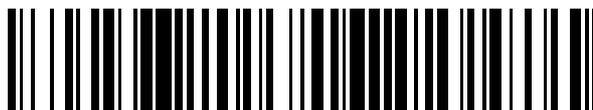


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 175**

51 Int. Cl.:

D21H 17/34 (2006.01)

D21H 17/37 (2006.01)

D21H 21/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011 E 11781817 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2640891**

54 Título: **Fabricación de hojas de pasta celulósica**

30 Prioridad:

16.11.2010 EP 10191283

16.11.2010 US 413997 P

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

17.05.2016

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**JEHN-RENDU, CHRISTIAN;
HEGE, JOACHIM y
KANNENGIESSER, DETLEF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 570 175 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

Fabricación de hojas de pasta celulósica

La presente invención se refiere a mejoras en la fabricación de hojas de pasta celulósica.

5 La pasta celulósica se fabrica generalmente en fábricas de pasta o fábricas integradas que sirven tanto como fábricas de pasta como de papel. Normalmente se disgrega madera y/u otra materia prima celulósica fibrosa para formar una pasta celulósica, que habitualmente se somete a diversas fases de lavado y filtración. Además, la pasta también puede blanquearse. En una fábrica integrada no es necesario secar la pasta en ninguna fase y en cambio puede diluirse directamente para formar una pasta en suspensión fina para el procedimiento de fabricación de papel.

10 Fábricas de pasta que no están integradas en fábricas de papel también fabrican la pasta a partir de madera o material celulósico fibroso que entonces se convierte en un producto seco conocido generalmente como "pasta comercial seca". Esta pasta seca puede usarse entonces como materia prima en una fábrica de papel para preparar la suspensión celulósica acuosa usada en un procedimiento de fabricación de papel.

15 Las fases de preparación de la pasta en una fábrica de pasta generalmente pueden ser similares a las fases de preparación de la pasta en una fábrica integrada excepto que al final de las fases de lavado es necesario drenar la pasta y luego secarla térmicamente. Este drenaje a menudo se realiza en una máquina conocida como "máquina de pasta en hojas plegadas".

La publicación de patente japonesa 59-087097 describe la deshidratación a vacío de lodo que contiene materia triturada de pasta que contiene material celulósico usando generalmente un coagulante macromolecular catiónico, por ejemplo poliacrilamida, quitosano y polivinilimidazolina modificados catiónicamente.

20 El documento EP 335576 propone mejorar el drenaje en un procedimiento para obtener pasta comercial seca. Se indica que anteriormente se había encontrado insatisfactoria la adición de sistemas sofisticados de desecación y retención en fábricas de pasta debido a las reducciones en el drenaje y al aumento en la cantidad de secado térmico que se requeriría para producir las hojas de pasta seca. Los inventores de esa divulgación describen un procedimiento de obtención de pasta en el que se añade un polímero catiónico soluble en agua a la suspensión de material celulósico antes de una o más fases de cizalladura y después tras la fase de cizalladura la adición de un material inorgánico tal como bentonita. El documento facilita a modo de ejemplo el uso de un copolímero del 70% en peso de acrilamida y del 30% en peso (13,6% en moles) de acrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado con cloruro de metilo de viscosidad intrínseca 10 dl/g conjuntamente con bentonita. También se facilitan a modo de ejemplo polímeros con las mismas unidades de monómero y capacidad catiónica pero con viscosidades intrínsecas de 8 a 30 10 dl/g y de 6 a 8 dl/g respectivamente y el trabajo de prueba indica un tiempo de desecación mejorado cuando se usan estos dos polímeros conjuntamente con bentonita en comparación con el uso de los polímeros solos.

Más recientemente, el documento WO 02/088468 describe un método para la producción de cuerpos moldeados fibrosos resistentes a choques. El procedimiento implica la adición de un almidón modificado a una masa acuosa de material fibroso antes de colocarse en un molde. El almidón modificado se prepara digiriendo almidón en presencia de al menos un polímero catiónico.

35 El documento WO 2008/036031 se refiere a un método para preparar hojas de pasta que implica tratar una suspensión acuosa de pasta blanqueada derivada de un procedimiento alcalino de preparación de la pasta que implica desecación y secado de la suspensión, en el que el pH de la suspensión está entre 6,5 y 12. Se describe el uso de almidón catiónico o poliacrilamida catiónica para la desecación.

