

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 170**

51 Int. Cl.:

D21H 17/63 (2006.01)

D21H 17/69 (2006.01)

D21H 21/10 (2006.01)

D21H 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/FI2014/050173**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14154937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14712698 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2978894**

54 Título: **Proceso para la producción de papel o cartón**

30 Prioridad:

26.03.2013 FI 20135292

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

19.09.2018

73 Titular/es:

**KEMIRA OYJ (100.0%)
Porkkalankatu 3
00180 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

VIRTANEN, MIKKO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 682 170 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

Proceso para la producción de papel o cartón

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para la producción de papel o cartón.

5 Técnica anterior

En el campo de la industria papelera se intenta de forma continua hallar modos de reducir los costos de producción del papel o cartón sin deteriorar sus propiedades, tales como la resistencia del papel o cartón. Los costos se han reducido, por ejemplo, al aumentar el contenido de carga de un papel o cartón. Cuando se aumenta el contenido de carga, se puede reducir la cantidad de fibras en el papel o cartón. Por otro lado, una gran cantidad de cargas en el papel o cartón reduce su resistencia.

La reducción en la resistencia se puede compensar al mejorar las propiedades de adherencia de las fibras entre las fibras en el papel o cartón para mantener, de este modo, la resistencia. El tratamiento predominante para mejorar la resistencia del papel o cartón ha sido la adición de un aditivo de resistencia, tal como almidón (almidón catiónico), a la pasta de papel (también llamada materia prima) antes de la operación de formación de la hoja. Las moléculas del almidón catiónico que se han añadido a la pasta de papel pueden adherirse a las fibras de pulpa naturalmente aniónicas mediante atracción electrostática y, por lo tanto, pueden retenerse en la placa de fibra húmeda y permanecer en el papel o cartón final.

La adición de grandes cantidades de almidón catiónico a la pasta de papel, para lograr una resistencia elevada del papel, crea problemas. Las moléculas del almidón catiónico tienden a saturar la carga aniónica en las fibras de celulosa y, por lo tanto, fijan un límite para la cantidad de almidón catiónico que se puede añadir a la suspensión de pulpa. Si se añade almidón catiónico en exceso, solo una porción del almidón añadido se retendrá en la hoja y el resto circulará en el circuito de aguas blancas de la máquina para fabricar papel o cartón. Además, las fibras que se vuelven catiónicas por la adición excesiva de almidón catiónico no serán capaces de absorber otros aditivos catiónicos que se añaden comúnmente a la suspensión de pulpa, por ejemplo, encolantes y auxiliares de retención. Las grandes cantidades de almidón a menudo causan problemas, además, con la fluidez y el espumado durante el proceso de producción.

La adición de celulosa microfibrilada (MFC, por sus siglas en inglés), también conocida como nanocelulosa, a un papel o cartón aumentará la resistencia del producto. Esto se debe, probablemente, a la adherencia mejorada entre las fibras.

La celulosa microfibrilada es un material hecho típicamente a partir de fibras de celulosa de madera. También puede hacerse a partir de fuentes microbianas, fibras agrícolas, celulosa disuelta o CMC, etc. En la celulosa microfibrilada, las microfibrillas individuales se han separado parcial o totalmente entre sí.

El documento WO 2011/068457 describe un proceso para producir un producto de papel o cartón que contiene celulosa microfibrilada. El proceso comprende las etapas de: proporcionar una materia prima que comprende fibras, añadir almidón a la materia prima, añadir celulosa microfibrilada a la materia prima y conducir la materia prima hacia una tela metálica para formar una red, en donde el almidón y la celulosa microfibrilada se añaden por separado a la materia prima. La materia prima comprende almidón en una cantidad de 2-15% en peso y celulosa microfibrilada en una cantidad de 1-15% en peso.

