

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 397**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/00** (2006.01)

**B05D 5/00** (2006.01)

**B41J 2/01** (2006.01)

**D21H 21/16** (2006.01)

**D21H 17/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2006 E 08018997 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2028015**

54 Título: **Hoja de registro con tiempo de secado de la imagen mejorado**

30 Prioridad:

**14.10.2005 US 251332**

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

**15.03.2013**

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL PAPER COMPANY (50.0%)  
6400 POPLAR AVENUE  
MEMPHIS, TN 38197, US y  
HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT  
COMPANY, L.P. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KOENIG, MICHAEL F.;  
YANG, SEN;  
HARTMAN, RICHARD R.;  
SCHULTZ, STEVE;  
STOFFEL, JOHN;  
TRAN, HAI;  
ASKELAND, RONALD;  
SPERRY, WILLIAM R. y  
GIBSON, LAWRENCE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 398 397 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**

Hoja de registro con tiempo de secado de la imagen mejorado

1. Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a hojas de registro. Más particularmente, esta invención se refiere a hojas de registro que tienen tiempo de secado de la imagen mejorado y, en particular, a una hoja de registro basada en papel que es adecuada como hoja de registro para uso en cualquier proceso de impresión o registro. Aunque adecuada para uso en cualquier proceso de impresión, las hojas de registro de esta invención son especialmente útiles en procesos de impresión con impresoras de chorro de tinta.

2. Técnica anterior

10 Las hojas de registro para impresión son bien conocidas. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números 6.207.258, 6.123.760, 6.162.328, 4.554.181, 4.381.185, 6.880.928, 6.207.258, 6.123.760, 6.162.328, 6.485.139, 6.686.054, 6.761.977 y 6.764.726 y las patentes europeas números EP0999937 y EP0999937.

En los documentos EP-A1-1 036 666, JP 2004 255 593 A y JP 2002 274 012 A se describen hojas de registro que comprenden fibras lignocelulósicas y una sal de metal divalente soluble en agua.

15 Resumen de la invención

Un aspecto de esta invención se refiere a una hoja de registro para uso en impresión como la descrita en la presente reivindicación 1. En las realizaciones preferidas de la invención, la sal de metal divalente soluble en agua es una mezcla que también comprende uno o más almidones, uno o más aditivos poliméricos para emulsiones, uno o más compuestos nitrogenados o una combinación de estos compuestos.

20 Las hojas de registro de esta invención presentan una o más ventajas con respecto a hojas de registro convencionales para impresión. Por ejemplo, las hojas de registro de esta invención presentan una o más propiedades mejoradas de tiempo de secado de la imagen. Estas propiedades mejoradas incluyen transferencia reducida de tinta inmediatamente después de la impresión, densidad mejorada del negro de la imagen y agudeza mejorada de los bordes cuando se imprime con tintas basadas en pigmentos.

25 También otro aspecto de esta invención se refiere a un proceso de formar la hoja de registro de esta invención de acuerdo con la reivindicación 26.

Una composición líquida de encolado comprende un líquido volátil, como agua, metanol, etc., que tiene disueltas o dispersas una o más sales de metal divalente y uno o más almidones, uno o más aditivos poliméricos para emulsiones, uno o más compuestos nitrogenados o una combinación de estos compuestos.

30 También otro aspecto de esta invención se refiere a un método de generar imágenes en una superficie de una hoja de registro con un aparato de impresión como el definido en la presente reivindicación 27.

En las realizaciones preferidas, el aparato de impresión es una impresora de chorro de tinta y la imagen se forma expulsando tinta desde el citado aparato sobre una superficie de la hoja de registro.

Breve descripción de los dibujos

35 El anterior y otros aspectos y ventajas de la invención se describirán a continuación conjuntamente con los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una gráfica de la transferencia de tinta (%) en función del HST del papel base,

la figura 2 es una gráfica de la transferencia de tinta (%) en función del recubrimiento de cloruro cálcico ( $g/m^2$ ),

la figura 3 es una gráfica de la densidad de pigmento negro ( $OD_0$ ) en función del HST del papel base,

40 la figura 4 es una gráfica de la densidad de pigmento negro ( $OD_0$ ) en función del recubrimiento de cloruro cálcico ( $g/m^2$ ),

la figura 5 es una gráfica de la agudeza de los bordes (EA) en función del HST del papel base, y

la figura 6 es una gráfica de la agudeza de los bordes (EA) en función del recubrimiento de cloruro cálcico ( $g/m^2$ ).

Descripción detallada de la invención

45 Esta invención se refiere a una hoja de registro para uso en impresión como la definida en la presente reivindicación 1. Los solicitantes han descubierto sorprendentemente que el nivel de encolado del sustrato, medido por el HST del sustrato, y la cantidad de sales de metal divalente presentes en la superficie del sustrato influyen en el tiempo de

secado de las imágenes impresas en la hoja de registro. La hoja de registro de esta invención presenta tiempo mejorado de secado de la imagen, determinado por la cantidad de tinta transferida desde una porción impresa a una porción no impresa de la hoja de registro después de pasar sobre ella un rodillo de peso fijo. La "transferencia de tinta", que se define como la cantidad de densidad óptica transferida después de pasar un rodillo, se expresa como porcentaje de la densidad óptica transferida a la porción no impresa de la hoja de registro de después de pasar sobre ella un rodillo. El método implica imprimir bloques de colores sólidos en el papel, esperar una cantidad fija de tiempo (5 segundos) después de la impresión, doblar después por la mitad de modo que la porción impresa contacte con una porción no impresa de la hoja de registro y pasar después un rodillo manual de 2 kg, como por ejemplo el rodillo número HR-100, de Chem Instruments Inc., Mentor, OH, Estados Unidos. Con un densitómetro de reflectancia (X-Rite, Macbeth, etc.) se lee la densidad óptica en la porción transferida ( $OD_T$ ) y en la porción no transferida ( $OD_0$ ) del bloque y en una zona sin imagen ( $OD_B$ ). El porcentaje de tinta transferida (IT) se define como  $IT (\%) = [(OD_T - OD_B)/(OD_0 - OD_B)] \times 100$ .

El valor del ensayo de encolado Hercules (HST) del sustrato y la cantidad de sal de metal divalente se seleccionan de modo que la hoja de registro tenga un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 60. Preferiblemente el porcentaje de IT es de 0 a aproximadamente 50%. Más preferiblemente el porcentaje de IT es de 0 a aproximadamente 40%. Lo más preferiblemente el porcentaje de IT es de 0 a aproximadamente 30%.

Además de un tiempo mejorado de secado de la imagen, las hojas de registro de esta invención presentan preferiblemente buena calidad de impresión. En la presente memoria, la calidad de impresión (PQ) se mide por dos parámetros importantes: densidad de impresión y agudeza de los bordes. La densidad de impresión se mide usando un densitómetro de reflectancia (X-Rite, Macbeth, etc.) en unidades de densidad óptica (OD). El método implica imprimir un bloque de color sólido en la hoja y medir la densidad óptica. Hay alguna variación en la OD dependiendo de la impresora particular usada y del modo de impresión elegido así como del modo del densitómetro y fijación del color. La impresora usada en esta patente es una impresora de chorro de tinta HP 6122 fabricada por Hewlett-Packard, que usa un cartucho de tinta negra número 51645A. El modo de impresión se determina por el tipo de papel y calidad de impresión seleccionada. Para los datos en esta patente, se seleccionó el ajuste de defectos de tipo de Papel Plano y el modo de calidad de impresión Normal Rápido. El densitómetro usado fue un espectrodensitómetro X-Rite modelo 528 con una abertura de 6 mm. Los ajustes de las mediciones de densidad fueron color Visual, estatus T, y modo de densidad absoluta. Usualmente se observa un incremento de la densidad de impresión cuando en la superficie del papel hay cantidades suficientes de sales de metal divalente solubles en agua. En general, la densidad óptica deseada de pigmento negro ( $OD_0$ ) es igual o mayor que 1,30 en el modo de impresión estándar (papel plano normal) en impresoras de chorro de tinta HP que usan la tinta más común de pigmento negro (equivalente al cartucho de tinta número 45). Preferiblemente  $OD_0$  es igual o mayor que aproximadamente 1,40. Más preferiblemente  $OD_0$  es igual o mayor que aproximadamente 1,50. Lo más preferiblemente  $OD_0$  es igual o mayor que aproximadamente 1,60.

