

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 993**

51 Int. Cl.:

B41M 5/52 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

D21H 19/54 (2006.01)

D21H 19/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2010 E 10722153 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2429827**

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

30 Prioridad:

11.05.2009 FI 20095526

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

03.12.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PUTTONEN, SAMI;
OJANEN, MARI y
HUHTALA, KIMMO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 523 993 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

- 5 La invención se refiere a un uso de una composición para mejorar las propiedades de impresión por inyección de tinta, y un uso de una hoja de registro conforme a los preámbulos de las reivindicaciones independientes adjuntas.

10 La impresión por inyección de tinta es uno de los métodos de impresión digital y es una tecnología ampliamente utilizada en impresoras destinadas a uso en oficina y uso doméstico, así como para impresión comercial. En la impresión digital, el documento impreso se produce directamente a partir de un archivo de datos electrónico, por lo cual cada impresión puede ser diferente de cualquier otra, dado que no se requiere patrón de impresión alguno. Dado que el interés en la impresión digital está aumentando, puede esperarse que aumente también la demanda para sustratos de registro adecuados para máquinas impresoras por inyección de tinta de alta velocidad.

15 En la impresión por inyección de tinta, se lanzan gotitas de tinta desde una tobera a alta velocidad hacia una hoja de registro. La impresión por inyección de tinta establece demandas específicas sobre el sustrato a imprimir, que usualmente es una hoja de registro hecha de papel o cartón. Por ejemplo, densidad de color de la tinta impresa, absorción de tinta, tiempo de secado de la tinta, valores Cobb60, solidez al agua y moteado son variables importantes que se optimizan en la fabricación de las hojas de registro por inyección de tinta. Preferiblemente, una
20 hoja de registro por inyección de tinta debería proporcionar una calidad alta de imagen utilizando al mismo tiempo materias primas económicas.

25 Las hojas de registro, tales como papel, que comprenden fibras lignocelulósicas están usualmente encoladas o recubiertas en su superficie a fin de satisfacer las demandas de la impresión por inyección de tinta. Es conocido el uso de recubrimientos basados en sílice, que son caros comparados con los recubrimientos convencionales utilizados en la industria del papel. EP 1.775.141 da a conocer una hoja de registro en la que una sal de metal divalente, particularmente cloruro de calcio, se aplica sobre la superficie del sustrato.

30 El sulfato de calcio se utiliza en la industria del papel como carga y en composiciones de recubrimiento de papel. El sulfato de calcio existe en formas cristalinas diferentes, a saber, como el mineral anhidrita CaSO_4 , como sulfato de calcio dihidratado $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, o como sulfato de calcio semihidratado, $2 \text{CaSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$.

35 El sulfato de calcio dihidratado, que es conocido también como yeso, $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, existe como un mineral natural o puede formarse como un sub-producto de procesos químicos, v.g., como fosfoyeso o yeso de gas de chimenea. Es posible refinar el yeso impuro calcinándolo primeramente a sulfato de calcio semihidratado, $2 \text{CaSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$, después de lo cual el mismo puede hidratarse de nuevo por disolución del semihidrato en agua y precipitación del mismo para dar yeso puro.

40 Dependiendo de las condiciones de calcinación de la materia prima yeso, el sulfato de calcio semihidratado puede existir en dos formas: como α - y β -semihidrato. La forma β se obtiene por tratamiento térmico de la materia prima yeso a la presión atmosférica, mientras que la forma α se obtiene por tratamiento de la materia prima yeso a una presión de vapor que es mayor que la presión atmosférica o por medio de calcinación química húmeda a partir de la sal o de soluciones ácidas a, v.g., aproximadamente 45°C .

45 Las diferentes formas cristalinas de sulfato de calcio son estructuralmente diferentes y tienen diferentes propiedades. Por ejemplo, el sulfato de calcio anhidrita tiene una estructura de cristales rómbicos, mientras que el sulfato de calcio dihidratado posee una estructura cristalina monoclinica. Debido a estas diferencias, el comportamiento de las diferentes formas de sulfato de calcio en las aplicaciones prácticas difiere entre unas y otras.

50 GB 2.034.729 da a conocer un método para batir el sulfato de calcio dihidratado en presencia de un agente dispersante constituido por un polisacárido sustituido con grupos carboxilo. Una de las ventajas mencionadas es la posibilidad de utilizar yeso residual procedente de la fabricación de ácido fosfórico.

55 FR 2.343.082 da a conocer el uso de sulfato de calcio semihidratado con un almidón despolimerizado en un color de recubrimiento. El sulfato de calcio semihidratado proporciona una alta densidad y capacidad de absorción, así como blancura.

Alguna técnica anterior se da a conocer en EP0875537 A1, DE 32 03 067 A1 y EP 1.688.539 A1.

60 GB 465195 da a conocer el uso de sulfato de calcio como extendedor en pigmento de titanio compuesto, que se utiliza para encolado del papel.

Un objeto de esta invención es minimizar o incluso eliminar las ventajas existentes en la técnica anterior.

Un objeto es también proporcionar un uso de una composición que mejora, o al menos mantiene las propiedades de inyección de tinta del papel o cartulina, al tiempo que utiliza materias primas económicas.

5 Un objeto adicional de esta invención es proporcionar el uso de una hoja de registro, que tiene propiedades mejoradas para impresión por inyección de tinta.

Estos objetos se alcanzan con el uso de una composición y el uso de una hoja de registro que tiene las características que se presentan más adelante en las partes de caracterización de las reivindicaciones independientes.

