

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 209**

51 Int. Cl.:

B41M 5/52 (2006.01)

D21H 19/54 (2006.01)

D21H 19/64 (2006.01)

D21H 17/28 (2006.01)

D21H 17/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2011 E 11788542 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2637874**

54 Título: **Uso de una composición para mejorar las propiedades de impresión por inyección de tinta y una hoja para impresión por inyección de tinta**

30 Prioridad:

08.11.2010 FI 20106170

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

15.06.2016

73 Titular/es:

**KEMIRA OYJ (100.0%)
Porkkalankatu 3
00180 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**LINDFORS, JUHA y
PUTTONEN, SAMI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 574 209 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

Uso de una composición para mejorar las propiedades de impresión por inyección de tinta y una hoja para impresión por inyección de tinta

5 La invención se refiere al uso de una composición para mejorar las propiedades de impresión por inyección de tinta, y una hoja para impresión por inyección de tinta.

10 La impresión por inyección de tinta es uno de los métodos de impresión digital y es una tecnología ampliamente usada en impresoras de oficina y del hogar, así como para la impresión comercial. En la impresión digital el documento impreso se produce directamente a partir de un archivo electrónico de datos, con lo que cada impresión puede ser diferente entre sí puesto que no se requiere ningún original permanente. Debido a que el interés en la impresión digital es cada vez mayor, también cabe esperar que aumente la demanda de sustratos de impresión adecuados rentables para prensas de impresión por inyección de tinta de alta velocidad.

15 En la impresión por inyección de tinta, gotitas de tinta son expulsadas a alta velocidad a través de una boquilla hacia una hoja para impresión. La impresión por inyección de tinta tiene demandas específicas en cuanto al sustrato de impresión, que por lo general es una hoja para impresión de papel o cartón. Por ejemplo, la densidad de color de la impresión de tinta, la absorción de la tinta, el tiempo de secado de la tinta, los valores Cobb60, la resistencia al agua y el manchado de impresión son variables importantes que se han optimizado en la fabricación de hojas para impresión por inyección de tinta. Preferentemente, una hoja para impresión por inyección de tinta proporcionará una alta calidad de imagen al tiempo que se usan materias primas baratas.

20 Las hojas de impresión, tales como el papel, que comprenden fibras lignocelulósicos generalmente son de superficie revestida o recubierta con el fin de satisfacer las demandas de impresión por inyección de tinta. Se conoce el uso de revestimientos a base de sílice, que son caros en comparación con los revestimientos convencionales usados en la industria del papel. El documento EP 1775141 desvela una hoja para impresión en la que se aplica una sal de metal divalente, particularmente cloruro de calcio, sobre la superficie del sustrato.

25 El aluminio puede formar compuestos de polialuminio con diferentes aniones. Ejemplos de dichos compuestos son el cloruro de polialuminio (PAC) y el sulfato de polialuminio (PAS).

30 El cloruro de polialuminio es un polímero inorgánico que tiene una fórmula general $Al_n(OH)_mCl_{(3n-m)}$. En una solución, normalmente está presente como complejo de aluminio altamente cargado $Al_{13}O_4(OH)_{24}(H_2O)_{12}^{7+}$ o $AlO_4Al_{12}(OH)_{24}(H_2O)_{24}^{7+}$. Se puede producir por la adición de Na_2CO_3 a $AlCl_3$ o por reacción de hidrato de aluminio con ácido clorhídrico. El cloruro de polialuminio se usa en la fabricación de papel como agente de retención o para encolado interno.

35 El sulfato de polialuminio se puede producir mediante la adición de hidróxido o carbonato de sodio, magnesio o calcio a sulfato de aluminio líquido. También se puede producir mezclando material que contiene aluminio, tal como un hidróxido de aluminio, con un compuesto ácido, tal como ácido sulfúrico o una mezcla de ácidos que comprende ácido sulfúrico, y el calentamiento de dicha mezcla a una temperatura de 150-250 °C y después el enfriamiento de la mezcla a 130 °C o inferior.

40 Se conoce el uso de compuestos de aluminio en composiciones de revestimientos de papel con el fin de mejorar las propiedades físicas del papel. Por ejemplo, el documento US 6.232.395 desvela un revestimiento de papel para inyección de tinta con una composición que comprende tres componentes especiales de látex, glicerol y cloruro de aluminio hidratado.

45 El documento FR 2343082 desvela el uso de una dispersión de pigmento que comprende sulfato de calcio hemihidratado e hidróxido de aluminio en presencia de almidón despolimerizado. Se afirma que la dispersión de pigmento es más fácil de dispersar mecánicamente y se obtiene una mejor blancura.

50 En los documentos US 2009/017235, WO 03/104336 y US 2005/107254 se describen diferentes composiciones que se pueden aplicar sobre la superficie de la hoja de papel. Un objeto de esta invención es reducir al mínimo o incluso eliminar los inconvenientes existentes en la técnica anterior.

55 También es un objeto proporcionar un uso de una composición que mejore, o al menos mantenga las propiedades de inyección de tinta, especialmente la gama cromática (riqueza de color) del papel o cartón, mientras se usan materiales de partida menos costosos y composiciones de revestimiento simples.