Otro parámetro de las hojas de registro que es importante para determinar la buena calidad de impresión es la agudeza de los bordes (EA). Las hojas de registro de esta invención presentan buena agudeza de los bordes. La agudeza de los bordes se mide por un instrumento como el sistema personal de análisis de imágenes de QEA (Quality Engineering Associates, Burlington, MA), el sistema ScannerIAS de QEA o el sistema basado en la cámara ImageXpert KDY. Todos estos instrumentos recogen una imagen digital aumentada de la muestra y calculan el valor de la agudeza de los bordes por análisis de la imagen. Este valor se denomina también irregularidad de los bordes y se define en el método ISO 13660. El método implica imprimir una línea sólida de 1,27 mm o más de longitud y tomar una muestra a una resolución de por lo menos 600 dpi. El instrumento calcula la posición del borde basándose en la oscuridad de cada píxel próximo a los bordes de la línea. El umbral de los bordes se define como el punto de 60% de transición desde el factor de reflectancia del sustrato (zona iluminada,  $R_{max}$ ) al factor de reflectancia de la imagen (zona oscura,  $R_{min}$ ) usando la ecuación  $R_{60} = R_{max} - 0,60(R_{max} - R_{min})$ . La irregularidad de los bordes se define entonces como la desviación estándar de los residuales con respecto a una línea ajustada al umbral de los bordes de la línea, calculada perpendicular a la línea ajustada. El valor de la agudeza de los bordes es preferiblemente menor que aproximadamente 15. Preferiblemente EA es menor que aproximadamente 12. Más preferiblemente EA es menor que aproximadamente 10. Lo más preferiblemente EA es menor que aproximadamente 8.

Un componente esencial de la hoja de registro de esta invención es un sustrato compuesto de fibras lignocelulósicas. El tipo de fibras no es crítico y se puede usar cualquier tipo de fibras usadas en la fabricación de papel. Por ejemplo, el sustrato puede ser de fibras de pasta de coníferas, de frondosas o de una combinación de coníferas y frondosas obtenida por operaciones adecuadas de cocción, blanqueo y refinado como, por ejemplo, procesos mecánicos, termomecánicos, químicos, semiquímicos, etc. y otros procesos bien conocidos de fabricación de pastas. El término "pastas de frondosas" se refiere a pasta fibrosa obtenida de madera de especies frondosas (angiospermas), como abedul, roble, arce y eucalipto, mientras que "pastas de coníferas" son pastas fibrosas obtenidas de madera de especies coníferas (gimnospermas), como variedades de abeto, picea y pino como, por ejemplo, pino taeda, pino de América Central, abeto balsámico y abeto Douglas. En ciertas realizaciones, por lo menos una porción de las fibras pueden ser de plantas herbáceas no leñosas incluidas, pero sin carácter limitativo, kenaf, cáñamo, yute, lino, sisal o abacá, aunque restricciones legales u otras consideraciones pueden hacer impracticable o imposible la utilización de cáñamo y otras fibras. En el proceso de esta invención se pueden utilizar fibras de plastas crudas o blanqueadas. También es adecuado el uso de fibras de pastas recicladas. En una

realización preferida, las fibras celulósicas del papel incluyen de aproximadamente 30 a aproximadamente 100% en peso de fibras de coníferas y de aproximadamente 70 a aproximadamente 0% de fibras de frondosas.

Además de las fibras lignocelulósicas, el sustrato también puede incluir otros aditivos convencionales como, por ejemplo, cargas, adyuvantes de retención, resinas de resistencia en húmedo y resinas de resistencia en seco que se pueden incorporar en sustratos basados en fibras lignocelulósicas. Entre las cargas que se pueden usar están pigmentos inorgánicos y orgánicos como, por ejemplo, cargas minerales como carbonato cálcico, sulfato bórico, dióxido de titanio, silicatos cálcicos, mica, caolín y talco, y partículas poliméricas como látices de poliestireno y poli(metacrilato de metilo). Otros aditivos convencionales incluyen, pero sin carácter limitativo, alúmina, cargas, pigmentos y colorantes.

El sustrato de papel también puede incluir microesferas adecuadas expandidas y no expandidas dispersas en las fibras lignocelulósicas. En la técnica son bien conocidas microesferas expandidas y expansibles. Por ejemplo, se describen microesferas expansibles adecuadas en las solicitudes pendientes de tramitación números de serie 09/770.340 presentada el 26 de enero de 2001 y 10/121.301 presentada el 11 de abril de 2002, en las patentes de Estados Unidos números 3.556.934, 5.514.429, 5.125.996, 3.533.908, 3.293.908, 3.293.908, 3.293.114, 4.483.889 y 4.133.688, y en la solicitud de patente del Reino Unido número 2-307.487. En la práctica de esta invención se pueden usar todas las microesferas convencionales. Microesferas adecuadas incluyen partículas resinosas sintéticas que tienen un centro generalmente esférico que contiene un líquido. Las partículas resinosas pueden ser de metacrilato de metilo, ortocloroestireno, poli(ortocloroestireno), poli(cloruro de vinilbencilo), acrilonitrilo, cloruro de vinilideno, paraterc-butilestireno, acetato de vinilo, acrilato de butilo, estireno, ácido metacrílico, cloruro de vinilideno y combinaciones de dos o más de los compuestos anteriores. Las partículas resinosas preferidas comprenden un polímero que contiene de aproximadamente 65 a aproximadamente 90 por ciento en peso de cloruro de vinilideno, preferiblemente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75 por ciento en peso de cloruro de vinilideno, y de aproximadamente 35 a aproximadamente 10 por ciento en peso de acrilonitrilo, preferiblemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 35 por ciento en peso de acrilonitrilo. Hay disponibles comercialmente microesferas expansibles adecuadas de Akzo Nobel, Marietta, Georgia, bajo el nombre comercial EXPANCEL. Se describen con más detalle microesferas expansibles y su uso en la fabricación de papel en las solicitudes pendientes de tramitación números de serie 09/770.340 presentada el 26 de enero de 2001 y 10/121.301 presentada el 11 de abril de 2002.