10 El uso típico conforme a la presente invención de una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón es para tratamiento de una superficie de una hoja de registro por inyección de tinta que comprende material de fibras de madera o lignocelulósica para mejora de las propiedades de impresión por inyección de tinta de la hoja de registro.

15 La hoja de registro típica utilizada conforme a la presente invención comprende un sustrato que comprende material de fibras de madera o lignocelulósicas, la superficie de cuyo sustrato ha sido tratada con una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón.

20 Se ha encontrado ahora que el uso de una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y almidón proporciona propiedades mejoradas para impresión por inyección de tinta cuando un sustrato de hoja de registro que comprende fibras de madera y/o celulosa se trata con dicha composición, cuando dicha composición se aplica o se extiende en capa sobre una hoja de registro. La hoja de registro que se obtiene utilizando la composición tiene propiedades de sustrato similares o mejores aún, que afectan a la susceptibilidad de impresión por inyección de tinta, tales como ángulo de contacto, Cobb60, HST, valores de densidad de la tinta negra y de densidad de la tinta magenta, así como propiedades ópticas, tales como blancura y valores CIELAB que se consiguen con pigmentos y composiciones de recubrimiento de especialidades caras. La presente invención proporciona el uso de una composición como se define en la presente reivindicación, uso que da como resultado una hoja de registro sorprendentemente satisfactoria y económica para la impresión alternativa por inyección de tinta.

30 En esta solicitud, el término "impresión por inyección de tinta" significa un proceso en el que una imagen se reproduce sobre una hoja de registro por lanzamiento de gotitas de tinta líquida a alta velocidad hacia y sobre la hoja de registro. El uso de tinta líquida en la impresión por inyección de tinta establece demandas específicas sobre el sustrato de impresión. Por ejemplo, la densidad del color de la tinta impresa, absorción de tinta, tiempo de secado de la tinta, valores Cobb60, solidez al agua y moteado son propiedades importantes que se optimizan en la fabricación de las hojas de registro por inyección de tinta.

40 La hoja de registro por inyección de tinta puede comprender un sustrato que comprende material de fibras de madera o lignocelulósicas, sustrato que ha sido recubierto con o sobre el cual se ha aplicado una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y almidón. La cantidad de sulfato de calcio dihidratado en la composición es 0,1-80 partes, típicamente 10-80 partes, más típicamente 10-70 partes, preferiblemente 10-60 partes, más preferiblemente 10-50 partes. Conforme a una realización, la composición comprende únicamente sulfato de calcio dihidratado como material pigmento.

45 Generalmente, puede utilizarse en la presente invención cualquier sulfato de calcio dihidratado. El tamaño de partícula D_{50} del sulfato de calcio dihidratado es usualmente $< 50 \mu\text{m}$ y típicamente $> 0,7 \mu\text{m}$. Conforme a una realización de la invención, el sulfato de calcio dihidratado, que se utiliza en la composición y para tratamiento, v.g. recubrimiento, del sustrato hoja de registro, tiene un tamaño de partícula D_{50} que es $0,1 \mu\text{m} \leq D_{50} < 5,0 \mu\text{m}$, más preferiblemente, $0,1 \mu\text{m} \leq D_{50} < 4,0 \mu\text{m}$, todavía más preferiblemente $0,5 \mu\text{m} \leq D_{50} < 4,0 \mu\text{m}$. Preferentemente, la anchura de la distribución de tamaños de partícula WPSD del sulfato de calcio dihidratado utilizado es inferior a 2,5, más preferiblemente inferior a 2,0, y todavía más preferiblemente inferior a 1,5. La anchura de la distribución de tamaños de partícula viene dada como $WPDS = (D_{75} - D_{25})/D_{50}$, y describe la homogeneidad de la distribución de tamaños de partícula. Un valor WPDS pequeño indica una distribución estrecha de tamaños de partícula, que mejora las características de dispersión de la luz y densidad del sulfato de calcio dihidratado.

55 Las partículas del sulfato de calcio dihidratado utilizadas en la presente invención pueden ser de cualquier forma. Preferiblemente, las partículas del sulfato de calcio dihidratado tienen una ratio de forma SR, que es al menos 1,0, más preferiblemente desde 2,0 a 50, y todavía más preferiblemente desde 2,0 a 40. La ratio de forma SR viene dada como la ratio entre la longitud máxima de partícula al grosor máximo de partícula. Preferiblemente, las partículas de sulfato de calcio dihidratado utilizadas tienen una ratio de dimensiones AS, que es desde 1,0 a 10, más preferiblemente desde 1,0 a 5,0. La ratio de dimensiones de una partícula describe la ratio entre la longitud de la partícula y la anchura de la partícula, es decir la ratio de dimensiones puede venir dada como la ratio entre las dimensiones máxima y mínima de la partícula y se define más específicamente como la ratio de los radios de máximo y mínimo de partícula que pasan a través del centro geométrico de la partícula. Las ratios de forma y dimensiones describen la forma y geometría de las partículas. Se ha encontrado que la forma de las partículas

puede tener impacto sobre las propiedades de la capa receptora de la tinta final. Sorprendentemente, se ha encontrado que la blancura y densidad de la capa de recubrimiento receptora de la tinta mejoran de una manera que es especialmente adecuada para la impresión por inyección de tinta cuando las partículas con las ratios de forma y dimensiones anteriores se utilizan para tratamiento o recubrimiento de un sustrato de hoja de registro.

