

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 181**

51 Int. Cl.:

D21H 17/06 (2006.01)
D21H 17/08 (2006.01)
D21H 17/53 (2006.01)
D21H 27/14 (2006.01)
D21H 27/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2012 E 12004946 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2682522**

54 Título: **Papel dimensionalmente estable y método de producción del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2015

73 Titular/es:

AHLSTROM CORPORATION (100.0%)
Alvar Aallon katu 3 C
00100 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

ULLMANN, BERND y
ARNOLD, HOLGER

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 548 181 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

Papel dimensionalmente estable y método de producción del mismo

5 La presente invención se refiere a un papel dimensionalmente estable y a productos de papel, un método de producción para dicho papel y a usos de sustancias para transmitir, modificar o mejorar la estabilidad dimensional del papel.

10 Cuando el papel celulósico se pone en contacto con agua, por ejemplo, con pegamentos a base de agua, pegamento del papel pintado y colas de carteles, las fibras de celulosa se hinchan. Esto conduce a un cambio en el tamaño del papel por la expansión en el estado húmedo y la reducción en el estado seco.

15 Para la fabricación de papel en una máquina de Foudrinier, las fibras de celulosa están alineadas principalmente en la dirección de la producción, es decir, en la dirección longitudinal. Esta alineación se ve favorecida por la fuerza de tracción ejercida por la máquina papelera sobre la banda de papel. La hinchazón de las fibras de celulosa, por lo tanto, conduce a cambios dimensionales, también llamados expansión en húmedo, principalmente en dirección transversal de la banda de papel. Dicha expansión generalmente no es deseable; en cambio, la estabilidad dimensional en condiciones de humedad y de secado al aire se considera favorecida.

20 Tales cambios dimensionales son objetables en especial para este tipo de aplicaciones en las que la constancia dimensional en condiciones de humedad y de secado al aire es obligatoria. Particularmente para papeles pintados sólo se permite un cambio mínimo en las dimensiones. Los papeles para pared normalmente se adhieren a un vehículo sólido en estado húmedo, ya sea mediante la aplicación de un pegamento a base de agua al papel pintado antes de pegar el entonces húmedo papel pintado al vehículo sólido ("técnica de pasta húmeda" o "Naßklebetechnik"), o mediante la aplicación de un pegamento a base de agua directamente sobre el vehículo sólido y pegando el papel pintado todavía seco sobre el mismo ("Wandklebetechnik" o "técnica de pegado en la pared"). En cualquier caso, el papel pintado absorberá el agua de forma que las fibras de celulosa del papel se expandirán. Después de pegar el papel pintado sobre el vehículo sólido, normalmente se pega otro papel pintado adyacente al primer papel pintado. En dicha configuración, la reducción del tamaño de las bandas de papel pintado dará lugar a la formación de huecos entre las bandas de papel antes adyacentes, lo que es altamente indeseable. Y si la banda de papel pintado se pega sobre un vehículo sólido antes de que la banda de papel esté completamente expandida, la banda de papel seguirá expandiéndose, después la banda de papel continuará expandiéndose sobre el vehículo sólido, lo que conduce al desarrollo indeseable de pliegues, burbujas y bordes elevados.

35 Se producen problemas similares cuando se usan pegamentos basados en agua para la aplicación de pósteres y cuando se imprime en papel usando tintas Coldset. No obstante, también para otras aplicaciones, la expansión dimensional es indeseable, por ejemplo, para papel artístico, papel para grabado a buril y papel para mapas y tarjetas.

40 Para conseguir una estabilidad dimensional, se ha sugerido incluir fibras sintéticas para producir un papel no encolado ("Vliespapier"). Dado que las fibras sintéticas tienen una expansión en húmedo baja, la banda de papel se estabiliza internamente contra una expansión en húmedo importante. No obstante, una desventaja de la producción de papel no encolado es el elevado coste de producción. Para prevenir que las fibras sintéticas giren ("verspinnen"), las fibras tienen que diluirse en agua abundante. La concentración de la suspensión de las fibras en la caja de entrada generalmente no más de 0,2% en peso. Esto tiene como resultado una elevada demanda de energía para la circulación del agua. Asimismo, las fibras sintéticas tienden a generar polvo y generalmente no son biológicamente degradables.

45 También en cuanto a papeles distintos a los papeles no encolados se ha intentado conseguir una mejor estabilidad dimensional mediante la inclusión de fibras sintéticas. Por ejemplo, el documento WO 2008040635 A1 describe un método para la producción de un sustrato de papel pintado que se pueda desprender en seco y que tenga una expansión en húmedo mínima. En este método se produce un sustrato multicapa que tiene una capa inferior que va dirigida a una pared y una capa superior que va dirigida a la estancia. Una capa fibrosa inferior de una mezcla de fibras celulósicas y sintéticas se recubre con una capa fibrosa superior que carece de fibras sintéticas. De nuevo, los costes de producción son desventajosos, el método se considera engorroso y el sustrato del papel pintado tiende a rizarse debido a las diferencias en la capacidad de expansión de las capas.

55 Otro sustrato del papel pintado se describe en EP-1914087 A1; este papel pintado también tiene un sustrato no tejido que comprende hasta 50% en peso de fibras sintéticas. De nuevo, el uso de fibras sintéticas es desventajoso como se ha descrito anteriormente.

60 En el documento JP-2009096108 A se ha sugerido producir un sustrato de papel pintado que comprende una capa de resina expandida. Una desventaja de una capa de superficie de resina expandida es que dichos papeles solo se pueden usar en aplicaciones limitadas y, en particular, generalmente no se pueden usar para papeles pintados.

65 De un modo similar, EP-98971 A2 divulga un papel pintado estructural con una superficie visible que es de tipo relieve y sobre la que se puede pintar. El papel pintado consiste en un sustrato de papel pintado con relieve provisto de un relieve en ambas caras, en el que en la cara opuesta del papel pintado con relieve se pega un papel liso, por ejemplo papel de desecho. Usando un pegamento insoluble en agua y en el que no puede penetrar

el agua se forman áreas que no absorben el agua y, por tanto, no se hinchan ni expanden. Una desventaja de dicho papel pintado es que el sustrato para papel pintado tiene necesariamente relieve, lo que limita la utilidad del papel pintado a solo aplicaciones para papel pintado y limita adicionalmente las posibilidades de realizar modificaciones adicionales en el papel pintado. Asimismo, el método de fabricación es bastante laborioso.

En el documento WO 2005095712 A1 se describe un papel pintado que está, preferiblemente, libre de fibras sintéticas. El papel pintado consiste en una serie de capas, en el que una capa de barrera hidrófoba está destinada a separar el papel pintado restante de una capa hidrófila para pegar el papel pintado a una pared. Esto suponía que la absorción de agua y la expansión en húmedo deberían limitarse únicamente a la capa usada para pegar el papel pintado a la pared. No obstante, una desventaja de este papel pintado es que el método de fabricación correspondiente es engorroso y el papel pintado resultante tiende de forma inherente a rizarse.