40 Sin embargo, existe el deseo de mejorar adicionalmente la velocidad de drenaje y la sequedad de las hojas de pasta desecadas resultantes.

45 El objetivo de la presente invención se ha logrado empleando uno de dos polímeros catiónicos definidos específicamente como el único agente de drenaje. El primero de estos polímeros es un copolímero de (met)acrilamida y (met)acrililoxitrimetilamonio que tiene un contenido catiónico molar de entre el 30 y el 99% y que muestra una viscosidad intrínseca de entre 5 y 9 dl/g. El segundo de estos polímeros es el homopolímero de vinilformamida que se ha hidrolizado para proporcionar entre el 1 y el 100% en moles de unidades de vinilamina basándose en el polímero total y en el que el polímero tiene un valor de K de entre 45 y 240.

50 Por tanto, la invención se refiere a un procedimiento de obtención de pasta en el que se prepara como pasta material celulósico fibroso para formar una suspensión acuosa de material celulósico, se drena la suspensión a través de un tamiz para formar una hoja de pasta y se seca la hoja de pasta para formar una pasta comercial seca, en el que se añade polímero catiónico soluble en agua a la suspensión como el único adyuvante de drenaje en el que el polímero catiónico soluble en agua es o bien,

i) un copolímero que comprende (a) entre el 1 y el 70% en moles de (met)acrilamida y (b) entre el 30 y el 99% en moles de cloruro de (met)acrilolioxietiltrimetilamonio con una viscosidad intrínseca de entre 5 y 9 dl/g; o bien

ii) un homopolímero hidrolizado de N-vinilformamida que comprende entre el 1 y el 100% en moles de unidades de vinilamina y que tiene un valor de K de entre 45 y 240.

5 Copolímeros particularmente deseados copolímeros según la categoría (i) de la invención son tales copolímeros de acrilamida con cloruro de acrilolioxietiltrimetilamonio.

10 Un copolímero deseable según la invención comprende (a) entre el 30 y el 70% en moles, preferiblemente entre el 50 y el 70% en moles de (met)acrilamida, preferiblemente acrilamida, y (b) entre el 30 y el 70% en moles, preferiblemente entre el 30 y el 50% en moles de cloruro de (met)acrilolioxietiltrimetilamonio, preferiblemente cloruro de acrilolioxietiltrimetilamonio. Estos polímeros deben tener viscosidades intrínsecas dentro del intervalo de 5 y 9 dl/g.

Un copolímero más deseado de la categoría (i) según la presente invención puede tener viscosidades intrínsecas dentro del intervalo de 6 y 8 dl/g, incluyendo los copolímeros deseados y preferidos mencionados anteriormente.

15 La viscosidad intrínseca de polímeros puede determinarse preparando una disolución acuosa del polímero (0,5-1% p/p) basándose en el contenido activo del polímero. Se diluyen 2 g de esta disolución de polímero al 0,5-1% hasta 100 ml en un matraz volumétrico con 50 ml de disolución de cloruro de sodio 2 M que se tampona hasta pH 7,0 (usando 1,56 g de hidrogenofosfato de sodio y 32,26 g de hidrogenofosfato de disodio por litro de agua desionizada) y el conjunto se diluye hasta la marca de 100 ml con agua desionizada. La viscosidad intrínseca de los polímeros se mide usando un viscosímetro de nivel suspendido número 1 a 25°C en disolución salina tamponada 1 M.

20 Los copolímeros según la categoría (i) pueden prepararse mediante la polimerización de los monómeros respectivos empleando iniciadores de radicales libres para iniciar la polimerización. Los iniciadores pueden ser, por ejemplo, pares de iniciadores redox, en los que se generan radicales mezclando con el monómero un par redox que es un agente reductor y un agente oxidante. Normalmente los iniciadores redox incluyen un agente reductor tal como sulfito de sodio, dióxido de azufre y un compuesto oxidante tal como persulfato de amonio o un compuesto de peróxido adecuado, tal como hidroxiperóxido de butilo terciario etc. También es práctica convencional usar el sistema redox o bien solo o bien en combinación con otros sistemas iniciadores como un iniciador térmico, que incluiría cualquier compuesto iniciador adecuado que libere radicales a una temperatura elevada. Los iniciadores térmicos pueden incluir cualquier compuesto iniciador adecuado que libere radicales a una temperatura elevada, por ejemplo compuestos azoicos, tales como azobisisobutironitrilo (AZDN), ácido 4,4'-azobis-(4-cianovalérico) (ACVA), etc. Otros sistemas iniciadores incluyen sistemas iniciadores fotoinducidos e inducidos por radiación, que requieren exposición a radiación para liberar radicales efectuando de ese modo la polimerización. Se conocen bien otros sistemas iniciadores y están bien documentados en la bibliografía.

