arcilla no calcinada (hidratado), bentonita, o mezclas de los mismos, preferiblemente carbonato de calcio, y más preferiblemente carbonato de calcio precipitado.
- 20 7. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 45 a 75 nm, y preferiblemente de 50 a 70 nm.
- 25 8. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un diámetro de poro medio definido por volumen de 35 a 75 nm, preferiblemente de 40 a 70 nm.
9. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen un volumen de vacío específico total de intrusión de 0.20 a 0.50 cm³/g, preferiblemente de 0.25 a 0.48 cm³/g, más preferiblemente de 0.30 a 0.55 cm³/g, y más preferiblemente de 0.35 a 0.40 cm³/g.
- 30 10. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento tienen un área de superficie específica de 10 a 30 m²/g, preferiblemente de 15 a 25 m²/g.
11. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de pigmento tienen un tamaño de partícula promedio ponderado d₅₀ de ≤ 300 nm, preferiblemente de 20 a 250 nm, más preferiblemente de 50 a 240 nm, y más preferiblemente de 70 a 230 nm.
- 35 12. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento contiene adicionalmente un aglutinante de recubrimiento, preferiblemente en una cantidad de 1 a 20 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento, preferiblemente de 3 a 15 % en peso, y más preferiblemente de 6 a 12 % en peso.
- 40 13. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el aglutinante de recubrimiento se selecciona de almidón, alcohol polivinílico, látex de estireno-butadieno, látex de estireno-acrilato, o látex de acetato polivinilo, o mezclas de los mismos, y es preferiblemente un látex de estireno-butadieno.
14. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento tiene un peso de recubrimiento de 1 a 50 g/m², preferiblemente de 2 a 40 g/m², más preferiblemente de 3 a 30 g/m², y más preferiblemente de 5 a 20 g/m².
- 45

15. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento comprende adicionalmente un modificador de reología en una cantidad de menos de 1 % en peso, con base en el peso total de las partículas de pigmento.
- 5 16. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento tiene una permeabilidad de más de $0.2 \times 10^{-17} \text{ m}^2$, preferiblemente de $0.3 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ a $3.0 \times 10^{-17} \text{ m}^2$, y más preferiblemente de $0.4 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ a $2.5 \times 10^{-17} \text{ m}^2$.
17. El medio de impresión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el medio de impresión es un medio de impresión flexográfico.
18. Un método para producir un medio de impresión que comprende las etapas de:
- 10 a) proporcionar un sustrato que tiene un primer lado y un lado inverso, y
- b) aplicar una composición de recubrimiento que comprende partículas de pigmento y por lo menos un aglutinante de recubrimiento en el primer lado del sustrato para formar una capa de recubrimiento permeable,
- en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal,
- 15 una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.
19. El método de la reivindicación 18, en donde la composición de recubrimiento es una composición de recubrimiento líquida y el método comprende adicionalmente una etapa c) de secar la capa de recubrimiento.
20. El método de la reivindicación 19, en donde las etapas b) y c) también se llevan a cabo en el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso.
21. El método de las reivindicaciones 19 o 20, en donde las etapas b) y c) se llevan a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento líquida igual o diferente.
22. El método de la reivindicación 18, en donde la composición de recubrimiento es una composición de recubrimiento seca y la etapa b) también se lleva a cabo en el lado inverso del sustrato para fabricar un medio de impresión que se recubre en el primer lado y el lado inverso.
- 25 23. El método de la reivindicación 22, en donde la etapa b) también se lleva a cabo una segunda vez utilizando una composición de recubrimiento seca igual o diferente.
24. El método de las reivindicaciones 19 a 21, en donde la composición de recubrimiento líquida utilizada para formar la capa de recubrimiento tiene un contenido de sólidos de 10 a 80 % en peso, preferiblemente de 30 a 75 % en peso, más preferiblemente de 40 a 70 % en peso, y más preferiblemente de 45 a 65 % en peso, con base en el peso total de la composición de recubrimiento líquida.
- 30 25. El método de las reivindicaciones 19 a 24, en donde la composición de recubrimiento líquida tiene una viscosidad Brookfield en el rango de 20 a 3000 mPa·s, preferiblemente de 250 a 3000 mPa·s, y más preferiblemente de 1000 a 2500 mPa·s.
- 35 26. El método de las reivindicaciones 18 a 25, en donde la composición de recubrimiento se aplica mediante recubrimiento de alta velocidad, prensa de encolado, recubrimiento de cortina, recubrimiento por rociado, recubrimiento de cuchilla, o recubrimiento electrostático.
27. Una composición que comprende partículas de pigmento, en donde dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal,
- 40 una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.
28. La composición de la reivindicación 27, en donde la composición es una composición de recubrimiento líquida o seca.
29. Uso de una composición que comprende partículas de pigmento en una aplicación de impresión, en donde

dichas partículas de pigmento, cuando están en la forma de un lecho compacto, tienen una distribución de diámetro de poro monomodal,

una polidispersidad definida por volumen expresado como ancho completo a la mitad de la altura máxima (FWHM) de 40 a 80 nm, y un diámetro de poro medio definido por volumen de 30 a 80 nm.