Por tanto, era un objeto de la presente invención proporcionar un papel y un producto de papel que tuviera una expansión en húmedo baja en estado húmedo. Las desventajas descritas anteriormente debían evitarse o reducirse en la medida de lo posible. El papel debería ser útil en varios campos de aplicación, en particular para la producción de papeles pintados, pero también para papeles artísticos, papeles para póster, papeles para grabado a buril y papeles para mapas y tarjetas. El papel debería adherirse a una pared cuando se aplica usando la técnica de pasta en húmedo o la técnica de pegado en la pared. Además, el papel recién aplicado debería seguir siendo deslizante durante un tiempo y tener suficiente resistencia en húmedo y desprendibilidad en seco. El papel debería tener una buena capacidad de impresión y, preferiblemente, un contenido bajo en fibras sintéticas. Un objeto de la invención también era proporcionar métodos de fabricación para producir dichos papeles y productos de papel y proporcionar usos de sustancias y mezclas para transmitir, modificar o mejorar la estabilidad dimensional del papel y los productos de papel.

Por tanto, de acuerdo con la invención, se proporciona un papel estable dimensionalmente. El papel de acuerdo con la invención comprende un papel en bruto impregnado en al menos una cara con una mezcla de impregnación que comprende un alcohol de azúcar, urea y al menos una sustancia seleccionada de un polialquilenglicol y glicerina. El papel de acuerdo con la invención resuelve el objeto anterior de la invención y reduce o evita los inconvenientes de la técnica anterior, en particular exhibiendo las características de realizaciones preferidas de la invención.

Sorprendentemente, se ha descubierto que se puede transmitir una buena estabilidad dimensional manteniendo una resistencia en húmedo y una desprendibilidad en seco suficientes, impregnando al menos una cara del papel en bruto con urea, un alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y un polialquilenglicol, y/o glicerina, en el que el contenido de fibras sintéticas del papel en bruto no tiene que superar el 5% en peso (peso seco). Las sustancias de impregnación mencionadas están disponibles a un coste bajo y con buena calidad. Se pueden usar en máquinas papeleras convencionales como se describe más adelante y no son peligrosas durante la fabricación de papel ni desde el punto de vista del consumidor de papel pintado. Además, se descubrió sorprendentemente que incluso una impregnación en una cara de un papel en bruto con urea, un alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y un polialquilenglicol, y/o glicerina permite conseguir una buena estabilidad dimensional sin una susceptibilidad indeseada al rizado. Estas propiedades son particularmente importantes para los papeles pintados. El papel de la presente invención permite además reducir el tiempo necesario para la aplicación de un papel pintado a una pared: Usando la técnica de pasta en húmedo no es necesario esperar a que se empape completamente y que las fibras celulósicas se hinchen antes de pegar el papel pintado a la pared. Y usando la técnica de pegado en la pared se puede evitar el desarrollo de pliegues, burbujas o bordes elevados.

Un papel de acuerdo con la invención es un material compuesto generalmente plano que consiste principalmente en fibras y se fabrica mediante drenado sobre un tamiz. Mediante el drenado se produce un fieltro que después se puede comprimir y secar. Las fibras pueden ser fibras naturales y sintéticas. No obstante, una lana no tejida de acuerdo con la invención no se considera un papel: un no tejido se considera de acuerdo con la invención una lana si, de acuerdo con el documento EN 29092:1992

a) más del 50% en peso de la masa fibrosa consiste en fibras (excepto si son fibras vegetales digeridas químicamente) que tienen una proporción de la longitud al diámetro (finura) de más de 300;

o, si las condiciones de a) no se cumplen, entonces

b) si se cumplen las condiciones siguientes:

1) más del 30% en peso de la masa fibrosa consiste en fibras (excepto si son fibras vegetales digeridas químicamente) que tienen una proporción de la longitud al diámetro (finura) de más de 300 y

2) la densidad es inferior a 0,40 g/cm³.

Para estas definiciones, las fibras de rayón no se consideran fibras vegetales digeridas químicamente y la densidad se determina de acuerdo con los métodos descritos en las normas ISO 9073-1 e ISO 9073-2. En una buena aproximación, se puede observar que las lanas no se estabilizan con puentes de hidrógeno, al contrario que el papel.

El papel de acuerdo con la presente invención comprende un alcohol de azúcar o una mezcla de dos o más alcoholes de azúcar. Un alcohol de azúcar es, según la invención, una sustancia de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$ en la que $n = 2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 . Alcoholes de azúcar concretos de acuerdo con la invención son:

5 alcoholes de azúcar C4 ($n=2$): (2R,3S)-butano-1,2,3,4-tetraol (Eritritol); (2S,3R)-butano-1,2,3,4-tetraol (Treitol)

alcoholes de azúcar C5 ($n=3$): (2R,4R)-pentano-1,2,3,4,5-pentol (D-Arabinol); (2R,4S)-pentano-1,2,3,4,5-pentol (Xilitol); (2S,4S)-pentano-1,2,3,4,5-pentol (L-Arabinol)

10 alcoholes de azúcar C6 ($n=4$): (2R,3R,4R,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (D-Manitol); 2R,3R,4R,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (Sorbitol); (2R,3R,4S,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol; (2R,3R,4S,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (Alitol); (2R,3S,4R,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (D-Talitol); (2R,3S,4R,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (D-Galactitol, Dulcitol); (2R,3S,4S,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (D-Iditol); (2R,3S,4S,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (L-Glucitol); (2S,3R,4R,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol; (2S,3R,4R,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (L-Iditol); (2S,3S,4R,5R)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol; (2S,3S,4R,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (L-Talitol); (2S,3S,4S,5S)-hexano-1,2,3,4,5,6-hexol (L-Manitol).

Alcoholes de azúcar preferidos de acuerdo con la invención son sorbitol y xilitol, particularmente preferido es sorbitol: Adicionalmente, se prefieren las mezclas de alcoholes de azúcar que tienen un contenido en sorbitol y xilitol de al menos 50% mol del total de los alcoholes de azúcar de la invención, que tienen $n = 2$ a 5 . Particularmente preferidas son las mezclas en las que el contenido en sorbitol es al menos 50% mol del total de los alcoholes de azúcar de acuerdo con la invención que tienen $n=2$ a 5 .

La utilidad de los alcoholes de azúcar y, en particular, de sorbitol para transmitir o mejorar la estabilidad dimensional en la fabricación de papel ha sido sorprendente, en particular porque el experto en la técnica sabía que las soluciones basadas en agua de sorbitol son muy pegajosas y tienden a apelmazarse en una máquina papelera, de forma que cabría esperar que se produjeran frecuentes roturas en la banda e imperfecciones en la banda. No obstante, ahora se ha descubierto que el sorbitol se puede usar de forma económica en combinación con urea y un polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol y glicerina opcionalmente, o en lugar de polialquilenglicoles.