35 De manera deseable, estos copolímeros pueden prepararse mediante polimerización por emulsión en fase inversa, seguido opcionalmente por deshidratación a presión y temperatura reducidas y denominada a menudo deshidratación azeotrópica para formar una dispersión de partículas de polímero en aceite. Alternativamente, el polímero puede proporcionarse en forma de perlas mediante polimerización por suspensión en fase inversa, o como un polvo mediante polimerización por disolución acuosa seguido por trituración, secado y luego molienda. Los polímeros pueden producirse como perlas mediante polimerización por suspensión o como una dispersión o emulsión de agua en aceite mediante polimerización por emulsión de agua en aceite, por ejemplo según un procedimiento definido por los documentos EP-A-150933, EPA-102760 o EP-A-126528.

40 De manera deseable, el homopolímero hidrolizado de N-vinilformamida según la categoría (ii) de la invención tiene un grado de hidrólisis de entre el 5 y el 30% en moles, es decir que comprende unidades de vinilamina dentro de este intervalo.

45 Los polímeros de la categoría (ii), incluyendo los polímeros deseados mencionados anteriormente, deben tener un valor de K de entre 45 y 240. De manera más deseable, los polímeros de esta categoría pueden tener un valor de K de entre 100 y 180, especialmente de entre 120 y 160.

El valor de K de los polímeros se determina a través de Fikentscher, Cellulose-Chemie, Band 13, 58 - 64 und 71 - 74 (1932) a una temperatura de 25°C en una disolución de cloruro de sodio al 5% en peso a un pH de 7 y una concentración de polímero del 0,5%. (por tanto $K = k \cdot 1000$).

50 Los polímeros pueden obtenerse, por ejemplo, mediante hidrólisis de homopolímeros de N-vinilformamida. Los polímeros tienen, por ejemplo, una densidad de carga de desde 0,5 hasta 5,0, preferiblemente desde 1,5 hasta 3,5 meq/g. Los polímeros que contienen unidades de vinilamina se conocen de la técnica anterior, véase en particular el documento EP-A-0 438 755, de página 3, línea 15 a página 4, línea 20, el documento US-A-4 421 602 y

el documento EP-A-0 231 901. Los polímeros pueden obtenerse mediante homopolimerización de N-vinilformamida.

La polimerización de la N-vinilformamida se lleva a cabo habitualmente en presencia de iniciadores de polimerización por radicales libres. Los polímeros pueden polimerizarse mediante todos los métodos conocidos; por ejemplo, pueden obtenerse mediante polimerización por disolución en agua, alcoholes, éteres o dimetilformamida o en mezclas de diferentes disolventes, mediante polimerización por precipitación, polimerización por suspensión inversa (polimerización de una emulsión de una fase acuosa que contiene monómero en una fase oleosa) y polimerización de una emulsión de agua en agua, por ejemplo en la que una disolución acuosa de monómero se disuelve o se emulsiona en una fase acuosa y se polimeriza con formación de una dispersión acuosa de un polímero soluble en agua, tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO 00/27893.

Tras la polimerización, los polímeros que contienen unidades polimerizadas de N-vinilformamida se hidrolizan completa o parcialmente hasta el grado especificado anteriormente. El grado de hidrólisis corresponde al contenido de grupos vinilamina, en % en moles, en los polímeros. La hidrólisis se lleva a cabo preferiblemente en presencia de un ácido o de una base. Sin embargo, los polímeros también pueden hidrolizarse enzimáticamente. En la hidrólisis con ácidos (por ejemplo ácidos minerales, tales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico o ácido fosfórico, ácidos carboxílicos, tales como ácido fórmico o ácido acético, o ácidos sulfónicos o ácidos fosfónicos), se forman las sales de amonio correspondientes de los polímeros, mientras que en la hidrólisis con bases, las unidades de vinilamina de los polímeros están presentes en forma de bases libres. Las unidades de vinilamina de los polímeros pueden modificarse, si resulta apropiado, convirtiéndolos de una manera conocida en los productos de cuaternización, por ejemplo haciendo reaccionar los polímeros con sulfato de dimetilo. Por ejemplo, los homopolímeros parcialmente hidrolizados de N-vinilformamida, dados a conocer en el documento US-A-4 421 602, pueden usarse como adyuvantes de retención. El grado de hidrólisis de las unidades de N-vinilformamida polimerizadas puede ser de desde el 1 hasta el 100%.