El valor del ensayo de encolado Hercules (HST) del sustrato puede variar ampliamente y se selecciona para proporcionar las características deseadas de tiempo de secado. El HST se mide siguiendo el método descrito en la norma TAPPI número T-530, usando tinta con 1% de ácido fórmico y 80% de reflectancia como punto final. Este ensayo se usa comúnmente en papeles alcalinos que contienen carbonato cálcico como carga, como se indica en el artículo de S. R. Boone publicado en TAPPI Journal, febrero de 1996, página 122. El HST del sustrato se puede ajustar por adición de un agente de encolado al sustrato. Se prefiere obtener el HST deseado por encolado interno del sustrato, esto es, añadiendo agentes de encolado a la suspensión de pasta antes de convertirla en hoja continua de papel. El encolado interno ayuda a evitar que la cola de la superficie quede embebida en la hoja de papel por lo que permanece en la superficie donde tiene su eficacia máxima. Los agentes de encolado interno para uso en la práctica de esta invención comprenden cualquiera de los usados comúnmente en la parte húmeda de una máquina de fabricación de papel. Estos agentes incluyen colas de colofonia, dímeros y multímeros de cetenos y anhídridos alqueniilsuccínicos. Los agentes de encolado interno se usan generalmente a niveles de concentración conocidos en la técnica, por ejemplo, a niveles de aproximadamente 0 a aproximadamente 1,0% en peso, basado en el peso de la hoja seca de papel. Más preferiblemente los agentes de encolado interno se usan a niveles de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,5% en peso. Lo más preferiblemente los agentes de encolado interno se usan a niveles de aproximadamente 0,025 a aproximadamente 0,25% en peso. Métodos y materiales utilizados para el encolado interno con colofonia los describe E. Strazdnins en *The Sizing of Paper*, segunda edición, editado por W. F. Reynolds, TAPPI Press, 1989, páginas 1-33. Dímeros de cetenos adecuados para el encolado interno se describen en la patente de Estados Unidos número 4.279.794, en las patentes del Reino Unido números 786.543, 903.416, 1.373.788 y 1.533.434 y en la publicación de la solicitud de patente europea número 0666368 A3. Hay disponibles comercialmente dímeros de cetenos como Aquapel<sup>®</sup> y Precis<sup>®</sup>, agentes de encolado de Hercules Incorporated, Wilmington, Del. Se describen multímeros de cetenos para uso en el encolado interno en la publicación de la solicitud de patente europea número 0629741A1, que se corresponde con la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 08/254.813 presentada el 6 de junio de 1994, en la publicación de la solicitud de patente europea número 0666368A3, que se corresponde con la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 08/192.570 presentada el 7 de febrero de 1994, y en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 08/601.113 presentada el 16 de febrero de 1996. Anhídridos alqueniilsuccínicos para uso en el encolado interno se describen en la patente de Estados Unidos número 4.040.900 y en C. E. Farley y R. B. Wasser, *The Sizing of Paper*, segunda edición, editado por W. F. Reynolds, TAPPI Press, 1989, páginas 51-62. Hay disponibles comercialmente una diversidad de anhídridos alqueniilsuccínicos de Albemarle Corporation, Baton Rouge, LA.

Como es bien conocido por los expertos en la técnica, el HST varía directamente con el gramaje del sustrato y con otros factores conocidos por los expertos en la técnica, como por ejemplo, la cantidad y tipo de agente de encolado interno, tipo, cantidad y superficie específica de la carga, tinta usada y punto final de reflectancia como se especifica en TAPPI T 530. Basándose en la información anterior, los expertos ordinarios en la técnica pueden usar técnicas y procedimientos convencionales para calcular, determinar y/o estimar un HST particular para el sustrato usado y

proporcionar las características deseadas de tiempo de secado de la imagen. El HST es preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 300 segundos y lo más preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 100 segundos. En la realización de elección, el HST es de aproximadamente 20 a aproximadamente 100 segundos.

5 La porosidad Gurley del sustrato base se selecciona para proporcionar las características deseadas de tiempo de secado. La porosidad Gurley se mide por el procedimiento TAPPI T460 om-88. En las realizaciones preferidas de esta invención, el sustrato tiene una porosidad Gurley preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 75 s/100 ml. La porosidad Gurley es más preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 70 s/100 ml y lo más preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 s/100ml. En las realizaciones de elección, la  
10 porosidad Gurley es de aproximadamente 10 a aproximadamente 35 s/100 ml.

El diámetro de los poros del sustrato se selecciona para proporcionar las características deseadas de tiempo de secado. El diámetro de los poros se mide mediante porosimetría por intrusión de mercurio. En las realizaciones preferidas de esta invención, el sustrato tiene un diámetro de poros preferiblemente de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 3,5. El diámetro de los poros es más preferiblemente de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 3,3 y lo más preferiblemente de aproximadamente 2,4 a aproximadamente 3,1. En las  
15 realizaciones de elección, el diámetro de los poros es de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 3,0.

El sustrato puede tener cualquier gramaje. Preferiblemente el sustrato tiene un gramaje de aproximadamente 20 a aproximadamente 500 g/m<sup>2</sup> aunque, si se desea, el gramaje del sustrato puede estar fuera de este intervalo. El gramaje es más preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 g/m<sup>2</sup>. En las realizaciones de elección, el gramaje es de aproximadamente 60 a aproximadamente 120 g/m<sup>2</sup>.  
20

Se pueden adquirir sustratos adecuados de suministradores comerciales como, por ejemplo, International Paper Company. Los métodos y aparatos para preparar sustratos formados a partir de fibras lignocelulósicas son bien conocidos en la técnica de fabricación de papel y cartón. Véase, por ejemplo, "Handbook For Pulp & Paper Technologies", segunda edición, G. A. Smook, Angus Wilde Publications (1992) y las referencias citadas en esta obra. Se puede usar cualquier método y aparato convencional. Preferiblemente el proceso comprende: (a) proporcionar una suspensión acuosa de fibras lignocelulósicas, (b) formar una hoja continua de papel a partir de la suspensión de fibras lignocelulósicas, (c) secar la hoja continua para obtener una hoja continua seca de papel y (d) calandrar la hoja continua seca de papel. Además de estas etapas de procesos, se pueden emplear etapas  
25 adicionales conocidas por los expertos ordinarios en la técnica como, por ejemplo, una etapa de estucado para estucar una o más superficies de la hoja continua de papel con un recubrimiento que comprende un pigmento dispersante que contiene un aglutinante.  
30

El sustrato contiene una "cantidad eficaz" de una sal de metal divalente soluble en agua, preferiblemente en contacto con por lo menos una superficie del sustrato. En la presente memoria, "cantidad eficaz" es una cantidad que es suficiente para aumentar en cualquier medida el tiempo de secado del sustrato. Esta cantidad total de sal de metal divalente soluble en agua en el sustrato puede variar ampliamente, siempre que se consiga el resultado deseado. Usualmente esta cantidad es por lo menos 0,02 g/m<sup>2</sup> aunque se pueden usar cantidades menores y mayores. La cantidad de sal de metal divalente soluble en agua es preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 3 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2,0 g/m<sup>2</sup>. En las realizaciones de elección, la cantidad de sal de metal divalente soluble en agua es preferiblemente de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 1,5 g/m<sup>2</sup>.  
35  
40

En la práctica de esta invención se puede usar cualquier sal de metal divalente soluble en agua. Sales adecuadas de metal divalente solubles en agua incluyen, pero sin carácter limitativo, compuestos que contienen calcio o magnesio. Los aniones pueden variar ampliamente e incluyen bicloruro, sulfato, nitrato, hidróxido, etc. Ilustrativos de dichos materiales son cloruro cálcico, cloruro magnésico e hidróxido cálcico. Las sales de metal divalente solubles en agua preferidas para uso en la práctica de esta invención son sales cálcicas solubles en agua, especialmente cloruro cálcico.  
45

En las realizaciones más preferidas de esta invención, una mezcla que comprende cloruro cálcico y uno o más almidones contacta con por lo menos una superficie del sustrato. Ilustrativos de almidones útiles para la práctica de esta realización preferida de la invención son hidratos de carbono naturales sintetizados en maíz, tapioca, patata y otras plantas por polimerización de unidades de dextrosa. En la práctica de esta invención se pueden usar todos estos almidones y sus formas modificadas, como acetatos de almidón, ésteres de almidón, éteres de almidón, fosfatos de almidón, xantatos de almidón, almidones aniónicos, almidones catiónicos, almidones oxidados, etc., que se pueden obtener por reacción del almidón con un reactivo químico o enzimático adecuado. Los almidones útiles se pueden preparar mediante técnicas conocidas o se pueden obtener de suministradores comerciales. Por ejemplo, almidones adecuados incluyen Ethylex 2035 de A. E. Staley, PG-280 de Penford Products, almidones oxidados de maíz de ADM, Cargill y Raisio, y almidones convertidos enzimáticamente como Amyzet 150 de Amylum.  
50  
55

Los almidones preferidos para uso en la práctica de esta invención son almidones modificados. Almidones más preferidos son almidones catiónicos y almidones modificados químicamente, como almidones etilados, almidones

oxidados y almidones AP y Pearl convertidos enzimáticamente. Los más preferidos con almidones modificados químicamente, como almidones etilados, almidones oxidados y almidones AP y Pearl convertidos enzimáticamente.