30 El papel de acuerdo con la invención comprende como máximo 5% en peso de fibras sintéticas respecto a la masa total de fibras del papel en bruto, calculadas en estado seco. Particularmente preferido es un contenido de fibras sintéticas de, como máximo, 1% en peso respecto a la masa total de fibras del papel en bruto, incluso más preferido como máximo 0,5% en peso de la masa total de las fibras del papel en bruto. Los más preferidos son papeles desprovistos de fibras sintéticas. De acuerdo con la invención, las fibras sintéticas son fibras poliméricas no naturales (excluido el rayón), en particular fibras de poliéster, polietileno, polipropileno y, particularmente, policaprolactona (PCL), polietilendipato (PEA), polihidroxialcanoato (PHA), politereftalato (PET), polibutiltereftalato (PBT), polimetilentereftalato (PTT), poliuretanos (PUR), polietilennaftalato (PEN), poliacrilonitrilo y poliamida(s)/nailon.

Las referencias al peso seco de acuerdo con la invención deben entenderse como referencias al peso obtenido después de secar en un horno a $130\text{ }^\circ\text{C}$ hasta alcanzar la constancia del peso. No obstante, las referencias al peso seco del papel de la presente invención deben entenderse como el peso en equilibrio en aire seco (véase más adelante).

El polialquilenglicol preferido es, de acuerdo con la invención, polietilenglicol. Siempre que esta invención se describa en el presente documento con referencia a polialquilenglicol(es), también quiere decir al menos polietilenglicol. De acuerdo con la invención, el polietilenglicol tiene un peso molecular de 300 a 800 g/mol, preferiblemente de 400 a 600 g/mol. Dicho polietilenglicol se puede disolver en agua fácilmente.

El papel de la invención comprende en su estado de secado al aire un total de urea, alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina, de al menos 10% en peso respecto al total de fibra seca del papel en bruto, preferiblemente 15-40% en peso y particularmente preferido de 18-35% en peso. Con esta cubierta de impregnación, en los experimentos realizados hasta ahora se pudo conseguir la mejor estabilidad dimensional y simultáneamente buenas adhesividad a la pared, resistencia en húmedo, desprendibilidad en seco y capacidad de impresión.

55 Particularmente preferido es un papel que está, en la cara impregnada con urea, alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina, impregnado adicionalmente con a) un látex o (b) un agente de resistencia en seco ("Troockenverfestiger"). El látex y el agente de resistencia en seco mejoran adicionalmente la resistencia de la banda. La utilidad de estas sustancias fue sorprendente porque el látex y los agentes de resistencia en seco no mejoran significativamente la estabilidad dimensional del papel, por lo que cabía esperar que la adición de estas sustancias reduciría, mediante dilución, la eficacia de las sustancias impregnadas para alcanzar la estabilidad dimensional, es decir, urea, alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina.

El látex de acuerdo con la invención es un polímero dispersado en un medio a base de agua. El látex se selecciona, preferiblemente, del grupo que consiste en poliacrilonitrilos, poliacrilatos, polivinilacetatos, copolímeros de estírol-acetato, copolímeros de estírol-acrilato, copolímeros de estírol-butadieno, polietilentereftalatos y poliuretanos, y mezclas de dos o

más de estas sustancias. El látex mejora particularmente la resistencia en húmedo del papel de la presente invención. Particularmente preferido como látex son los copolímeros de estírol-acrilato, los polietilentereftalatos y los poliuretanos. Ejemplos de copolímeros de estírol-acrilato preferidos son Revacryl 385 (sintómero) y Acronal S728 (BASF).

5 El agente de resistencia en seco del papel de la invención es, preferiblemente, un polímero (a) hecho con uno o más de los monómeros ácido acrílico y acrilamida o es (b) un terpolímero que comprende grupos hidroxil hechos con los monómeros ácido acrílico, acrilamida e (hidroxietil)metacrilato o es (c) una mezcla de polímeros de acuerdo con (a) una mezcla de polímeros de acuerdo con (b) o una mezcla de polímeros de acuerdo con (a) y polímeros de acuerdo con (b). Particularmente preferido es un terpolímero que comprende grupos hidroxil hechos con los monómeros de ácido acrílico, acrilamida e (hidroxietil)metacrilato (HEMA). Los agentes de resistencia en seco preferidos son (nombres comerciales de Cebra) LZ9, que es un copolímero reticulable de ácido poliacrílico y poliacrilamida y EM1, que es un terpolímero que comprende grupos hidroxil de acrilamida, ácido acrílico y HEMA.

15 Sobre su cara impregnada, el papel de la presente invención está, preferiblemente, también impregnado con

- (a) un agente humectante, seleccionado preferiblemente de agentes humectantes terpénicos y sales di(2-etilhexil)sulfosuccinato y/o
- 20 (b) un coagulante que libera iones de aluminio, preferiblemente cloruro de polialuminio y/o sulfato de aluminio.

25 El agente humectante mejora la entrada rápida de la mezcla de impregnación basada en agua que comprende urea, alcohol de azúcar, preferiblemente sorbitol, y polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina en la banda del papel en bruto en una máquina papelera convencional. De este modo se puede asegurar una impregnación uniforme y completa del papel sobre la cara impregnada. Ejemplos de agentes humectantes preferidos de acuerdo con la invención son Europerse PL y Tallofin OF.

30 El coagulante ("Fällungsmittel") que libera iones de aluminio permite coagular ("fällen") el látex de la mezcla de impregnación de un modo tal que el látex pueda ejercer su influencia en el papel de la invención y también que se pueda impregnar de forma uniforme. El uso del coagulante que libera iones de aluminio se describe más adelante con mayor detalle. El coagulante en combinación con el látex mejora además la estabilidad dimensional, supuestamente mediante la formación de complejos de hidróxido de aluminio-látex, y también reduce la pegajosidad de la mezcla de impregnación y un buen comportamiento en máquina, en una máquina papelera convencional. El modo de acción del coagulante que libera iones de aluminio y del agente de resistencia en seco se describe más adelante con mayor detalle en relación con el método de producción de la presente invención.

35 La proporción del total de alcoholes de azúcar (es decir, que tienen $n=2$ a 5) o, si solo hay un alcohol de azúcar presente (preferiblemente sorbitol), la proporción de alcohol de azúcar a urea (pesos secos) es de 80:20 a 20:80, preferiblemente de 75:25 a 30:70. Con estas proporciones se consigue una buena estabilidad dimensional y el papel, cuando se usa como papel pintado, exhibe una buena adherencia a un vehículo sólido.

