

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 616**

51 Int. Cl.:

D21H 21/16 (2006.01)
D21H 21/18 (2006.01)
D21H 17/07 (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01)
D21H 17/36 (2006.01)
D21H 17/45 (2006.01)
D21H 21/30 (2006.01)
D21H 19/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2006 E 12002601 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 2511419**

54 Título: **Un sustrato de papel que tiene densidad de impresión mejorada**

30 Prioridad:

01.11.2005 US 732828

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

16.04.2014

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL PAPER COMPANY (100.0%)
6400 Poplar Avenue
Memphis, TN 38197, US**

72 Inventor/es:

**SONG, JAY C.;
YANG, SEN;
HUANG, YAN C.;
SINGH, KAPIL M.;
KOENIG, MICHAEL F. y
SHELMIDINE, DAVID B.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 455 616 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

Un sustrato de papel que tiene densidad de impresión mejorada

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad a tenor del título 35 del Código de los Estados Unidos, § 119(e) para la solicitud de patente provisional de Estados Unidos 60/732.828, presentada el 1 de noviembre de 2005.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición de encolado que, cuando se aplica a un sustrato de papel, crea un sustrato, preferentemente adecuado para impresión por chorro de tinta, que tiene una densidad impresión, nitidez de impresión, bajo HST y/o tiempo de secado de la imagen mejorados, teniendo el sustrato preferentemente una elevada blancura y también un reducido corrimiento entre colores. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de reducción del HST de un sustrato de papel aplicando la composición de encolado a al menos una superficie del mismo. Adicionalmente, la solicitud se refiere a procedimientos de fabricación y uso de la composición de encolado, así como a procedimientos de fabricación y uso del papel que contiene la composición de encolado.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de registro por chorro de tinta que usan tintas acuosas son ahora bien conocidos. Estos sistemas normalmente casi no generan ruido y pueden realizar fácilmente registros multicolor para aplicaciones de impresión empresariales, domésticas y comerciales. Se conocen hojas de impresión para impresión por chorro de tinta. Véanse, por ejemplo, las patentes estadounidenses números 5.270.103; 5.657.064; 5.760.809; 5.729.266; 4.792.487; 5.405.678; 4.636.409; 4.481.244; 4.496.629; 4.517.244; 5.190.805; 5.320.902; 4.425.405; 4.503.118; 5.163.973; 4.425.405; 5.013.603; 5.397.619; 4.478.910; 5.429.860; 5.457.486; 5.537.137; 5.314.747; 5.474.843; 4.908.240; 5.320.902; 4.740.420; 4.576.867; 4.446.174; 4.830.911; 4.554.181; 6.764.726 y 4.877.680.

El documento US 2.322.888 A describe un procedimiento para la producción de papel con alta resistencia en estado húmedo.

El documento GB 551.950 A se refiere a un procedimiento para la producción de papel con alta resistencia en estado húmedo usando poli(alcohol vinílico) y un compuesto que contiene N-metilol nitrógeno soluble en agua.

El documento DE 195 34 327 describe un color de revestimiento catiónico para papel por chorro de tinta.

El documento GB 2 205 967 A describe un material fotopolimerizable sensible a la luz con soporte de papel.

Sin embargo, los sustratos de papel convencionales, tales como los anteriores, siguen siendo malos en el equilibrio entre una buena densidad de impresión, HST, corrimiento entre colores, nitidez de impresión y/o tiempo de secado de la imagen. Por consiguiente, existe una necesidad de proporcionar tales funcionalidades de alto rendimiento a sustratos de papel útiles en impresión por chorro de tinta, en especial, aquellos sustratos que preferiblemente tienen una elevada blancura.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1: Una primera sección transversal esquemática de una realización ejemplificada del sustrato de papel que está incluida en el sustrato de papel de la presente invención.

Figura 2: Una segunda sección transversal esquemática de una realización ejemplificada del sustrato de papel que está incluida en el sustrato de papel de la presente invención

Figura 3: Una tercera sección transversal esquemática de una realización ejemplificada del sustrato de papel que está incluida en el sustrato de papel de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Los autores de la presente invención han descubierto una composición de encolado que, cuando se aplica a sustratos de papel o de cartón, mejora la densidad de impresión del sustrato, el corrimiento entre colores, la nitidez de impresión y/o el tiempo de secado de la imagen. Además, el sustrato de papel tiene preferiblemente una elevada blancura.

La composición de encolado contiene al menos un pigmento. Ejemplos de pigmentos son arcilla, carbonato de calcio, sulfato de calcio hemihidratado y sulfato de calcio deshidratado, carbonato de calcio, preferiblemente carbonato de calcio precipitado, en cualquier forma incluyendo carbonato de calcio molido y carbonato de calcio tratado con sílice. Cuando el pigmento es un carbonato de calcio, este puede estar en cualquier forma. Ejemplos incluyen carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado. Productos disponibles de forma comercial que se prefieren son los ofrecidos como Jetcoat 30 de Specialty Minerals Inc., Jetcoat MD1093 de Specialty Minerals Inc., XC3310-1 de Omya Inc, y OmyaJet B5260, C4440 y 6606 de Omya Inc.