5 Cuando se usan cloruro cálcico como sal preferida de metal divalente soluble en agua y Ethylex 2035 como almidón preferido, se obtiene el tiempo deseado de secado de la hoja cuando la relación ponderal de cloruro cálcico a almidón es igual o mayor que aproximadamente 5 a aproximadamente 200%. En estas realizaciones, la relación ponderal de cloruro cálcico a almidón es preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 100%, más preferiblemente de aproximadamente 7 a aproximadamente 70% y lo más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 40%.

10 En estas realizaciones preferidas de la invención, la cantidad de la mezcla de sal de metal divalente soluble en agua y uno o más almidones en la superficie de un sustrato puede variar ampliamente y se puede usar cualquier cantidad convencional. En general, la cantidad de la mezcla en el sustrato es por lo menos aproximadamente 0,02 g/m<sup>2</sup> de la hoja de registro, aunque se pueden usar cantidades mayores y menores. La cantidad es preferiblemente por lo menos aproximadamente 0,05 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente por lo menos aproximadamente 1,0 g/m<sup>2</sup> y lo más preferiblemente de aproximadamente 1.0 a aproximadamente 4,0 g/m<sup>2</sup>.

15 Además de la sal requerida de metal divalente, la mezcla usada para tratar el sustrato puede incluir otros ingredientes además del almidón usado en las realizaciones preferidas de la invención, incluido cualquier pigmento aplicado típicamente a la superficie de una hoja de registro en cantidades convencionales. Dichos componentes opcionales incluyen también dispersantes, agentes de encolado superficial, blanqueantes ópticos, colorantes fluorescentes, tensioactivos, agentes antiespumantes, conservantes, pigmentos, aglutinantes, agentes de control del pH, agentes de desprendimiento del recubrimiento, etc.

20 Otros componentes opcionales son compuestos nitrogenados. Especies orgánicas nitrogenadas adecuadas son compuestos, oligómeros y polímeros que contienen uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario. Dichos grupos funcionales pueden variar ampliamente e incluyen aminas, iminas, amidas, uretanos, grupos amonio cuaternario, dicianodiamidas, guanidas, etc. sustituidas y no sustituidas. Ilustrativos de dichos materiales son poliaminas, polietileniminas, copolímeros de cloruro de dialildimetilamonio (DADMAC), copolímeros de vinilpirrolidona (VP) con metacrilato de dietilaminoetilo cuaternizado (DEAMEMA), poliamidas, látex de poliuretano catiónico, poli(alcohol vinílico) catiónico, copolímeros de polialquilamina-dicianodiamida, polímeros de adición de aminoglicidilo, bicloruro de poli[oxietilen(dimetiliminio)etilen(dimetiliminio)etileno], polímeros de guanidina y biguanidas poliméricas. Estos tipos de compuestos son bien conocidos y se describen, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos números 4.554.181, 6.485.139, 6.686.054, 6.761.977 y 6.764.726.

25 Especies orgánicas nitrogenadas preferidas para uso en la práctica de esta invención son polímeros catiónicos de peso molecular bajo a medio y oligómeros que tienen un peso molecular igual o menor que 100.000, preferiblemente igual o menor que aproximadamente 50.000 y más preferiblemente de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 50.000. Ilustrativos de dichos materiales son copolímeros de polialquilamina-dicianodiamida, dicloruros de poli[oxietilen(dimetiliminio)etilen(dimetiliminio)etileno] y poliaminas que tienen pesos moleculares dentro del intervalo deseado. Especies orgánicas nitrogenadas más preferidas para uso en la práctica de esta invención son polímeros catiónicos de peso molecular bajo, como copolímero de polialquilamina-dicianodiamida, bicloruro de poli[oxietilen(dimetiliminio)etilen(dimetiliminio)etileno], polímeros de guanidina y biguanidas poliméricas. Las especies orgánicas nitrogenadas más preferidas para uso en la práctica de esta invención son copolímeros de polialquilamina-dicianodiamida de peso molecular bajo, polímeros de guanidina y biguanidas poliméricas como polihexametilenbiguanida.

35 La hoja de registro de esta invención se puede preparar usando técnicas convencionales conocidas. Por ejemplo, se puede disolver o dispersar en un medio líquido apropiado, preferiblemente agua, la una o más sales de metal divalente solubles en agua, preferiblemente mezcladas con uno o más almidones, y aplicar después sobre el sustrato mediante cualquier técnica adecuada, como tratamiento en prensa encoladora, recubrimiento por inmersión, recubrimiento con rodillo inverso, recubrimiento por extrusión, etc. Dichas técnicas de recubrimiento son bien conocidas en la técnica y no se describen con detalle.

45 Por ejemplo, se puede aplicar el recubrimiento con equipo de prensa encoladora convencional usada en la fabricación de papel, que tenga configuraciones de prensa encoladora vertical, horizontal o inclinada, como por ejemplo equipo del tipo Symsizer (Valmet) o una prensa encoladora KRK (Kumagai Riki Kogyo Ltd., Nerima, Tokio, Japón) mediante recubrimiento por inmersión. La prensa encoladora RKR es una prensa encoladora de laboratorio que simula una prensa encoladora comercial. Normalmente la prensa encoladora se alimenta con hojas aunque una prensa encoladora comercial emplea típicamente una hoja continua.

55 En el tratamiento por inmersión, la hoja continua de papel a tratar es transportada por debajo de la superficie de la composición líquida de recubrimiento por un rodillo simple de tal manera que el sitio expuesto se satura, seguido de la eliminación de cualquier exceso de mezcla de tratamiento por los rodillos exprimidores y secado a 100°C en un secador de aire. La composición líquida de tratamiento comprende generalmente la composición de tratamiento deseada disuelta en un disolvente, como agua, metanol, etc. El método de tratamiento de la superficie del sustrato usando un equipo de recubrimiento origina una hoja continua de sustrato con el material de tratamiento aplicado

primero a una cara y luego a la segunda cara de este sustrato. También se puede tratar el sustrato mediante un proceso de extrusión en ranura, en el que una boquilla plana se coloca con los labios de la boquilla próximos a la hoja continua del sustrato a tratar, originando una película continua de la solución de tratamiento distribuida uniformemente por una superficie de la hoja, seguido de secado en un secador de aire a una temperatura de secado adecuada como, por ejemplo, 100°C.

La hoja de registro de esta invención se puede imprimir generando imágenes en una superficie de la hoja de registro usando procesos y aparatos convencionales de impresión como, por ejemplo, procesos y aparatos de impresión láser, por chorro de tinta, offset y flexográficos. En este método, se incorpora la hoja de registro de esta invención en un aparato de impresión y se forma una imagen en una superficie de la hoja. La hoja de registro de esta invención se imprime generalmente con procesos y aparatos de impresión por chorro de tinta como, por ejemplo, una impresora de chorro de tinta superior o una impresora comercial de chorro de tinta de alta velocidad. Una realización preferida de la presente invención se refiere a procesos de impresión por chorro de tinta que comprende aplicar un líquido acuoso de impresión a una hoja de registro de la presente invención en un modo de formación de imágenes. Otra realización de la presente invención se refiere a procesos y aparatos de impresión por chorro de tinta que comprende (1) incorporar una hoja de registro de la presente invención en un aparato de impresión por chorro de tinta que contiene una tinta acuosa y (2) expulsar gotitas de tinta sobre la hoja de registro para formar una imagen, con lo que se generan imágenes en la hoja de registro. Los procesos de impresión por chorro de tinta son bien conocidos y se describen, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos números 4.601.777, 4.251.824, 4.410.899, 4.412.224 y 4.532.530. En una realización particularmente preferida, el aparato de impresión por chorro de tinta emplea un proceso térmico de chorro de tinta en el que la tinta en las boquillas se calienta selectivamente en un modo de formación de imágenes con lo que origina sean expulsadas gotitas de tinta en un modo de formación de imágenes. Las hojas de registro de la presente invención también se pueden usar en cualquier otro proceso de impresión o formación de imágenes, como impresión con trazadores de plumilla, formación de imágenes con impresoras o copiadoras láser, escritura manual con plumillas de tinta, procesos de impresión offset, etc., siempre que el tóner o tinta empleada para formar la imagen sea compatible con la capa receptora de tinta de la hoja de registro.