40 La proporción (en peso seco cada uno) de el látex a

- 45 (a) el total de alcoholes de azúcar, preferiblemente sorbitol, es, preferiblemente: de 5:95 a 15:85, más preferiblemente de 8:92 a 12:88, y/o
- (b) urea es preferiblemente: de 15:85 a 30:70, más preferiblemente de 22:78 a 28:72.

50 Asimismo, la proporción del agente de resistencia en seco a

- (a) el total de alcoholes de azúcar, preferiblemente sorbitol, es, preferiblemente: de 5:95 a 20:80, más preferiblemente de 8:92 a 15:85, y/o
- 55 (b) urea es preferiblemente: de 12:88 a 21:79, más preferiblemente de 13:87 a 18:82.

Las proporciones indicadas anteriormente se calculan sobre una base de peso seco.

De acuerdo con la invención, se prefiere un papel que tenga las propiedades siguientes:

- 60 i) El papel está impregnado solo con un alcohol de azúcar de C5 y/o C6, en el que el alcohol de azúcar de C5 es, preferiblemente, xilitol, y el alcohol de azúcar de C6 es sorbitol. Particularmente preferido es un papel impregnado con sorbitol como único alcohol de azúcar,
- 65 ii) La proporción del total de alcoholes de azúcar de C5 a C6 y la urea es de 75:25 a 30:70 (pesos secos), en los que no hay presentes otros alcoholes de azúcar en el papel impregnado.

iii) La proporción del látex al total de alcoholes de azúcar de C5 y C6 es de 8:92 a 12:88, y la proporción del látex a la urea es de 22:78 a 28:72, estando cada proporción calculada en base al peso seco.

5 iv) Como alternativa a iii) la proporción del agente de resistencia en seco al total de alcoholes de azúcar de C5 y C6 es de 8:92 a 15:85 y la proporción del agente de resistencia en seco a la urea es de 13:87 a 18:82; siendo el agente de resistencia en seco un polímero hecho con los monómeros ácido acrílico, acrilamida y, opcionalmente, (hidroxietil)metacrilato.

10 v) El polialquilenglicol es polietilenglicol y el total de polietilenglicol, preferiblemente un polietilenglicol de peso molecular de 400-600 g/mol, es 4-8% en peso en base al total de alcoholes de azúcar de C5 y C6 y urea (pesos secos), preferiblemente de 5% a 6% en peso.

15 Con estas propiedades se obtiene un papel que tiene una estabilidad dimensional buena y, simultáneamente, una buena resistencia en seco y en húmedo, buena capacidad de impresión y baja tendencia al rizado, incluso cuando está impregnado solo por una cara.

20 El papel de acuerdo con la invención puede estar impregnado por una o por ambas caras, como se ha descrito anteriormente. Un papel impregnado por ambas caras se caracteriza por una tendencia adicional mejorada (es decir disminuida) al rizado en comparación con un papel impregnado solo por una cara, y también tiene una buena desprendibilidad en seco.

25 De acuerdo con la invención también se proporciona un método para producir un papel que tiene una buena estabilidad dimensional, que comprende las etapas de

- 25 - producir una mezcla de impregnación a base de agua que comprende
- 30 - un alcohol de azúcar de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$, en la que $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 ,
- 30 - urea y
- un polialquilenglicol y/o glicerina; e
- 35 - impregnar un papel en bruto con la mezcla de impregnación.

Dicho método permite, sorprendentemente, como se ha descrito anteriormente, obtener un papel que tenga una buena estabilidad dimensional.

40 Preferiblemente, el método de acuerdo con la presente invención comprende las etapas de:

45 i) producir una mezcla de impregnación a base de agua que comprende al menos uno o más alcoholes de azúcar como se ha descrito anteriormente, urea y uno o más polialquilenglicoles, preferiblemente polietilenglicol y, además de los polialquilenglicoles o como alternativa a los mismos, glicerina, y

50 a) un látex disperso en la mezcla, en la que el látex se selecciona, preferiblemente, del grupo que consiste en poliacrilonitrilos, poliacrilatos, polivinilacetatos, copolímeros de estírol-acetato, copolímeros de estírol-acrilato, copolímeros de estírol-butadieno, polietilentereftalatos y poliuretanos, y mezclas de dos o más de estas sustancias, y en la que la mezcla de impregnación tiene un pH de más de 7, preferiblemente un pH de 7,8 a 10, y en la que el contenido total de látex es, preferiblemente, de 5% a 25% en peso de la mezcla, más preferiblemente de 7% a 15% en peso, calculado en base a un peso seco, o

55 b) un agente de resistencia en seco, comprendiendo preferiblemente el agente de resistencia en seco un polímero hecho con uno o más de los monómeros ácido acrílico y acrilamida o un terpolímero que tiene grupos hidroxilo y que se fabrica usando los monómeros ácido acrílico y acrilamida e (hidroxietil)metacrilato, en el que la mezcla de impregnación tiene un pH de como máximo 7, preferiblemente de como máximo 6,8 y particularmente

60 preferiblemente de 6 a 6,5, y en el que el contenido total del agente de resistencia en seco es de al menos 10% en peso de la mezcla, más preferiblemente de 20-40% en peso,

65 ii) disminuir el pH de la mezcla de impregnación a, como máximo, 5,5 mediante la adición de un coagulante que libera iones de aluminio, preferiblemente cloruro de polialuminio y/o sulfato de aluminio, preferiblemente a un pH de 3 a 5,0, y

iii) elevar el pH al menos a los valores indicados en la etapa i) para alternativa a) o b), respectivamente,

iv) impregnar un papel en bruto con la mezcla de impregnación de la etapa iii).

5 Este método de la presente invención permite producir un papel de acuerdo con la presente invención y, por tanto, permite alcanzar las ventajas descritas anteriormente de dicho papel. Además, el método es fácil de implementar y de ejecutar. Solo se requieren las sustancias que el experto pueda manejar con seguridad y fácilmente.

10 El método de la presente invención y el correspondiente papel de la presente invención comienza a partir de un papel en bruto adecuado para que las etapas de fabricación posteriores produzcan un producto de papel deseado. El papel en bruto se produce, de acuerdo con la invención, a partir de una mezcla de fibras que comprende una o más de las fibras siguientes: TMP (pulpa termomecánica), CTMP (pulpa quimiotermomecánica), fibras recicladas y celulosa ("Zellstoff"). El grado de batido de la fibra o, si se usa más de un material de fibra, el grado de batido de las fibras, es, preferiblemente 25 a 50 °SR, por lo que el contenido de la pulpa destintada es, preferiblemente, no más de 25% en peso de la mezcla de fibras. Preferiblemente, el papel en bruto se fabrica a partir de una mezcla de fibras que comprende al menos 50% en peso de TMP y celulosa ("Zellstoff") respecto al total de materiales de fibra, en el que la proporción de celulosa a TMP (pesos secos) es de 10:90 a 100:0, particularmente preferida es una proporción de 30:70 a 60:40. Con estos contenidos de TMP se puede obtener un papel de una estabilidad dimensional muy alta.

