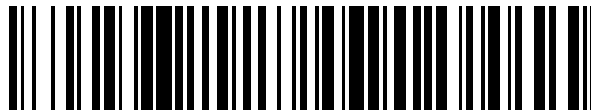


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 191**

51 Int. Cl.:

D21H 21/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2010 E 10765703 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013 EP 2462283**

54 Título: **Composición que contiene un metal trivalente catiónico y desligante y métodos para su obtención y uso de la misma para mejorar la calidad de la pasta fluff**

30 Prioridad:

05.08.2009 US 231481 P

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

03.02.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SEALEY, JAMES E. y
HEVENOR, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 441 191 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

Composición que contiene un metal trivalente catiónico y desligante y métodos para su obtención y uso de la misma para mejorar la calidad de la pasta fluff

Antecedentes

5 Campo de la invención

La invención se refiere a hojas de pasta fluff, a procesos de fabricación y a su uso.

Los documentos EP 0 184 603 A1 y WO 94/12 725 A1 describen procesos para preparar una pasta fluff.

Breve descripción de la figura

Se describen diversas realizaciones de la presente invención junto con la figura 1 adjunta en la que:

10 La figura 1 muestra un ejemplo esquemático de una máquina adecuada de fabricación de papel, en la que A es la caja de entrada, B es una composición (por ejemplo una mezcla de pasta fluff) aplicada sobre la mesa C desde la caja de entrada B, D es una ducha opcional de formación, E es una caja aspirante, F es una primera prensa, G es una segunda prensa o de paso al secador H, I es una ducha opcional de formación, J es un mandril para bobinar la hoja de pasta fluff acabada K y L es una flecha que indica la dirección del producto cuando avanza desde la caja de
15 entrada hacia el mandril J.

Descripción detallada de las diversas realizaciones

Una realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina un riesgo operativo significativamente reducido, por ejemplo, rotura de la hoja, en la fabricación de hojas de pasta fluff. Otra realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina mejor calidad de los fragmentos de hojas de pasta fluff desintegrada.
20 Otra realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina mejor singularidad de las fibras de hojas de pasta fluff. Otra realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina energía de desfibrado reducida de hojas de pasta fluff. Otra realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina buenos valores de resistencia Mullen de hojas de pasta fluff. Otra realización de la invención reivindicada en la presente memoria origina una hoja de pasta fluff que tiene mejor retención de tensioactivos. Otra realización de la invención
25 reivindicada en la presente memoria es una hoja de pasta fluff o producto absorbente obtenido de aquella que tiene mejor absorbencia y tiempos de absorción bajos. En una realización, la hoja de pasta fluff puede ser procesada a altas velocidades sin roturas de la hoja ni otros problemas de procesamiento. En otra realización, la invención reivindicada en la presente memoria evita los inconvenientes de transportar una hoja mecánicamente poco resistente a través de una máquina de papel.

30 Una realización de la invención se refiere a un proceso para fabricar una hoja de pasta fluff, que comprende:

- poner en contacto por lo menos un metal catiónico trivalente, una de sus sales o una combinación de los mismos con una composición que comprende fibras de pasta fluff y agua a un primer pH, para formar una primera mezcla,
- 35 – poner en contacto por lo menos un tensioactivo antiadherente con la primera mezcla y subir el pH a un segundo pH que es mayor que el primer pH, para formar una mezcla de pasta fluff,
- formar una hoja continua a partir de la mezcla de pasta fluff, y
- secar la hoja continua, para fabricar la hoja de pasta fluff.

40 En una realización, la formación comprende uno o más de poner en contacto la mezcla de pasta fluff con la mesa de una máquina de fabricación de papel y eliminar de la mezcla de pasta fluff por lo menos una porción de agua con una caja aspirante situada debajo de la mesa de la máquina de fabricación de papel, o una combinación de ambos procesos.

45 En una realización, el metal catiónico trivalente o una de sus sales son boro, cinc, hierro, cobalto, níquel, aluminio, manganeso, cromo, una sal de estos metales o una combinación de los mismos. En otra realización, el metal catiónico trivalente o una de sus sales son boro, cinc, hierro, aluminio, manganeso, una sal de estos metales o una combinación de los mismos. En otra realización, el metal catiónico trivalente o una de sus sales son boro, cinc, aluminio, una sal de estos metales o una combinación de los mismos. En otra realización, el metal catiónico trivalente o una de sus sales son boro, aluminio, una sal de estos metales o una combinación de los mismos. En otra
50 realización, el metal catiónico trivalente o una de sus sales son aluminio, una sal de éste o una combinación de los mismos. La sal no está limitada en particular y puede ser suficiente cualquier anión adecuado conocido que forme una sal con el metal catiónico trivalente. Por ejemplo, el anión puede ser orgánico, inorgánico, ácido graso, acetato, lactato, EDTA, haluro, cloruro, bromuro, nitrato, clorato, perclorato, sulfato, lactato, carboxilato, hidróxido, nitrito, etc., o combinaciones de los mismos.

La sal puede ser una sal simple en la que el metal forma una sal con uno o más del mismo anión, o una sal compleja en la que el metal forma una sal con dos o más aniones diferentes. En una realización, la sal es cloruro de aluminio, carbonato de aluminio, sulfato de aluminio o alumbre.