5 Dicho de otro modo, preferiblemente las partículas de sulfato de calcio dihidratado que se utilizan en la composición y para tratamiento, tales como para recubrimiento o aplicación sobre el sustrato de la hoja de registro por inyección de tinta son pequeñas, aplastadas e iguales en tamaño. Pueden emplearse partículas de sulfato de calcio dihidratado natural de cualquier forma y cualquier tamaño adecuados.

10 El sulfato de calcio dihidratado, que se utiliza en la composición para tratamiento o recubrimiento de las hojas de registro por inyección de tinta puede comprender aditivos, tales como dispersantes, surfactantes o biocidas. Por ejemplo, la cantidad de agente dispersante utilizada puede ser desde 0,01 a 5,0% en peso, preferiblemente desde 0,05 a 3,0% en peso, basada en el peso de sulfato de calcio dihidratado.

15 Conforme a una realización de la invención, el sulfato de calcio dihidratado se prepara por molienda, cristalización o precipitación. Preferiblemente, las partículas de sulfato de calcio dihidratado se obtienen por cristalización o precipitación. El sulfato de calcio dihidratado puede ser también una mezcla de dihidratos de sulfato de calcio diferentes preparados por los diferentes procesos arriba mencionados. Un posible proceso para preparación de sulfato de calcio dihidratado adecuado para ser utilizado de la presente invención se ha descrito en la publicación WO 2008/092991. El sulfato de calcio dihidratado que se emplea en la presente invención puede obtenerse por un proceso en el que el sulfato de calcio semihidratado y/o sulfato de calcio anhidrita se ponen en contacto con agua de tal modo que se obtiene un sulfato de calcio dihidratado como producto de reacción, siendo el contenido de materia seca de la mezcla de reacción desde 34 a 84% en peso, preferiblemente desde 40 a 84% en peso, más preferiblemente desde 50 a 80%, y muy preferiblemente desde 57 a 80% en peso a fin de obtener un sulfato de calcio dihidratado que comprende cristales que son pequeños, aplastados, y de tamaño lo más igualado posible. Es posible obtener cristales de tamaño cristalino y factor de forma diferentes por ajuste del contenido de materia seca del proceso.

20 Durante la preparación del sulfato de calcio dihidratado, la temperatura del agua en la mezcla de reacción puede ser desde 0°C a 100°C, preferiblemente desde 0°C a 80°C, más preferiblemente desde 0°C a 50°C, aún más preferiblemente desde 0°C a 40°C, a veces incluso desde 0°C a 25°C. Puede añadirse también agua a la mezcla de reacción en la forma de vapor de agua. El pH inicial de la mezcla de reacción está comprendido típicamente entre 3,5 y 9,0, preferiblemente entre 4,0 y 7,5. El pH puede regularse por empleo de adición de una solución acuosa de NaOH y/o H₂SO₄, típicamente una solución al 10% de NaOH y/o H₂SO₄.

25 El material de partida para la preparación de sulfato de calcio dihidratado es típicamente sulfato de calcio β semihidratado, que se puede preparar por calentamiento de la materia prima yeso a una temperatura comprendida entre 140°C y 300°C, preferiblemente de 150 a 200°C, con preferencia del modo más rápido posible utilizando calcinación flash, v.g., calcinación en lecho fluido. Asimismo, pueden utilizarse como materia prima formas solubles de sulfato de calcio anhidrita, obtenidas por calcinación de la materia prima yeso.

30 Puede utilizarse un modificador del hábito cristalino en el proceso de producción del sulfato de calcio dihidratado, aunque no es preceptivo. El modificador del hábito cristalino puede añadirse al agua antes que la misma entre en contacto con el material de partida que comprende semihidrato y/o la anhidrita. El modificador del hábito cristalino es preferiblemente un compuesto que tiene en su molécula uno o varios grupos ácido carboxílico o ácido sulfónico, o una sal del mismo; o un ácido, óxido, base o sal inorgánico(a); o un compuesto orgánico, tal como un alcohol, un ácido o una sal; o un fosfato; o un surfactante catiónico o no iónico. El modificador del hábito cristalino se utiliza preferiblemente en una cantidad de 0,01 a 5,0%, muy preferiblemente 0,02-1,78%, basada en el peso del sulfato de calcio semihidratado y/o sulfato de calcio anhidrita. El modificador del hábito cristalino puede suprimirse también por completo.

35 Conforme a una realización de la invención, la composición comprende sulfato de calcio dihidratado tanto disuelto en la solución de almidón como en forma de partículas sólidas. Dicho de otro modo, parte del sulfato de calcio en la composición está disuelta en la fase líquida de la composición, mientras que parte del sulfato de calcio permanece en forma sólida. Típicamente, la fase líquida de la composición es una solución saturada en lo que respecta al sulfato de calcio dihidratado. El sulfato de calcio dihidratado puede añadirse a la composición en una cantidad que es igual o mayor que 2,5 g por 1 litro de solución de almidón que tiene un contenido de materia seca de 15% en peso, cantidad que asegura la formación de solución saturada de sulfato de calcio dihidratado. Típicamente, la cantidad de sulfato de calcio dihidratado, que se disuelve en la solución de almidón, es > 400 ppm, más típicamente > 500 ppm, preferiblemente > 600 ppm, más preferiblemente > 700 ppm. La cantidad de sulfato de calcio disuelto depende naturalmente de la cantidad total de sulfato de calcio dihidratado que se utiliza en la preparación de la composición, y asimismo de otros componentes de la composición, tales como almidón y otros pigmentos. Se ha observado que cuando el sulfato de calcio dihidratado se encuentra a la vez en forma disuelta y forma sólida, las propiedades asociadas con la porosidad mejoran en el sustrato de hoja de registro tratado o recubierto con la

composición. Por ejemplo, la permeabilidad al aire de la hoja de registro se reduce notablemente, haciendo la hoja de registro más adecuada para la impresión por inyección de tinta.

