

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 140**

51 Int. Cl.:

D21H 21/10 (2006.01)
D21H 21/52 (2006.01)
D21H 17/17 (2006.01)
D21H 17/25 (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01)
D21H 17/29 (2006.01)
D21H 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2012** **PCT/FI2012/050883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013** **WO13038061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2012** **E 12832281 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **11.09.2019** **EP 2756130**

54 Título: **Un método de control de la retención y un producto intermedio usado en el método**

30 Prioridad:

12.09.2011 FI 20115893

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
19.03.2020

73 Titular/es:

STORA ENSO OYJ (100.0%)
P.O. Box 309
00101 Helsinki , FI

72 Inventor/es:

HEISKANEN, ISTO;
LAITINEN, RISTO y
RÄSÄNEN, JARI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

DESCRIPCIÓN

Un método de control de la retención y un producto intermedio usado en el método

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un método de control de la retención en un tejido en formación en un procedimiento de fabricación de papel. Otro objeto de la invención es el uso de material para un producto intermedio para el método.

Fundamento

10 En un procedimiento de fabricación de papel se usan un número de compuestos químicos de fabricación de papel para el control del procedimiento y para dar propiedades necesarias al papel. Los compuestos químicos de fabricación de papel se dosifican en el extremo húmedo de una máquina de fabricación de papel, por incorporación en una suspensión de fibra acuosa antes de que se alimente desde la caja de entrada al tejido en formación. La meta es tener adsorbidos los compuestos químicos en la superficie de las fibras por fuerzas electrostáticas.

15 La dificultad principal en el uso simultáneo de varios compuestos químicos de fabricación de papel, que se adsorben en la superficie de la fibra mediante un mecanismo similar, es como alcanzar la retención cuantitativa y una distribución uniforme en la superficie de la fibra. Casi todos los aditivos tienen que competir por los sitios de unión libres (aniónico, catiónico y neutro) en la superficie de la fibra. En la mayoría de los casos esto lleva a la retención incompleta y/o distribución irregular de los compuestos químicos en las superficies de la fibra. Como resultado la calidad del papel acabado sufre, y se darán problemas de comportamiento en la máquina de papel. Además de la inadecuada retención y distribución, el uso simultáneo de varios aditivos reactivos puede provocar reacciones interactivas dañinas entre varios compuestos químicos de fabricación de papel y disminuir así su funcionalidad y efecto.

20 Para mejorar la retención de los compuestos químicos de la fabricación de papel además de los finos presentes en la suspensión fibrosa (cantidad de materiales retenidos en la red que se forma) un número de compuestos químicos de fabricación de papel específicos (compuestos químicos de retención) se usan de forma convencional. Los compuestos químicos de fabricación de papel con una baja retención a la superficie de la fibra se acumulan en el sistema de agua blanca y pueden pegarse a las superficies de la máquina de papel como suciedad, o entre ellos formando aglomerados. Dichos aglomerados pueden provocar roturas de la red y manchas de suciedad en el papel que se produce. Contrariamente a esto la buena retención reduce la cantidad de fibra, relleno y otros compuestos químicos que pasan a la circulación corta de la máquina de papel y se acumulan en el sistema de procesado.

25 Los compuestos químicos de fabricación de papel que se usan en altas cantidades son la principal razón de precipitados de suciedad dañinos en la máquina de papel y los problemas de comportamiento y calidad resultantes. Dichos compuestos químicos de fabricación de papel incluyen por ejemplo colas, rellenos y compuestos químicos húmedos y secos que dan resistencia.

30 El mecanismo de la retención química es que las pequeñas partículas (por ejemplo partículas de relleno) se unen como flóculos mayores, que la red de fibra húmeda en el tejido de formación puede soportar. Esta floculación puede alcanzarse mediante el uso de diferentes compuestos químicos de retención, que en la mayoría de los casos son polímeros solubles en agua, polielectrolitos.