- 5 El pigmento puede tener cualquier superficie específica. Están incluidos los pigmentos que tienen una elevada superficie específica, incluyendo los que tienen una superficie específica mayor de 20 metros cuadrados/gramo, preferiblemente mayor de 30 metros cuadrados/gramo, más preferiblemente mayor de 50 metros cuadrados/gramo, lo más preferiblemente, mayor de 100 metros cuadrados/gramo. Este intervalo incluye mayor o igual que 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 metros cuadrados/gramo, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.
- 10 La composición de encolado puede contener un pigmento en cualquier cantidad. La composición puede incluir de 0 a 99 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición, preferiblemente al menos 15 % en peso, más preferiblemente, al menos 30 % en peso, lo más preferiblemente al menos 45 % en peso de pigmento, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 0, 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 % en peso de pigmento, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos. La cantidad más preferida es aproximadamente 52 % en peso de pigmento, basado en el peso total de los sólidos en la composición.
- 15 La composición de encolado puede contener un aglutinante. Ejemplos de aglutinantes incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, poli(alcohol vinílico), Amres (un tipo de Kymene), Bayer Parez, emulsión de policloruro, almidón modificado tal como hidroxietil almidón, almidón o derivados del mismo incluyendo formas catiónicas y oxidadas y procedentes de maíz y/o patata, por ejemplo, poli(acrilamida), poli(acrilamida modificada), poliol, aducto de poliol carbonilo, condensado de etanodial/poliol, poli(amida), epiclorhidrina, glioxal, glioxal urea, etanodial, poliiisocianato alifático, isocianato, 1,6-hexametileno diisocianato, diisocianato, poliiisocianato, poliéster, resina de poliéster, poli(acrilato), resina de poli(acrilato), acrilato y metacrilato. Aunque se puede usar cualquier combinación de aglutinantes, una realización incluye una composición de encolado que contiene almidón y modificaciones del mismo combinados con poli(alcohol vinílico) como aglutinante multicomponente.
- 20 Cuando hay un sistema aglutinante multicomponente, una realización se refiere a un sistema que incluye al menos almidón y derivados del mismo con poli(alcohol vinílico). En esta realización, la relación de sólidos de almidón/PVOH basada en el peso total de los sólidos en la composición de encolado puede ser cualquier relación, siempre que ambos estén presentes en la composición. La composición de encolado puede contener una relación de almidón/PVOH en % en peso de sólidos, basado en el peso total de los sólidos en la composición, de 10/1 a 1/5, lo más preferiblemente de 8/1 a 1/1. Este intervalo incluye 9/1, 8/1, 7/1, 6/1, 5/1, 4/1, 3/1, 2/1, 1/1, 2/3 y 1/2, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. La relación más preferida de almidón/PVOH es 6/1.
- 25 Cuando se utiliza poli(alcohol vinílico) en la solución de encolado y/o en el papel, el poli(alcohol vinílico) (PVOH) se produce hidrolizando poli(acetato de vinilo) (PVA). Los grupos acetato se reemplazan por grupos alcohol y un mayor grado de hidrólisis indica que se han reemplazado más grupos acetato. Los PVOH de menor hidrólisis/peso molecular son menos viscosos y más solubles en agua. El PVOH puede tener un % de hidrólisis que varía de 100 % a 75 %. El % de hidrólisis puede ser de 75, 76, 78, 80, 82, 84, 85, 86, 88, 90, 92, 94, 95, 96, 98 y 100 % de hidrólisis, %, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. De forma preferida, el % de hidrólisis del PVOH es mayor de 90 %.
- 30 La composición de encolado puede contener un aglutinante en cualquier cantidad. La composición de encolado puede contener al menos un aglutinante de 0 a 99 % en peso, preferiblemente al menos 10 % en peso, más preferiblemente al menos 20 % en peso, lo más preferiblemente al menos 30 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 0, 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos. El más preferido es aproximadamente 37 % en peso de aglutinante, basado en el peso total de los sólidos en la composición.
- 35 En una realización, cuando la composición de encolado contiene un aglutinante y un pigmento, la relación en peso de aglutinante/pigmento puede ser cualquier relación. La relación en peso de aglutinante a pigmento puede variar de 99/1 a 1/99, preferiblemente de 50/1 a 1/10, más preferiblemente de 25/1 a 1/5, lo más preferiblemente de 10/1 a 1/3. Este intervalo incluye 99/1, 50/1, 25/1, 10/1, 1/5, 1/2, 1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 1/4, 1/5, 10/1, 25/1, 50/1 y 99/1, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. La relación en peso más preferida de aglutinante/pigmento es 7/10.
- 40 La composición de encolado puede contener al menos una especie orgánica que contiene nitrógeno. Especies orgánicas que contienen nitrógeno ejemplo son compuestos, oligómeros y polímeros y son aquellas que contienen uno o más grupos funcionales amonio cuaternario. Tales grupos funcionales pueden variar ampliamente e incluyen aminas sustituidas y no sustituidas, iminas, amidas, uretanos, grupos amonio cuaternario, dicianodiamidas y similares.
- 45 Ejemplos ilustrativos de tales materiales son poliaminas, polietileniminas, polímeros y copolímeros de cloruro de dialildimetil amonio (DADMAC), copolímeros de vinilpirrolidona (VP) con metacrilato de dietilaminoetilo cuaternizado (DEAMEMA), poliamidas, látex de poliuretano catiónico, poli(alcohol vinílico) catiónico, copolímeros de polialquilaminas-dicianodiamida, polímeros de adición de amina-glicidilo, dicloruros de poli[oxietileno (dimetiliminio) etileno (dimetiliminio) etileno]. Ejemplos de especies que contienen nitrógeno incluyen las citadas en la patente de Estados Unidos número 6.764.726. Las especies que contienen nitrógeno más preferidas son polímeros y
- 50
- 55
- 60

copolímeros de cloruro de dialildimetil amonio (DADMAC).

La composición de encolado puede contener al menos una especie que contiene nitrógeno en cualquier cantidad. La composición de encolado puede contener la especie que contiene nitrógeno en una cantidad que varía de 0 a 99 % en peso, preferiblemente de 0,5 a 50 % en peso, más preferiblemente, de 1 a 20 % en peso, lo más preferiblemente de 2 a 10 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 0, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos. En una realización preferida, la composición contiene aproximadamente 8 % en peso de las especies que contienen nitrógeno, basado en el peso total de los sólidos en la composición.

5 La composición de encolado puede contener al menos una sal inorgánica. Sales inorgánicas adecuadas pueden ser monovalentes y/o divalentes y/o trivalentes y pueden contener un nivel cualquiera de complejos de hidratación de las mismas. Las sales inorgánicas ejemplo son las de los Grupos 1, 2 y 13 de la Tabla Periódica de Elementos y los complejos hidratados de las mismas, incluyendo monohidratos, dihidratos, trihidratos, tetrahidratos, etc. El metal catiónico puede ser preferiblemente sodio, calcio, magnesio y aluminio. La pareja aniónica para el metal catiónico de la sal inorgánica puede ser cualquier halógeno tal como cloruro, boruro, fluoruro, etc., y/o grupo(s) hidroxilo. La sal inorgánica más preferida es cloruro de sodio.

10 La composición de encolado puede contener al menos una sal inorgánica en cualquier cantidad. La composición de encolado puede contener de 0 a 99 % en peso, preferiblemente de 0,25 a 25 % en peso, más preferiblemente de 0,5 a 5, lo más preferiblemente de 1 a 3 % en peso de la sal inorgánica, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 0, 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos. En una realización preferida, la composición de encolado contiene aproximadamente 2,5 % en peso de la sal inorgánica, basado en el peso total de los sólidos en la composición.

15 La composición de encolado puede contener al menos un agente blanqueante óptico (OBA). OBA adecuados pueden ser los citados en el documento USSN 60/654.712 presentado el 19 de febrero de 2005 y el documento USP 6.890.454. Los OBA pueden estar disponibles de forma comercial de Clariant. Además, los OBA pueden ser, catiónicos y/o aniónicos. Un OBA ejemplo es Leucophore BCW y Leucophore FTS de Clariant, disponibles de forma comercial. En una realización, el OBA contenido en la composición de encolado es catiónico.

20 La composición de encolado puede contener una cantidad cualquiera de al menos un OBA aniónico. La composición de encolado puede contener un OBA aniónico en una cantidad de 10 a 75 % en peso, más preferiblemente de 10 a 50 % en peso, lo más preferiblemente, de 20 a 40 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 y 75 % en peso de OBA aniónico, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos. En una realización preferida, la composición de encolado contiene aproximadamente 35 % en peso de OBA aniónico, basado en el peso total de los sólidos en la composición.