60 Un objeto adicional de esta invención es proporcionar una hoja de inyección de tinta, que ha mejorado las propiedades para la impresión por inyección de tinta, especialmente la gama cromática (riqueza de color).

65 Estos objetos se consiguen con la invención que tiene las características que se indican a continuación en las partes caracterizadoras de las reivindicaciones independientes.

El uso típico de acuerdo con la presente invención de una composición que comprende el compuesto de polialuminio y solución de almidón para mejorar las propiedades de impresión por inyección de tinta de una hoja para impresión por inyección de tinta es mediante revestimiento o aplicación de la composición sobre la hoja para impresión por inyección de tinta, la hoja para impresión por inyección de tinta que comprende madera o material de fibra lignocelulósica.

La hoja para impresión por inyección de tinta típica de acuerdo con la presente invención comprende un sustrato laminado que comprende madera o material de fibra lignocelulósica, el sustrato laminado que tiene al menos una superficie, que se ha recubierto con o sobre la que se ha aplicado una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón.

Ahora sorprendentemente se ha descubierto que el uso de una composición que comprende el compuesto de polialuminio, preferentemente cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla, y el almidón proporciona propiedades mejoradas para la impresión por inyección de tinta cuando se aplica o se recubre la composición sobre un sustrato laminado para impresión que comprende madera y/o fibras de celulosa. La hoja para impresión que se obtiene usando la composición ha mejorado especialmente la riqueza de color, es decir, la gama, que es una propiedad importante en la impresión por inyección de tinta y en la reproducción de la imagen. La mejora que se consigue en el resultado de impresión es inesperada y proporciona muchas ventajas. También es sorprendente que la mejora obtenida se pueda lograr usando materiales de partida simples, tales como cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio y almidón, que hace que la composición de revestimiento empleada sea fácil y barata de producir.

La hoja para impresión obtenida tiene también propiedades de impresión por inyección de tinta de sustratos similares o incluso mejores, que afectan a la capacidad de impresión de la inyección de tinta, tal como la gama, el ángulo de contacto, Cobb60, HST, la resistencia al agua y los valores de la densidad de impresión de color negro, cian, magenta y/o amarillo de las que se han conseguido previamente con pigmentos y composiciones de revestimiento especiales caros. La presente invención por lo tanto sorprendentemente proporciona una hoja de impresión alternativa para la impresión por inyección de tinta buena y barata, especialmente para la reproducción de imágenes.

En esta solicitud, el término gama cromática o simplemente gama, es decir, la riqueza de color, se entiende como la gama total de colores que se reproducen con un determinado conjunto de tintas, dispositivo de impresión y pasta de papel dada. Para una medida de la gama se imprime determinado diseño de impresión con una combinación definida de tinta-papel-dispositivo de impresión. El requisito mínimo para este diseño de impresión es incluir campos de color sólido de colores primarios y secundarios. En el modelo sustractivo de colores, el cian, magenta y amarillo son los colores primarios y el rojo, verde y azul son los colores secundarios. De acuerdo con una realización de la invención, la hoja para impresión por inyección de tinta tiene un valor de gama cromática > 7500.

Para las mediciones de CIE L*, a*, b* (más adelante L*, a*, b*) se debe emplear el dispositivo de medición espectrofotométrico. Para las mediciones se usa el dispositivo Techkon SpectroDens. Los valores de L*, a*, b* se miden a partir de muestras de colores primarios y secundarios sólidos y los valores a*, b* se usan como valores (x, y) para las coordenadas X, Y. Estos seis valores (x, y) crean un hexágono plano irregular y dentro de este hexágono se describe un área como área de color reproducible, que es la gama cromática.

De acuerdo con una realización de la invención, el compuesto de polialuminio es el cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla. Por cloruro de polialuminio se entiende en esta solicitud una sustancia de aluminio prepolimerizada, que puede presentarse también por la fórmula general $Al_2(OH)_xCl_{6-x}$, en la que $0 < x < 6$. El grado de neutralización, es decir, la sustitución de iones de Cl con iones OH, se puede expresar usando la unidad de basicidad. La basicidad del compuesto de polialuminio generalmente se puede expresar por la siguiente fórmula

$$\% \text{ de Basicidad} = 100 \times [OH]/3[Al]$$

Cuanto mayor sea la basicidad, mayor será el grado de neutralización. Dependiendo de la basicidad del cloruro de polialuminio, menos iones tienen una carga 3⁺, y más iones están muy cargados, con un promedio de 5⁺ a 7⁺. La basicidad del cloruro de polialuminio normalmente es del 36 al 85 %.

Normalmente el cloruro de polialuminio se puede usar como solución acuosa al 20-40 % en peso, más habitualmente al 30-40 % en peso. Así, la solución puede tener un contenido de aluminio del 4,5-11,8 % y su contenido de Al₂O₃ es del 8,5-22,3 %. El pH de una solución de cloruro de polialuminio normalmente es de 0,5-4,2 y su peso específico (25 °C) normalmente es de 1210-1370 kg/m³.

El sulfato de polialuminio se puede usar como solución o en forma de partículas. El contenido de sólidos en una solución de sulfato de polialuminio puede ser del 50 % aproximadamente. La solución puede tener un contenido de aluminio del 4,0-4,5 % aproximadamente y su contenido de Al₂O₃ es del 7,5-9 %. El pH de una solución (solución al 1 % a 25 °C) de sulfato de polialuminio puede ser de pH 4 aproximadamente y su peso específico (25 °C) puede ser

de 1200-1300 kg/m³ aproximadamente. La basicidad del sulfato de polialuminio puede ser del 15-25 % aproximadamente.