La celulosa microfibrilada tiene una capacidad de adherencia al agua muy alta y, por lo tanto, es muy difícil reducir el contenido de agua de una suspensión que comprende celulosa microfibrilada. El contenido alto de agua de una suspensión que comprende celulosa microfibrilada también impide el uso de celulosa microfibrilada en muchas aplicaciones diferentes donde se necesitaría celulosa microfibrilada con alto contenido de sólidos.

El uso de celulosa microfibrilada en aplicaciones de papel y cartón producirá una estructura de papel más densa, pero con peores propiedades de deshidratación. El tiempo de drenaje aumenta en función de la cantidad de celulosa microfibrilada.

Por lo tanto, existe la necesidad de un proceso mejorado y más eficaz para producir papel o cartón a partir de pastas de papel que contienen celulosa microfibrilada con mejores propiedades de deshidratación.

Compendio de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para la producción de papel o cartón según la reivindicación 1.

De manera sorprendente, se halló que micropartículas, tales como bentonita y sílice, demostraron ser realmente eficaces para mejorar las propiedades de deshidratación de las pastas de papel que contienen celulosa microfibrilada (MFC).

Normalmente, las micropartículas necesitan un polímero de retención catiónico en un sistema de retención para funcionar, pero se halló, de manera sorprendente, que la cantidad elevada de aditivo de resistencia entre la MFC es suficiente.

- 5 Además, se halló, de manera sorprendente, que la secuencia de adición de los componentes a la pasta de papel influye sobre las propiedades de deshidratación de las pastas de papel que contienen MFC. Al premezclar primero un aditivo de resistencia y la MFC, a continuación, mezclar la premezcla con la pasta de papel y posteriormente añadir la micropartícula se mejoran las propiedades de deshidratación de las pastas de papel que contienen MFC de manera significativa.

Descripción detallada de la invención

- 10 La presente invención proporciona un proceso para la producción de papel o cartón que comprende: proporcionar una pasta de papel que comprende fibras de celulosa, añadir una mezcla que comprende celulosa microfibrilada y un aditivo de resistencia a la pasta de papel, añadir una micropartícula a la pasta de papel después de la adición de dicha mezcla, deshidratar la pasta de papel sobre una tela metálica para formar una red y secar la red.

- 15 Se halló de forma sorprendente que el orden de la adición de los componentes a la pasta de papel influye sobre las propiedades de deshidratación. Al premezclar primero la MFC y un aditivo de resistencia entre sí, a continuación, agregar la premezcla a la pasta de papel y posteriormente añadir una micropartícula se potencian las propiedades de deshidratación de las pastas de papel que contienen MFC en comparación con un proceso donde los componentes (MFC, aditivo de resistencia y micropartícula) se agregan por separado o todos juntos.

- 20 La premezcla de MFC y el aditivo de resistencia, y la micropartícula se añaden a la pasta de papel antes del drenaje, de manera que la premezcla se añada antes de la micropartícula. Por ejemplo, la premezcla se puede añadir 90 segundos antes del drenaje y la micropartícula 20 segundos antes del drenaje.

En una realización preferida, la premezcla de MFC y el aditivo de resistencia se añaden al flujo de pasta de papel espeso de una máquina para fabricar papel, la consistencia es preferiblemente 2-6%, más preferiblemente, 3-5% en peso.

- 25 En otra realización preferida, la micropartícula se añade a la circulación corta de la máquina para fabricar papel, la consistencia es preferiblemente 0,2-2,0%, más preferiblemente, 0,3-1,5% en peso.

- 30 Después de las adiciones de la premezcla y la micropartícula, la pasta de papel se deshidrata sobre una tela metálica para formar una red. La deshidratación sobre la tela metálica se lleva a cabo mediante cualquier método conocido en la técnica. Después de la deshidratación, la red formada se seca mediante cualquier método conocido en la técnica.

La pasta de papel también puede comprender sustancias químicas adicionales usadas comúnmente en la fabricación de papel o cartón.

- 35 Las fibras de celulosa pueden ser fibras de madura dura y/o madera blanda. Las fibras de celulosa pueden tratarse mecánicamente, química-mecánicamente y/o químicamente. Las fibras de celulosa pueden comprender, además, fibras recicladas, tales como pulpa desentintada. Las fibras de celulosa pueden estar sin blanquear y/o blanqueadas.