25 La composición de encolado puede contener una cantidad cualquiera de al menos un OBA catiónico. La composición de encolado puede contener OBA catiónico en una cantidad de 10 a 75 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición. Este intervalo puede incluir 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 y 75 % en peso de OBA aniónico, basado en el peso total de los sólidos en la composición, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.

30 La presente invención también se refiere a un sustrato de papel que contiene cualquiera de las composiciones de encolado descritas antes.

35 El sustrato de papel contiene una banda de fibras de celulosa. La fuente de fibras puede ser de cualquier planta fibrosa. El sustrato de papel de la presente invención puede contener fibras recicladas y/o fibras vírgenes. Las fibras recicladas se diferencian de las fibras vírgenes en que las fibras han sufrido un proceso de secado al menos una vez.

40 El sustrato de papel de la presente invención puede contener de 1 a 99 % en peso, preferiblemente de 5 a 95 % en peso, lo más preferiblemente de 60 a 80 % en peso de fibras de celulosa, basado en el peso total del sustrato, incluyendo 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 99 % en peso e incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

45 Aunque la fuente de fibras puede ser cualquiera, las fuentes preferibles de fibras de celulosa provienen de frondosas y/o coníferas. El sustrato de papel de la presente invención puede contener de 1 a 100 % en peso, preferiblemente de 5 a 95 % en peso, de fibras de celulosa procedentes de especies frondosas, basado en la cantidad total de fibras de celulosa en el sustrato de papel. Este intervalo incluye 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100% en peso, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos, basado en la cantidad total de fibras de celulosa en el sustrato de papel.

50 El sustrato de papel de la presente invención puede contener de 1 a 100 % en peso, preferiblemente de 5 a 95 % en

peso, de fibras de celulosa procedentes de especies coníferas, basado en la cantidad total de fibras de celulosa en el sustrato de papel. Este intervalo incluye 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100% en peso, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos, basado en la cantidad total de fibras de celulosa en el sustrato de papel.

5 Cuando el sustrato de papel contiene fibras de coníferas y de frondosas, se prefiere que la relación conífera/frondosa varíe de 0,001 a 1000. Este intervalo puede incluir 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos y también todos los intervalos y subintervalos de los mismos de las inversas de tales relaciones.

10 Además, las fibras de frondosas y/o coníferas contenidas por el sustrato de papel de la presente invención se pueden modificar por medios físicos y/o químicos. Ejemplos de medios físicos incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, medios electromagnéticos y mecánicos. Medios para la modificación eléctrica incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, medios que suponen la puesta en contacto de las fibras con una fuente de energía electromagnética tal como luz y/o una corriente eléctrica. Medios para la modificación mecánica incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, medios que suponen la puesta en contacto de un objeto inanimado con las fibras. Ejemplos de tales objetos inanimados incluyen los que poseen bordes afilados y/o embotados. Tales medios incluyen también, por ejemplo, cortado, amasado, molienda, empalado y medios similares.

Ejemplos de medios químicos incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, medios convencionales para la modificación química de fibras incluyendo entrecruzamiento y precipitación de complejos sobre los mismos.

20 Ejemplos de tales modificaciones de fibras pueden ser, aunque sin quedar limitados a los mismos, los que se encuentran en las siguientes patentes 6.592.717, 6.592.712, 6.582.557, 6.579.415, 6.579.414, 6.506.282, 6.471.824, 6.361.651, 6.146.494, H1.704, 5.731.080, 5.698.688, 5.698.074, 5.667.637, 5.662.773, 5.531.728, 5.443.899, 5.360.420, 5.266.250, 5.209.953, 5.160.789, 5.049.235, 4.986.882, 4.496.427, 4.431.481, 4.174.417, 4.166.894, 4.075.136 y 4.022.965. En las solicitudes de patente estadounidense que tienen los números de solicitud 60/654.712

25 presentada el 19 de febrero de 2005; 11/358.543 presentada el 21 de febrero de 2006; 11/445.809 presentada el 2 de junio de 2006; y 11/446.421 presentada el 2 de junio de 2006, se encuentran otras modificaciones de fibras, que pueden incluir la adición de agentes blanqueantes ópticos (es decir, OBA) tal como se describe en los mismos.

Un ejemplo de una fibra reciclada son las fibras "finas". Fuentes de fibras "finas" se pueden encontrar en fibras procedentes de recuperadoras de fibras, corrientes de recirculación, corrientes de rechazos y corrientes de fibras de desechos. La cantidad de fibras "finas" presente en el sustrato de papel se puede modificar regulando el caudal al que se añaden las corrientes al procedimiento de fabricación de papel.

30

El sustrato de papel contiene preferiblemente una combinación de fibras de coníferas, fibras de frondosas y fibras "finas". Las fibras "finas" son, como se ha descrito antes, recirculadas y son de cualquier longitud. Las fibras finas pueden tener, de forma típica, como media, una longitud no mayor de 100 μm , preferiblemente, no mayor de 90 μm , más preferiblemente, no mayor de 80 μm y, lo más preferiblemente, no mayor de 75 μm de longitud. La longitud de las fibras finas es particularmente no mayor de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100 μm de longitud, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

35

El sustrato de papel puede contener fibras finas en cualquier cantidad. El sustrato de papel puede contener de 0,01 a 100 % en peso de fibras finas, preferiblemente de 0,01 a 50% en peso, lo más preferiblemente de 0,01 a 15% en peso, basado en el peso total de las fibras contenidas en el sustrato de papel. El sustrato de papel contiene no más de 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100% en peso de fibras finas en peso, basado en el peso total de las fibras contenidas en el sustrato de papel, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

40

El sustrato de papel también puede contener una composición de encolado interna y/o una composición de encolado externa. La composición de encolado interna se puede aplicar a las fibras durante la fabricación del papel en la parte húmeda, mientras que la composición de encolado externa se puede aplicar a las fibras por medio de una prensa encoladora y/o una estucadora. Las composiciones de encolado de la presente invención, citadas antes, pueden ser la composición de encolado interna y/o externa contenida por el sustrato de papel de la presente invención.

45

Las Figuras 1-3 muestran diferentes realizaciones del sustrato 1 de papel en el sustrato de papel de la presente invención. La Figura 1 muestra un sustrato 1 de papel que tiene una banda 3 de fibras de celulosa y una composición de encolado 2, en el que la composición de encolado 2 tiene una interpenetración mínima de la banda 3 de fibras de celulosa. Dicha realización se puede realizar, por ejemplo, cuando se reviste una composición de encolado sobre una banda de fibras de celulosa.

50

La Figura 2 muestra un sustrato 1 de papel que tiene una banda 3 de fibras de celulosa y una composición de encolado 2, en el que la composición de encolado 2 interpenetra en la banda 3 de fibras de celulosa. La capa de interpenetración 4 del sustrato 1 de papel define una región en la que al menos una solución de encolado penetra en, y está entre las fibras de celulosa. La capa de interpenetración puede variar de 1 a 99 % de la totalidad de la sección transversal de al menos una porción del sustrato 1 de papel, incluyendo 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45,

55

50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 99% del sustrato de papel, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. Dicha realización se puede realizar, por ejemplo, cuando se añade una composición de encolado a las fibras de celulosa antes de un procedimiento de estucado y se puede combinar, si se desea, con un procedimiento de estucado subsiguiente. Los puntos de adición pueden estar, por ejemplo, en la prensa encoladora.