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

La cantidad de solución de almidón en la composición es 5-95 partes, típicamente 10-95 partes, más típicamente 20-95 partes, preferiblemente 30-95 partes, más preferiblemente 40-95 partes. La solución de almidón es una solución acuosa de almidón que se ha sometido a cocción conforme a métodos que son bien conocidos como tales por una persona experta en la técnica.

Asimismo, es posible emplear almidones modificados químicamente, tales como hidroxietil- o hidroxipropil-almidones y derivados de almidón. Asimismo, pueden utilizarse otros polisacáridos, v.g. dextrina, a fin de reemplazar total o parcialmente el almidón.

25 Conforme a una realización de la invención, la composición comprende también un abrillantador óptico. El uso de sulfato de calcio dihidratado mejora el efecto que se obtiene por un abrillantador óptico. Esto significa que es posible utilizar menor cantidad de abrillantador óptico para obtener la misma blancura, o utilizar la misma cantidad de abrillantador para obtener un valor de blancura mejorado. El sulfato de calcio dihidratado permite también el uso de abrillantadores ópticos convencionales, en tanto que algunos de los recubrimientos para inyección de tinta de la técnica anterior han requerido el uso de abrillantadores de especialidades caras. El abrillantador óptico que se utiliza en la presente composición puede ser un agente blanqueante fluorescente, tal como un agente blanqueante fluorescente aniónico tetrasulfonado, por ejemplo un derivado tetrasulfonado de ácido 4,4-diamino-estilbeno-2,2-disulfónico. También pueden utilizarse agentes blanqueantes fluorescentes disulfonados o hexasulfonados. El agente blanqueante fluorescente puede tener preferiblemente un máximo de absorbancia UV alrededor de 350 nm y un máximo de fluorescencia alrededor de 440 nm. El abrillantador óptico puede utilizarse junto con un portador tal como poli(alcohol vinílico) (PVA) o carboximetil-celulosa (CMC), que mejora su adherencia a los componentes de los componentes de la composición. La composición puede comprender abrillantador óptico en cantidad de 2-25 partes, típicamente 2,5-20 partes, preferiblemente 3-15 partes, y más preferiblemente 3,5-10 partes.

La composición puede comprender también aditivos convencionales de recubrimiento del papel o de encolado de superficies. Aditivos posibles son, por ejemplo, conservantes, biocidas, agentes dispersantes, agentes antiespumantes, lubricantes y/o endurecedores. La cantidad de otros aditivos es 0-20 partes, típicamente 0,1-3 partes.

La composición puede comprender también, además de sulfato de calcio dihidratado, otro material pigmentario, tal como arcilla, carbonato de calcio molido o precipitado, o caolín. La cantidad de otro material pigmentario puede estar comprendida en el intervalo de 0-80 partes, típicamente 0-60 partes, preferiblemente 0-40 partes, más preferiblemente 0-20 partes, calculadas con relación a la cantidad del pigmento total que comprende tanto sulfato de calcio dihidratado como otro material pigmentario opcional.

Un aspecto de la invención comprende el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 para mejora de las propiedades de impresión por inyección de tinta de una hoja de registro que comprende material de fibras de madera o lignocelulósicas por tratamiento de la superficie de la hoja de registro con una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón y formación de una capa de tratamiento sobre la superficie. Esto significa que la composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón puede utilizarse para crear una capa de pre-recubrimiento sobre la superficie de la hoja de registro. En una realización de la invención, es posible recubrir una capa de recubrimiento con una composición de recubrimiento diferente encima de la capa de tratamiento. De este modo, la capa de pre-recubrimiento o tratamiento que comprende sulfato de calcio dihidratado y almidón puede actuar como una capa de barrera entre el papel base y la capa de impresión real. La capa de recubrimiento real que se aplica como recubrimiento encima de la capa de pre-recubrimiento es diferente de la capa de pre-recubrimiento. Por ejemplo, la misma puede comprender material pigmentario distinto de sulfato de calcio dihidratado, tal como arcilla, carbonato de calcio molido o precipitado, o caolín.

65

Otro aspecto de la invención comprende el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 para mejora de las propiedades de impresión por inyección de tinta de una hoja de registro que comprende material de fibras de madera o lignocelulósicas por recubrimiento en primer lugar de la superficie de una hoja de registro con una pasta convencional de recubrimiento de papel que comprende partículas de pigmento y aglomerante, seguido por tratamiento de la superficie de la hoja de registro recubierta con una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón. En esta realización, la composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón puede utilizarse para crear una capa de postratamiento o capa de acabado sobre la superficie de la hoja de registro recubierta. El pigmento empleado en la composición convencional de recubrimiento es típicamente diferente del sulfato de calcio dihidratado. El pigmento de recubrimiento convencional es usualmente arcilla, carbonato de calcio molido o precipitado, o caolín.