35 En los sistemas de polímero dual dos polielectrolitos se usan al mismo tiempo. Su dificultad en la práctica es que las condiciones óptimas son difíciles de encontrar y pequeños cambios en el procedimiento pueden afectar mucho. Dichos sistemas duales funcionan teniendo un polímero de longitud de cadena corta que adsorbe partículas de relleno a su superficie y así forman puntos de unión para un polímero de cadena larga. En una primera etapa la floculación ocurre por medio de la formación en mosaico y en la segunda etapa en puente.

Sistemas de micropartículas típicos son por ejemplo:

- Almidón catiónico/poliacrilamida + sílice coloidal (por ejemplo el que se vende bajo la marca registrada "Compozil")
- Poliacrilamida + bentonita (por ejemplo el que se vende bajo la marca registrada "Hydrocol")

45 Como una primera etapa de dicho procedimiento de la técnica anterior se añade un polímero catiónico a la pulpa de fabricación de papel, y después justo antes de la caja de entrada se añaden micropartículas muy finas (tamaño de partícula 250 nm – 10 µm) y en la mayoría de los casos altamente cargadas de forma negativa (aproximadamente 1 meq/g). Los microfloculos se forman así, y estos tienen alta tendencia a la floculación incluso después de que los flóculos se han roto una vez. Esto puede verse en que el agua blanca tiene una fuerte capacidad para flocular. Los flóculos que se forman son (en comparación con los compuestos químicos de retención tradicionales) muy pequeños y este efecto incluso se aumenta por la floculación de después. La floculación a microescala da una alta porosidad a la red y así se mejora el drenaje, el contenido en sólidos después de la sección de prensa se aumenta, y la necesidad de energía de secado se reduce.

El documento WO 2011/068457 describe el uso de almidón catiónico y celulosa microfibrilada (CMF) como aditivos para una pasta usada para la fabricación de papel. La referencia menciona la posible adición de los componentes como una premezcla, pero prefiere claramente añadir almidón y la CMF de forma separada.

- 5 Miskiel et al en Research Disclosure, vol 42806, 1 de diciembre de 1999, enseña la mezcla de CMF con almidón de maíz rico en amilosa reticulado y la adición de la mezcla a la pulpa para mejorar la resistencia tensora del papel hecho a partir de ella.

El documento WO 01/66600 describe una CMF derivada (funcionalizada con amina) para mejorar la retención de partículas dispersas en la fabricación de papel. Los agentes encolantes se citan como dichas partículas dispersas.

- 10 El documento EP 859 011 describe la vuelta a CMF catiónica por reacción con un derivado de amina, y menciona su uso como un aditivo en la fabricación de papel. La CMF catiónica se dice que mejora la retención, pero también trabaja como un agente espesante y de retención de agua.

Descripción de la invención

- 15 El problema que la invención busca resolver es provocar una mejora total de la retención de las fibras y compuestos químicos de la fabricación de papel a la red fibrosa formada en el tejido de formación en el procedimiento de fabricación de papel. Dicha mejora disminuirá la cantidad de fibras y compuestos químicos que pasan a la circulación corta, materia depositada en las superficies de los tubos y cámaras a lo largo de la ruta de circulación y aglomerados que acaban como borrones en el papel que se produce. Además, el objetivo de la invención es dejar que la retención de un compuesto químico de la fabricación de papel particular que esté controlado, de manera que haga posible el control de la retención de múltiples compuestos químicos contenidos en la suspensión de fabricación de papel en relación con los demás.

La disolución según la invención es un método, que comprende al menos las siguientes etapas:

- Proporcionar una suspensión fibrosa para la fabricación de papel;
- Proporcionar una lechada de fibras finas de celulosa, siendo el área superficial específica de dichas fibras finas de celulosa mayores que las de las fibras de dicha suspensión fibrosa;
- 25 - Añadir al menos un compuesto químico de fabricación de papel a dicha lechada mediante el uso de un mezclador, siendo dicho compuesto químico de fabricación de papel una cola hidrófoba tal como AKD o ASA, que se adsorbe en dichas fibras finas de celulosa para formar un producto intermedio;
- Incorporar dicho producto intermedio en dicha suspensión fibrosa para la fabricación de papel; y
- Suministrar dicha suspensión fibrosa que incluye dicho producto intermedio en el tejido de formación.
- 30 La retención mejorada de fibras y compuestos químicos de fabricación de papel en el tejido de formación y posterior sección de prensado muestra como se reduce la concentración de los mismos en la circulación corta de la máquina de papel/cartón y así como se reduce la flotación libre, la aglomeración y deposición de materiales sólidos en tubos y otras partes del sistema de circulación.