5 La Figura 3 muestra un sustrato de papel 1 que tiene una banda 3 de fibra de celulosa y una solución de encolado 2 en el que la composición de encolado 2 está distribuida de forma aproximadamente homogénea a lo largo de la banda de fibras de celulosa 3. Dicha realización se puede realizar, por ejemplo, cuando se añade una composición de encolado a las fibras de celulosa antes de un procedimiento de estucado y se puede combinar, si se desea, con un procedimiento de estucado subsiguiente. Los puntos de adición ejemplificados pueden estar en la parte húmeda del procedimiento de fabricación del papel, la pasta fina y la pasta gruesa.

10 El sustrato de papel se puede preparar poniendo en contacto cualquier componente de la solución de encolado con las fibras de celulosa de forma consecutiva y/o simultánea. Adicionalmente, la puesta en contacto se puede producir a niveles de concentración aceptables que proporcionen que el sustrato de papel de la presente invención contenga cualquiera de las cantidades de celulosa y componentes de la solución de encolado anteriormente citados. La puesta en contacto puede producirse en cualquier momento del procedimiento de fabricación de papel incluyendo, aunque sin quedar limitado a los mismos, la pasta gruesa, la pasta fina, la caja de entrada y la estucadora, siendo el punto de adición preferido en la pasta fina. Otros puntos de adición incluyen la tina de máquina, tina de pasta y la aspiración de la bomba de cabeza de máquina. De forma preferida, los componentes de la solución de encolado se formulan con anterioridad, bien juntos y/o en combinación con una capa(s) de estucado única y/o separada y se reviste sobre la banda fibrosa mediante una prensa encoladora y/o una estucadora.

15 El papel o cartón de esta invención se puede preparar usando técnicas convencionales conocidas. Procedimientos y aparatos para la formación y preparación y aplicación de una formulación de estucado a un sustrato de papel son bien conocidos en la técnica de papel y cartón. Véase, por ejemplo, G.A. Smook citado antes y las referencias citadas en el mismo. Tales procedimientos conocidos se pueden usar todos en la puesta en práctica de esta invención y no se describirán con detalle.

20 El sustrato de papel puede contener la composición de encolado en cualquier cantidad. El sustrato de papel puede contener la composición de encolado en una cantidad que varía de 31,8 a 136,2 kg/ton (70 a 300 lbs/ton) de papel, preferiblemente de 36,3 a 113,5 kg/ton (80 a 250 lbs/ton) de papel, más preferiblemente de 45,4 a 90,8 kg/ton (100 a 200 lbs/ton) de papel, lo más preferiblemente de 56,8 a 79,5 kg/ton (125 a 175 lbs/ton) de papel. Este intervalo incluye 31,8, 36,3, 40,9, 45,4, 49,9, 54,5, 59, 63,6, 68,1, 72,6, 77,2, 81,7, 86,3, 90,8, 95,3, 99,9, 104,4, 108,9, 113,5, 118, 122,6, 127,1, 131,7 y 136,2 kg/ton (70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290 y 300 lbs/ton) de papel, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. En una realización preferida el sustrato de papel contiene una composición de encolado aplicada mediante una prensa encoladora en una cantidad de 68,1 kg/ton (150 lbs/ton) de sustrato de papel.

30 Dadas las cantidades preferidas anteriormente citadas de composición de encolado contenidas en el sustrato de la presente invención, combinadas con las cantidades anteriormente citadas de pigmento, aglutinante, compuesto nitrogenado y sal inorgánica; se pueden calcular fácilmente las cantidades de cada uno de pigmento, aglutinante, compuesto nitrogenado, sal inorgánica que están contenidas en el papel. Por ejemplo, si está presente en la solución de encolado un 50 % en peso de pigmento, basado en el peso total de sólidos en la composición y el sustrato de papel contiene 38,1 kg (150 lbs) de la composición de encolado/ton, entonces el sustrato de papel contiene 50 % x 68,1 kg/ton (150 lbs/ton) de papel = 34,1 kg (75 lbs) pigmento/ton de papel, que es 34,1 kg/408 kg (75 lbs/2000 lbs) x 100= 3,75 % en peso de pigmento, basado en el peso total del sustrato de papel.

35 El sustrato de papel contiene una cantidad cualquiera de al menos un pigmento. El sustrato de papel puede contener de 0,5 % en peso a 10 % en peso, preferiblemente de 1 a 8 % en peso, más preferiblemente de 1,5 a 6 % en peso, lo más preferiblemente de 2 a 5 % en peso de pigmento basado en el peso total del sustrato. Este intervalo incluye 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 y 10 % en peso de pigmento basado en el peso total del sustrato, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.

40 El sustrato de papel contiene una cantidad cualquiera de al menos un aglutinante. El sustrato de papel puede contener de 0,1 % en peso a 7 % en peso, preferiblemente de 0,2 a 5 % en peso, más preferiblemente de 0,3 a 3 % en peso, lo más preferiblemente de 1 a 3 % en peso de aglutinante basado en el peso total del sustrato. Este intervalo incluye 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7 y 7,5 % en peso de aglutinante basado en el peso total del sustrato, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.

45 El sustrato de papel contiene una cantidad cualquiera de al menos un compuesto que contiene nitrógeno. El sustrato de papel puede contener de 0,01 % en peso a 5 % en peso, preferiblemente de 0,05 a 2 % en peso, más preferiblemente de 0,1 a 1,5 % en peso, lo más preferiblemente de 0,25 a 1 % en peso de compuesto que contiene nitrógeno basado en el peso total del sustrato. Este intervalo incluye 0,01, 0,02, 0,03, 0,05, 0,07, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 2,2, 2,4, 2,6, 2,8 y 3 % en peso de compuesto que contiene nitrógeno basado en el peso total del sustrato, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los

mismos.

El sustrato de papel contiene una cantidad cualquiera de al menos una sal inorgánica. El sustrato de papel puede contener de 0,001 % en peso a 3 % en peso, preferiblemente de 0,01 a 2,5 % en peso, más preferiblemente de 0,02 a 1 % en peso, lo más preferiblemente de 0,05 a 0,5 % en peso de sal inorgánica basado en el peso total del sustrato. Este intervalo incluye 0,001, 0,002, 0,005, 0,007, 0,01, 0,02, 0,03, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 2,2, 2,4, 2,6, 2,8 y 3 % en peso de sal inorgánica basado en el peso total del sustrato, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.