El sustrato de registro en forma de hoja que se utiliza para la impresión por inyección de tinta y se trata o se recubre con la presente composición comprende material de fibras de madera o lignocelulósica. El sustrato puede comprender fibras de árboles de madera dura o árboles de madera blanda o una combinación de ambas fibras. Las fibras pueden obtenerse por cualquier técnica adecuada de reducción a pasta o refino empleada normalmente en la fabricación del papel, tal como reducción a pasta termomecánica (TMP), quimiomecánica (CMP), reducción a pasta quimiotermodomecánica (CTMP), reducción a pasta de madera desfibrada, reducción a pasta al sulfato alcalino (kraft), reducción a pasta al sulfito ácido, y reducción a pasta semiquímica. El sustrato puede comprender únicamente fibras vírgenes o fibras recicladas o una combinación de ambas. El peso del sustrato de la hoja de registro es 30-800 g/m², típicamente 30-600 g/m², más típicamente 50-500 g/m², preferiblemente 60-300 g/m², más preferiblemente 60-120 g/m², y aún más preferiblemente 60-100 g/m².

Conforme a una realización de la presente invención, la composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y almidón puede aplicarse a la superficie del sustrato en una cantidad de 0,1-7 g/m²/cara, preferiblemente 0,5-6 g/m²/cara, y más preferiblemente 1-5 g/m²/cara.

Conforme a una realización de la invención, el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 da como resultado una hoja de registro tratada o recubierta con una capa de composición, tal como un recubrimiento, que comprende sulfato de calcio dihidratado, teniendo dicha capa de composición un ángulo de contacto (0,05 s) $\geq 50^\circ$, $\geq 70^\circ$, preferiblemente $\geq 80^\circ$, más preferiblemente $\geq 85^\circ$, a veces incluso $\geq 90^\circ$, medido utilizando el método estándar TAPPI565 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 utilizan en la impresión por inyección de tinta son de base acuosa, y una hidrofobicidad aumentada de la hoja de registro mejora la controlabilidad del comportamiento de la tinta en el proceso de impresión por inyección de tinta.

Conforme a una realización de la invención, el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 da como resultado una hoja de registro tratada o recubierta con una capa de composición, tal como un recubrimiento, que comprende sulfato de calcio dihidratado, teniendo dicha capa de composición un valor de permeabilidad al aire < 600 ml/min, preferiblemente < 500 ml/min, más preferiblemente < 400 ml/min, a veces incluso < 300 ml/min o < 200 ml/min, medido utilizando el método estándar ISO 5636-3:1992. Los valores de permeabilidad al aire indican la porosidad del sustrato. Para sustratos de registro destinados a impresión por inyección de tinta se prefiere un valor pequeño de permeabilidad al aire, dado que ello indica baja porosidad del sustrato, lo cual evita la diseminación de la tinta en el interior del sustrato.

Conforme a una realización de la invención, el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 da como resultado una hoja de registro tratada o recubierta con una capa de composición, tal como un recubrimiento, que comprende sulfato de calcio dihidratado, teniendo dicha capa de composición un valor de absorción de tinta < 300 s, típicamente < 200 s, más típicamente < 100 s. El valor de absorción de tinta se mide utilizando un analizador de encolado Hercules (HST), utilizando el método estándar TAPPI T530 pm-89.

Conforme a una realización de la invención, el uso de una composición como se define en la reivindicación 1 da como resultado una hoja de registro tratada o recubierta con una capa de composición, tal como un recubrimiento, que comprende sulfato de calcio dihidratado, teniendo dicha capa de composición un valor de blancura CIE ≥ 110 , preferiblemente > 120, más preferiblemente > 130, medido utilizando el método estándar ISO 11475:2004. Un valor de blancura CIE alto indica la blancura del papel. Especialmente en la impresión por inyección de tinta la blancura de la hoja de registro es importante, dado que permite una reproducción verdadera de los colores impresos. Ahora, la presente invención permite la consecución de valores de blancura CIE similares, pero utilizando materiales económicos.

La solidez al agua indica en qué grado se extiende la tinta impresa cuando se pone en contacto con agua. La misma se mide por impresión de una muestra de hoja de registro con una impresora de inyección de tinta de goteo a demanda 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 sobre la hoja de registro áreas de test cian sólido y magenta sólido, de tamaño 50 mm x 50 mm, y se deja que la hoja se fije durante 1 minuto. Se miden las densidades de las áreas impresas. Después de ello, la muestra se

coloca verticalmente en un baño de agua, donde se remoja la misma durante 1 minuto. Después del remojo, se saca la muestra, se escurre el exceso de agua y se pone en una cámara de calentamiento hasta que está totalmente seca. La temperatura de la cámara de calentamiento se ajusta a 45°C y el tiempo de secado es 15 minutos como máximo. Se miden de nuevo las densidades de las impresiones de test después del secado y la diferencia entre el valor de densidad medido antes del remojo y el valor de densidad después del remojo y secado se consigna como pérdida de densidad, dada como porcentajes del valor de densidad original.

Se ha observado que las propiedades de solidez al agua de la presente hoja de registro que ha sido tratada o recubierta utilizando sulfato de calcio dihidratado son claramente mejores cuando se comparan con las hojas de registro por inyección de tinta convencionales. Las hojas de registro resultantes de una realización de la invención pueden tener un valor de pérdida de tinta típicamente < 55%, preferiblemente < 45%, más preferiblemente < 40%.

La densidad de tinta negra y la densidad de tinta magenta se miden utilizando los métodos estándar ISO 5-3:1995, ISO 5-4: 1995. La densidad de tinta se mide con el Espectrodensitómetro Techkon, fabricado por Techkon GmbH. Para los ensayos de densidad y moteado las muestras se imprimen con la impresora de inyección de tinta por goteo a demanda HP Photosmart Pro B9180 equipada con Cartuchos de Tinta HP Pigmento C9412A-C9419A. Las muestras para los tests de impresión a través del papel se imprimen con la impresora de inyección de tinta continua Kodak Versamark VX5000. Se utilizan para la impresión tintas Kodak F3001 para cian, FV3002 para magenta, FV3003 para negro y FV3005 amarilla. La hoja de registro por inyección de tinta, que ha sido tratada o recubierta utilizando sulfato de calcio dihidratado, tiene típicamente un valor de densidad de tinta > 1,1, más típicamente > 1,2, preferiblemente > 1,3, cuando se imprime con Kodak Versamark VX5000 y con las tintas descritas anteriormente.