5 De acuerdo con una realización de la invención, la cantidad de compuesto de polialuminio, tal como cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla, preferentemente cloruro de polialuminio, en la composición es > 0,01 partes, por lo general de 0,05-20 partes, más habitualmente de 0,1-15 partes, todavía más habitualmente de 0,2-10 partes, preferentemente de 0,2-8 partes, más preferentemente 2-7 partes. La cantidad de compuesto de polialuminio, tal como cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla, preferentemente cloruro de polialuminio, en la composición es > 0,01 % en peso, normalmente del 0,05-16,7 % en peso, más habitualmente del 0,1-13 % en peso, todavía más habitualmente del 0,2-9,0 % en peso, preferentemente del 0,2-7,4 % en peso, más preferentemente del 2-6,5 % en peso, los porcentajes que se calculan con respecto al total del peso en seco de compuesto de polialuminio y almidón. De acuerdo con una realización de la invención, la composición opcionalmente contiene una pequeña cantidad de aditivos, menos del 5 % en peso, normalmente del 0,5-3 % en peso, tales como conservantes, biocidas, agentes dispersantes, agentes antiespumantes, lubricantes y/o endurecedores.

15 De acuerdo con la invención, la composición además comprende un pigmento. El pigmento es sulfato de calcio dihidratado. La composición también puede comprender una pluralidad de diferentes pigmentos, orgánicos o inorgánicos, o ambos. Normalmente, cuando la composición comprende tanto compuesto de polialuminio, tal como cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla, como pigmento, es decir, sulfato de calcio dihidratado, la cantidad del compuesto de polialuminio puede ser > 0,01 partes, por lo general de 0,05-20 partes, más habitualmente de 0,1-15 partes, todavía más habitualmente de 0,2-10 partes, preferentemente de 0,2-8 partes, y más preferentemente de 2-7 partes y la cantidad de pigmento puede ser de 0,1-80 partes, normalmente de 10-80 partes, más habitualmente de 10-70 partes, preferentemente de 10-60 partes, más preferentemente de 10-50 partes. En consecuencia, la cantidad de compuesto de polialuminio en la composición puede ser > 0,01 % en peso, normalmente del 0,05-16,7 % en peso, más habitualmente del 0,1-13 % en peso, todavía más habitualmente del 0,2-9,0 % en peso, preferentemente del 0,2-7,4 % en peso, más preferentemente del 2-6,5 % en peso, los porcentajes que se calculan con respecto al total del peso en seco del compuesto de polialuminio, almidón y pigmento.

20 De acuerdo con una realización de la invención, la composición comprende sulfato de calcio dihidratado, CaSO₄ × 2 H₂O, que posee una estructura cristalina monoclinica. El uso de una composición que comprende tanto el compuesto de polialuminio, tal como cloruro de polialuminio, sulfato de polialuminio o su mezcla, como sulfato de calcio dihidratado mejora las propiedades de inyección de tinta de una hoja para impresión, especialmente los valores de gama cromática.

30 En general, se puede usar cualquier sulfato de calcio dihidratado. El tamaño de partícula D₅₀ del sulfato de calcio dihidratado en la composición generalmente es < 50 μm y normalmente > 0,7 μm. Habitualmente el sulfato de calcio dihidratado tiene un tamaño de partícula D₅₀ que es 0,1 μm ≤ D₅₀ < 5,0 μm, más preferentemente de 0,1 μm ≤ D₅₀ < 4,0 μm, aún más preferentemente de 0,5 μm ≤ D₅₀ < 4,0 μm. Preferentemente, la anchura de la distribución del tamaño de partículas WPSD del sulfato de calcio dihidratado es inferior a 2,5, más preferentemente inferior a 2,0, aún más preferentemente inferior a 1,5. La anchura de la distribución del tamaño de partículas se da como WPDS = (D₇₅-D₂₅)/D₅₀, y describe la homogeneidad de la distribución del tamaño de partículas. Un valor pequeño de WPDS indica una distribución de tamaño de partículas estrecha, lo que mejora las características de dispersión de luz y de opacidad del sulfato de calcio dihidratado.

45 Las partículas de sulfato de calcio dihidratado usadas en la presente invención pueden tener cualquier forma. Preferentemente, las partículas de sulfato de calcio dihidratado tienen una relación de forma SR, que es de al menos 1,0, más preferentemente de 2,0 a 50, aún más preferentemente de 2,0 a 40. La relación de forma SR se da como la relación entre la longitud máxima de las partículas al espesor máximo de las partículas. Preferentemente, las partículas de sulfato de calcio dihidratado usadas tienen una relación de aspecto AS, que es de 1,0 a 10, más preferentemente de 1,0 a 5,0. La relación de aspecto de una partícula describe la relación entre la longitud de la partícula y la anchura de la partícula, es decir, la relación de aspecto se puede dar como la relación entre las dimensiones más larga y más corta de la partícula y se define más específicamente como la relación de los radios más largo y más corto de la partícula que pasan por el centro geométrico de la partícula. Las relaciones de forma y aspecto describen la forma y la geometría de las partículas. Se ha descubierto que la forma de las partículas puede tener un impacto en las propiedades de la capa de revestimiento receptora de tinta final. En otras palabras, preferentemente las partículas de sulfato de calcio dihidratado son pequeñas, planas y de igual tamaño. Naturalmente se pueden emplear partículas de sulfato de calcio dihidratado de cualquier forma y cualquier tamaño adecuado.