20 Preferiblemente, el contenido de fibras sintéticas de la mezcla de fibras es, como máximo, 5% en peso con respecto al peso total de la fibra, particularmente preferido es un contenido de, como máximo, 1% en peso. Es una ventaja del método de fabricación de la presente invención y, de forma correspondiente también una ventaja del papel de la presente invención, que para obtener una buena o sobresaliente estabilidad dimensional las fibras sintéticas pueden estar completamente ausentes pero todavía son tolerables.

25 El papel en bruto está, de acuerdo con la invención, impregnado con una mezcla de impregnación como se ha descrito anteriormente. La impregnación se puede realizar en la máquina de papel. Preferiblemente, el papel en bruto se impregna después de una etapa de secado en la máquina papelera. No obstante, la impregnación del papel en bruto también es posible después de que el papel en bruto salga de la máquina papelera, por ejemplo desenrollando el papel en bruto de un rollo original ("Tambour"), impregnando el papel en bruto por una o ambas caras con la mezcla de impregnación como se ha descrito anteriormente, secando y enrollando el papel impregnado en otro rollo.

35 El vehículo de la mezcla de impregnación es agua. El contenido en sólidos de la mezcla de impregnación es, preferiblemente, de 10% a 70% en peso de la mezcla de impregnación total, más preferiblemente 52-66% en peso. El contenido en sólidos se mide, preferiblemente, mediante aerometría. Con el contenido en sólidos sugerido de acuerdo con la presente invención se puede conseguir una impregnación uniforme y rápida, incluso del papel en bruto calandrado en seco, para obtener una aplicación de al menos 10% en peso de sólidos del peso seco del papel en bruto, preferiblemente 15-40% en peso y, particularmente preferiblemente de 18-35% en peso. Adicionalmente, la pérdida de sustancias que no se pegan al papel en bruto tras la impregnación puede minimizarse. Por tanto, la carga de agua efluente con demanda química y, particularmente, demanda de oxígeno químico, puede minimizarse.

40 La mezcla de impregnación comprende al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de alcoholes de azúcar. Los alcoholes de azúcar preferidos y mezclas de los mismos se han descrito anteriormente.

45 El polialquilenglicol usado de acuerdo con la invención y particularmente el polietilenglicol usado de acuerdo con la presente invención también se han descrito anteriormente. El polietilenglicol se disuelve en la mezcla de impregnación. En los casos en los que el polialquilenglicol y particularmente polietilenglicol o la mezcla de polialquilenglicoles o polietilenglicoles, respectivamente, se proporciona en un estado líquido, dicho glicol o mezcla se licua mediante calentamiento, preferiblemente calentando a una temperatura de 40-80 °C.

50 La mezcla de impregnación se prepara, preferiblemente, disolviendo primero el uno o más alcoholes de azúcar, polialquilenglicoles, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina en agua, se añaden polvo o gránulos de urea sólida y, por último, se añade a la mezcla una dispersión de látex o un agente de resistencia en seco, en la que la mezcla se mantiene a 20 a 25 °C. El látex y el agente de resistencia en seco se han descrito anteriormente con mayor detalle.

55 Después de mezclar el uno o más alcoholes de azúcar, preferiblemente sorbitol, urea, polietilenglicol (y/u otro polialquilenglicol) y/o glicerina y el látex, el pH de la mezcla de impregnación es superior a 7, preferiblemente de 7,8 a 10. Después de mezclar el uno o más alcoholes de azúcar, preferiblemente sorbitol, urea, polietilenglicol (y/u otro polialquilenglicol) y/o glicerina y el agente de resistencia en seco, el pH de la mezcla de impregnación es como máximo 7, preferiblemente de 6,8 y, lo más preferiblemente, de 6,0 a 6,5.

Después, el pH de la mezcla de impregnación se reduce a, como máximo, 5,5, preferiblemente de 3 a 5,0.

La disminución del pH se realiza de acuerdo con la invención mediante la adición de un coagulante que libera iones de aluminio, preferiblemente cloruro de polialuminio y/o sulfato de aluminio. Los coagulantes preferidos son Sachtoklar 39 (Sachtleben Chemie) y Gilufloc 40 (Giulini).

5 Sorprendentemente, el coagulante permite conseguir un incremento significativo en el comportamiento (“Maschinengängigkeit”) y la capacidad de penetración de la mezcla de impregnación sin requerir un pH permanentemente reducido de la mezcla de impregnación. Sin el coagulante que libera iones de aluminio, la mezcla de impregnación tiende a tener un carácter similar a un jabón, grasoso, que tiene como resultado una penetración lenta en el papel en bruto, lo que dificultaría la fabricación del papel de la presente invención en las máquinas papeleras habituales. No obstante, el uso del coagulante, tiene como resultado una reducción del pH de la mezcla de impregnación. Sorprendentemente, se ha descubierto que el pH de la mezcla se puede elevar de nuevo sin perder las características de comportamiento en la máquina y de penetración de la mezcla de impregnación y, asimismo, sin comprometer la estabilidad dimensional del papel de la presente invención. Esto también es cierto para las mezclas de impregnación que no comprenden látex o agente(s) de resistencia en seco.

15 Los inventores además han descubierto que los cationes trivalentes aparte del aluminio no permiten obtener dicha estabilidad dimensional buena o excelente con los costes de la presente invención. A un pH de, como máximo, 5,5, preferiblemente 3,0-5,0 particularmente preferiblemente como máximo 4,5 se forman cationes Al^{3+} y otros iones que comprenden aluminio como $AlCl_2^+$, $AlNO_2^+$, $Al(OH)_2^+$ y así sucesivamente. Si la mezcla de impregnación comprende un látex, estos iones formarán coagulados con las partículas de látex dispersas, la mezcla de impregnación se volverá más viscosa e incluso puede tener una naturaleza pastosa. Si la mezcla de impregnación comprende un agente de resistencia en seco en lugar de látex, no se produce una coagulación obvia, ya que el agente de resistencia en seco comprende grupos ácidos propios. La viscosidad de dicha mezcla de impregnación no cambia significativamente con la reducción del pH. No obstante, la mezcla de impregnación es “mate” y se supera con un mejor comportamiento en la máquina.

25 Después, el pH se eleva de nuevo de forma tal que de nuevo se cumplen los márgenes descritos anteriormente en la etapa i) en vista del látex y el agente de resistencia en seco, respectivamente. Por tanto, el pH de las mezclas de impregnación que comprenden agentes de resistencia en seco es, tras la adición de una base, de al menos 6 y, como máximo 7, preferiblemente como máximo 6,8 y, particularmente preferiblemente de 6,0 a 6,5; con las mezclas de impregnación que comprenden látex el pH es superior a 7, preferiblemente de 7,8 a 10.