Moteado es un término utilizado para describir irregularidades en la cantidad de tinta y el brillo de la impresión, que da lugar a un aspecto de impresión manchada. El moteado se mide utilizando un analizador de imágenes y una transformada Wavelet utilizando equipo TAPIO® PapEye fabricado por Only Solutions, TAPIO Technologies, Espoo, Finlandia. Primeramente se escanea el campo a medir, y se determina el grado de imperfección conforme a siete etapas de resolución: 0,17 mm; 0,34 mm; 0,67 mm; 1,34 mm; 2,54 mm; 5,10 mm; y 10,2 mm. Los valores entre las etapas de resolución se interpolan y el moteado se presenta como una suma de estos valores. El índice de moteado tiene un campo de 0 a 100, pero en la práctica está comprendido entre 1 y 10. Se realizan 5 réplicas de cada punto de prueba. El método no es sensible a la orientación de la muestra. La hoja de registro resultante de una realización de la presente invención puede tener índice de moteado para tonos claros < 5, preferiblemente < 4,5, más preferiblemente < 4,3 unidades arbitrarias, comprendiendo el tono claro una sobreimpresión de filtro cian 40% junto con filtro magenta 40%. La hoja de registro resultante de una realización de la presente invención puede tener índice de moteado para tonos oscuros < 8, preferiblemente < 7, más preferiblemente < 6 unidades arbitrarias, comprendiendo el tono oscuro una sobreimpresión de cian 80% junto con magenta 80%, de sobreimpresión.

Los valores de impresión a través del papel describen la aparición indeseable de una imagen impresa en el lado opuesto de la hoja de registro impresa. La impresión a través del papel se ensaya con el método siguiente, que está basado en la evaluación de las diferencias de color CIELAB (ΔE^*) o Cie94 (ΔE_{94}) entre las áreas estudiada y de referencia. El área estudiada se obtiene con ayuda de un escáner de lecho plano del lado opuesto de la impresión, y el área de referencia se obtiene a partir de un área no impresa del papel en cuestión. Los valores para severidad de impresión a través del papel se calculan con un programa Matlab mantenido por Mathworks. Las diferencias de color ΔE^* o ΔE_{94} se calculan por puntos, y el valor medio de las diferencias de color expresa la intensidad de la impresión a través del papel. La hoja de registro resultante de una realización de la presente invención puede tener un valor de impresión a través del papel < 9, preferiblemente < 8, más preferiblemente < 7, dado en unidades arbitrarias. Para las hojas de registro por inyección de tinta el valor es preferiblemente lo más bajo posible.

Conforme a la invención, el uso de una composición como la definida en la reivindicación 1 proporciona una hoja de registro tratada o recubierta con una capa de composición, tal como recubrimiento, que comprende sulfato de calcio dihidratado, teniendo dicha capa de composición un valor Cobb60 < 70 g/cm², preferiblemente < 65 g/cm², más preferiblemente < 60 g/cm², medido utilizando el método estándar ISO 535:1991. El valor Cobb60 proporciona un valor para la absorción de agua de la hoja de registro. Cuanto menor es el valor Cobb60, tanto menor es la cantidad de agua que es absorbida por la hoja. Para hojas de registro por inyección de tinta, es ventajoso un valor Cobb60 pequeño a fin de mantener resultados satisfactorios de impresión con tintas solubles en agua. Los valores Cobb60 obtenidos utilizando la composición de acuerdo con la presente invención pueden compararse con los valores que se obtienen convencionalmente por el encolado hidrófobo.

En esta solicitud, la composición de las composiciones o mezclas de recubrimiento o tratamiento se dan, como es convencional en la técnica, dando a la cantidad total de pigmentos un valor 100, y calculando las cantidades de otros componentes con relación a la cantidad del pigmento total (pph). Las proporciones de todos los componentes se dan como sustancias activas.

EXPERIMENTAL

Se preparan una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado, así como una composición de referencia y una composición de recubrimiento comparativa utilizando el procedimiento siguiente:

La composición de recubrimiento se prepara utilizando un mezclador de baja cizalladura. Primeramente se somete el almidón a precocción, añadiendo una cantidad definida de agua y almidón a un recipiente de recubrimiento, después de lo cual se calienta la mezcla hasta cerca del punto de ebullición.

- 5 Después de la precocción del almidón, se añaden los otros componentes bajo una acción de cizalladura apropiada, lo cual asegura una mezcladura concienzuda de los componentes entre sí.

Las composiciones se preparan conforme a la Tabla 1 siguiente. El contenido de sólidos deseado de la composición de recubrimiento es 15% en peso.

- 10 En las composiciones se utiliza Kemira Blankophor® P líq. 01 como agente blanqueante fluorescente, utilizándose Kemira Polygraphyx® como agente de encolado de la superficie.