A continuación se describirá la invención con referencia a los siguientes ejemplos. Los ejemplos son ilustrativos y la invención no está limitada a los materiales, condiciones o parámetros de procesos especificados en los ejemplos. Todas las partes y porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario.

### Ejemplos

#### Ejemplo 1

##### (A) Preparación de composiciones de laboratorio

Se preparó una serie de composiciones de recubrimiento usando el siguiente procedimiento. La composición de recubrimiento se preparó en el laboratorio usando un mezclador de cizallamiento bajo. Se añade al recipiente una cierta cantidad de agua y se añade después, bajo condiciones de cizallamiento apropiadas, cloruro cálcico anhidro (94-97%; minigránulos de Dow Chemical Co., Midland, MI, Estados Unidos) hasta su disolución. En la siguiente tabla 1 se indican las composiciones y especificaciones de las composiciones de recubrimiento.

Tabla 1

Composiciones de recubrimiento

Composición	Cloruro cálcico (partes)	Agua (partes)
1	2,5	97,5
2	5	95
3	10	90

##### (B) Preparación de sustratos tratados

Con las composiciones de la tabla 1 se recubrieron varios papeles base disponibles comercialmente que tenían un gramaje de aproximadamente 75 g/m<sup>2</sup> y valores de HST en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 220 segundos. En la siguiente tabla 1 se indican las hojas base y sus especificaciones.

Tabla 2

## Papel base

Papel base	Nombre comercial	Nivel de encolado HST (s)
A	Office Max MaxBrite	20
B	Xerox Premium Multipurpose	61
C	Hewlett Packard Multipurpose	157
D	Hewlett Packard Everyday Ink Jet	218

5 Para aplicar la formulación de recubrimiento, se pegan a una hoja soporte los dos extremos de una hoja de 22,9x30,5 cm de papel base, se aplica la composición de recubrimiento en una línea fina encima del sustrato de papel y se pasa de modo uniforme un rodillo Meyer sobre la hoja. Controlando el contenido de sólidos de las composiciones y el tamaño del rodillo se consigue un gramaje de absorción de 0,25 a 1,0 g/m<sup>2</sup> por cada cara. En la siguiente tabla 3 se indican los sustratos recubiertos y sus especificaciones.

Tabla 3

## Sustratos tratados

10

Sustrato tratado	Composición	Papel base	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1A	1	A	0,25
1B	1	B	0,25
1C	1	C	0,25
1D	1	D	0,25
2A	2	A	0,5
2B	2	B	0,5
2C	2	C	0,5
2D	2	D	0,5
3A	3	A	1,0
3B	3	B	1,0
3C	3	C	1,0
4D	3	D	1,0

## Ejemplo 2

15 Se realizó una serie de experimentos para evaluar la conveniencia de los sustratos de la tabla 3 para su uso en impresión con tinta. Las propiedades seleccionadas para la evaluación fueron tiempo de secado, densidad de impresión y agudeza de los bordes. Con fines comparativos, se evaluaron las mismas propiedades en los papeles base A, B, C y D. Los procedimientos usados fueron los siguientes.

## A. Tiempo de secado (IT)

20 En esta evaluación, se imprimieron imágenes en muestras de papel con una impresora de chorro de tinta HP 6122 fabricada por Hewlett-Packard, usando un cartucho de tinta negra número 51645A en condiciones ambientales TAPPI (23°C y 50% de humedad relativa). El modo de impresión se determina por el tipo de papel y la calidad seleccionada de impresión. Se seleccionó el ajuste de defectos de la impresora de tipo de Papel Plano y el modo de impresión de calidad de impresión Normal Rápida. El densitómetro usado fue un espectrodensitómetro X-Rite modelo 528 con una abertura de 6 mm. Los ajustes de las mediciones de la densidad fueron color Visual, estatus T, y modo de densidad absoluta. Después de esperar 5 segundos después de la impresión, se doblaron las muestras por la mitad y se pasó sobre ellas un rodillo manual de caucho de 4,5 kg, número de referencia HR-100, de

25

ChemInstruments Inc., Mentor, OH, Estados Unidos. Después se desdoblaron las muestras que se dejaron secar al aire. Las densidades de las muestras se midieron con un densitómetro X-Rite, serie 500, para indicar la densidad antes (OD<sub>0</sub>) y después (OD<sub>T</sub>) de pasar el rodillo. También se midió una zona no impresa para obtener un valor del fondo del papel (OD<sub>B</sub>). Se calculó después el porcentaje de tinta transferida (IT) de los diversos papeles usando la siguiente ecuación:

$$IT (\%) = [(OD_T - OD_B)/(OD_0 - OD_B)] \times 100$$

B. Densidad de impresión (OD<sub>0</sub>)

En esta evaluación, se formaron imágenes en muestras de papel con una impresora de chorro de tinta HP 6122, fabricada por Hewlett-Packard, usando un cartucho de tinta negra número 51645A, en condiciones ambientales TAPPI (23°C y 50% de humedad relativa). El modo de impresión se determina por el tipo de papel y la calidad seleccionada de impresión. Se seleccionó el ajuste de defectos de la impresora de tipo de Papel Plano y el modo de impresión de calidad de la impresión Normal Rápida. Después se dejó secar las muestras al aire. Se midieron las densidades de las muestras con un espectrodensitómetro X-Rite modelo 528 con una abertura de 6 mm. Los ajustes de las mediciones de la densidad fueron color Visual, estatus T, y modo de densidad absoluta.

C. Agudeza de los bordes (EA)

En esta evaluación, se formaron imágenes en muestras de papel con una impresora de chorro de tinta HP 6122, fabricada por Hewlett-Packard, usando un cartucho de tinta negra número 51645A, en condiciones ambientales TAPII (23°C y 50% de humedad relativa). Se seleccionó el ajuste de defectos de la impresora de tipo de Papel Plano y el modo de impresión de calidad de la impresión Normal Rápida. Después se dejó secar las muestras al aire. Se midió la agudeza de los bordes de las muestras con un sistema de análisis de imagen personal QEA (Quality Engineering Associates, Burlington, MA).

Los resultados de estas evaluaciones se indican en la siguiente tabla 4 y en las figuras 1 a 6.

Tabla 4

Sustrato tratado	IT (%)	OD <sub>0</sub>	EA	HST (s)	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1A	4	1,62	13,8	20	0,25
1B	20	1,68	8,7	61	0,25
1C	59	1,63	6,8	157	0,25
1D	58	1,63	6,3	218	0,25
2A	3	1,61	9,1	20	0,5
2B	18	1,65	8,1	61	0,5
2C	43	1,64	7,0	157	0,5
2D	71	1,62	5,9	218	0,5
3A	4	1,61	8,5	20	1,0
3B	27	1,64	6,8	61	1,0
3C	49	1,62	6,4	157	1,0
3D	68	1,59	5,9	218	1,0
Papel base A	1	1,06	29,7	20	0
Papel base B	46	1,31	18,6	61	0
Papel base C	76	1,43	23,8	157	0
Papel base D	87	1,51	6,3	218	0

Ejemplo 3

Preparación de composiciones de encolado en prensa

Se preparó una serie de composiciones de encolado usando el siguiente procedimiento. La composición de encolado se prepara en el laboratorio usando un mezclador de cizallamiento bajo. Se añade al recipiente una cierta cantidad de almidón precocido, el agua y la sal de metal divalente soluble en agua, bajo condiciones de cizallamiento apropiadas. Después se añaden 0,6 partes de un agente de encolado superficial basado en estireno. La cantidad deseada de sólidos de la composición de encolado está en el intervalo de 11 a 16%, dependiendo de la tolerancia del sistema a la viscosidad de tratamiento de encolado en prensa encoladora, y de la absorción deseada. Las composiciones y especificaciones de encolado se indican en la siguiente tabla 5.