La suspensión celulósica usada para fabricar la pasta en la presente invención puede obtenerse mediante métodos convencionales, por ejemplo a partir de madera o de otra materia prima. Puede usarse cartón o papel de deshecho destintado para proporcionar algo de ella. Por ejemplo, la madera puede descortezarse y luego someterse a molienda, técnicas de preparación de la pasta químicas o térmicas, por ejemplo para preparar una pasta mecánica, una pasta termomecánica o una pasta química. La fibra puede blanquearse, por ejemplo mediante el uso de un procedimiento de blanqueo convencional, tal como empleando hidrosulfito o bisulfito de magnesio. La pasta puede haberse lavado y drenado y haberse lavado de nuevo con agua u otro líquido de lavado acuoso antes de alcanzar la fase de drenaje final en la máquina de fabricación de pasta. La pasta comercial seca generalmente está libre o sustancialmente libre de material de carga, pero puede incluirse material de carga si se desea.

La suspensión acuosa de material celulósico generalmente estará a una concentración de al menos el 1% en peso de sólidos basándose en el peso total de la suspensión. A menudo será de al menos el 1,5% y puede ser de hasta el 2% o el 3% o más. Puede ser deseable preparar la suspensión acuosa combinando las fibras celulósicas con agua caliente, por ejemplo a temperaturas mayores de 40°C y posiblemente de hasta 95°C. Sin embargo, generalmente, la temperatura será de al menos 50 ó 60°C y de hasta 80°C.

Normalmente, la suspensión acuosa de celulosa de material, por ejemplo, puede bombearse y desecarse sobre una malla de metal conocida como tela de máquina. Cuando la suspensión fluye sobre la tela, las fibras celulósicas forman una hoja, que en algunas ocasiones se denomina estera, y el líquido acuoso pasa a través de la tela, denominado a menudo agua blanca. Esta agua blanca puede recircularse y usarse en la formación de la suspensión acuosa. Puede ser deseable incluir un desespumante en el agua blanca para impedir cualquier producción de espuma no deseada o excesiva. Normalmente, la hoja celulósica que se forma sobre la tela puede tener un grosor de al menos 5 mm y por ejemplo ser de hasta 5 cm. Normalmente, la hoja tendrá un grosor de al menos 1 cm o al menos 2 cm y de hasta 4 cm, por ejemplo de alrededor de 3 cm.

Los polímeros empleados según la presente invención pueden añadirse en cualquier cantidad adecuada, por ejemplo al menos el 0,01% (es decir 100 g de polímero por tonelada de suspensión celulósica acuosa seca). A menudo la dosis de polímero será de al menos el 0,02%, por ejemplo de al menos el 0,025% o incluso de al menos el 0,03%, y frecuentemente puede ser de al menos el 0,04% o de al menos el 0,05%. Las dosis típicas pueden ser de hasta el 0,1% y pueden ser de hasta el 0,15% o incluso de hasta el 0,2% o el 0,3% o más.

Puede ser deseable añadir el polímero a la suspensión celulósica acuosa poco antes de la fase de drenaje. Sin embargo, también puede ser deseable añadir el polímero adicionalmente de vuelta en el sistema, por ejemplo antes de una o más de las fases de bombeo. No obstante, normalmente es deseable dejar tiempo suficiente para que el produzca floculación de la suspensión celulósica. Un momento adecuado de adición a menudo puede ser poco antes o poco después de la fase de bombeo final antes de desecación sobre la tela.