35 La elevación del pH se consigue, preferiblemente, mediante la adición de NaOH sólido o de una solución de hidróxido sódico. En la actualidad se cree que la estructura del látex coagulado se modifica mediante dicha adición; la mezcla se hace menos viscosa pero más opaca. Una mezcla de impregnación que comprende uno o más agentes de resistencia en seco, la naturaleza “mate” se mantiene; con independencia de su humectabilidad del papel mejora significativamente en comparación con la mezcla ácida anterior. Sorprendentemente, ahora se ha descubierto que la elevación del pH es necesaria para mejorar la buena estabilidad dimensional del papel de la presente invención.

40 Después de elevar el pH, la mezcla de impregnación está lista para la impregnación del papel en bruto, la mezcla de impregnación puede comprender además sustancias, por ejemplo aditivos minerales como caolín, arcilla, carbonato potásico y talco como agentes de recubrimiento o pigmentos expansores, por ejemplo para mejorar la opacidad, el brillo, la retención de color y la capacidad de impresión. La mezcla de impregnación también puede estar comprendida por agentes de resistencia en seco adicionales, como almidón y poliácridamida, así como agentes de resistencia en húmedo adicionales, por ejemplo epiclorohidrina. La adición de tensioactivos, por ejemplo, agentes antiespumantes, también puede ser beneficiosa. El experto puede incluir otras sustancias de acuerdo con sus necesidades.

El papel en bruto se impregna con la mezcla impregnada de cualquier modo adecuado, preferiblemente mediante la aplicación en una o ambas caras usando una prensa de encolado, una prensa de película o de tipo bill blade.

50 El papel en bruto está preferiblemente impregnado para conseguir una adición de sólidos de al menos 15% en peso con respecto al peso de la fibra seca del papel en bruto, preferiblemente del 18% al 40% en peso, con esta aplicación de la mezcla de impregnación se obtiene una buena estabilidad dimensional al tiempo que se mantienen pérdidas tolerables bajas de la mezcla de impregnación mediante impregnación. En resumen, el método de la presente invención se puede realizar fácilmente con maquinaria convencional, el método no requiere grandes inversiones en maquinaria o sustancias químicas y los demás problemas, por ejemplo demanda de oxígeno químico del agua efluente se pueden mantener muy bajos. Por supuesto, el papel producido de este modo se caracteriza por una estabilidad dimensional buena o incluso excelente.

60 Después, el papel impregnado se puede secar hasta sequedad en el equilibrio de un contenido de humedad de, preferiblemente del 10% al 12% en peso. La sequedad en el equilibrio se determina a una temperatura de 23 °C y a una humedad relativa del 50%.

La invención también enseña el uso de una mezcla de impregnación que comprende:

65 - uno o más alcoholes de azúcar de fórmula general $HOCH_2[CH(OH)]_nCH_2OH$ en la que $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4,

- urea,
- un polialquilenglicol, preferiblemente uno o más polietilenglicoles y/o glicerina

para transmitir, modificar o mejorar la estabilidad dimensional de un papel, preferiblemente hasta una estabilidad dimensional de como máximo 0,8% medido mediante la extensión del papel en estado completamente mojado y completamente seco, más preferiblemente como máximo 0,7%, incluso más preferiblemente como máximo 0,6% y, preferiblemente, como máximo 0,5%.

La invención se describe en lo sucesivo en el presente documento mediante ejemplos. Estos ejemplos no están destinados a limitar el ámbito de las reivindicaciones.

Ejemplo 1: Papel en bruto

Se produjo un papel en bruto de dos capas que tiene un gramaje de papel en bruto de 80 g/m² en una máquina papelera Duplex 5:

Se produjo una mezcla de fibras basada en agua que tiene 60% en peso de TMP, 30% en peso de pulpa de fibra larga y 10% en peso de residuos (cada uno con respecto al peso en seco de las fibras totales), el grado de batido del material de fibra fue 30 °SR. De un modo similar, se produjo un papel de una capa de gramaje 80 g/m² en una máquina papelera Simplex usando la mezcla de fibras a base de agua como se ha indicado anteriormente.

A la banda de papel de una o dos capas producida de este modo se proporcionaron cargas, agentes de resistencia en seco (almidón, poliacrilamida), agente de resistencia en húmedo (epiclorohidrina) y agentes de procesamiento en árido como desespumantes, biocidas, y un agente de retención de un modo convencional: En almacén se añaden 10 kg/t de pigmentos de talco Finntalc P10. El papel se secó hasta un contenido en agua en equilibrio. En el formador de pulpa se añadieron 8,5 l/t de un aditivo de resistencia en seco poliacrilamida (Praestamin A-L). En la cubeta de mezcla se añadieron 24 l/t de un agente de resistencia en seco epiclorohidrina (Kymene 217 LX) y 10 kg/t de almidón catiónico (Solbond TC40). Antes de la hidrociclina (limpiador), se añadieron 1 l/ton de polietilenimina como sistema de retención (Polymin SK). El desespumante (Contraspum E 640) se añadió (1 l/t) en agua blanca.

Para determinar la estabilidad dimensional se cortaron tiras rectangulares de 210 x 50 mm en la dirección de la fibra principal del papel seco 24 horas después de la producción, de forma que los bordes cortos de cada tira se localizaban dentro del primero o el último quinto de la anchura de la banda de papel (“control en el borde” en lugar de “control en el centro”). En cada tira se aplicaron dos marcas que tienen una distancia de 180 mm entre sí, la distancia al borde de la tira corta más cercana fue 15 mm y la distancia al borde de la tira larga fue de 25 mm, respectivamente. Después, las tiras se sumergieron en agua desionizada durante 5 minutos para permitir que las tiras se humedecieran por completo. Después de la inmersión, se sacaron las tiras del agua y la distancia entre las marcas en cada tira se midió de nuevo inmediatamente. A continuación se calcula la expansión en húmedo (y la correspondiente estabilidad dimensional) como el porcentaje de la diferencia en la distancia del marcador antes y después de la inmersión en agua (véase la Tabla 1 a continuación):

Tabla 1: Conversión del cambio en la distancia en % de expansión en húmedo. El papel en bruto del papel pintado como se ha descrito anteriormente (papel de una y dos capas) tenía una expansión en bruto de 2,0% a 2,2%.