60 El sulfato de calcio dihidratado puede comprender aditivos, tales como dispersantes, tensioactivos o biocidas. Por ejemplo, la cantidad de agente dispersante usado puede ser del 0,01 al 5,0 % en peso, preferentemente del 0,05 al 3,0 % en peso, en base al peso del sulfato de calcio dihidratado. El sulfato de calcio dihidratado se puede preparar por molienda, cristalización o precipitación. Preferentemente las partículas de sulfato de calcio dihidratado se obtienen por cristalización o precipitación. El sulfato de calcio dihidratado también puede ser una mezcla de diferentes sulfatos de calcio dihidratados preparados por diferentes procesos mencionados anteriormente. Un posible proceso para la preparación de sulfato de calcio dihidratado adecuado se ha descrito en la publicación WO

2008/092991. El sulfato de calcio dihidratado se puede obtener mediante un proceso, en el que sulfato de calcio hemihidrato y/o sulfato de calcio anhidro se ponen en contacto con agua de modo que se obtiene un sulfato de calcio dihidratado como producto de reacción, y en que el contenido de materia seca de la mezcla de reacción es del 34 al 84 % en peso, preferentemente del 40 al 84 % en peso, más preferentemente del 50 al 80 %, y lo más preferentemente del 57 al 80 % en peso con el fin de obtener un sulfato de calcio dihidratado, que comprende cristales que son pequeños, planos y de un tamaño tan igual como sea posible. Es posible obtener cristales de un tamaño de cristal y un factor de forma diferentes ajustando el contenido de materia seca del proceso.

Durante la preparación de sulfato de calcio dihidratado la temperatura del agua en la mezcla de reacción puede ser de 0 °C a 100 °C, preferentemente de 0 °C a 80 °C, más preferentemente de 0 °C a 50 °C, incluso más preferentemente de 0 °C a 40 °C, a veces incluso de 0 °C a 25 °C. El agua también se puede añadir a la mezcla de reacción en forma de vapor de agua. El pH inicial de la mezcla de reacción normalmente está entre 3,5 y 9,0, preferentemente entre 4,0 y 7,5. El pH se puede regular usando la adición de una solución acuosa de NaOH y/o H₂SO₄, normalmente una solución al 10 % de NaOH y/o H₂SO₄.

El material de partida para la preparación de sulfato de calcio dihidratado normalmente es hemihidrato de sulfato de β-calcio, que se puede preparar calentando materia prima de yeso a una temperatura de entre 140 °C y 300 °C, preferentemente de 150 a 200 °C, preferentemente tan rápido como sea posible usando calcinación súbita, por ejemplo, calcinación de lecho fluido. También se pueden usar como material de partida las formas solubles de sulfato de calcio anhidro, que se obtienen por calcinación de materia prima de yeso.

En el proceso de producción de sulfato de calcio dihidratado se puede usar un modificador de hábito cristalino, pero no es obligatorio. El modificador de hábito cristalino se puede añadir al agua antes de que entre en contacto con el material de partida que comprende hemihidrato y/o la anhidrita. El modificador de hábito cristalino preferentemente es un compuesto que tiene en su molécula uno o varios grupos de ácido carboxílico o sulfónico, o una de sus sales; o un ácido, óxido, base o sal inorgánicos; o un compuesto orgánico, tal como un alcohol, un ácido o una sal; o un fosfato; o un tensioactivo catiónico o no iónico. El modificador de hábito cristalino preferentemente se usa en una cantidad del 0,01 al 5,0 %, lo más preferentemente del 0,02 al 1,78 %, en base al peso del hemihidrato de sulfato de calcio y/o de anhidrita de sulfato de calcio. El modificador de hábito cristalino también se puede obviar totalmente.

De acuerdo con una realización, la composición comprende sulfato de calcio dihidratado, tanto en forma disuelta en la solución de almidón como en forma de partículas sólidas. En otras palabras, parte del sulfato de calcio en la composición se disuelve en la fase líquida de la composición, mientras que parte del sulfato de calcio permanece en forma sólida. Normalmente, la fase líquida de la composición es una solución saturada en relación al sulfato de calcio dihidratado. El sulfato de calcio dihidratado se puede añadir a la composición en una cantidad que es igual o superior a 2,5 g por 1 litro de solución de almidón que tiene un contenido de materia seca del 15 % en peso, cantidad que asegura la formación de una solución saturada de sulfato de calcio dihidratado. Normalmente, la cantidad de sulfato de calcio dihidratado, que se disuelve en la solución de almidón, es > 400 ppm, preferentemente > 500 ppm, más preferentemente > 600 ppm, aún más preferentemente > 700 ppm. La cantidad de sulfato de calcio disuelto naturalmente depende de la cantidad total de sulfato de calcio dihidratado que se usa en la preparación de la composición, y también de otros componentes de la composición, tales como almidón, el compuesto(s) de polialuminio y otros pigmentos. Se ha observado que cuando existe sulfato de calcio dihidratado, tanto en forma disuelta como sólida, se mejoran las propiedades asociadas a la porosidad en el sustrato de papel de impresión recubierto con la composición. Por ejemplo, la permeabilidad al aire de la hoja para impresión se reduce claramente, haciendo que la hoja para impresión sea más adecuada para la impresión por inyección de tinta.