El término "celulosa microfibrilada", también denominada MFC, según se usa en la presente memoria descriptiva incluye celulosa microfibrilada/microfibrilar y celulosa nanofibrilada/nanofibrilar (NFC, por sus siglas en inglés), cuyos materiales también se denominan nanocelulosa.

- 40 Según se describió anteriormente, la MFC se prepara a partir de un material fuente de celulosa, generalmente, a partir de pulpa de madera. Las pulpas adecuadas que se pueden usar para la producción de MFC incluyen todos los tipos de pulpas químicas basadas en madera, tales como pulpas de sulfito, sulfato y soda blanqueadas, medio blanqueadas y no blanqueadas. También se pueden usar pulpas solubles que tienen un contenido bajo, típicamente menor que 5%, de hemicelulosas.

- 45 Las fibrillas de MFC se aíslan de las fibras basadas en madera utilizando homogeneizadores de presión alta. Los homogeneizadores se usan para deslaminar las paredes celulares de las fibras y liberar las microfibrillas y/o nanofibrillas. Algunas veces se utilizan pretratamientos para reducir el consumo de energía elevado. Los ejemplos de dichos pretratamientos son pretratamiento enzimático/mecánico e introducción de grupos cargados, p. ej., a través de carboximetilación u oxidación mediada por TEMPO. El ancho y la longitud de las fibras de MFC varían dependiendo del proceso de fabricación específico. La MFC también puede producirse a partir de bacterias.

- 50 Un ancho típico de MFC es de aproximadamente 3 a aproximadamente 100 nm, preferiblemente, de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 nm, y una longitud típica es de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 2 μ m, preferiblemente, de aproximadamente 100 a aproximadamente 1000 nm.

MFC se produce normalmente con un contenido de sólidos muy bajo, generalmente con una consistencia de entre 1% y 6% en peso. Sin embargo, se puede producir MFC con un contenido de sólidos más alto mediante

deshidratación. La MFC también se puede modificar antes de la adición a la pasta de papel, de manera que sea posible cambiar su interacción y afinidad con otras sustancias. Por ejemplo, al introducir cargas más aniónicas a la MFC, se aumenta la estabilidad de la fibrilla y las aglomeraciones de fibrillas de la MFC.

En una realización preferida, la celulosa microfibrilada (MFC) es aniónica.

- 5 En otra realización preferida, la celulosa microfibrilada (MFC) se añade en una cantidad de 5-100 kg, preferiblemente, 10-80 kg, más preferiblemente, 15-70 kg y, lo más preferible, 15-50 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

10 El tiempo de drenaje de la pasta de papel sobre la tela metálica aumenta en función de la cantidad de MFC, de manera que es beneficioso usar aditivos de resistencia para bajar la dosificación de MFC sin reducir las propiedades de resistencia elevada.

Los aditivos de resistencia son sustancias químicas que mejoran la resistencia del papel tales como la resistencia a la compresión, la resistencia al estallido y la resistencia a la rotura por tracción. Los aditivos de resistencia actúan como aglutinantes de las fibras y, por lo tanto, también aumentan las interconexiones entre las fibras.

- 15 En una realización preferida, el aditivo de resistencia comprende almidón, polímero sintético, quitosano, goma guar, carboximetilcelulosa (CMC) o una mezcla de estos.

Un polímero sintético preferido comprende poliacrilamida (C-PAM), poliacrilamida aniónica (A-PAM), poliacrilamida glioxilada (G-PAM), poliacrilamida anfótera, cloruro de polidialildimetilamonio (poly-DADMAC), amida poliacrítica (PAAE), amina polivinílica (PVAm), óxido de polietileno (PEO), polietilenimina (PEI) o una mezcla de dos o más de estos polímeros. Preferiblemente, el polímero sintético es C-PAM.