Tabla 1. Componentes de las diferentes composiciones

Componente	Muestra de Referencia	Muestra de CaSO4	Muestra Comparativa
Almidón	100	50	50
Carbonato de calcio molido	-	-	50
Sulfato de calcio dihidratado	-	50	-
Agente blanqueante fluorescente	6	3	3
Agente de encolado de la superficie	1	3,5	3,5
Total de partes	107	106,5	106,5

- 15 El sustrato de la hoja de registro es un papel base de 80 g/m² de pasta química que incluye pastas tanto de madera blanda como de madera dura y una carga. El contenido de cenizas del papel base es aproximadamente 20% y no está encolado hidrófobamente. Las composiciones de recubrimiento a testar se aplican al papel base utilizando una prensa medidora de encolar (Metso OptiSizer) a una velocidad de 500 m/min. Controlando el contenido de sólidos de la composición, la presión de apriete entre los rodillos y la velocidad de operación de la prensa de encolar, se consigue un peso de retención de 3 g/m²/cara para la muestra de sulfato de calcio dihidratado y la muestra comparativa, y un peso de retención de 1,5 g/m²/cara para la muestra de referencia. Después del recubrimiento, la hoja de papel se seca y se satina. El satinado se realiza como el denominado satinado suave a una temperatura de 70°C y con una carga de apriete entre los rodillos de 50 kN/m. La temperatura de secado para la muestra de referencia es 160°C, y para la muestra de sulfato de calcio dihidratado y la muestra comparativa es 295°C. Con estas temperaturas de secado se obtiene un objetivo húmedo de 4% en peso.

- 20 Se realizan series de experimentos a fin de evaluar las muestras para uso en impresión por inyección de tinta. Las propiedades seleccionadas para la evaluación son permeabilidad al aire, ángulo de contacto, Cobb60, blancura, valores Cielab, HST, emborronamiento, densidad de la tinta negra, y densidad de la tinta magenta. Los resultados se dan en la Tabla 2.

- 35 Los valores CIELAB definen un espacio de color en el cual los valores L*, a* y b* se representan gráficamente en ángulos rectos unos con respecto a otros para formar un sistema de coordenadas tridimensional. Una distancia igual en el espacio representa aproximadamente diferencia igual de color. El valor L* representa luminosidad, el valor a* representa tonalidad roja/tonalidad verde, y el valor b* representa el eje tonalidad amarilla/tonalidad azul. La diferencia de color CIELAB define la distancia euclídea entre las coordenadas de color en el espacio de color CIELAB, y la diferencia de color CIE94 define la mejora del modelo de diferencia de color CIELAB. Los valores CIELAB se miden utilizando el estándar SCAN-P 72:95.

La calidad de las muestras se evalúa adicionalmente con tests de solidez al agua, moteado e impresión a través del papel. Los resultados se presentan en las Tablas 3 a 4.

- 45 Basándose en los resultados obtenidos, puede llegarse a la conclusión de que la pérdida de densidades de tinta es claramente inferior para la muestra tratada con la composición de acuerdo con la presente invención que comprende sulfato de calcio dihidratado.

- 50 Adicionalmente, puede llegarse a la conclusión de que la muestra recubierta con sulfato de calcio dihidratado exhibe valores de densidad de impresión, impresión a través del papel y moteado claramente mejores que las muestras de referencia y comparativa. Por consiguiente, la muestra recubierta con sulfato de calcio dihidratado tiene mejores cualidades de impresión por inyección de tinta que las muestras de referencia y comparativa.

Tabla 2. Resultados de las medidas para las diferentes propiedades de la hoja de registro

Medida	Muestra de Referencia	Muestra de CaSO ₄	Muestra Comparativa
Permeabilidad al Aire, ml/min	374	124	135
Desv.std	10	17	14
Blancura CIE	133,21	133,86	134,17
Desv.std	0,78	1,01	1,08
Blancura CIE, excluida UV	87,30	87,85	88,26
Desv.std	0,69	0,11	0,17
CIE L* (C/2°)	92,99	93,17	93,18
Desv.std	0,13	0,01	0,04
CIE a* (C/2°)	2,86	3,01	3,07
Desv.std	0,17	0,05	0,09
CIE b* (C/2°)	-6,57	-6,66	-6,72
Desv.std	0,22	0,12	0,16
CIE L* (C/2° -UV)	92,67	92,86	92,86
Desv.std	0,13	0,02	0,04
CIE a* (C/2° -UV)	0,75	0,87	0,94
Desv.std	0,16	0,01	0,05
CIE b* (C/2° -UV)	-1,43	-1,47	-1,55
Desv.std	0,22	0,03	0,06
CIE L* (D65/10°)	93,63	93,81	93,82
Desv.std	0,12	0,02	0,04
CIE a* (D65/10°)	2,74	2,84	2,92
Desv.std	0,10	0,06	0,08
CIE b* (D65/10°)	-10,74	-10,81	-10,88
Desv.std	0,22	0,22	0,24
CIE L* (D65/10° -UV)	92,78	92,97	92,98
Desv.std	0,12	0,02	0,04
CIE a* (D65/10° -UV)	-0,16	-0,09	-0,02
Desv.std	0,09	0,01	0,03
CIE b* (D65/10° -UV)	-1,05	-1,08	-1,16
Desv.std	0,21	0,03	0,06
Cobb 60	80,4	55,2	76,8
HST	0	7,7	0,1
Contacto 0,05 s	50,3	93,4	50,2

Tabla 3. Pérdida de densidad de tinta en el test de solidez al agua

Muestra	Densidad CIÁN		Densidad MAGENTA		Pérdida, cián	Pérdida, magenta
	Antes	Después	Antes	Después		
Referencia	1,05	0,60	0,77	0,38	43,3%	50,6 %
Sulfato de calcio	1,04	0,76	0,74	0,47	26,6 %	36,5%
Comparativo	1,10	0,60	0,81	0,39	45,7%	51,3%