- 35 Sin estar unido a ninguna teoría, se cree que la mayor área superficial específica de las fibras finas usadas para el producto intermedio, en comparación con la de las pulpas refinadas usadas para la suspensión de fabricación de papel básica, hace posible adsorber una mayor cantidad de compuestos químicos de fabricación de papel, especialmente compuestos químicos de fabricación de papel catiónicos, a la superficie de las fibras. Esto se aplica en particular a fibras muy finas tales como fibras de celulosa microfibrilada (CMF), que tienen una importante superficie activa abierta y por lo tanto son especialmente ventajosas para usar en la invención.

- 40 Según las enseñanzas de la invención se proporciona una gran superficie libre para la adsorción/absorción de uno o más compuestos químicos de fabricación de papel. Esto se hace proporcionando una lechada acuosa de fibras con un área superficial específica aumentada. Estas pueden ser cortes secos, o más ventajosamente fibras o fibrillas que tienen un diámetro de fibra de menos que aproximadamente 200 nm, preferiblemente menos que aproximadamente 50 nm, y lo más preferiblemente menos que aproximadamente 20 nm, y una longitud de fibra de
- 45 100 nm a 200 µm, preferiblemente de 100 nm a 10 µm.

- En esta memoria la definición de celulosa microfibrilada (CMF) se refiere al material de fibra hecho de fibras de celulosa, donde las microfibrillas individuales o agregados de microfibrillas se han separado las unas de las otras. Las fibras de CMF son normalmente muy delgadas, el diámetro de fibra de aproximadamente 20 nm, y la longitud de fibra es normalmente de 100 nm a 10 µm. La definición de CMF como se usa en esta memoria también incluye la denominada celulosa nanofibrilada (CNF). Sin embargo, como se anota anteriormente la invención permite a las fibrillas tener un mayor diámetro, hasta 200 nm o más, y ser más largas, hasta 200 µm o más. En algunos métodos de producción algunas cantidades de fibras mucho más largas y gruesas pueden permanecer.
- 50

Las fibras más largas, en esta memoria denominadas finos, que pueden usarse son fibras que pasan una criba de 200 de malla del aparato Bauer-McNett. Casi todas las fibras son más cortas que 0,2 mm. Normalmente una lechada de pulpa que contiene dichos finos también contiene cantidades variables de CMF o CNF.

5 El término cortes secos como se menciona anteriormente se refiere a fibras de madera que se han cortado de material de madera en un estado seco. Estos tienen una gran superficie activa abierta en que los compuestos químicos de fabricación de papel pueden adsorberse. La lechada de pulpa obtenida por este método incluye fibras de corte en seco y pueden obtenerse por ejemplo mediante

- Método de corte en seco (con un aparato tipo molino whiley),

- Método de corte compactador,

10 - Método de extrusión cónica.

La lechada de pulpa así obtenida comprende fibras, cuya longitud promedio es <1 mm. Esta clase de fracción de finos comparativamente rugosa normalmente comprende también fibras más finas. Diferentes clases de fibras o fibrillas con un área superficial específica mayor que la de la suspensión de fabricación de papel básica pueden incluso usarse como mezclas. La efectividad de una lechada de pulpa usada como una matriz adsorbente para los compuestos químicos de fabricación de papel depende entonces de la proporción de CMF, finos de fibra y cortes secos en esta lechada de pulpa. La proporción mutua de CMF, finos de fibra y cortes secos en la lechada de pulpa depende de, por ejemplo, el origen (materia prima celulósica o lignocelulósica) y el método de producción (pulpas químicas, quimimecánicas o mecánicas) de la lechada de pulpa.