Cambio en la distancia [mm]	Expansión en húmedo [%]	Cambio en la distancia [mm]	Expansión en húmedo [%]
0,1	0,06	1,6	0,89
0,2	0,11	1,7	0,94
0,3	0,17	1,8	1
0,4	0,22	1,9	1,06
0,5	0,28	2	1,11
0,6	0,33	2,1	1,17
0,7	0,39	2,2	1,22
0,8	0,44	2,3	1,28
0,9	0,5	2,4	1,33
1	0,56	2,5	1,39
1,1	0,61	2,6	1,44
1,2	0,67	2,7	1,5
1,3	0,72	2,8	1,56
1,4	0,78	2,9	1,61
1,5	0,83	3	1,67

Ejemplo 2: Papel pintado de la invención

El papel pintado fabricado como se ha descrito anteriormente se impregnó con una mezcla de impregnación de acuerdo con la invención. La mezcla de impregnación se preparó mezclando las siguientes sustancias en la secuencia que se indica a continuación:

sustancia	Nombre comercial	Concentración de reserva	Partes en volumen añadidas
Sorbitol	Neosorb 70/70	70,00%	2500 l
urea	Comodidad técnica	sólido	749 l (1000 kg)
látex	Revacryl 385	50,00%	525 l
Polietilenglicol	PEG 400	100,00%	150 l
Agua			850 l

La mezcla se agitó durante 2 minutos para alcanzar una mezcla uniforme y completamente disuelta (el látex está, por supuesto, solo disperso). Después se añadió cloruro de polialuminio (Sachtoklar 39), el pH se redujo a 4 a 4,5 (aproximadamente 0,4 partes en volumen respecto a 100 partes en volumen de Neosorb).

Después, se añadieron más sustancias en la secuencia que se indica a continuación:

sustancia	Nombre comercial	Concentración de reserva	Partes en volumen añadidas
Antiespumante	Agitan 731	100,00%	8 l
NaOH	Comodidad técnica	10,00%	17 l a pH 8
Auxiliar de dispersión	Eurospace PL	80,00%	25 l

Se obtuvo una mezcla de impregnación blanquecina que tenía una viscosidad baja y que permitía una rápida humectación del papel en bruto a 25-35 °C. El papel en bruto se impregnó para obtener una adición de sólidos de 26,2 g/m². Después de secar se determinó la expansión en húmedo como se describe en el Ejemplo 1; la expansión en húmedo fue 0,5% para el papel pintado de dos capas y de una capa.

Ejemplo 3: Papel de mapa de acuerdo con la invención

Se produjo un papel en bruto con un gramaje de 90 g/m² en una máquina papelera Foudrinier con una prensa de encolado integrada. Para la producción se mezclaron pulpa de sulfato de pino y pulpa de chopo (cada una blanqueada con cloro 5 elemental) en una proporción de masa seca de 35:65 de pulpa de pino y pulpa de chopo. La mezcla de pulpa se molió hasta 25°SR (Schopper-Riegler).

En un mezclador, a la mezcla de pulpa se añadió 10% en volumen de residuos, 200 l/t de lodo de caolín de 68% en peso. También se añadieron agentes abrillantadores y colorantes. El contenido final en sólidos fue de 2,89% en peso. La mezcla se diluyó a 0,8% en peso en la parte constante de la máquina papelera. Aquí, se añadieron 0,5% en peso (respecto al peso total del papel) de cloruro de polialuminio y 0,15% en peso (respecto al peso final del papel) de poliacrilamida aniónica (agente de retención) y un biocida.

El papel en bruto producido a partir de la mezcla obtenida de este modo se secó hasta obtener un contenido en sólidos secos de 95% y un gramaje de 90 g/m². El papel en bruto se introdujo en la prensa de encolado de la máquina papelera y se impregnó con la mezcla de impregnación como se describe en el Ejemplo 2.

Tras la impregnación, la banda de papel se secó, se alisó en una pila de calandrado de 4 barriles hasta 60 s (Bekk) y se enrolló en un rollo original. Las propiedades del papel se determinaron como se ha indicado anteriormente en el Ejemplo 1:

Papel en bruto	Papel de mapa de acuerdo con la invención	
gramaje	100 g/m ²	118 g/m ²
Expansión en húmedo	2,1%	0,90%

Por tanto, la estabilidad dimensional del papel de mapas se ha incrementado en aproximadamente un 57% mediante la impregnación de acuerdo con la presente invención.

Ejemplo 4: *Papel pintado de acuerdo con la invención*

5 Un papel en bruto de una capa y un papel en bruto de dos capas fabricados como se describe en el Ejemplo 1 se impregnaron como se describe en el Ejemplo 2 con una mezcla de impregnación, en el que la mezcla de impregnación se obtuvo mezclando los componentes siguientes en la secuencia que se indica a continuación:

sustancia	Peso húmedo [g]	Peso seco [g]
Sorbitol (Neosorb 70/70)	120	84
urea (comodidad)	50	49
agua	40	
agente de resistencia en seco (EM1)	42	8,4
agente humectante (Tallofin OF)	10	3,5
dímero alquilceteno (Aquapel; Ashland)	2,5	0,5
tensioactivos aniónicos	0,5	0,5
Cloruro de polialuminio (Sachtoklar 39)	0,8	0,8
NaOH	a pH 8,5	

10 Se consiguieron las siguientes expansiones en húmedo:

papel	gramaje [g/m ²]	Expansión en húmedo [%]
papel en bruto de una capa	84,8	1,7
Papel de una capa impregnado	110,2	0,3
papel en bruto de dos capas	109,4	2,1
papel de dos capas impregnado	141,2	0,5

REIVINDICACIONES

1. Papel dimensionalmente estable, que comprende un papel en bruto impregnado por al menos una cara con una mezcla de impregnación que comprende
- 5
- al menos un alcohol de azúcar de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$ en la que $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 ,
 - urea y
 - al menos una sustancia seleccionada de polialquilenglicol y glicerina.
- 10
2. Papel según la reivindicación 1, en el que el papel en bruto se impregna mediante una aplicación de sólidos de al menos 10% en peso respecto al peso seco del papel en bruto, preferiblemente 15-40% en peso.
- 15
3. Papel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el papel se impregna en la o las caras impregnadas también con
- (a) un látex, o
 - (b) un agente de resistencia en seco.
- 20
4. Papel según la reivindicación 3, en el que el látex se selecciona del grupo que consiste en poliacrilonitrilos, poliacrilatos, polivinilacetatos, copolímeros de estírol-acetato, copolímeros de estírol-acrilato, copolímeros de estírol-butadieno, polietilentereftalatos y poliuretanos, y mezclas de dos o más de estas sustancias.
- 25
5. Papel según la reivindicación 3, en el que el agente de resistencia en seco es un polímero
- (a) hecho con uno o más de los monómeros ácido acrílico y acrilamida, o es
 - (b) un terpolímero que comprende grupos hidroxil hechos con los monómeros de ácido acrílico, acrilamida e (hidroxietil)metacrilato, o es
 - (c) una mezcla de polímeros de acuerdo con (a), una mezcla de polímeros de acuerdo con (b) o una mezcla de polímeros de acuerdo con (a) y polímeros de acuerdo con (b).
- 30
- 35
6. Papel según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, también impregnado al menos en la cara impregnada con
- (a) un agente humectante, seleccionado preferiblemente de agentes humectantes terpénicos y sales di(2-etilhexil)sulfosuccinato y/o
 - (b) un coagulante que libera iones de aluminio, preferiblemente cloruro de polialuminio y/o sulfato de aluminio.
- 40
- 45
7. Papel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción del total de alcoholes de azúcar o, si solo está un alcohol de azúcar presente, la proporción de alcohol de azúcar a urea es (pesos secos) de 80:20 a 20:80, preferiblemente de 75:25 a 30:70.
- 50
8. Papel según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la proporción (pesos secos) de
- i) látex a
 - a) el total de alcoholes de azúcar es de 5:95 a 15:85, preferiblemente de 8:92 a 12:88, y/o
 - b) urea es de 15:85 a 30:70, preferiblemente de 22:78 a 28:72,
 - ii) y/o la proporción (pesos secos) del agente de resistencia en seco a
 - a) el total de alcoholes de azúcar es de 5:95 a 20:80, preferiblemente de 8:92 a 15:85, y/o
 - b) urea es de 12:88 a 21:79, preferiblemente de 13:87 a 18:82.
- 55
- 60
9. Papel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el polialquilenglicol es polietilenglicol de un peso molecular de 300 a 800 g/mol, preferiblemente de 400 a 600 g/mol, y en el que el total de polietilenglicol es de 4-8% en peso en base al total de alcoholes de azúcar de C5 y C6 y urea (pesos secos), preferiblemente de 5% a 6% en peso.
- 65