El sustrato de papel puede contener una cantidad cualquiera de OBA. El OBA puede ser catiónico y/o aniónico. El OBA puede ser suministrado por la composición de encolado como se ha indicado antes y/o dentro del propio sustrato. Por ejemplo, el OBA se puede mezclar con anterioridad con las fibras en la parte húmeda de la fabricación de papel e incluso antes de la caja de entrada. Ejemplos preferidos de uso de mezclas de OBA:fibra se encuentran en las solicitudes de patente estadounidense números 60/654.712 presentada el 19 de febrero de 2005; 11/358.543 presentada el 21 de febrero de 2006; 11/445.809 presentada el 2 de junio de 2006; y 11/446.421 presentada el 2 de junio de 2006.

En una realización de la presente invención, el sustrato de papel contiene OBA interno y OBA aplicado de forma externa. El OBA interno puede ser catiónico o aniónico, aunque preferiblemente es aniónico. El OBA aplicado de forma externa puede ser catiónico o aniónico, aunque preferiblemente es catiónico. El OBA aplicado de forma externa se aplica de forma preferida como un miembro de la composición de encolado en la prensa encoladora, como se ha citado antes en las cantidades preferidas de OBA. Sin embargo, el OBA externo también se puede aplicar en la sección de estucado.

El sustrato de papel de la presente invención puede contener una cantidad cualquiera de OBA. En una realización, el OBA está presente en una cantidad suficiente tal que el papel tenga al menos una reflectancia o "blancura" GE de 80 %. La reflectancia o "blancura" GE es preferiblemente al menos 80, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100%, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos contenidos en los mismos.

Adicionalmente, el papel puede tener una cantidad adecuada de OBA y otros aditivos (tal como colorantes) de modo que el papel tenga preferiblemente una blancura CIE de al menos 130. La blancura CIE puede ser al menos 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 65, 170, 175, 180, 185, 190, 195 y 200 puntos CIE de blancura, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

En una realización, el sustrato contiene una cantidad eficaz de OBA. Una cantidad eficaz de OBA es tal que la reflectancia o "blancura" GE sea al menos 90, preferiblemente al menos 92, más preferiblemente al menos 94 y, lo más preferiblemente, al menos 95 % de reflectancia. El OBA puede ser una mezcla del OBA interno y el OBA aplicado de forma externa citado antes, ya sea catiónico y/o aniónico, con tal que sea una cantidad eficaz.

La densidad, peso de resma y espesor de la banda de esta invención pueden variar ampliamente y se pueden emplear pesos de resma, densidades y espesores convencionales, dependiendo del producto a base de papel formado a partir de la banda. El papel o cartón de esta invención tiene, preferiblemente, un espesor final, después de calandrado del papel y cualquier estirado o prensado que pueda estar asociado con el posterior estucado, de aproximadamente 25,4 μm (1 mils) a aproximadamente 889 μm (35 mils) aunque, si se desea, el espesor puede estar fuera de este intervalo. Más preferiblemente, el espesor varía de aproximadamente 101,6 μm (4 mils) a aproximadamente 508 μm (20 mils) y, lo más preferiblemente, de 177,8 μm (7 mils) a 431,8 μm (17 mils). El espesor del sustrato de papel varía preferiblemente de 177,8 μm (7 mils) a 431,8 μm (17 mils). El espesor del sustrato de papel con o sin algún revestimiento puede ser 25,4, 50,8, 76,2, 101,6, 127, 152,4, 177,8, 203,2, 228,6, 254, 279,4, 304,8, 330,2, 355,6, 381, 431,8, 508, 558,8, 635, 685,8, 762, 812,8 y 889 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 22, 25, 27, 30, 32 y 35), incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

Los sustratos de papel de la invención presentan preferiblemente pesos de resma de aproximadamente 16,3 g/m^2 (10 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$) a aproximadamente 815 g/m^2 (500 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$), aunque, si se desea, los pesos de resma de la hoja pueden estar fuera de este intervalo. Más preferiblemente, el peso de resma varía de aproximadamente 48,9 g/m^2 (30 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$) a aproximadamente 3126 g/m^2 (200 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$) y, lo más preferiblemente, de aproximadamente 57,1 g/m^2 (35 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$) a aproximadamente 244,5 g/m^2 (150 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$). El peso de resma puede ser de 16,3, 19,5, 24,5, 27,7, 32,6, 35,9, 40,8, 48,9, 52,2, 57,1, 60,3, 65,2, 73,4, 81,5, 89,7, 97,8, 105,9, 114,1, 122,3, 130,4, 138,6, 146,7, 154,9, 163, 179,3, 195,6, 211,9, 228,2, 244,5, 260,8, 277,1, 293,4, 309,7, 326, 366,8, 407,5, 448,3, 489, 529,8, 570,5, 611,3, 652, 692,8, 733,5, 815 g/m^2 (10, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 30, 32, 35, 37, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, 450, 500 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2$), incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

La densidad final de los papeles se puede calcular por cualquiera de los pesos de resma citados antes, dividido por cualquiera de los espesores citados antes, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. De forma preferida, la densidad final de los papeles, es decir, el peso de resma dividido por el espesor, varía preferiblemente de aproximadamente 0,38 g/cm^3 (6 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2/\text{mil}$) a aproximadamente 0,897 g/cm^3 (14 $\text{lb}/3000 \text{ft}^2/\text{mil}$) aunque, si se desea, las densidades de la banda pueden estar fuera de este intervalo. Más preferiblemente, la

densidad de la banda varía de aproximadamente 0,45 g/cm³ (7 lb/3000 ft²/mil) a aproximadamente 0,83 g/cm³ (13 lb/3000 ft²/mil) y, lo más preferiblemente, de aproximadamente 0,58 g/cm³ (9 lb/ 3000 ft²/ mil) a aproximadamente 0,77 g/cm³ (12 lb/3000 ft²/mil).