El almidón usado en la composición puede ser cualquier almidón nativo adecuado, tal como almidón de patata, arroz, maíz, maíz ceroso, trigo, cebada o tapioca. Son ventajosos los almidones que tienen un contenido de amilopectina > 80 %, preferentemente > 95 %. La solución de almidón puede comprender almidón no iónico o catiónico. El almidón catiónico comprende grupos catiónicos, tales como grupos de amonio cuaternizados. El grado de sustitución (GS), que indica el número promedio de grupos catiónicos en el almidón por unidad de glucosa, normalmente es de 0,01-0,20. El almidón no iónico, es decir, almidón anfótero, puede comprender tanto grupos aniónicos como catiónicos, pero no tiene una carga global. El almidón degradado se obtiene sometiendo el almidón a degradación oxidativa, térmica, ácida o enzimática, siendo preferida la degradación oxidativa. Como agentes oxidantes se pueden usar hipoclorito, sulfato de peróxido, peróxido de hidrógeno o sus mezclas. El almidón degradado normalmente tiene un peso molecular promedio (Mn) de 500-10.000, que se puede determinar por métodos conocidos de cromatografía en gel. La viscosidad intrínseca normalmente es de 0,05 a 0,12 dl/g, determinada, por ejemplo, por métodos viscosimétricos conocidos.

En otra realización de la invención, la solución de almidón comprende almidón aniónico. Por ejemplo, el almidón aniónico se puede usar cuando la composición se use para el encolado superficial o para reemplazar parte de las composiciones de encolado superficial convencionales.

La cantidad de solución de almidón en la composición es < 95, normalmente de 5-95 partes, normalmente de 10-95 partes, y más habitualmente de 20-95 partes, preferentemente de 30-95 partes, y más preferentemente de 40-95

partes. La solución de almidón es una solución acuosa de almidón que se ha cocinado de acuerdo con métodos que son como aquellos muy conocidos para un experto en la materia.

También es posible emplear almidones modificados químicamente, tales como almidones de hidroxietilo o hidroxipropilo y derivados de almidón. También se pueden usar otros polisacáridos, por ejemplo, dextrina, para sustituir total o parcialmente el almidón.

La composición también puede comprender aditivos de revestimiento de papel o de encolado de superficie convencionales. Los posibles aditivos son, por ejemplo, conservantes, biocidas, agentes dispersantes, agentes antiespumantes, lubricantes y/o endurecedores. La cantidad de otros aditivos es de 0-20 partes, normalmente de 0,1-3 partes.

El contenido de sólidos de la composición de revestimiento puede ser del 6-25 % en peso, preferentemente del 8-20 % en peso, más preferentemente del 10-15 % en peso, incluso más preferentemente del 13-15 % en peso.

El sustrato de impresión en forma de hoja que se usa para la impresión por inyección de tinta y recubierto con la presente composición comprende madera o material de fibra lignocelulósica. El sustrato puede comprender fibras de árboles de madera dura o de árboles de madera blanda o una combinación de ambas fibras. Las fibras se pueden obtener por cualquier técnica adecuada de fabricación de pasta o de refinado empleada habitualmente en la fabricación de papel, tales como la fabricación de pasta termomecánica (TMP), quimiomecánica (CMP), la fabricación de pasta quimio-termomecánica (CTMP), la fabricación de pasta triturada, la fabricación de pasta con sulfato alcalino (kraft), la fabricación de pasta con sulfito ácido, y la fabricación de pasta semiquímica. El sustrato puede comprender únicamente fibras vírgenes o fibras recicladas o una combinación de ambas. El peso del sustrato de la hoja para impresión es de 30-800 g/m², normalmente de 30-600 g/m², más habitualmente de 50-500 g/m², preferentemente de 60-300 g/m², más preferentemente de 60-120 g/m², incluso más preferentemente de 70-100 g/m².

De acuerdo con una realización de la presente invención la composición que comprende el compuesto de polialuminio, por ejemplo cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla, y almidón se puede aplicar a la superficie del sustrato en una cantidad de 0,1-7 g/m²/lado, preferentemente de 0,2-6 g/m²/lado, más preferentemente de 0,3-5 g/m²/lado. La composición se aplica o se recubre en al menos una de las dos grandes superficies del sustrato.

De acuerdo con una realización, la hoja para impresión por inyección de tinta revestida con una composición que comprende el compuesto de polialuminio y el almidón tiene un ángulo de contacto (0,05 s) $\geq 50^\circ$, $\geq 70^\circ$, preferentemente $\geq 80^\circ$, más preferentemente $\geq 85^\circ$, a veces incluso $\geq 90^\circ$, medido mediante el método convencional de Tappi 565 pm-96. Un aumento en el ángulo de contacto indica un aumento en las propiedades hidrófobas de la superficie medida. La mayoría de las tintas que se usan en la impresión por inyección de tinta son de base acuosa y un aumento de la hidrofobicidad de la hoja para impresión mejora la capacidad de control del comportamiento de la tinta en el proceso de impresión por inyección de tinta.