El polímero puede añadirse de manera adecuada en forma de una disolución acuosa. Por tanto, si el polímero está en forma de un sólido, por ejemplo como una perla o polvo seco, el polímero se disolverá primero en agua, para formar una disolución acuosa del polímero, antes de dosificarse en la suspensión celulósica acuosa. El polímero

5 puede disolverse en cualquier equipo de composición convencional, tal como se describe en las patentes y en la bibliografía. Cuando el polímero está en forma de un producto líquido en fase inversa, por ejemplo como una emulsión en fase inversa o dispersión en fase inversa, el producto en fase inversa normalmente se invertirá en agua para permitir que el polímero en fase dispersa se disuelva y forme de ese modo una disolución acuosa. En algunos casos en los que el producto en fase inversa contiene tensioactivos de autoinversión, puede mezclarse simplemente el producto en fase inversa con agua para permitir la inversión y la disolución. Para otros productos líquidos en fase inversa puede ser deseable añadir tensioactivos de inversión a la vez que se mezcla el producto en fase inversa con agua. Los productos líquidos en fase inversa pueden invertirse usando técnicas convencionales y equipo convencional descritos en la bibliografía y las patentes.

10 Alternativamente, puede ser deseable añadir el polímero en otras formas, por ejemplo como un polvo seco o en formas distintas a una disolución acuosa.

15 El copolímero de (met)acrilamida y cloruro de (met)acrilolioxietiltrimetilamonio de la categoría (i) o el polímero hidrolizado de polivinilformamida de la categoría (ii) también puede estar en forma de una dispersión acuosa, denominada frecuentemente "emulsión de agua en agua" o "dispersión de agua en agua". Normalmente, el producto se combinará con agua para permitir que el polímero contenido en la dispersión acuosa se disuelva y forme una disolución acuosa. No obstante, puede ser deseable añadir la dispersión acuosa directamente a la suspensión celulósica acuosa.

20 Preferiblemente, el polímero se añadirá a la suspensión celulósica acuosa en forma de una disolución acuosa. Normalmente, la disolución acuosa de polímero tendrá una concentración de al menos el 0,1% en peso de polímero seco sobre el peso total de la disolución. A menudo la disolución acuosa de polímero tendrá una concentración de al menos el 0,2% y en algunos casos de hasta el 0,5% o más, por ejemplo de hasta el 1,0% o el 1,5%.

25 La productividad de la formación de hojas de fibra normalmente dependerá de la velocidad de desecación y de la longitud de la tela. Con el fin de mejorar adicionalmente la velocidad de desecación, puede ser deseable añadir agua caliente, por ejemplo a temperaturas de entre 50 ó 60°C y de hasta 80 ó 90 o incluso 100°C. Alternativamente, puede ser deseable añadir vapor de agua en lugar del agua caliente. En algunos casos puede encontrarse que la adición de agua caliente o vapor de agua durante la formación de hojas de fibra reducirá la tensión superficial del agua. Retirando más agua a medida que se forma la hoja sobre la tela de máquina, puede mejorarse la desecación en la sección de prensa. La sección de prensa puede contener uno o más dispositivos para extraer el agua residual de la hoja celulósica. Normalmente estos dispositivos pueden incluir por ejemplo un dispositivo de tipo Kombipress y/o schuhpress. Dependiendo de los dispositivos particulares en la sección de prensa, la hoja celulósica puede alcanzar un contenido en sólidos de al menos el 40% y de hasta el 60% o más.

35 Una vez que la hoja de fibras ha pasado de la sección de prensa, puede secarse por ejemplo, con la ayuda de aire caliente. Generalmente, la hoja celulósica secada puede tener un contenido en sólidos de al menos el 80% o el 85% y de hasta el 90% o el 95% en peso. De manera deseable, al final de la sección de secado la hoja celulósica estará en forma de una hoja de pasta seca. De manera deseable, esta puede cortarse en trozos que tienen por ejemplo un tamaño de entre 0,5 metros cuadrados y dos metros cuadrados, a menudo de aproximadamente un metro cuadrado.

Habitualmente será deseable producir hojas de pasta con un gramaje por encima de 800 g/m² y por ejemplo de hasta 1000 g/m² o hasta 1100 g/m² o más.

40 Las máquinas de pasta a menudo funcionan a una velocidad de al menos 20 m/minuto y habitualmente de al menos 40 m/minuto. La velocidad de la máquina puede ser de hasta 600 m/minuto pero habitualmente será de hasta 450 ó 500 m/minuto. Normalmente, las máquinas de pasta pueden funcionar a velocidades de entre 50 y 300 m/minuto.