10. Método para producir un papel que tiene una buena estabilidad dimensional, que comprende las etapas:
- producir una mezcla de impregnación a base de agua que comprende
 - un alcohol de azúcar de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$ en la que $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 ,
 - urea y
 - un polialquilenglicol y/o glicerina; e
 - impregnar un papel en bruto con la mezcla de impregnación.
11. Método según la reivindicación 10, que comprende las etapas:
- i) producir una mezcla de impregnación a base de agua que comprende al menos
 - un alcohol de azúcar de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$ en la que $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 ,
 - urea y
 - un polialquilenglicol y/o glicerina, y
 - a) un látex disperso en la mezcla, en la que el látex se selecciona, preferiblemente, del grupo que consiste en poliacrilonitrilos, poliacrilatos, polivinilacetatos, copolímeros de estírol-acetato, copolímeros de estírol-acrilato, copolímeros de estírol-butadieno, y mezclas de dos o más de estas sustancias, y en la que la mezcla de impregnación tiene un pH de más de 7 , preferiblemente un pH de $7,8$ a 10 , o
 - b) un agente de resistencia en seco, comprendiendo preferiblemente el agente de resistencia en seco un polímero hecho con uno o más de los monómeros ácido acrílico y acrilamida o un terpolímero que tiene grupos hidroxilo y que se fabrica usando los monómeros ácido acrílico, acrilamida e (hidroxietil)metacrilato, en el que la mezcla de impregnación tiene un pH de como máximo 7 , preferiblemente de como máximo $6,8$ y particularmente preferido de 6 a $6,5$.
 - ii) disminuir el pH de la mezcla de impregnación a, como máximo, $5,5$ mediante la adición de un coagulante que libera iones de aluminio, preferiblemente cloruro de polialuminio y/o sulfato de aluminio, preferiblemente a un pH de 3 a $5,0$, y
 - iii) elevar el pH al menos a los valores indicados en la etapa i) para alternativa a) o b), respectivamente, e
 - iv) impregnar un papel en bruto con la mezcla de impregnación de la etapa iii).
12. Método según la reivindicación 10 u 11, en el que en la etapa iv) el papel en bruto se impregna mediante una aplicación de sólidos de al menos 10% en peso respecto al peso seco del papel en bruto, preferiblemente de $15-40\%$ en peso.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la mezcla de impregnación en la etapa i) comprende además un agente humectante, seleccionado preferiblemente de agentes humectantes terpénicos y sales de di(2-etilhexil)sulfosuccinato.
14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que inmediatamente antes de la etapa ii) la proporción (pesos secos)
- i) de látex a
 - a) el total de alcoholes de azúcar es de $5:95$ a $15:85$, preferiblemente de $8:92$ a $12:88$, y/o
 - b) urea es de $15:85$ a $30:70$, preferiblemente de $22:78$ a $28:72$,
 - ii) o de agente de resistencia en seco a

- a) el total de alcoholes de azúcar es de 5:95 a 20:80, preferiblemente de 8:92 a 15:85,
y/o
- 5 b) urea es de 12:88 a 21:79, preferiblemente de 13:87 a 18:82.
15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la proporción del alcohol de azúcar o, si está más de un alcohol de azúcar presente en la mezcla de impregnación, la proporción de los
10 alcoholes de azúcar a urea (pesos secos) es de 80:20 a 20:80, preferiblemente de 75:25 a 30:70.
16. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que el papel en bruto se produce a partir de una mezcla de fibras que comprende una o más de las siguientes fibras: TMP (pulpa termomecánica), CTMP (pulpa quimiotermomecánica), fibras recicladas y celulosa, en el que la proporción de la celulosa a la TMP (pesos secos) es, preferiblemente, de 10:90 a 100:0, particularmente preferido de 30:70 a 60:40,
15 y en el que, preferiblemente, el contenido en fibras sintéticas es, como máximo, 5% en peso del papel en bruto (peso seco en el equilibrio), preferiblemente como máximo de 1% en peso.
17. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el que el polialquilenglicol es polietilenglicol de un peso molecular de 300 a 800 g/mol, preferiblemente de 400 a 600 g/mol,
20 y en el que el total de polietilenglicol es de 4-8% en peso, en base al total de alcoholes de azúcar de C5 y C6 y urea (pesos secos), preferiblemente de 5% a 6% en peso.
- 25 18. Papel obtenible u obtenido mediante un método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17.
19. Producto de papel que comprende un papel base, en el que el papel base es un papel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o 18 y en el que el producto de papel se selecciona del grupo que consiste en papeles pintados, papeles para pósteres, papeles para grabado a buril y papeles para mapas y/o tarjetas.
- 30 20. Uso de una mezcla de impregnación que comprende
- un alcohol de azúcar de fórmula general $\text{HOCH}_2[\text{CH}(\text{OH})]_n\text{CH}_2\text{OH}$ con $n=2, 3, 4$ o 5 , preferiblemente 3 o 4 ,
 - 35 - urea y
 - un polialquilenglicol, preferiblemente polietilenglicol, y/o glicerina para transmitir, modificar o mejorar la estabilidad dimensional de un papel, preferiblemente a una expansión en húmedo de como máximo 0,8% del tamaño del papel en el contenido en agua en equilibrio a 23 °C y una
40 humedad relativa del 50%.