20 Según una realización de la invención un único compuesto químico de fabricación de papel se adsorbe para cubrir la superficie disponible de las fibras de celulosa fibriladas. Como una alternativa un primer compuesto químico de fabricación de papel puede adsorberse a una parte de la superficie disponible de las fibras de celulosa fibrilada, y después de eso se adsorbe un segundo compuesto químico de fabricación de papel a la parte restante de la superficie disponible de las fibras de celulosa fibriladas. Las cantidades relativas de los compuestos químicos contenidas en el producto intermedio y finalmente retenidas en el tejido en formación pueden de este modo controlarse.

Generalmente las fibras de celulosa fibriladas forman un componente principal del producto intermedio. Medida en peso su cantidad puede ser al menos tan grande como, y preferiblemente más grande que, la cantidad total de compuesto(s) químico(s) de fabricación de papel, seleccionado(s) de colas hidrófobas, en dicho producto.

30 Preferiblemente la relación en peso de las fibras de celulosa de adsorción a uno o más compuestos químicos de fabricación de papel en el producto intermedio varía entre 20:1-1:1.

Después de que se adsorbe un compuesto químico de fabricación de papel a las fibras en la lechada de pulpa, es posible flocular las fibras mediante el uso de un polielectrolito o compuestos químicos con mecanismos de funcionamiento similares. Esta floculación es muy efectiva debido a las dimensiones y la superficie activa de las fibras usadas en la invención, en particular fibras de CMF. Después de esto el producto intermedio con fibras prefloculadas puede dosificarse a la suspensión de fabricación de papel fibrosa en el extremo húmedo de la máquina de papel.

40 Según otra realización de la invención uno o más compuestos químicos de fabricación de papel adicionales se incorporan en la suspensión fibrosa para la fabricación de papel, antes o después de la incorporación de dicho producto intermedio en ella. De esta forma las interacciones químicas indeseadas entre los compuestos químicos de fabricación de papel introducidos en el producto intermedio y dichos compuestos químicos de fabricación de papel adicionales pueden reducirse o evitarse completamente. También la retención cuantitativa de dichos compuestos químicos de fabricación de papel adicionales puede aumentarse como resultado.

45 Una ventaja significativa de la invención sobre métodos de técnica anteriores es que será posible adsorber una carga mucho mayor de compuestos químicos de fabricación de papel que antes en la suspensión fibrosa en el extremo húmedo de la máquina de fabricación de papel. Esto se ha hecho posible por un lado adsorbiendo dichos compuestos químicos de fabricación de papel (adsorbentes) en la superficie de fibras de celulosa finas (adsorbato) y después añadiendo esto como un producto intermedio a la suspensión fibrosa en el extremo húmedo de la máquina de fabricación de papel, o por otro lado añadiéndolos a la suspensión fibrosa en una etapa separada de manera que esos compuestos químicos no interactúan con los compuestos químicos introducidos como parte del producto intermedio.

Esto es importante para los compuestos químicos de fabricación de papel, que se usan de forma ventajosa en altas cantidades durante el procedimiento de fabricación de papel normal. Estos compuestos químicos de fabricación de papel incluyen colas hidrófobas (por ejemplo AKD o ASA).

55 Los compuestos químicos de fabricación de papel usados en la invención son colas hidrófobas, por ejemplo, dímero de alquilceteno (AKD) o anhídrido de ácido alquénilsuccínico (ASA).

Una forma preferible de combinar el producto intermedio con la suspensión de fabricación de papel principal es añadirlo a la circulación corta de la máquina de papel, que comprende el uso de agua blanca circulada para diluir la suspensión antes de que la suspensión se suministre desde la caja de entrada al tejido en formación. Lo más preferiblemente el producto intermedio se añade a una suspensión diluida justo antes de la caja de entrada. En lo que respecta a la dilución de la suspensión de fabricación de papel en general, la suspensión fibrosa puede diluirse a una consistencia de cómo mucho 1,2% en peso, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,8% en peso, antes de que entre en la caja de entrada.