La invención se ilustra en más detalle haciendo referencia a los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

45 Las dosificaciones en los diferentes ejemplos se basan en las sustancias de polímero activo en el material fibroso celulósico seco.

Se determina el valor de K de los polímeros a través de Fikentscher, Cellulose-Chemie, Band 13, 58 - 64 und 71 - 74 (1932) a una temperatura de 25°C en una disolución de cloruro de sodio al 5% en peso a un pH de 7 y una concentración de polímero del 0,5%. (Por tanto $K = k \cdot 1000$)

50 Se determinan el tiempo de drenaje a presión reducida y la sequedad del lecho de fibras celulósicas según el siguiente método de prueba a vacío:

Se llenó un vaso de precipitados de vidrio con 0,5 litros de una suspensión del 1 al 3,5% en peso de fibras de sulfito

ES 2 570 175 T3

blanqueadas en un 100% o fibras de sulfito de abeto blanqueadas.

Entonces, se agita la suspensión de fibras a 1000 rpm con un agitador mecánico de hélice marina y se añade el polímero durante un tiempo de contacto de 10 segundos seguido, si es el caso, por bentonita durante 5 segundos.

- 5 Entonces, se detiene el agitador y se pone en marcha simultáneamente un cronómetro y va extrayéndose la dispersión de fibras rápidamente a través de un filtro de papel húmedo (Whatmann P 541) con la ayuda de presión reducida evitando turbulencias (véase el dibujo de descripción del equipo mostrado en la figura 1).

El equipo de la figura 1 comprende un embudo (1) Hartley, que está colocado sobre un matraz (2) Buchner. Una bomba (5) de vacío está conectada a través de un manómetro (4) de vacío y un colector (3) de agua al matraz.

Cuando la presión reducida alcanza un mínimo, se miden la presión (P1) y el tiempo (t1) de drenaje.

- 10 Tras un minuto, se mide de nuevo la presión (P2) aumentada.

Se elimina la presión reducida y se toma la hoja de fibras húmeda de la tela y se pesa (peso G1).

Posteriormente, se seca la hoja de fibras hasta obtener una masa constante a 105°C y se pesa de nuevo (peso G2).

Se facilitan el contenido en sólidos en % y por tanto el rendimiento del drenaje mediante $(G1-G2)/G2 * 100$.

Descripciones de los productos:

- 15 Polímero A: Acrilamida:cloruro de acrililoxietiltrimetilamonio (80,8:19,2% en peso y 92:8% en moles), viscosidad intrínseca de 6,4 dl/g.

Polímero B: Copolímero de acrilamida:cloruro de acrililoxietiltrimetilamonio (60:40% en peso y 80,3:19,7% en moles), viscosidad intrínseca de 14 dl/g.

- 20 Polímero C: Copolímero de acrilamida:cloruro de acrililoxietiltrimetilamonio (40:60% en peso y 64,5:35,5% en moles), viscosidad intrínseca de 14 dl/g.

Polímero D: Copolímero de acrilamida:cloruro de acrililoxietiltrimetilamonio (35,5:64,5% en peso y 60:40% en moles), viscosidad intrínseca de 7 dl/g.

Polímero E: Polietilenimina catiónica de alto peso molecular (aproximadamente 1.000.000 Da).

Polímero F: Polietilenimina catiónica de alto peso molecular (aproximadamente 2.000.000 Da).

- 25 Polímero G: Polivinilamina catiónica de alto peso molecular (valor de K 140), homopolímero hidrolizado de N-vinilformamida al 10%.

Polímero H: Polivinilamina catiónica de alto peso molecular (valor de K 140), homopolímero hidrolizado de N-vinilformamida al 20%.

Bentonita: Bentonita activada con sodio

- 30 A menos que se establezca otra cosa, se añaden los polímeros a la suspensión celulósica acuosa como una disolución acuosa.

Ejemplo 1:

La pasta en suspensión usada en la tabla 1 consiste en fibras de sulfito de haya blanqueadas vírgenes no refinadas con una concentración del 2% a 50°C.

- 35 En la suspensión de fibras, se usarán los siguientes polímeros, siguiendo el método de prueba a vacío.