- 20 El peso molecular promedio del polímero sintético está en el intervalo de 100 000-20 000 000 g/mol, típicamente, 300 000-8 000 000 g/mol, más típicamente, 300 000-1 500 000 g/mol.

Preferiblemente, el aditivo de resistencia se selecciona de almidón, polímero sintético o una mezcla de estos, tal como una mezcla de almidón y C-PAM.

- 25 En una realización preferida, el aditivo de resistencia se añade en una cantidad de 5-100 kg, preferiblemente, 10-80 kg, más preferiblemente, 15-70 kg y, lo más preferible, 15-50 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

30 Las micropartículas pueden mejorar las propiedades de deshidratación de las pastas de papel. La función de la micropartícula parece implicar (a) liberar el agua de los puentes de polielectrolitos, lo que provoca que se contraigan, y (b) actuar como un enlace en puentes que incluyen macromoléculas adsorbidas en diferentes fibras o partículas finas. Estos efectos crean trayectorias más laminares para que el agua fluya alrededor de las fibras. La tendencia de las micropartículas a reforzar la retención en el primer paso tenderá a tener un efecto positivo sobre las velocidades de deshidratación iniciales.

- 35 De manera sorprendente, se halló que las micropartículas son también eficaces para mejorar las propiedades de deshidratación de las pastas de papel que contienen celulosa microfibrilada (MFC). Normalmente, las micropartículas necesitan un polímero de retención catiónico en un sistema de retención para funcionar, pero según la presente invención, la cantidad elevada de aditivo de resistencia entre la MFC es suficiente.

El término "micropartícula", según se usa en la presente memoria descriptiva, incluye partículas inorgánicas, sólidas, insolubles en agua de tamaño nano o tamaño micro. Un diámetro de partícula promedio típico de una micropartícula coloidal es de 10^{-6} mm a 10^{-3} mm.

- 40 La micropartícula comprende micropartículas coloidales inorgánicas. Preferiblemente, la micropartícula coloidal inorgánica comprende una micropartícula basada en sílice, una micropartícula de silicato natural, una micropartícula de silicato sintético o mezclas de estos.

Las micropartículas de silicato natural típicas son, p. ej., bentonita, hectorita, vermiculita, baidelita, saponita y sauconita.

- 45 Las micropartículas de silicato sintético típicas son, p. ej., sílice pirógena o en aleación, gel de sílice y silicatos metálicos sintéticos, tales como silicatos de tipo Mg y Al.

En una realización preferida, la micropartícula es una micropartícula basada en sílice, una micropartícula de silicato natural, tal como bentonita o hectorita, una micropartícula de silicato sintético o mezclas de estos. Más preferiblemente, la micropartícula es una micropartícula basada en sílice o bentonita.

- 50 Típicamente, la micropartícula basada en sílice se añade en una cantidad de 0,1-4 kg, preferiblemente, 0,2-2 kg, más preferiblemente, 0,3-1,5 kg, aún más preferiblemente, 0,33-1,5 kg, incluso más preferiblemente, 0,33-1 kg, lo más preferible, 0,33-0,8 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

En una realización preferida, la micropartícula basada en sílice se añade en una cantidad de al menos 0,33 kg, preferiblemente, 0,33-4 kg, más preferiblemente, 0,33-2 kg y, lo más preferible, 0,33-1,5 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

5 Típicamente, la micropartícula basada en silicato natural o sintético se añade en una cantidad de 0,1-10 kg, preferiblemente, 1-8 kg, más preferiblemente, 2-5 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

Los ejemplos de productos de papel son papel supercalendrado (SC), papel con recubrimiento ultraligero (ULWC, por sus siglas en inglés), papel con recubrimiento ligero (LWC, por sus siglas en inglés) y papel prensa, pero el producto de papel no se limita a estos.