De acuerdo con una realización, la hoja para impresión por inyección de tinta recubierta con una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón tiene un valor de permeabilidad al aire < 600 ml/min, preferentemente < 500 ml/min, más preferentemente < 400 ml/min, a veces incluso < 300 ml/min o < 200 ml/min, medido mediante el método de la norma ISO 5636-3: 1992. Los valores de permeabilidad al aire indican la porosidad del sustrato. Para el sustrato de impresión por inyección de tinta destinado a la impresión se prefiere un pequeño valor de permeabilidad al aire, ya que indica baja porosidad del sustrato, lo que evita la propagación de la tinta en el interior del sustrato.

De acuerdo con una forma de realización la hoja para impresión por inyección de tinta revestida con una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón tiene un valor de absorción de tinta < 300 s, normalmente < 200 s, más habitualmente < 100 s. El valor de absorción de tinta se mide usando un probador de encolado Hercules (HST), usando el método convencional de TAPPI T530 pm-89.

La resistencia al agua indica la cantidad de tinta impresa que se extiende cuando entra en contacto con agua. Se mide mediante la impresión de una muestra de la hoja para impresión con la impresora de inyección de tinta de gota variable HP Business Inkjet 2800, equipada con cartuchos de tinta HP11 (código de producto HP: cian C4836A, magenta C4837A) y cabezales de impresión HP11 (código de producto HP: cian C4811A, magenta C4812A). Se imprimen parches de prueba de colores sólidos cian y magenta, de un tamaño de 50 mm x 50 mm, en la hoja para impresión, y la hoja se deja reposar durante un minuto. Se miden las densidades de los parches impresos. Después la muestra se pone verticalmente en un baño de agua, donde se empapa durante un minuto. Después de la inmersión, la muestra se saca, se drena el exceso de agua y se pone en una cámara de calentamiento hasta que esté totalmente seca. La temperatura de la cámara de calentamiento se establece en 45 °C y el tiempo de secado es de 15 minutos como máximo. Las densidades de las impresiones de prueba se vuelven a medir después del secado y la diferencia entre el valor de densidad medido antes de la inmersión y el valor de la densidad después de la inmersión y el secado se presenta como la pérdida de densidad, dada como porcentajes del valor de la densidad original.

Se ha observado que las propiedades de resistencia al agua de la presente hoja para impresión que se ha recubierto usando la composición que comprende un compuesto de polialuminio y almidón se pueden mejorar en comparación con las hojas para impresión por inyección de tinta convencionales. Las hojas para impresión por inyección de tinta de acuerdo con una forma de realización pueden tener un valor de pérdida de tinta normalmente < 55 %, preferentemente < 45 %, más preferentemente < 40 %.

La densidad de tinta de color negro, la densidad de tinta de color magenta y la densidad de tinta de color cian se miden usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995 e ISO 5-4: 1995. Las densidades de tinta se miden con el densitómetro TECHKON SpectroDens, fabricado por Techkon GmbH. Para las pruebas de la densidad y manchado, las muestras se imprimen con una impresora de inyección de gota variable HP Photosmart Pro B8850 equipada con cartuchos de tinta HP Pigment Ink Cartridges C9412A-C9419A. Las muestras para pruebas de impresión a su través se imprimen en una impresora de inyección de tinta continua Kodak Versamark VX5000 y para la impresión se usan tintas Kodak F3001 para cian, FV3002 para magenta, FV3003 para negro y FV3005 para amarillo. La hoja para impresión por inyección de tinta, que se ha recubierto usando una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón, puede tener al menos un valor de densidad de tinta > 1,1, más habitualmente > 1,2, preferentemente > 1,3, seleccionado de una densidad de tinta de color negro, densidad de tinta de color magenta y densidad de tinta de color cian, y se mide usando métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995, cuando se imprime con una HP Photosmart Pro B8850 y con las tintas como se ha descrito anteriormente. La hoja para impresión por inyección de tinta, que se ha recubierto usando una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón, preferentemente tiene un valor de densidad de tinta de color negro > 1,7, preferentemente > 1,8, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995, cuando se imprime con una HP Photosmart Pro B8850 y con tintas como se ha descrito anteriormente. La hoja para impresión por inyección de tinta, que se ha recubierto usando una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón, preferentemente tiene un valor de densidad de tinta de color magenta > 1,1, preferentemente > 1,2, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995, cuando se imprime con una HP Photosmart Pro B8850 y con tintas como se ha descrito anteriormente. La hoja para impresión por inyección de tinta, que se ha recubierto usando una composición que comprende el compuesto de polialuminio y almidón, preferentemente tiene un valor de densidad de tinta de color cian > 1,2, preferentemente > 1,3, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995, cuando se imprime con una HP Photosmart Pro B8850 y con tintas como se ha descrito anteriormente. Aún más preferentemente, la hoja para impresión por inyección de tinta muestra todos los valores de densidad de tinta de color negro, magenta y cian descritos anteriormente de forma simultánea.