Tabla 4. Valores de densidad de impresión, impresión a través del papel y moteado para las diferentes muestras

	Muestra de Referencia	Muestra de CaSO4	Muestra Comparativa
Densidad de impresión	1,10	1,37	1,24
Impresión a través del papel	13,24	6,86	8,63
Moteado, tonos claros *	4,31	4,23	4,92
Moteado, tonos oscuros **	6,02	5,89	7,33
* tonos claros = (cián 40% + magenta 40% sobreimpresión) ** tonos oscuros = (cián 80% + magenta 80% sobreimpresión)			

5

10

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón para tratamiento o recubrimiento de una superficie de una hoja de registro por inyección de tinta que comprende material de fibras de madera o lignocelulósica con una capa de composición para mejora de sus propiedades de impresión por inyección de tinta seleccionadas del grupo que comprende densidad de tinta, absorción de tinta, valor de impresión a través del papel, valor Cobb60, ángulo de contacto, valor de pérdida de tinta, blancura CIE, solidez al agua y moteado, y para obtención de una hoja de registro por inyección de tinta que tiene un valor Cobb60 < 70 g/m², medido utilizando el método estándar ISO 535:1991, para impresión por inyección de tinta con tintas solubles en agua.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la cantidad de sulfato de calcio dihidratado en la composición es 0,1-80 partes.
3. Uso conforme a la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la cantidad de solución de almidón en la composición es 5-95 partes.
4. Uso conforme a la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado por que** la solución de almidón incluye almidón no iónico o catiónico.
5. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la composición comprende sulfato de calcio dihidratado tanto en forma disuelta en la solución de almidón como en forma sólida.
6. Uso conforme a la reivindicación 5, **caracterizado por que** la solución de almidón comprende > 400 ppm de sulfato de calcio dihidratado en forma disuelta.
7. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado por que** la composición comprende partículas de sulfato de calcio dihidratado obtenidas por cristalización o precipitación.
8. Uso conforme a la reivindicación 1, **caracterizado por** la aplicación de una capa de recubrimiento con una composición de recubrimiento diferente encima de la capa de composición sobre la superficie de la hoja de registro.
9. Uso de una hoja de registro que comprende un sustrato que comprende material de fibras de madera o lignocelulósica, una superficie de cuyo sustrato ha sido tratada o recubierta con una composición que comprende sulfato de calcio dihidratado y solución de almidón para formar una capa de composición, en donde la hoja de registro tiene un valor Cobb60, que es < 70 g/m², medido utilizando el método estándar ISO 535:1991, para impresión por inyección de tinta con tintas solubles en agua.
10. Uso conforme a la reivindicación 9, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene un valor de permeabilidad al aire < 600 ml/min, medido utilizando el método estándar ISO 5636-3:1992.
11. Uso conforme a las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene un ángulo de contacto (0,05 s) ≥ 50°, medido utilizando el método estándar TAPPI 565 pm-96.
12. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene un valor de pérdida de tinta < 55%, preferiblemente 45%, más preferiblemente < 40%, midiéndose el valor de pérdida de tinta como sigue:
- imprimir un área de test cian sólido y magenta sólido, de tamaño 50 mm x 50 mm, sobre una muestra de hoja de registro con una impresora de inyección de tinta HP Business Inkjet 2800 de goteo a demanda, 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),
 - dejar que la hoja se FIJE durante 1 minuto, y medir las densidades de los parches impresos,
 - disponer la muestra verticalmente en un baño de agua, donde la misma se remoja durante 1 minuto,
 - sacar la muestra después del remojo,
 - escurrir el exceso de agua y poner la muestra en una cámara de calentamiento hasta que está totalmente seca, para lo cual la temperatura de la cámara de calentamiento se ajusta a 45°C, y el tiempo de secado es 15 minutos como máximo,
 - medir nuevamente las densidades de las impresiones de test después del secado y consignar la diferencia entre el valor de densidad medido antes del remojo y el valor de densidad después del remojo y secado como pérdida de densidad, dada como porcentajes de valor de densidad original.
13. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene una blancura CIE ≥ 110, medida utilizando el método estándar ISO 11475:2004.
14. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene una densidad de tinta > 1,1, medido utilizando los métodos estándar ISO 5-3:1995, ISO 5-4:1995.

15. Uso conforme a cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene un valor de impresión a través del papel < 9 , ensayado con el método siguiente, que está basado en la evaluación de las diferencias de color CIELAB (ΔE^*) o CIE94 (ΔE_{94}) entre las áreas de estudio y de referencia:

- 5
- obtener el área estudiada con ayuda de un escáner de lecho plano por el lado opuesto en la impresión, y el área de referencia desde un área no impresa del papel en cuestión;
 - calcular los valores para severidad de impresión a través del papel con un programa Matlab mantenido por MathWorks;
- 10
- calcular las diferencias de color ΔE^* o ΔE_{94} por puntos, y expresar el valor medio de las diferencias de color como la intensidad de impresión a través del papel.

16. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizado por que** la hoja de registro tiene un índice de moteado para tonos claros < 5 , medido utilizando un analizador de imágenes y una transformada Wavelet utilizando el equipo TAPIO® PapEye fabricado por Only Solutions, TAPIO Technologies Espoo, Finlandia, para lo cual se escanea primeramente el campo a medir y se determina el grado de imperfección conforme a 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 el moteado se presenta como una suma de estos valores; realizándose cinco réplicas de cada punto de prueba.

15