10 Los ejemplos de productos de cartón son cartón para caras, cartón ondulado, cartón para cajas plegables (FBB, por sus siglas en inglés), cartón de tercera (WLC, por sus siglas en inglés), cartón blanco homogéneo (SBS, por sus siglas en inglés), cartón no blanqueado (SUS, por sus siglas en inglés) y cartón para envasar líquidos (LPB, por sus siglas en inglés), pero el producto de cartón no se limita a estos. Los cartones pueden tener un gramaje de 120 a 500g/m² y pueden ser 100% basados en fibras primarias, 100% de fibras recicladas o tener cualquier posible combinación entre fibras primarias y recicladas.

15

La presente invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos, sin estar limitada de ningún modo a estos o por estos.

Sección experimental

Materias primas:

20 Pulpa de abedul (número de Schopper-Riegler (SR) 25) y carbonato de calcio precipitado al 10% (PCC, por sus siglas en inglés).

Equipo:

Analizador de drenaje dinámico (DDA, por sus siglas en inglés), versión 4.1 (beta) junio de 2009; Fabricante: AB Akribi Kemikonsulter Sundsvall, Suecia.

25 Componentes

Aditivos de resistencia:

- Almidón de patata de extremo húmedo (comercializado por la empresa Chemigate, nombre del producto Raisamyl 50021).

30 - Fb 46 (comercializado por la empresa Kemira, nombre de producto Fennobond 46 (resina basada en poliácridamida catiónica)).

MFC: La suspensión de MFC se hizo a partir de una mezcla de celulosa microcristalina (MCC)-agua (preparada según se describe en WO 2011/154601) mediante tres pasadas a través de un Microfluidizador M-110P (Microfluidics Corporation) a una presión de funcionamiento de 2000 bar.

Micropartículas:

35 - Bentonita (comercializada por la empresa Kemira, nombre de producto Altonit SF).

- Sílice (comercializada por la empresa Kemira, nombre de producto Fennosil 517).

- C-PAM: poliácridamida catiónica, carga 8%mol., PM aproximadamente 6 000 000 g/mol.

Procedimiento de prueba

40 La pasta de papel se mantiene mezclándose en un recipiente de mezcla DDA. Los componentes se añaden a la pasta de papel según la Tabla 1. El "tiempo de retardo" en la Tabla 1 significa cada cuántos segundos antes del inicio del drenaje se añade un componente a la pasta de papel. El drenaje se lleva a cabo a 300 mPas de vacío y el tiempo de deshidratación se mide desde el comienzo del drenaje hasta que sale aire a través de la red que se forma.

Tabla 1. Componentes añadidos a la pasta de papel.

Componente	Tiempo de retardo (s)
Aditivos de resistencia: - Almidón de patata de extremo húmedo - Fb 46	-150
MFC	-90
Micropartículas: - Bentonita - Sílice	-20
C-PAM	-10
<i>Drenaje</i>	0

Ejemplo de referencia 1

Efecto del aditivo de resistencia y la MFC sobre la deshidratación

- 5 Los componentes usados se añaden por separado según la Tabla 1. El ejemplo de referencia 1 se lleva a cabo según el procedimiento de prueba descrito anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 2. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

Tabla 2. Efecto del aditivo de resistencia y la MFC sobre la deshidratación.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
1	0-prueba	2,46
2	Almidón de patata de extremo húmedo (10)	3,10
3	Almidón de patata de extremo húmedo (20)	3,22
3'	Fb 46 (1,5)	5,44
3''	Fb 46 (3)	4,84
4	MFC (50)	9,44
5	MFC (100)	30,00
6	Almidón de patata de extremo húmedo (10) + MFC (25)	8,12
7	Almidón de patata de extremo húmedo (10) + MFC (50)	12,25
8	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (12,5)	5,87
9	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	9,95
9'	Fb 46 (3) + MFC (15)	6,80
9''	Fb 46 (3) + MFC (25)	8,22

- 10 Como puede observarse en la Tabla 2, el aditivo de resistencia solo no influye de manera significativa sobre las propiedades de drenaje. La MFC deteriora en gran medida las propiedades de deshidratación.