5 La banda también puede incluir otros aditivos convencionales tales como, por ejemplo, almidón, microesferas expandibles, cargas minerales, agentes de relleno, agentes de encolado, adyuvantes de retención y polímeros reforzantes. Entre las cargas que se pueden usar se encuentran pigmentos orgánicos e inorgánicos, tales como, a modo de ejemplo, partículas poliméricas tales como látex de poliestireno y polimetacrilato de metilo y minerales tales como carbonato de calcio, caolín y talco. Otros aditivos convencionales incluyen, aunque sin quedar limitados a los mismos, resinas que imparten resistencia en húmedo, agentes de encolado interno, resinas que imparten resistencia en seco, 10 alúmina, cargas, pigmentos y colorantes. Los agentes de encolado interno ayudan a prevenir que el encolado superficial empape la hoja, permitiendo así que se mantenga sobre la superficie donde tiene su máxima eficacia. Los agentes de encolado interno abarcan cualquiera de los usados corrientemente en la parte húmeda de una máquina de fabricación de papel. Estos incluyen, agentes de encolado de colofonia, dímeros de ceteno y multímeros y anhídridos alqueni-succínicos. Los agentes de encolado interno se usan por lo general en niveles de aproximadamente 0,00 % en peso a aproximadamente 0,25 % en peso, basado en el peso de la hoja de papel seco. Procedimientos y materiales usados para el encolado interno con colofonia se describen por E. Strazdins en The Sizing of Paper, Segunda Edición, publicado por W. F. Reynolds, Tappi Press, 1989, páginas 1-33. Dímeros de ceteno adecuados para el encolado interno se describen en la patente estadounidense número 4.279.794 y en las patentes del Reino Unido números 786.543; 903.416; 1.373.788 y 1.533.434 y en la publicación de solicitud de patente europea número 0666368 A3. 20 Dímeros de ceteno están disponibles de forma comercial como agentes de encolado AquapelTM y PrecisTM de Hercules Incorporated, Wilmington, Del. Multímeros de ceteno para uso como agentes de encolado se describen en: publicación de solicitud de patente europea número 0629741A1, que corresponde a la solicitud de patente estadounidense número 08/254.813, presentada el 6 de junio de 1994; publicación de solicitud de patente europea número 0666368A3, que corresponde a la solicitud de patente estadounidense número 08/192.570, presentada el 7 de febrero de 1994; y solicitud de patente estadounidense número de serie 08/601.113, presentada el 16 de febrero de 1996. Anhídridos alqueni-succínicos para encolado interno se describen en la patente estadounidense número 4.040.900 y por C. E. Farley and R. B. Wasser en The Sizing of Paper, Segunda Edición, publicado por W. F. Reynolds, Tappi Press, 1989, páginas 51-62. Están disponibles de forma comercial una diversidad de anhídridos alqueni-succínicos de Albemarle Corporation, Baton Rouge, La.

30 El sustrato de papel se puede preparar también poniendo en contacto otras sustancias opcionales con las fibras de celulosa. La puesta en contacto de las sustancias opcionales y las fibras de celulosa puede producirse en cualquier momento del procedimiento de fabricación de papel incluyendo, aunque sin quedar limitado a los mismos, la pasta gruesa, la pasta fina, la caja de entrada y la estucadora. Otros puntos de adición incluyen la tina de máquina, la tina de pasta y la aspiración de la bomba de cabeza de máquina. Las fibras de celulosa, componentes de la composición de encolado y/o componentes opcionales se pueden poner en contacto en serie, de forma sucesiva y/o de forma 35 simultánea en cualquier combinación entre sí. Los componentes de las fibras de celulosa de la composición de encolado se pueden mezclar con antelación en cualquier combinación antes de su adición al, o durante el proceso de fabricación de papel.

40 El sustrato de papel se puede prensar en una sección de prensa que contiene uno o más cilindros de prensado. Sin embargo, se puede utilizar cualquier medio de prensado conocido habitualmente en la técnica de fabricación de papel. Los cilindros de prensado pueden ser, aunque sin quedar limitados a los mismos, de un solo fieltro, de doble fieltro, de rodillos y de línea de presión ampliada en las prensas. Sin embargo, se puede utilizar cualquier cilindro de prensado conocido habitualmente en la técnica de fabricación de papel.

45 El sustrato de papel se puede secar en cualquier sección de secado. Se puede utilizar cualquier medio de secado conocido habitualmente en la técnica de fabricación de papel. La sección de secado puede incluir y contener una cubeta de secado, secado con cilindro, secado con correa, secado con infrarrojos u otro medio y mecanismos de secado conocidos en la técnica. El sustrato de papel se puede secar para que contenga cualquiera cantidad seleccionada de agua. De forma preferida, el sustrato se seca para que contenga una cantidad igual o menor de 10 % de agua.

50 El sustrato de papel se puede hacer pasar a través de una prensa encoladora, siendo aceptable cualquier medio de encolado habitualmente conocido en la técnica de fabricación de papel. La prensa encoladora, por ejemplo, puede ser una prensa encoladora Puddle (por ejemplo, inclinada, vertical, horizontal) o prensa encoladora dosificada (por ejemplo, dosificada por cuchilla o dosificada por varilla). En las prensas encoladoras, se pueden poner en contacto agentes de encolado tales como aglutinantes, con el sustrato. Opcionalmente, estos mismos agentes de encolado se pueden añadir en la parte húmeda del proceso de fabricación de papel según se necesiten. Después del encolado, el sustrato de papel puede o no secarse de nuevo de acuerdo con los medios ejemplificados antes citados y de acuerdo con otros medios de secado habitualmente conocidos en la técnica de fabricación de papel. El sustrato de papel se puede secar para que contenga una cantidad seleccionada de agua cualquiera. De forma preferida, el sustrato se seca para que contenga una cantidad igual o menor de 10 % de agua. De forma preferida, el aparato de 60 encolado es una prensa encoladora Puddle.

El sustrato de papel se puede calandrar por cualquier medio de calandrado habitualmente conocido en la técnica de

fabricación de papel. De forma más específica, se podría utilizar, por ejemplo, calandrado en húmedo por rodillos superpuestos, calandrado en seco por rodillos superpuestos, calandrado por rodillos de acero, calandrado suave en caliente, etc. Sin pretender quedar limitado por la teoría, se piensa que la presencia de microesferas expandibles y/o partículas de la presente invención puede reducir y aliviar los requerimientos de los severos medios de calandrado y entornos para ciertos sustratos de papel, dependiendo del uso deseados de los mismos.

El sustrato de papel puede ser microacabado de acuerdo con cualquier medio de microacabado habitualmente conocido en la técnica de fabricación de papel. El microacabado es un medio que supone procesos de fricción para el acabado de las superficies del sustrato de papel. El sustrato de papel puede ser microacabado con o sin un medio de calandrado aplicado al mismo de forma consecutiva y/o simultánea. Ejemplos de medios de microacabado pueden encontrarse en la solicitud de patente estadounidense publicada 20040123966 y en referencias citadas en la misma, así como en el documento USSN 60/810181 presentado el 2 de junio de 2006.

El Índice de Encolado Hercules ("HST") del sustrato se selecciona para proporcionar las características deseadas de resistencia al agua. El HST se mide usando el procedimiento de TAPPI 530 pm-89. El sustrato de papel de la presente invención puede tener un valor cualquiera de HST. En algunas realizaciones, el HST puede ser de hasta 400, 300, 200 y 100 segundos. Además, el HST puede ser tan bajo como 0,1, 1, 5 y 10 segundos. Sin embargo, en una realización preferida de esta invención, el HST es menor de 10 segundos, preferiblemente, menor de 5 segundos, más preferiblemente, menor de 3 segundos HST, lo más preferiblemente, menor de aproximadamente 1 segundo. El HST puede ser 0,001, 0,01, 0,05, 0,1, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 y 10 segundos, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos. Como es bien conocido por los expertos en la técnica, el HST variará directamente con el peso de resma del sustrato y otros factores conocidos por los expertos medios en la técnica. Basándose en la información anterior, un experto medio en la técnica puede usar técnicas y procedimientos convencionales para calcular, determinar y/o estimar un índice HST particular para el sustrato usado para proporcionar las características deseadas de resistencia al agua de la imagen.