El manchado de impresión es un término usado para describir las irregularidades en la cantidad de tinta y el brillo de la impresión, que dan lugar a un aspecto de impresión manchado. El manchado de impresión se mide usando un analizador de imágenes y una transformada wavelet, usando equipos TAPIO® PapEye fabricados por Only Solutions, TAPIO Technologies, Espoo, Finlandia. En primer lugar se escanea el campo a medir y se determina el grado de imperfección de acuerdo con siete etapas de resolución: 0,17 mm; 0,34 mm; 0,67 mm; 1,34 mm; 2,54 mm; 5,10 mm; 10,2 mm. Los valores entre las etapas de resolución se interpolan y se presenta el manchado de impresión como una suma de estos valores. El índice de manchado tiene un rango de 0 a 100, pero en la práctica se encuentra entre 1 y 10. Se realizan cinco réplicas de cada punto de ensayo. El método no es sensible a la orientación de la muestra. Una hoja para impresión por inyección de tinta de acuerdo con una realización puede tener un índice de manchado para tonos claros < 5, preferentemente < 4,5, más preferentemente < 4,3 unidades arbitrarias, el tono claro que comprende una sobreimpresión de pantalla cian al 40 % junto con pantalla magenta al 40 %. Una hoja para impresión por inyección de tinta de acuerdo con una realización puede tener un índice de manchado para tonos oscuros < 8, preferentemente < 7, más preferentemente < 6 unidades arbitrarias, el tono oscuro que comprende una sobreimpresión de pantalla cian al 80 % junto con pantalla magenta al 80 % de sobreimpresión.

Los valores de impresión a su través describen la aparición no deseada de una imagen impresa en el reverso de la hoja para impresión impresa. La impresión a su través se analiza con el método siguiente, que se basa en la evaluación de CIELAB (ΔE^*) o diferencias de color CIE94 (ΔE_{94}) entre áreas de estudio y de referencia. El área de estudio se obtiene con la ayuda de un escáner de superficie plana del reverso de la impresión, y la zona de referencia se obtiene de una superficie no impresa del papel en cuestión. Los valores de la gravedad de la impresión a su través se calculan con un programa Matlab mantenido por MathWorks. Se calculan las diferencias de color ΔE^* o ΔE_{94} punto por punto, y el valor medio de las diferencias de color expresa la intensidad de la impresión a su través. La hoja para impresión por inyección de tinta de acuerdo con una realización puede tener un valor de impresión a su través < 9, preferentemente < 8, más preferentemente < 7, dado en unidades arbitrarias. Para hojas para impresión por inyección de tinta el valor preferentemente es lo más bajo posible.

De acuerdo con una realización de la invención, la hoja para impresión por inyección de tinta revestida con un revestimiento que comprende el compuesto de polialuminio tiene un valor Cobb60 < 70 g/m², preferentemente < 65 g/m², más preferentemente < 60 g/m², medido mediante el uso del método de la norma ISO 535: 1991. El valor Cobb60 da un valor para la absorción de agua de la hoja para impresión. Cuanto menor sea el valor de Cobb 60, menor es la cantidad de agua absorbida por la hoja. Para hojas de impresión por inyección de tinta a veces es una ventaja un valor Cobb60 pequeño a fin de obtener buenos resultados de impresión con tintas solubles en agua. Los valores Cobb60 obtenidos usando la composición de acuerdo con la presente invención se pueden comparar con los valores que se obtienen convencionalmente por encolado hidrófobo.

En esta solicitud la composición de una mezcla de revestimiento se obtiene al proporcionar el valor de 100 a la cantidad total de almidón y pigmento(s), y el cálculo de las cantidades de otros componentes en relación con la cantidad total de almidón y de pigmento(s) (pph). Las proporciones de todos los componentes se dan como sustancias activas.

5

Parte experimental

La composición de revestimiento se prepara usando un agitador magnético caliente y un decantador. En primer lugar se cocina el almidón, con lo que se añade una cantidad definida de agua y almidón (Stabilys A020, Roquette) al decantador. Después de esto la mezcla se calienta hasta el punto de ebullición y se cocina durante 30 minutos en un agitador magnético caliente. Después de cocinar el almidón se añaden otros componentes con una acción de cizallamiento adecuado que garantiza la mezcla completa de los componentes entre sí. Las composiciones se preparan de acuerdo con la siguiente Tabla 1. El contenido de sólidos deseado de la composición de revestimiento es del 13-15 % en peso.

15

En las composiciones se usa KemiraPAC A18 como cloruro de polialuminio y se usa Kemira Kemwhite CG80 como sulfato de calcio dihidratado.

20

Tabla 1. Componentes de la composición de referencia (Ref.) y diferentes composiciones de ensayo (S1-S8).

Componente	Ref.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Almidón	100	100	100	100	100	70	70	70	70
Sulfato de calcio dihidratado	0	0	0	0	0	30	30	30	30
Cloruro de polialuminio	0	2	4	6	8	2	4	6	8

25

El sustrato de la hoja para impresión es de papel de base libre de madera de 75 g/m² que incluye tanto pastas de madera dura como madera blanda y carga. Las composiciones de revestimiento a analizar se aplican al papel base usando una prensa de encolado de laboratorio (fabricante Mathis, tipo SP 5607) a una velocidad de 2 m/min con 200 kPa de presión de contacto. Usando esta combinación de contenido sólido en la composición, velocidad de funcionamiento de la prensa de encolado y presión de contacto, se consigue un aumento de peso para las muestras por cada lado de 2,5 g/m². Después del revestimiento, las hojas se secan y se someten a calandrado. La temperatura de secado para las muestras es de 60 °C durante 90 segundos. El calandrado se realiza mediante el denominado calandrado suave a temperatura ambiente a 25 °C con una carga de contacto de 75 kN/m.