Tabla 5

Composiciones de encolado en prensa

Composición de encolado en prensa	Almidón etilado (partes)	Cloruro cálcico (partes)	Agua (partes)
1	11	0	89
2	11	1	88
3	11	2	87
4	12	3	85
5	12	4	84

(B) Preparación de papel encolado en prensa para impresión con chorro de tinta

1. Preparación de los sustratos

Los sustratos usados en este experimento se prepararon en una máquina de papel a partir de una suspensión de fibras que consistía en 60% de fibras de coníferas y 40% de fibras de eucalipto y 15% de carbonato cálcico precipitado, con anhídrido alqueniilsuccínico (ASA) como agente de encolado interno. El gramaje del papel sustrato fue aproximadamente 75 g/m<sup>2</sup> y el HST aproximadamente 20 segundos.

2. Tratamiento en prensa encoladora

El papel base usado en este procedimiento tiene un gramaje de aproximadamente 75 g/m<sup>2</sup> y un HST de aproximadamente 20 segundos. Para aplicar la formulación de recubrimiento, se alimentó en continuo entre dos rodillos una bobina de papel de 30,5 cm de ancho y se bombeó la formulación de recubrimiento a las cubetas de los rodillos de presión, alimentándose el papel a través de la cubeta de los rodillos de presión a una velocidad preestablecida. Controlando el contenido de sólidos de la formulación, presión de los rodillos y velocidad de la prensa encoladora, se consigue un gramaje de absorción de aproximadamente 3,0 g/m<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla 6 se indican los sustratos tratados en la prensa encoladora y sus especificaciones.

Tabla 6

Sustratos tratados en la prensa encoladora

Sustrato tratado en la prensa encoladora	Composición de encolado en prensa	Recubrimiento de almidón (g/m <sup>2</sup> )	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1	1	2,2	0
2	2	2,2	0,2
3	3	2,2	0,4
4	4	2,2	0,6
5	5	2,2	0,8

5 Usando los procedimientos del ejemplo 2, se determinaron IT, OD<sub>0</sub> y EA de los sustratos de la tabla 6 tratados en prensa encoladora. En la siguiente tabla 7 se indican los resultados de estas evaluaciones.

Tabla 7

Sustrato tratado en prensa encoladora	IT (%)	OD <sub>0</sub>	EA	HST (s)	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1	70	1,24	9,1	57	0
2	42	1,56	7,7	47	0,2
3	28	1,57	8,1	47	0,4
4	31	1,60	7,4	58	0,6
5	30	1,51	6,9	47	0,8

Ejemplo 4

Preparación de composiciones de encolado en prensa

10 Se preparó una serie de composiciones de recubrimiento usando el siguiente procedimiento. Se alimentó en continuo, mezclando, a depósitos de la prensa encoladora de la máquina de papel los ingredientes de recubrimiento, como almidón precocido, sal de metal divalente soluble en agua, diversos aditivos de recubrimiento como blanqueantes ópticos, antiespumantes, polímeros catiónicos, agentes de encolado y reticulantes. El contenido deseado de sólidos del recubrimiento está en el intervalo de 5 a 25%, dependiendo de la tolerancia del sistema a la viscosidad del tratamiento de recubrimiento o encolado en prensa. En la siguiente tabla 8 se indican las composiciones y especificaciones de encolado en prensa encoladora.

15

Tabla 8

Composiciones de encolado en prensa

Composición de encolado en prensa	Almidón etilado (partes)	Cloruro cálcico (partes)	Polímero catiónico (partes)	Agua (partes)
1	8	0	0	92
2	8	2,5	0	89,5
3	6	2,5	3,5	88

(B) Preparación de papel encolado en prensa encoladora para impresoras de chorro de tinta

Preparación de los sustratos

5 Los sustratos usados en este experimento se prepararon en una máquina de papel a partir de una suspensión de fibras que consistía en 60% de fibras de coníferas y 40% de fibras de eucalipto y 15% de carbonato cálcico precipitado, con anhídrido alqueniilsuccínico (ASA) como agente de encolado interno. El papel base usado en este procedimiento tenía un gramaje de aproximadamente 75 g/m<sup>2</sup> y valores del HST que variaron de aproximadamente 30 a aproximadamente 150 segundos.

2. Ensayos en máquina

10 Para aplicar la formulación de encolado en prensa, se bombearon los ingredientes a un depósito mezclador de acero inoxidable a un caudal predeterminado y se dosificaron sobre el sustrato de papel usando una prensa encoladora dosificada con varilla. Controlando el contenido de sólidos de la formulación y la presión de los rodillos se consigue un gramaje de absorción de aproximadamente 3,0 g/m<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla 9 se indican los sustratos tratados en prensa encoladora y sus especificaciones.

Tabla 9

15 Sustratos tratados en prensa encoladora

Sustrato tratado en prensa encoladora	Composición de encolado	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1	1	0
2	2	0,8
3	2	0,8
4	2	0,8
5	3	1,0

Usando los procedimientos del ejemplo 2, se determinaron IT, OD<sub>0</sub> y EA de los sustratos de la tabla 9 tratados en prensa encoladora. En la siguiente tabla 10 se indican los resultados de estas evaluaciones.

Tabla 10

Sustrato recubierto	IT (%)	OD <sub>0</sub>	EA	HST (s)	Recubrimiento de sal (g/m <sup>2</sup> )
1	71	1,30	9,7	118	0
2	36	1,54	7,2	139	0,8
3	27	1,52	7,5	121	0,8
4	11	1,53	8,8	48	0,8
5	17	1,58	7,0	24	1,0

20 Finalmente, en vista de la descripción anterior son posibles variaciones con respecto a los ejemplos dados en la presente memoria. Por lo tanto, aunque se ha descrito la invención con referencia a ciertas realizaciones preferidas, se debe apreciar que se pueden formular otras composiciones que caen dentro del alcance de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas. La descripción anterior de diversas realizaciones preferidas de la presente invención se ha proporcionado con fines solamente ilustrativos y se debe entender que se pueden hacer numerosas modificaciones, variaciones y alteraciones sin salirse del alcance de la invención definido en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Una hoja de registro, que comprende:
  - 5 un sustrato que comprende fibras lignocelulósicas y por lo menos 0,02 g/m<sup>2</sup> de una sal de metal divalente soluble en agua aplicada con una prensa encoladora y que tiene un valor del ensayo de encolado Hercules (HST) de aproximadamente 3 a aproximadamente 300 segundos, en el que la cantidad de sal de metal divalente y el HST se seleccionan de modo que la hoja de registro tenga un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 60.
2. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la citada sal contacta con por lo menos una superficie del citado sustrato.
- 10 3. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las citadas fibras lignocelulósicas comprenden una mezcla de fibras de pasta de frondosas y pasta de coníferas.
4. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el citado sustrato de papel tiene una porosidad Gurley de aproximadamente 5 a aproximadamente 75 s/100 ml.
- 15 5. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el citado sustrato de papel tiene un diámetro de poros de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 3,5.
6. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el citado HST es de aproximadamente 3 a aproximadamente 300 segundos.
7. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el citado HST es de aproximadamente 5 a aproximadamente 200 segundos.
- 20 8. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el citado HST es de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 segundos.
9. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 50.
- 25 10. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 9, que tiene un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 40.
11. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 10, que tiene un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 30.
12. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 11, que tiene un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 20.
- 30 13. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene una agudeza de los bordes (EA) menor que aproximadamente 15.
14. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 13, que tiene una agudeza de los bordes (EA) menor que aproximadamente 12.
- 35 15. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 14, que tiene una agudeza de los bordes (EA) menor que aproximadamente 10.
16. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 15, que tiene una agudeza de los bordes (EA) menor que aproximadamente 8.
17. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la sal de metal divalente soluble en agua es una sal de calcio o magnesio.
- 40 18. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 17, en la que la sal de metal divalente soluble en agua es una sal de calcio.
19. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 18, en la que la sal de metal divalente soluble en agua es cloruro cálcico.
- 45 20. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 2, que tiene una densidad óptica de pigmento negro (OD<sub>0</sub>) igual o mayor que 1,30.
21. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 21, que tiene una densidad óptica de pigmento negro (OD<sub>0</sub>) igual o mayor que 1,40.

22. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 21, que tiene una densidad óptica de pigmento negro ( $OD_0$ ) igual o mayor que 1,50.
23. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 21, que tiene una densidad óptica de pigmento negro ( $OD_0$ ) igual o mayor que 1,60.
- 5 24. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 2, que tiene una mezcla de una o más sales de metal divalente solubles en agua y por lo menos uno de uno o más almidones, uno o más adhesivos poliméricos para emulsiones, uno o más compuestos nitrogenados o una combinación de estos compuestos sobre una superficie del sustrato.
25. Un proceso de formar la hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- 10 (a) aplicar con una prensa encoladora una composición líquida de encolado que comprende un líquido volátil que tiene disueltas o dispersas una o más sales de metal divalente solubles en agua a una superficie de un sustrato que comprende fibras lignocelulósicas, para formar un sustrato tratado húmedo que tiene las citadas sales en contacto con la citada superficie, en el que el valor del ensayo de encolado Hercules (HST) del sustrato y la cantidad de sal de metal divalente se seleccionan de modo que la hoja de registro tenga un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que 60, y
- 15 (b) secar la citada superficie del citado sustrato tratado húmedo para formar la citada hoja de registro.
26. Un método de generar imágenes con un aparato de impresión, que comprende:
- 20 (a) incorporar en el citado aparato una hoja de registro que comprende un sustrato que comprende fibras lignocelulósicas y una sal de metal divalente soluble en agua aplicada con una prensa encoladora, en el que el valor del ensayo de encolado Hercules (HST) del sustrato y la cantidad de sal de metal divalente se seleccionan de modo que la hoja de registro tenga un porcentaje de tinta transferida (IT) igual o menor que aproximadamente 60, y
- (b) formar una imagen en por lo menos una superficie de la citada hoja de registro.
27. Un método de acuerdo con la reivindicación 27, en el que el citado aparato de impresión es una impresora de chorro de tinta y la citada imagen se forma haciendo que la tinta sea expulsada desde el citado aparato sobre una superficie de la hoja de registro.
- 25 28. Hoja de registro de acuerdo con la reivindicación 25, en la que los citados uno o más almidones comprenden hidratos de carbono sintetizados en tapioca.

Figura 1. Tiempo de secado en función de HST (HP6122, tinte de pigmento negro)

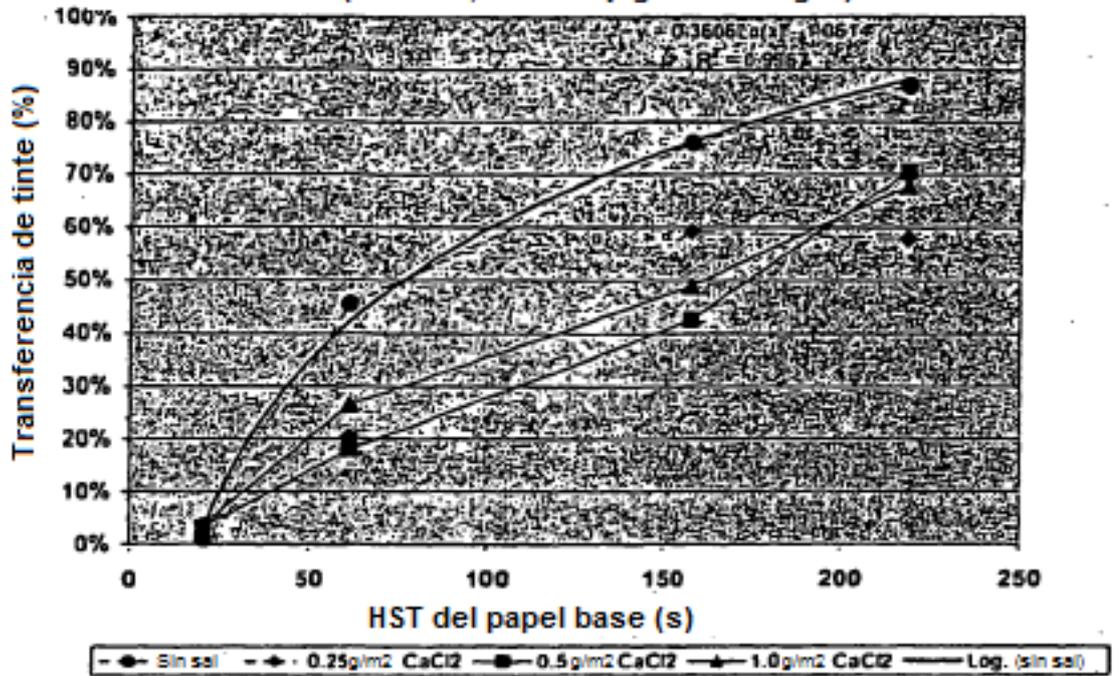


Figura 2. Tiempo de secado en función del recubrimiento de CaCl2 (H6122)

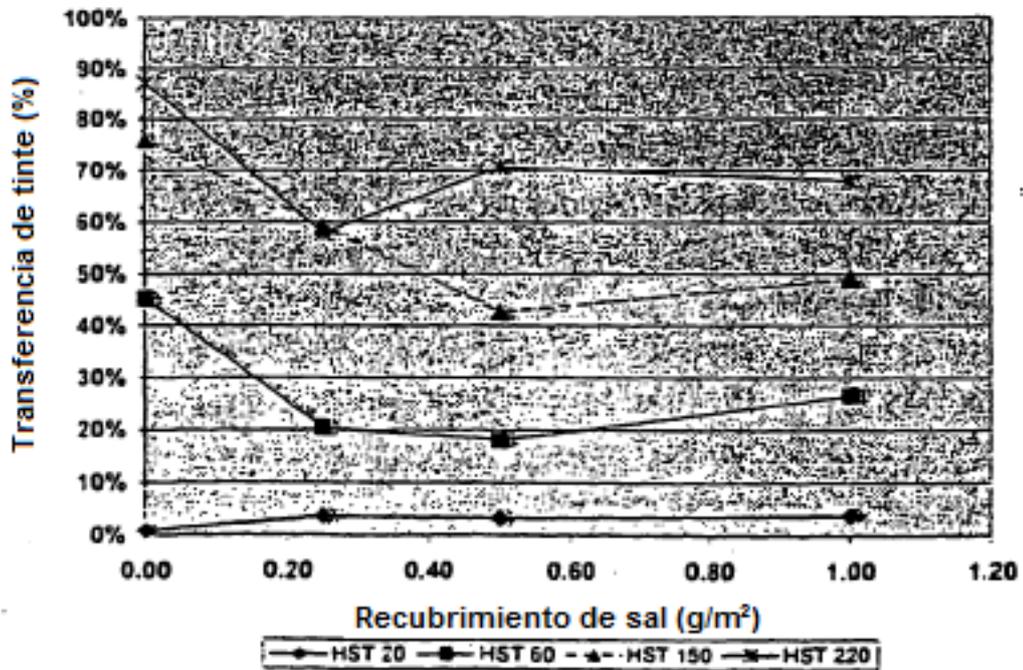


Figura 3. Densidad del pigmento en función de HST (HP 6122, tinte de pigmento negro)