Ejemplo de referencia 2

Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la sustancia química de retención (C-PAM) sobre la deshidratación

Los componentes usados se añaden por separado según la Tabla 1. El ejemplo de referencia 2 se lleva a cabo

según el procedimiento de prueba descrito anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 3. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

5

Tabla 3. Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la sustancia química de retención (C-PAM) sobre la deshidratación.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
9	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	9,95
10	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,2)	6,12
11	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,4)	7,13
12	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,8)	7,49

Como puede observarse en la Tabla 3, C-PAM mejora ligeramente las propiedades de deshidratación.

Ejemplo de referencia 3

Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la micropartícula (bentonita) sobre la deshidratación

10

Los componentes usados se añaden por separado según la Tabla 1. El ejemplo de referencia 3 se lleva a cabo según el procedimiento de prueba descrito anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 4. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

Tabla 4. Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la micropartícula (bentonita) sobre la deshidratación.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
9	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	9,95
13	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (2)	5,58
14	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (4)	6,25
15	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (8)	4,34

Como puede verse en la Tabla 4, la bentonita es mejor que la C-PAM.

15 Ejemplo de referencia 4

Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la micropartícula (sílice) sobre la deshidratación

20

Los componentes usados se añaden por separado según la Tabla 1. El ejemplo de referencia 4 se lleva a cabo según el procedimiento de prueba descrito anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 5. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

Tabla 5. Efecto del aditivo de resistencia, la MFC y la micropartícula (sílice) sobre la deshidratación.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
9	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	9,95
16	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (0,34)	8,34
17	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (0,68)	7,25

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
18	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (1,36)	6,25

Como puede verse en la Tabla 5, la sílice no es tan buena como la bentonita en una dosificación alta, pero es ligeramente mejor que la C-PAM.

Ejemplo de referencia 5

Efecto de la premezcla de todos los componentes antes de mezclarlos con la pasta de papel

- 5 Todos los componentes se premezclan juntos antes de agregar la premezcla a la pasta de papel. La premezcla se añade con un tiempo de retardo de 90 s. El recipiente de mezcla de DDA y las condiciones son las que se describen en el procedimiento de prueba mencionado anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 6. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

- 10 Tabla 6. Efecto de la premezcla de todos los componentes antes de mezclarlos con la pasta de papel.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación (s)
19	0-prueba	4,33
20	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	10,18
21	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,2)	9,74
22	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,8)	10,03
23	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (0,34)	10,32
24	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (1,36)	8,6
25	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (2)	10,21
26	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (8)	9,36

Como puede verse en la Tabla 6, la premezcla de todos los componentes antes de mezclar la premezcla con la pasta de papel no mejoró la deshidratación, sino lo contrario. Los tiempos de deshidratación están en el mismo nivel que sin la adición de bentonita o sílice o C-PAM.

Ejemplo 1

- 15 Efecto de premezclar el aditivo de resistencia y la MFC antes de mezclar la premezcla con la pasta de papel y posteriormente añadir la bentonita, sílice o C-PAM

- 20 El aditivo de resistencia y la MFC se premezclan y añaden a la pasta de papel con un tiempo de retardo de 90 s después del cual se añade sílice o bentonita o C-PAM por separado con un tiempo de retardo de 20 s. El recipiente de mezcla de DDA y las condiciones son las que se describen en el procedimiento de prueba mencionado anteriormente. Los componentes y cantidades de los componentes se describen en la Tabla 7. La cantidad de un componente está entre paréntesis y se describe como kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.

Tabla 7. Efecto de premezclar el aditivo de resistencia y la MFC antes de mezclar la premezcla con la pasta de papel y posteriormente añadir la bentonita, sílice o C-PAM.