5 30. El uso de la reivindicación 29, en donde la aplicación de impresión es una aplicación de impresión flexográfica, preferiblemente la fabricación de un medio de impresión flexográfico recubierto.

10 31. Uso de un medio de impresión de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 17 en una aplicación de impresión flexográfica, preferiblemente en flexografía húmedo sobre húmedo, y más preferiblemente preimpresión húmedo sobre húmedo o flexografía postimpresión húmedo sobre húmedo, y más preferiblemente en flexografía postimpresión húmedo sobre húmedo en línea.



Fig. 1

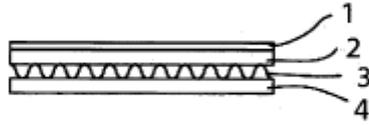


Fig. 2

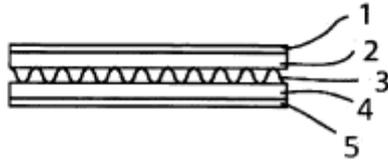


Fig. 3

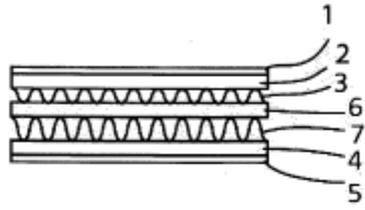


Fig. 4

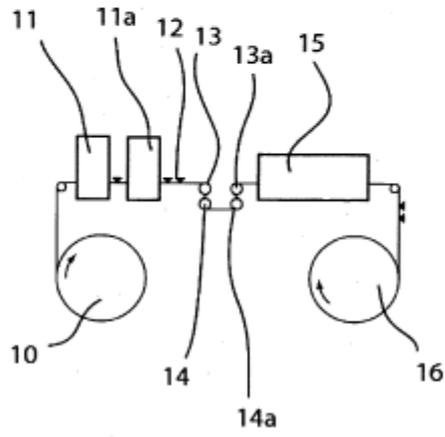


Fig. 5

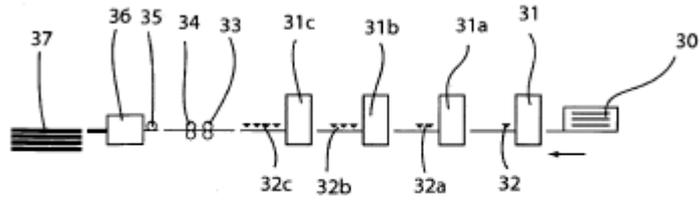


Fig. 6

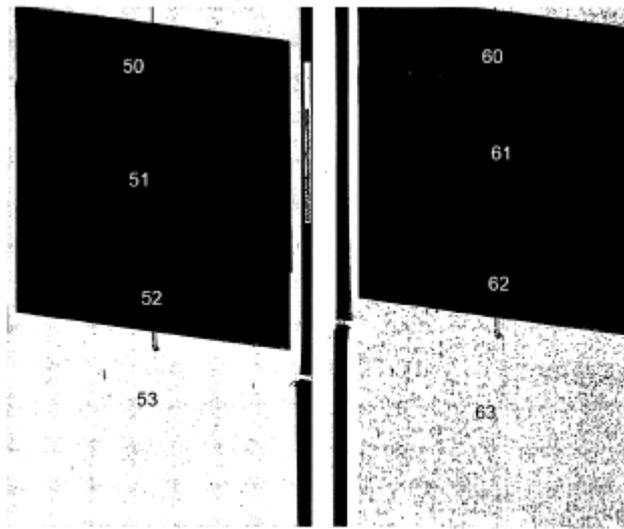


Fig. 7

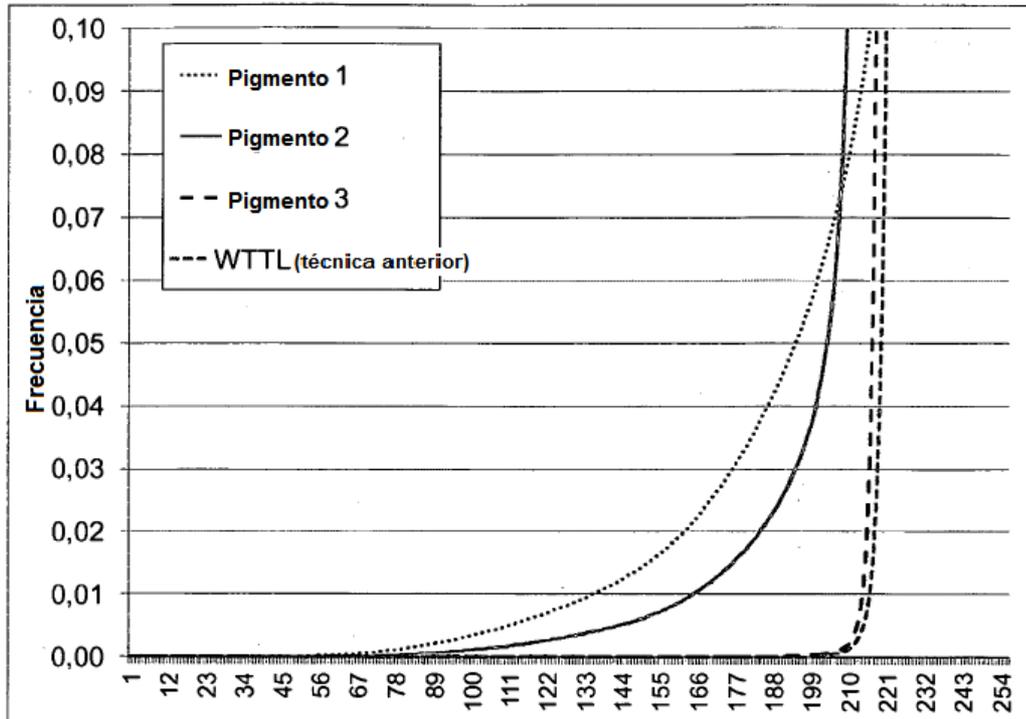


Fig. 8

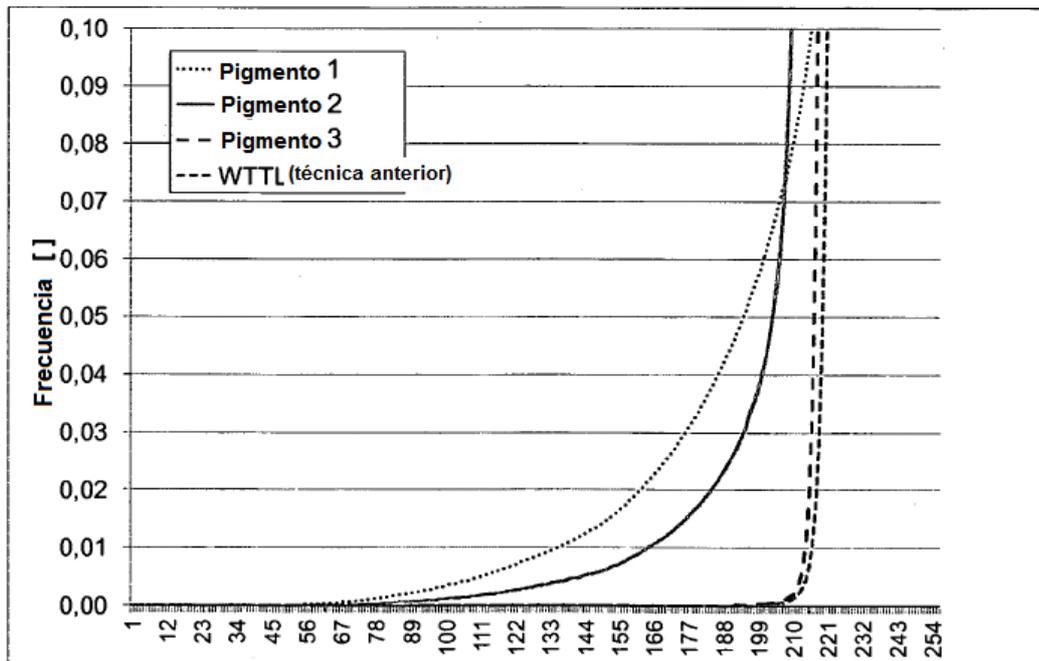


Fig. 9