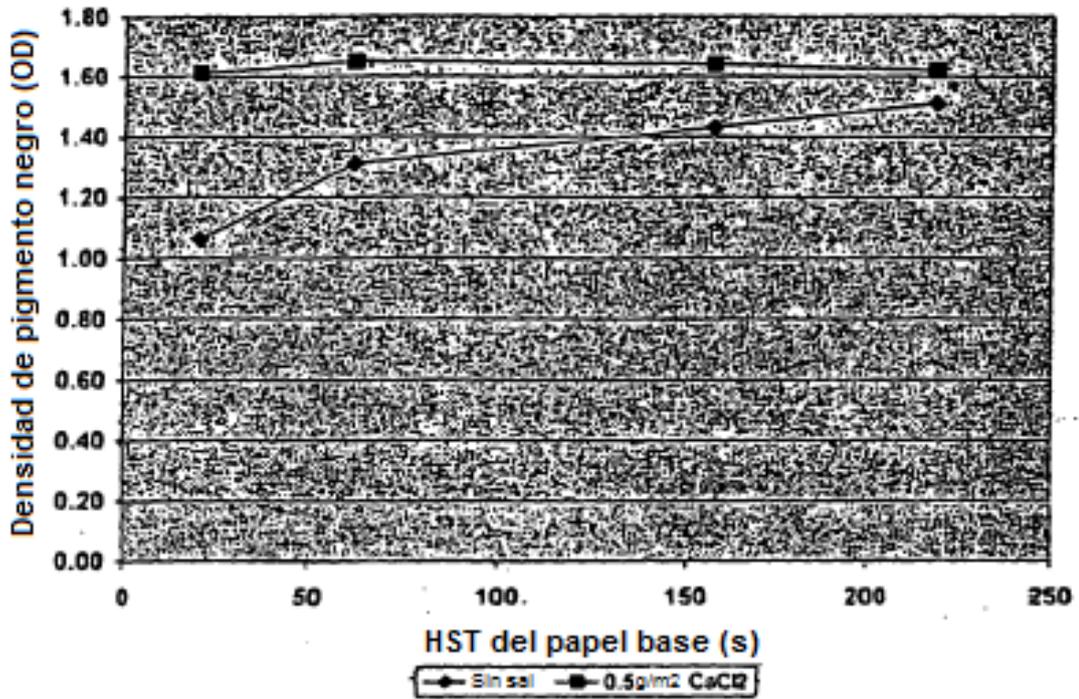


Figura 4. Densidad de pigmento negro (OD) en función del recubrimiento de CaCl<sub>2</sub> (HP6122)

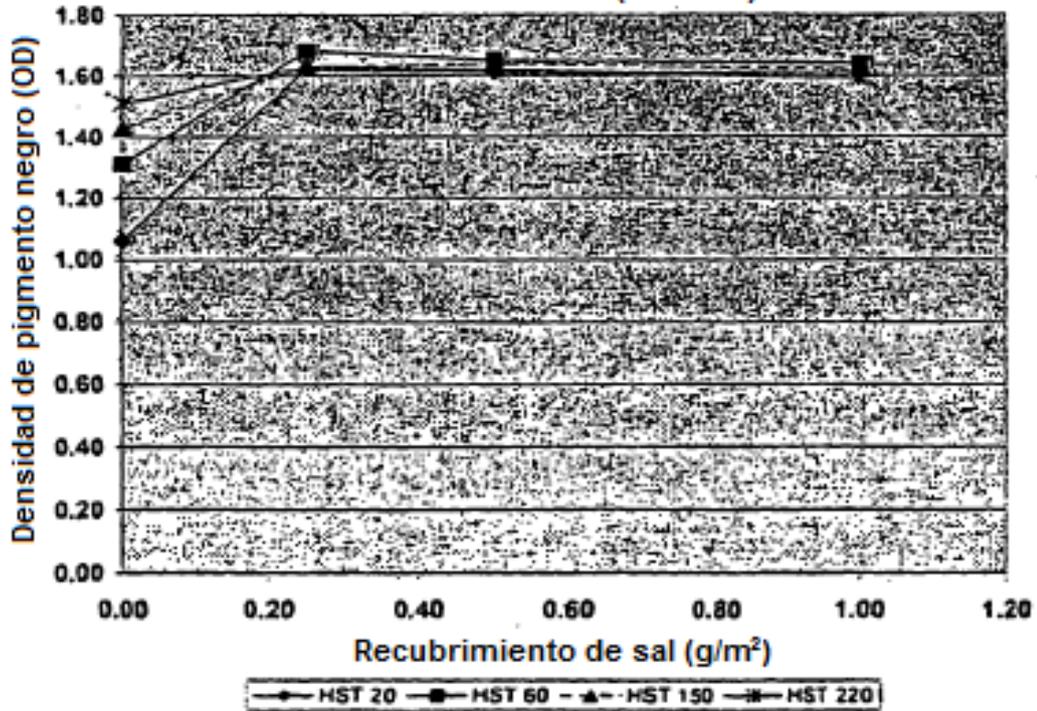


Figura 5. Agudeza de los bordes en función de HST (HP 6122, tinte de pigmento negro)

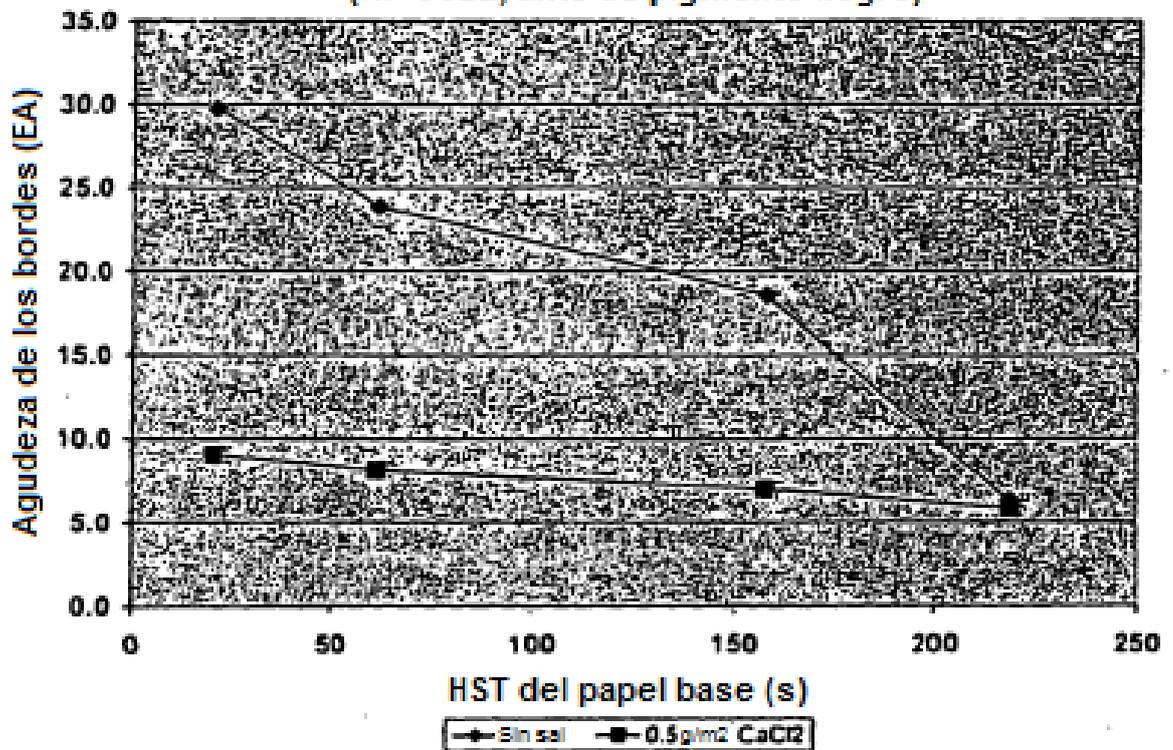


Figura 6. Agudeza de los bordes en función del recubrimiento de CaCl<sub>2</sub> (HP 6122)