El sustrato de papel de la presente invención puede tener cualquiera densidad óptica del color negro medida por el procedimiento TAPPI T 1213 sp-03. La densidad óptica del color negro puede variar de 0,5 a 2,0, más preferiblemente de 1,0 a 1,5. La densidad óptica del color negro puede ser 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,06, 1,07, 1,08, 1,09, 1,10, 1,11, 1,12, 1,13, 1,14, 1,15, 1,16, 1,17, 1,18, 1,19, 1,2, 1,3, 1,4 y 1,5, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

A partir de la densidad, se puede calcular de forma directa la resistencia al agua usando la siguiente ecuación:

$$(\text{DO del área de tinta empapada} / \text{DO de área de tinta no empapada}) * 100 = \text{Resistencia al agua (\%)}$$

El sustrato de papel de la presente invención puede tener cualquier resistencia al agua. El sustrato de papel puede tener una resistencia al agua de al menos 90 %, preferiblemente al menos 95 %, más preferiblemente mayor de 98 %, lo más preferiblemente mayor de 100 %, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

En una realización de la presente invención, el sustrato de papel puede contener una cantidad eficaz de pigmento y aglutinante. Una cantidad eficaz de pigmento y aglutinante es aquella que aporte al papel una densidad óptica del color negro que es al menos 1,0, preferiblemente de 1 a 2, más preferiblemente de 1 a 1,5 y, lo más preferiblemente, de 1,1 a 1,3, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

La presente invención se refiere a un procedimiento para reducir el HST de un sustrato de papel. De forma preferida, la composición de encolado citada antes se pone en contacto con un sustrato que tiene un primer HST y que contiene una banda de fibras de celulosa y sustancias opcionales citadas antes en una prensa encoladora o una sección de estucado para preparar un sustrato de papel que tiene un segundo HST que es menor que el primer HST y que contiene la composición de encolado, la banda de fibras de celulosa y sustancias opcionales. Aunque el segundo HST es menor que el primer HST, la presente invención reduce preferiblemente el primer HST en al menos un 10 %, más preferiblemente, en al menos un 25 %, lo más preferiblemente, en al menos un 50 %. Este intervalo de reducción puede ser de al menos 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 75, 80, 95 y 99 % del primer HST, incluyendo cualquiera y todos los intervalos y subintervalos de los mismos.

La presente invención se explica con más detalle con la ayuda de los siguientes ejemplos de realización que no pretenden limitar el alcance de la presente invención en modo alguno.

Ejemplos

Ejemplo 1.

Se prepararon las siguientes formulaciones para prensa encoladora para el tratamiento de un papel base sin encolado superficial.

Tabla 1

| | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Compuestos químicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Jetcoat MD1093, Carbonato de calcio precipitado | 100 | 100 | 100 | | | | |
| XC3310-1, Carbonato de calcio molido | | | | 100 | | | 100 |
| TX-75NX, Carbonato de calcio tratado con sílice | | | | | 100 | | |
| TX-75ZX, Carbonato de calcio tratado con sílice | | | | | | 100 | |
| Poli(alcohol vinílico) | 20 | 10 | 10 | 10 | | | 10 |
| Almidón oxidado | | 30 | 60 | 60 | 100 | | |
| Almidón catiónico | | | | | | 100 | 60 |
| Poli(dadmac) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | 10 |
| Cloruro de calcio | 5 | 5 | 5 | 5 | | | 5 |
| % de sólidos | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| pH | 6,7 | 7,0 | 7,3 | 7 | 6,9 | 6,8 | 6,9 |
| Viscosidad Brookfield | 27 | 46 | 80 | 55 | 118 | 38 | 27 |
| Temperatura, (F) °C | (117) 47 | (120) 49 | (117) 47 | (130) 54 | (130) 54 | (130) 54 | (130) 54 |

5

Las formulaciones de prensa de encolado pigmentadas se aplicaron a un papel base de 90 g/m² sin encolado superficial usando una prensa encoladora dosificada por varilla. El peso deseado de estucado o absorción es de 6 g/m². El calandrado se realizó en una calandra de laboratorio de acero - acero a temperatura ambiente con una presión de cilindro de 620,5 kPa (90 psi). La suavidad deseada es una suavidad Sheffield de 125.

Tabla 2

Se evaluaron las muestras de papel del Ejemplo 1 para determinar su comportamiento en impresión en una prensa digital Kodak Versamark 5000. Se obtuvieron calidades de impresión ExceJent. Los resultados del ensayo de densidad de impresión sobre las muestras de prueba proporcionadas en el Ejemplo 1 se listan en la tabla siguiente.

| Condición | Densidad de impresión en Kodak Versamark 5000 |
|-----------|---|
| 1 | 1,15 |
| 2 | 1,12 |
| 3 | 1,13 |
| 4 | 1,09 |
| 5 | 1,11 |
| 6 | 1,18 |
| 7 | 1,14 |

Ejemplo 2

10 Se prepararon sustratos de papel con un peso de resma de 90 g/m² (24 lb/1300 ft²) y se aplicó una composición de encolado sobre ambas superficies del sustrato de papel en una prensa encoladora. Las composiciones de encolado aplicadas al sustrato de papel son conforme a la Tabla 2 siguiente.

ES 2 455 616 T3

Tabla 2

| Funcionalidad | Compuesto Químico \ Propiedades \ Condiciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|---|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Configuración SP | Puddle | Puddle | Puddle | Puddle | Puddle |
| Pigmento (2) | SMI JetCoat@30 | 100 | | | | |
| | SMI MD 1093 | | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Aglutinante (2) | Almidón Clinton 442 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| | Mowiol 28-99 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Fijador (2) | Gen FlocF71100 | 10 | | | | |
| | Cartafix VXZ | | 10 | 10 | 15 | 15 |
| Sal (2) | NaCl | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | CaCl ₂ | | | | | 5 |
| Blanqueador (2) | Leucophore BCW (pts húm.) | 100 | | | | |
| | Leucophore FTS (pts húm.) | | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Wet-xer(1) | Amres 24HP | | 5 | | | 5 |
| Propiedades | % sólidos deseado | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | % sólidos real | 15,2 | 15,1 | 15,1 | 15,1 | 15,3 |
| | Brookfield #2 @ 50 rpm | 122 | 160 | 89 | 76 | 61 |
| | Brookfield #2 @ 100 rpm | 100 | 125 | 84 | 70 | 69 |
| | pH | 8,0 | 7,3 | 7,8 | 7,8 | 7,0 |
| | Temperatura | (109) 48 | (112) 44 | (147) 64 | (140) | (143) 60 |
| | Absorción g/m ² (lbs/3,300 ft ²) | (4,8) 7,8 | (4,6) 7,5 | (4,6) 7,5 | (5,0) 8,2 | (4,9) 8 |
| | Absorción (g/m ²) | 7,1 | 6,8 | 6,8 | 7,4 | 7,25 |
| | Absorción kg/ton (lbs/ton) de papel | (157)71,3 | (151) 68,6 | (151) 68,6 | (164) 74,5 | (161) 73,1 |
| | DO _{orig} [a] | 1,15/1,14 | 1,13/1,14 | 1,23/1,19 | 1,22/1,17 | 1,20/1,17 |
| | DO _{área tinta emp&área tinta seca} [a] | 1,13/1,19 | 1,14/1,19 | 1,22/1,19 | 1,22/1,17 | 1,19/1,17 |
| | DO _{corrimiento} [a] | 0,26/0,33 | 0,44/0,48 | 0,13/0,11 | 0,04/0,12 | 0,08/0,18 |
| | % Corrimiento _[a] | 22,83/29,13 | 39,26/42,00 | 10,35/8,85 | 2,76/10,41 | 6,42/15,47 |
| | % Resistencia al agua _[a] | 97,78/104,08 | 100,98/105,05 | 99,60/100,42 | 100,14/100,15 | 99,31/100,15 |