Tabla 1

Experimento	Polímeros	Tiempo de desecación t1 (s)	Contenido en sólidos (%)
-------------	-----------	--------------------------------	-----------------------------

Experimento	Polímeros	Tiempo de desecación t1 (s)	Contenido en sólidos (%)
1	Blanco	21	25,7
2	Polímero A al 0,05%	15	26,
3	Polímero A al 0,05% + bentonita al 0,05%	16	26,3
4	Polímero A al 0,05% + bentonita al 0,1%	14	26,5
5	Polímero A al 0,05% + bentonita al 0,15%	13	26,6
6	Polímero A al 0,05% + bentonita al 0,25%	13	26,4
7	Polímero D al 0,04%	15	27,3
8	Polímero D al 0,08%	13	27,7
9	Polímero D al 0,08% + bentonita al 0,1%	15	27,2

Los ejemplos de la tabla 1 muestran la ventaja de usar el polímero de la invención (polímero D) con el fin de mejorar el tiempo de desecación pero también para aumentar el contenido en sólidos del lecho de fibras húmedas frente a la combinación de una poliácridamida catiónica con una bentonita descrita en el documento EP 335576 de la técnica anterior.

- 5 Esta mejora reducirá los costes energéticos para secar la hoja de fibras y aumentará la productividad de las fibras.

Ejemplo 2:

La pasta en suspensión usada en la tabla 2 consiste en fibras de sulfito de abeto blanqueadas vírgenes no refinadas a una concentración del 1,5% a 56°C.

En la suspensión de fibras, se usarán los siguientes polímeros, siguiendo el método de prueba a vacío.

10 Tabla 2

Experimento	Polímeros	Tiempo de desecación t1 (s)	Contenido en sólidos (%)
1	Blanco	20	28,9
2	Polímero E al 0,012%	16	29,0
3	Polímero E al 0,025%	15	28,9
4	Polímero E al 0,037%	16	29,1
5	Polímero B al 0,02%	14	28,9
6	Polímero B al 0,04%	13	29,2
7	Polímero B al 0,06%	13	29,0
8	Polímero G al 0,012%	15	29,2
9	Polímero G al 0,025%	14	29,7
10	Polímero G al 0,037%	14	29,4
11	Polímero D al 0,02%	13	29,3
12	Polímero D al 0,04%	12	30,0
13	Polímero D al 0,06%	11	30,1

La tabla 2 muestra el efecto superior del polímero D y el polímero G en el tiempo de desecación a vacío y el contenido en sólidos del lecho de fibras sólidas.

Ejemplo 3:

- 15 La pasta en suspensión usada en la tabla 3 consiste en fibras de sulfito de haya blanqueadas vírgenes no refinadas a una concentración del 2,15% a 57°C.

En la suspensión de fibras, se usarán los siguientes polímeros, siguiendo el método de prueba a vacío.

Tabla 3

Experimento	Polímeros	Tiempo de desecación t1 (s)	Contenido en sólidos (%)
1	Blanco	22	24,9
2	Polímero E al 0,02%	19	25,4
3	Polímero E al 0,04%	17	25,7
4	Polímero F al 0,014%	21	24,9

Experimento	Polímeros	Tiempo de desecación t1 (s)	Contenido en sólidos (%)
5	Polímero F al 0,028%	20	25,0
6	Polímero B al 0,04%	19	25,0
7	Polímero B al 0,08%	17	25,3
8	Polímero C al 0,04%	16	25,0
9	Polímero C al 0,08%	17	25,3
10	Polímero D al 0,04%	17	25,9
11	Polímero D al 0,08%	12	26,5

La tabla 3 muestra de nuevo el efecto superior del polímero D en el tiempo de desecación a vacío y el contenido en sólidos del lecho de fibras sólidas.

Ejemplo 4

5 Se realizó un ensayo confidencial con una máquina de pasta que empleaba pasta en suspensión de madera blanqueada de sulfito con una suspensión de fibras celulósicas a una temperatura de aproximadamente 60°C y una concentración de fibras celulósicas de entre el 2 y el 2,5% y que funcionaba con una velocidad de máquina de 56 m por minuto.

Se bombea y se deseca la suspensión en una tela larga para producir una lámina de 3 cm de grosor.

10 La sección de prensa es una combinación de un dispositivo Kombipress y un dispositivo schuhpress con el fin de alcanzar un contenido en sólidos del 54%.