Sin embargo, también es posible que el producto intermedio se añada a la suspensión fibrosa de forma separada desde la circulación corta. En este caso el producto intermedio puede añadirse a la pulpa más espesa no diluida antes de la entrada del agua blanca circulada.

En relación con la preparación del producto intermedio, el compuesto químico de fabricación de papel se añade a la lechada de CMF u otras fibras de celulosa finas mediante el uso de un mezclador, ventajosamente un mezclador de chorro por inyección, formando el producto intermedio. La mezcla puede hacerse antes o al mismo tiempo que el producto intermedio se inyecta a la suspensión fibrosa. Preferiblemente el producto intermedio se inyecta a la suspensión mediante el uso de un mezclador a chorro después de la dilución de la suspensión con agua blanca circulada en corto.

Los mezcladores de chorro por inyección, por ejemplo tipo Trumpjet, son ventajosos para usar en la invención ya que producen alta cizalladura y son capaces de dispersar el producto intermedio en el flujo de suspensión fibrosa principal. Esto es importante para alcanzar la mezcla apropiada y evitar la floculación de la CMF, que de otra forma ocurriría muy rápidamente.

El contenido en fibra en una lechada acuosa, antes de la adición de uno o más compuestos químicos de fabricación de papel para formar el producto intermedio, puede ser 1-5% en peso, preferiblemente 2-3% en peso.

De forma alternativa, el producto intermedio puede añadirse al agua blanca circulada antes de que se use para diluir la suspensión fibrosa. El contenido de fibra del agua blanca puede ser tan bajo como 0,05-0,2% en peso, y no se aumenta de forma apreciable mediante la adición de producto intermedio. Un mezclador de chorro por inyección puede usarse para la mezcla e inyección incluso en esta realización.

Preferiblemente las fibras se combinan con el compuesto químico de fabricación de papel en forma húmeda. Por ejemplo, AKD está disponible como una dispersión acuosa al 15% en peso, que podría añadirse a una lechada acuosa de CMF. Sin embargo, la CMF u otras fibras de celulosa finas podrían mezclarse también con el compuesto químico de fabricación de papel en forma seca, seguido por la vuelta de la mezcla a una lechada por adición de agua.

La suspensión fibrosa principal para la fabricación de papel puede comprender la pulpa química tal como pulpa de papel kraft o de sulfito, pulpa quimtermomecánica (CTMP), pulpa termomecánica (TMP), pulpa mecánica o reciclada o similares, usadas solas o en mezclas. Los términos papel, fabricación de papel, procedimiento de fabricación de papel y máquina de fabricación de papel, se refieren no solo al papel sino también a la cartulina y el cartón, respectivamente.

El producto intermedio descrito en la presente memoria consiste en una lechada celulósica o lignocelulósica, que comprende fibras de celulosa fibriladas y al menos un compuesto químico de fabricación de papel adsorbido en dichas fibras de celulosa fibriladas. El producto intermedio pretende añadirse a una suspensión fibrosa antes de que la suspensión entre en la caja de entrada de la máquina de fabricación de papel.

Medida en peso, la cantidad de fibras de celulosa fibriladas en el producto intermedio es preferiblemente al menos tan grande como, y más preferiblemente más grande que la cantidad total de compuestos químicos de fabricación de papel en el mismo.

Preferiblemente el producto intermedio comprende fibras de celulosa microfibrilada (CMF). Los compuestos químicos de fabricación de papel preferidos en la lechada incluyen colas de fabricación de papel hidrófobas AKD o ASA.

La invención incluye incluso el uso de una lechada acuosa de fibras de celulosa microfibrilada (CMF) como un adsorbente para una cola de fabricación de papel hidrófoba tal como AKD o ASA, para hacer que un producto intermedio se añada a una suspensión de fabricación de papel fibrosa.

Ejemplos

Las características comunes en los ejemplos son:

CMF, fibras cortadas en seco o finos de fibra con alta área superficial abierta se pre-trata con carga de AKD (extremadamente) alta. Este agente de encolado precargado en el material fibroso se introduce entonces en el procedimiento mediante un dispositivo de medida tipo inyección a chorro (por ejemplo TrumpJet®). Prequelar el

material fibroso tratado con el auxiliar de retención genera una retención efectiva y también aumenta las propiedades de resistencia del cartón.