Gen Floc F71100 (General Chemicals) y CartafixVXZ(Clariant) son ambos de la naturaleza química de poli(dadmac) y son especies que contienen nitrógeno.

5 Amres, una resina Kymene resistente a la humedad de Kamira también es una especie que contiene nitrógeno.

Mowiol 28-99 (Clariant) es una versión de PVOH, que está hidrolizada al 99% y tiene alto peso molecular.

El almidón y el PVOH se calentaron por separado y se diluyeron hasta un nivel de sólidos de aproximadamente 15 %. Cada una de las formulaciones se preparó de acuerdo con la fórmula tabulada antes y se mezclaron concienzudamente.

10 Se obtuvo primero un % de sólidos total mayor que el deseado de 15 %, debido a que el resto de los ingredientes tienen un nivel de sólidos superior al 15 %.

Para cada una de las formulaciones, se midió el % de sólidos inicial real y luego se diluyó, lo más exactamente posible, hasta el 15 %.

Cada una de las formulaciones se envió a la prensa encoladora piloto de 14", que se preconfiguró a una operación

tipo Puddle C2S.

El papel después de la prensa encoladora se secó hasta un contenido en humedad de 4,2 a 5,0 %.

El subíndice [a] indica promedio, que significa que cada uno de los valores se promedió de 4, o incluso más, lecturas.

5 Los dos números a un lado y otro de la barra (/) representan lecturas de los dos lados del papel, respectivamente.

10 Se midieron densidades de impresión de tinta por medio de densidades ópticas con un densitómetro X-rite. La densidad óptica de acuerdo con el procedimiento TAPPI T 1213 sp-03 es el logaritmo negativo en base 10 de la transmitancia para un material transparente o la reflectancia para un material opaco y tiene la ecuación Densidad Óptica = $\log_{10} 1/R$, donde R = Reflectancia. Se usó el siguiente densitómetro: Densitómetro X-Rite, fabricado por X-Rite Inc. La densidad es una función del porcentaje de luz reflejada. A partir de este procedimiento de la densidad, se puede medir fácilmente la Resistencia al Agua y también el % de corrimiento, usando las siguientes ecuaciones:

Cálculo del % de resistencia al agua:

$$(\text{DO del área de tinta empapada} / \text{DO de área de tinta no empapada}) * 100 = \% \text{ de resistencia al agua}$$

Cálculo del % de corrimiento:

15 $[(\text{DO cerca del área de tinta empapada} - \text{DO del papel}) / \text{DO área de tinta no empapada}] * 100 = \% \text{ de corrimiento.}$

REIVINDICACIONES

1. Una composición de encolado, que comprende
 - al menos un pigmento;
 - al menos un aglutinante de poli(alcohol vinílico) y al menos un aglutinante de almidón en una relación en peso de almidón/poli(alcohol vinílico) de 10/1 a 1/5;
 - al menos una especie orgánica que contiene nitrógeno;
 - al menos una sal inorgánica; y
 - de 10 a 75 % en peso de un agente blanqueante óptico basado en el peso total de los sólidos en la composición.
2. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el poli(alcohol vinílico) y el almidón están presentes en una relación en peso de almidón/poli(alcohol vinílico) de 8/1 a 1/1.
3. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el aglutinante total está presente en una cantidad de al menos 20 % en peso, basado en el peso total de los sólidos en la composición.
4. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además de 20 a 40 % en peso basado en el peso total de los sólidos en la composición de un agente blanqueante óptico.
5. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agente blanqueante óptico es catiónico.
6. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende
 - al menos un pigmento en una cantidad de al menos 30 % en peso basado en el peso total de los sólidos en la composición;
 - al menos dos aglutinantes en una cantidad de al menos 20 % en peso basado en el peso total de los sólidos en la composición, siendo al menos un aglutinante poli(alcohol vinílico) y siendo al menos un aglutinante almidón en una relación en peso de almidón/poli(alcohol vinílico) de 10/1 a 1/5;
 - al menos una especie orgánica que contiene nitrógeno en una cantidad que varía de 1 a 20 % en peso basado en el peso total de los sólidos en la composición; y
 - al menos una sal inorgánica en una cantidad que varía de 0,5 a 5 % en peso basado en el peso total de los sólidos en la composición.
7. La composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende almidón y poli(alcohol vinílico) en una relación en peso de almidón/poli(alcohol vinílico) de 8/1 a 1/1; y un blanqueante óptico.
8. Un sustrato de papel que comprende la composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 1.
9. El sustrato de papel de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el sustrato tiene una densidad de impresión de acuerdo con TAPPI T1213 Sp-03 de al menos 1,0 y un HST de acuerdo con TAPPI 530 pm-89 no mayor de 10 segundos.
10. Un sustrato de papel que comprende la composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 2.
11. El sustrato de papel de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el sustrato tiene una densidad de impresión de acuerdo con TAPPI T1213 Sp-03 de al menos 1,0 y un HST de acuerdo con TAPPI 530 pm-89 no mayor de 10 segundos.
12. Un sustrato de papel que comprende la composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 6.
13. El sustrato de papel de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el sustrato tiene una densidad de impresión de acuerdo con TAPPI T1213 Sp-03 de al menos 1,0 y un HST de acuerdo con TAPPI 530 pm-89 no mayor de 10 segundos.
14. Un sustrato de papel que comprende la composición de encolado de acuerdo con la reivindicación 7 y que tiene una densidad de impresión de acuerdo con TAPPI T1213 Sp-03 de al menos 1,0; un HST de acuerdo con TAPPI 530 pm-89 no mayor de 10 segundos.
15. Un procedimiento de fabricación del sustrato de papel de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende poner en contacto la composición de encolado con fibras de celulosa.

16. Un procedimiento de fabricación del sustrato de papel de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende poner en contacto simultáneamente dicho al menos un pigmento, dicho al menos un aglutinante de poli(alcohol vinílico), dicho al menos un aglutinante de almidón, dicha al menos una especie orgánica que contiene nitrógeno y dicho agente blanqueante óptico con fibras de celulosa.