Tras la prensa, se seca la hoja fibrosa en el cilindro de secado hasta obtener un contenido en sólidos del 75% para producir una hoja de pasta. El gramaje es de aproximadamente 900 g/m² (675 g/m² secado en estufa). Se corta la hoja de pasta en trozos de 1 m cuadrado.

15 Se realizó el ensayo usando una dosis de 1000 g por tonelada de polímero activo basándose en el peso de la suspensión seca. Se registraron el tiempo de desecación y los sólidos de la hoja formada en la tela de máquina y se muestran en la figura 2.

Los resultados muestran que los polímeros de la invención, polímero D, polímero G y polímero H, proporcionan la mejor combinación de tiempo de drenaje y contenido en sólidos de la hoja de pasta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de obtención de pasta en el que se prepara como pasta material celulósico fibroso para formar una suspensión acuosa de material celulósico, se drena la suspensión a través de un tamiz para formar una hoja de pasta y se seca la hoja de pasta para formar una pasta comercial seca, en el que se añade polímero catiónico soluble en agua a la suspensión como el único adyuvante de drenaje en el que el polímero catiónico soluble en agua es o bien,
- i) un copolímero que comprende (a) entre el 1 y el 70% en moles de (met)acrilamida y (b) entre el 30 y el 99% en moles de cloruro de (met)acrililoxietiltrimetilamonio con una viscosidad intrínseca de entre 5 y 9 dl/g; o
- 10 ii) un homopolímero hidrolizado de vinilformamida que comprende entre el 1 y el 100% en moles de unidades de vinilamina y que tiene un valor de K de entre 45 y 240.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el polímero catiónico soluble en agua es un copolímero que comprende (a) entre el 50 y el 70% en moles de (met)acrilamida y (b) entre el 30 y el 50% en moles de cloruro de (met)acrililoxietiltrimetilamonio.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el polímero catiónico soluble en agua es el copolímero que comprende (a) (met)acrilamida y (b) cloruro de (met)acrililoxietiltrimetilamonio con una viscosidad intrínseca de entre 6 y 8 dl/g.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el polímero catiónico soluble en agua es el copolímero de acrilamida con cloruro de acrililoxietiltrimetilamonio.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el polímero catiónico soluble en agua es un homopolímero hidrolizado de vinilformamida que comprende entre el 5 y el 30% en moles de unidades de vinilamina.
6. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 5, en el que el polímero catiónico soluble en agua es el homopolímero hidrolizado de vinilformamida que tiene un valor de K de entre 100 y 180.
7. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que se añade el polímero a la suspensión celulósica acuosa en una cantidad de entre el 0,05% y el 1,5% basándose en el peso seco de la suspensión.

25

Figura 1

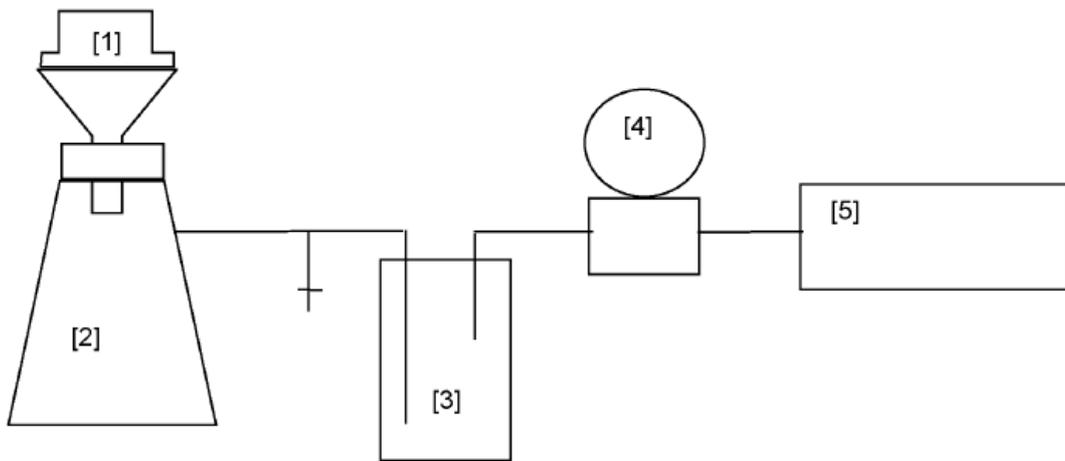


Figura 2
Máquina de pasta dosificada a 1000 g de polímero/tonelada de suspensión seca