5 La inyección a chorro se hace justo antes de la caja de entrada, lo que disminuye la tendencia a la disolución de los compuestos químicos retenidos provocada por las fuerzas de cizalladura mecánicas de procedimiento PM. El método descrito hace posible también introducir tapones, formados por microfibras y/o micropartículas, con alta hidrofobicidad en la estructura del cartón. Estos tapones hidrófobos son capaces de bloquear la estructura capilar abierta mediante alta hidrofobicidad. Esta combinación de partículas de fibra con alta hidrofobicidad e impedimento estérico es capaz de eliminar los problemas (REP) conectados con el encolado de cartones voluminosos.

10 Por otro lado, la mayoría del AKD se une a los flóculos de transporte de fibra antes de introducirse en el procedimiento, lo que aumentaría automáticamente de forma significativa la retención total de AKD.

La precarga de fibra de CMF con agentes de encolado se hace en superficie de fibra pura, no tratada químicamente, que confirma la mayor retención de cola posible y minimiza las posibles interacciones dañinas entre el agente de encolado y otros aditivos químicos del papel.

15 La resistencia en Z y en seco del cartón se genera mediante CMF pre-tratada con agente de encolado (agentes que proporcionan resistencia en húmedo/en seco), pulpa cortada en seco u otros materiales de fibra particulada. La superficie de estas partículas fibrosas está sumamente cargada mediante el agente de encolado que proporciona resistencia y es así capaz de generar fuertes enlaces fibra-fibra.

20 La estructura tridimensional de estas "partículas pre-tratadas" es capaz de formar mejor enlaces cruzados en la voluminosa red de fibras que los métodos tradicionales de encolado que proporcionan resistencia. Usando este método solo parte del material de la red de fibras se trata mediante un agente que proporciona resistencia en húmedo o en seco. El resto del área libre de fibra puede usarse mejor por ejemplo para el encolado hidrófobo.

Al enfocar al agente activo que proporciona resistencia en altas dosis en las partículas de fibra seleccionadas con alta área superficial (de unión) la fortaleza del enlace puede aumentarse y enfocarse en las áreas más críticas de la red de fibras.

25 Ejemplo 1

El cartón se produjo con una máquina de cartón piloto;

Pasta al 100% de CTMP, 150 gsm

Compuestos químicos de cartón de embalaje de líquidos típicos (almidón, compuestos químicos de retención de componente dual ext.)

30 Referencia; dosis de AKD a la pulpa espesa (caja de nivelación), retención en la malla al 91%; retención de AKD 23%

Ensayo 1; el AKD se premezcló con CMF (relación 1:9), dosificación justo antes de la caja de entrada (TrumpJet®), retención en la malla 93%, retención de AKD 29%.

35 Ensayo 2; justo antes de la dosificación se mezcló AKD con barra en T con CMF (relación 1:9), dosificación justo antes de la caja de entrada (TrumpJet®), retención en la malla 94%, retención de AKD 32%

Ensayo 3; el AKD se premezcló con CMF (relación 1:9) y esto se mezcló justo antes de la dosificación con C-PAM 100 g/t (TrumpJet®), retención en la malla 93%, retención de AKD 54%.

*) TrumpJet® aquí se refiere al sistema comercial de mezcla/dosificación química por inyección a alta velocidad vendido por Wetend Technologies.

40 Ejemplo 2

Superficie de papel fino producido con la máquina de papel piloto

- Pasta al 100% de papel kraft de abedul blanqueado, 65 gsm

- Compuestos químicos típicos usados en la pasta de papel fino (relleno, compuestos químicos de retención de componente dual ext.)