N.º de prueba	Componente (kg en base seca/t)	Tiempo de deshidratación(s)
19	0-prueba	4,33
20	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25)	10,18
27	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,2)	7,77
28	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + C-PAM (0,8)	5,98
29	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (0,34)	5,23
30	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Sílice (1,36)	2,86
31	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (2)	5,46
32	Almidón de patata de extremo húmedo (20) + MFC (25) + Bentonita (8)	2,99
32'	Fb 46 (3) + MFC (25) + Sílice (1,36)	4,21
32''	Fb 46 (3) + MFC (25) + Bentonita (2)	3,51
32'''	Fb 46 (3) + MFC (25) + Bentonita (8)	3,04

Las pruebas núms. 29-32 y 32'-32''' representan la presente invención. Como puede verse en la Tabla 7, se puede observar una mejora significativa en el tiempo de deshidratación al premezclar primero un aditivo de resistencia y la MFC, mezclar la premezcla con la pasta de papel y posteriormente añadir la micropartícula. El uso de sílice o bentonita resulta en un tiempo de deshidratación mejorado en comparación con el uso de C-PAM.

5

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la producción de papel o cartón que comprende:
proporcionar una pasta de papel que comprende fibras de celulosa,
añadir una mezcla que comprende celulosa microfibrilada (MFC) y un aditivo de resistencia a la pasta de papel,
- 5 añadir una micropartícula a la pasta de papel después de la adición de dicha mezcla,
deshidratar la pasta de papel sobre una tela metálica para formar una red, y
secar la red.
2. El proceso de la reivindicación 1, en el que el aditivo de resistencia comprende almidón, un polímero sintético, quitosano, goma guar, carboximetilcelulosa (CMC) o una mezcla de estos.
- 10 3. El proceso de la reivindicación 1, en el que el polímero sintético comprende poliacrilamida (C-PAM), poliacrilamida aniónica (A-PAM), poliacrilamida glioxilada (G-PAM), poliacrilamida anfótera, cloruro de polidialildimetilamonio (poly-DADMAC), amida poliacrílica (PAAE), amina polivinílica (PVAm), óxido de polietileno (PEO), polietilenimina (PEI) o una mezcla de dos o más de estos polímeros.
- 15 4. El proceso de la reivindicación 2 o 3 en el que el peso molecular promedio del polímero sintético está en el intervalo de 100 000-20 000 000 g/mol, típicamente, 300 000-8 000 000 g/mol, más típicamente, 300 000-1 500 000 g/mol.
5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que la micropartícula comprende una micropartícula coloidal inorgánica, preferiblemente, una micropartícula basada en sílice, una micropartícula de silicato natural, tal como bentonita o hectorita, o una micropartícula de silicato sintético.
- 20 6. El proceso de la reivindicación 5, en el que la micropartícula basada en sílice se añade en una cantidad de 0,1-4 kg, preferiblemente, 0,2-2 kg, más preferiblemente, 0,3-1,5 kg, aún más preferiblemente, 0,33-1,5 kg, incluso más preferiblemente, 0,33-1 kg, lo más preferible, 0,33-0,8 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.
- 25 7. El proceso de la reivindicación 5, en el que la micropartícula basada en silicato natural o sintético se añade en una cantidad de 0,1-10 kg, preferiblemente, 1-8 kg, más preferiblemente, 2-5 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.
8. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la celulosa microfibrilada se añade en una cantidad de 5-100 kg, preferiblemente, 10-80 kg, más preferiblemente, 15-70 kg y, lo más preferible, 15-50 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.
- 30 9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el aditivo de resistencia se añade en una cantidad de 5-100 kg, preferiblemente, 10-80 kg, más preferiblemente, 15-70 kg y, lo más preferible, 15-50 kg en base seca por tonelada de sólidos secos de la pasta de papel.
- 35 10. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha mezcla se añade al flujo de pasta de papel espeso de una máquina para fabricar papel, cuya consistencia es preferiblemente 2-6%, más preferiblemente, 3-5% en peso.
11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en el que dicha micropartícula se añade a la circulación corta de la máquina para fabricar papel, la consistencia es preferiblemente 0,2-2,0%, más preferiblemente, 0,3-1,5% en peso.
12. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que la celulosa microfibrilada es aniónica.