30

Se llevan a cabo experimentos con el fin de evaluar las muestras para su uso en la impresión por inyección de tinta. Las propiedades seleccionadas para la evaluación son la gama cromática, la densidad (negro), la densidad (magenta) y la densidad (cian). Las impresiones de pruebas se imprimen con una HP Photosmart Pro B8850 equipada con tintas HP Viva 38. Las densidades de color se miden con TECHKON SpectroDens. Los resultados se dan en la Tabla 2.

35

Tabla 2. Resultados de los experimentos para la composición de referencia (Ref.) y diferentes composiciones de ensayo (S1-S8).

Propiedad	Ref.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Gama	7199	8487	9273	9546	9660	9022	9355	9710	9539
Densidad, negro	1,66	1,79	1,91	1,93	1,88	1,98	1,96	2,00	1,95
Densidad, magenta	1,00	1,11	1,29	1,29	1,32	1,35	1,35	1,40	1,37
Densidad, cian	1,10	1,24	1,38	1,43	1,47	1,30	1,37	1,55	1,46

40

De los resultados obtenidos se puede concluir que una cantidad creciente de cloruro de polialuminio en la composición aumenta los valores de la gama cromática y de densidad de color. La mejora es aún más pronunciada cuando se usa una composición de acuerdo con la presente invención que comprende tanto cloruro de polialuminio como sulfato de calcio dihidratado.

45

Incluso a pesar de que la invención se ha descrito con referencia a lo que en la actualidad parece que son las realizaciones más prácticas y preferidas, se apreciará que la invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que está previsto que la invención también cubra diferentes modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

50

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición que comprende

- 5 - pigmento, que es sulfato de calcio dihidratado,
 - solución de almidón, y
 - compuesto de polialuminio

10 para la obtención de una hoja para impresión por inyección de tinta que comprende madera o material de fibra lignocelulósica y que tiene al menos un valor de densidad de tinta > 1,1, seleccionada entre densidad de tinta de color negro, densidad de tinta de color magenta y densidad de tinta de color cian, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995, por revestimiento o aplicación de dicha composición sobre la hoja para impresión por inyección de tinta.

15 2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el compuesto de polialuminio es cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla.

20 3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cantidad de compuesto de polialuminio en la composición es > 0,01 partes, por lo general de 0,05-20 partes, preferentemente de 0,2-8 partes, y más preferentemente 2-7 partes.

25 4. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cantidad de compuesto de polialuminio en la composición es > 0,01 % en peso, normalmente del 0,05-16,7 % en peso, preferentemente del 0,2-7,4 % en peso, más preferentemente del 2-6,5 % en peso, los porcentajes que se calculan respecto al total del peso en seco de compuesto de polialuminio y almidón.

30 5. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado por que la cantidad de solución de almidón en la composición es < 95 partes, normalmente de 5-95 partes, preferentemente de 30-95 partes, y más preferentemente de 40-95 partes.

6. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la cantidad de pigmento en la composición es de 0,1-80 partes, preferentemente de 10-60 partes, más preferentemente de 10-50 partes.

35 7. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la composición comprende sulfato de calcio dihidratado, tanto en forma disuelta en la solución de almidón como en forma de partículas sólidas.

8. Uso de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la cantidad de sulfato de calcio dihidratado disuelto en la solución de almidón es > 400 ppm, preferentemente > 500 ppm.

40 9. Una hoja para impresión por inyección de tinta que comprende un sustrato laminado que comprende madera o material de fibra lignocelulósica, caracterizada por que el sustrato laminado tiene al menos una superficie, que se ha recubierto con o sobre la que se ha aplicado una composición que comprende

- 45 - pigmento, que es sulfato de calcio dihidratado,
 - almidón y
 - compuesto de polialuminio,

50 y por que la hoja para impresión tiene al menos un valor de densidad de tinta > 1,1, seleccionada entre densidad de tinta de color negro, densidad de tinta de color magenta y densidad de tinta de color cian, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995.

10. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que el compuesto de polialuminio es cloruro de polialuminio o sulfato de polialuminio o su mezcla.

55 11. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-10, caracterizada por que tiene al menos un valor de densidad de tinta > 1,2, preferentemente > 1,3, seleccionada entre densidad de tinta de color negro, densidad de tinta de color magenta y densidad de tinta de color cian, y medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995.

60 12. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que tiene un valor de densidad de tinta de color negro > 1,7, preferentemente > 1,8, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995.

65 13. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que tiene un valor de densidad de tinta de color magenta > 1,2, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995.

14. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que tiene un valor de densidad de tinta de color cian $> 1,2$, preferentemente $> 1,3$, medida usando los métodos de la norma ISO 5-3: 1995, ISO 5-4: 1995.
- 5 15. Hoja para la impresión por inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-14, caracterizada por que tiene un valor de gama cromática > 7500 .