45 - Referencia; ASA dosificado a la circulación corta (bomba de mezcla); retención en la malla 50%

- Ensayo 1. 0,5 kg/t de ASA + 0,5 kg/t de CMF TrumpJet® con barra T + 100 g/t de C-PAM (TR2), retención en la malla 64%

ES 2 613 140 T5

- Ensayo 2. 0,5 kg/t de ASA + 5 kg/t de premezcla de CMF con TrumpJet® y 100 g/t de T2: retención en la malla 64%
- Ensayo 3. 0,5 kg/t de ASA + 35 kg/t de premezcla de pulpa cortada en seco con TrumpJet®; sin (?) adición de C-PAM: retención en la malla 70%

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de la retención en un tejido en formación en un procedimiento de fabricación de papel, comprendiendo dicho método al menos las siguientes etapas:
 - Proporcionar una suspensión fibrosa para la fabricación de papel;
- 5
 - Proporcionar una lechada de fibras de celulosa finas, siendo el área superficial específica de dichas fibras de celulosa finas mayor que las de las fibras de dicha suspensión fibrosa;
 - Añadir al menos un compuesto químico de fabricación de papel a dicha lechada, mediante el uso de un mezclador, siendo dicho compuesto químico de fabricación de papel una cola hidrófoba tal como AKD o ASA, que se adsorbe en dichas fibras de celulosa finas para formar un producto intermedio;
- 10
 - Incorporar dicho producto intermedio en dicha suspensión fibrosa para la fabricación de papel; y
 - Suministrar dicha suspensión fibrosa que incluye dicho producto intermedio en el tejido en formación.
2. El método según la reivindicación 1, en donde dichas fibras de celulosa finas son fibras fibriladas que tienen un diámetro de fibra de menos que aproximadamente 200 nm, preferiblemente menos que aproximadamente 50 nm, y lo más preferiblemente menos que aproximadamente 20 nm.
- 15 3. El método según la reivindicación 2, en donde las fibras fibriladas tienen una longitud de fibra de 100 nm a 200 µm, preferiblemente de 100 nm a 10 µm.
4. El método según las reivindicaciones 2 y 3, en donde dicha lechada comprende fibras de celulosa microfibrilada (CMF).
- 20 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un único compuesto químico de fabricación de papel se adsorbe para cubrir la superficie disponible de las fibras de celulosa fibrilada.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde un primer compuesto químico de fabricación de papel se adsorbe a una parte de la superficie disponible de las fibras de celulosa fibrilada, y después de eso un segundo compuesto químico de fabricación de papel se adsorbe a la parte restante de la superficie disponible de las fibras de celulosa fibrilada.
- 25 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cantidad en peso de fibras de celulosa fibrilada en el producto intermedio es al menos tan grande como, y preferiblemente mayor que, la cantidad total de uno o más compuestos químicos de fabricación de papel en dicho producto.
8. El método según la reivindicación 7, en donde la relación en peso de fibras de celulosa fibrilada a uno o más compuestos químicos de fabricación de papel está entre 20:1 - 1:1.
- 30 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho producto intermedio se añade a la circulación corta del agua blanca, que se usa para diluir la suspensión fibrosa antes de que la suspensión se suministre desde una caja de entrada al tejido en formación.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde dicho producto intermedio se añade a la suspensión fibrosa antes de que dicha suspensión se diluya con agua blanca circulada en corto.
- 35 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde uno o más compuestos químicos de fabricación de papel se incorporan en la suspensión fibrosa para la fabricación de papel, antes o después de la incorporación de dicho producto intermedio en ella.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la suspensión fibrosa se diluye a una consistencia de como mucho 1,2% en peso, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,8% en peso, antes de entrar en la caja de entrada.
- 40 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho compuesto químico de fabricación de papel se añade a la lechada mediante el uso de un mezclador por inyección, que mezcla las fibras de celulosa fibrilada con el compuesto químico de fabricación de papel para formar el producto intermedio antes o al mismo tiempo que el producto intermedio se inyecta a la suspensión fibrosa.
- 45 14. El uso de una lechada acuosa de fibras de celulosa microfibrilada (CMF) como un adsorbente para una cola de fabricación de papel hidrófoba tal como AKD o ASA, para hacer un producto intermedio para añadirse a una lechada de fabricación de papel fibrosa.