5 En una realización, el primer pH es $< 5,0$. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 1, 2, 2,5, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 y $< 5,0$ o cualquier valor comprendido entre los citados.

En una realización, el segundo pH es $\geq 5,0$. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 5,0, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5, 5,6, 5,7, 5,8, 5,9, 6,0, 6,1, 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,6, 6,7, 6,8, 6,9, 7, 8, 9, 10, 11 o cualquier valor comprendido entre los citados.

10 En una realización, el tensioactivo antiadherente se puede aplicar adicional y opcionalmente a la hoja continua. Si se desea, el tensioactivo antiadherente se puede rociar convenientemente sobre la hoja continua, por ejemplo, usando una ducha de formación o chorro rociador sobre la mesa de formación o se puede recubrir sobre la hoja continua usando métodos de recubrimiento conocidos en la técnica de fabricación de papel, o la hoja continua se puede sumergir en el tensioactivo antiadherente. Son posibles combinaciones de métodos de aplicación. El segundo
15 tensioactivo antiadherente así aplicado puede ser igual o diferente del tensioactivo antiadherente aplicado en la parte húmeda con el metal catiónico trivalente, con una de sus sales o con una combinación de los mismos.

En una realización, el segundo tensioactivo antiadherente opcional se rocía sobre la hoja continua.

En una realización, el rociado se realiza usando una o más duchas de formación sobre la mesa de la máquina de fabricación de papel.

20 La hoja continua se puede secar convenientemente en una sección de secado. Se puede utilizar cualquier método de secado conocido comúnmente en la técnica de fabricación de papel de pasta fluff. La sección de secado puede incluir y contener un tambor de secado, secador de flotación, cilindros secadores, secador Condebelt, IR u otros medios y mecanismos de secado conocidos en la técnica. La hoja de pasta fluff se puede secar hasta contener una cantidad seleccionada de humedad.

25 En una realización, la hoja continua se seca usando un secador de flotación.

En una realización, se puede aplicar adicional y opcionalmente un tensioactivo antiadherente a la hoja de pasta fluff. Si se aplica, el tercer tensioactivo antiadherente así aplicado puede ser igual o diferente que el tensioactivo antiadherente aplicado en la parte húmeda o que el segundo tensioactivo antiadherente aplicado opcionalmente a la hoja continua. En una realización, el tercer tensioactivo antiadherente se aplica a la hoja de pasta fluff después de la
30 última etapa de secado. En una realización, el segundo tensioactivo antiadherente se aplica a la hoja de pasta fluff antes de que la hoja sea bobinada alrededor del mandril. El tercer tensioactivo antiadherente se puede aplicar convenientemente, por ejemplo, mediante rociado desde una segunda ducha de formación o chorro rociador situado en la parte seca.

35 En una realización, el contacto de la primera mezcla con el tensioactivo antiadherente se realiza antes, durante o después de subir el pH al segundo pH o mediante una combinación de estos métodos. Por ejemplo, el pH se puede subir convenientemente por adición de uno o más agentes conocidos de ajuste del pH a la primera mezcla antes, durante o después del contacto de la primera mezcla con el tensioactivo antiadherente. Opcionalmente, se puede ajustar más el pH aplicando uno o más agentes de ajuste del pH a la hoja continua usando una ducha de formación, chorro de rociado, etc., o mediante una combinación de estos métodos.

40 La hoja continua se puede secar convenientemente hasta un contenido de humedad de entre 0 y 70 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 y 70 %, o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores. En una realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de
45 humedad ≤ 70 %. En otra realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de humedad ≤ 50 %. En otra realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de humedad ≤ 25 %. En otra realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de humedad igual o menor que 10 %. En otra realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de humedad ≤ 7 %. En otra realización, la hoja continua se seca hasta un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %.

50 En una realización, la hoja continua puede tener un gramaje en el intervalo de 100 a 1.100 g/m². Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, por ejemplo, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000 y 1.100 o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores.

55 En una realización, la primera mezcla comprende además uno o más aditivos, como blanqueantes, colorantes, pigmentos, agentes blanqueantes ópticos, agentes humectantes, aglutinantes, agentes blanqueantes y otros aditivos, o una combinación de los mismos. Si está presente, la cantidad de aditivo no está limitada en particular. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades en el intervalo de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 50 por ciento en peso, basado en el peso de la primera mezcla. Este intervalo incluye todos los

valores y subintervalos comprendidos, incluidos aproximadamente 0,005, 0,006, 0,007, 0,008, 0,009, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 por ciento en peso o cualquier combinación de los mismos, basado en el peso de la primera mezcla.

5 En una realización, la hoja continua comprende un contenido de sólidos > 1 % en peso. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92, 91, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 y > 1 % o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores.

10 En una realización, el tensioactivo antiadherente se usa puro o tal como se ha comprado. En otra realización, el tensioactivo antiadherente se usa combinado con uno o más segundos tensioactivos antiadherentes. En otra realización, el tensioactivo antiadherente se aplica en forma de disolución, dispersión, emulsión, etc. Si se usa en disolución, dispersión, emulsión, etc., la concentración del tensioactivo antiadherente puede estar convenientemente en el intervalo de 1 a 50 % en peso de contenido de sólidos, basado en el peso de la disolución, dispersión, emulsión, etc. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 % o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores.

20 En una realización, el tensioactivo antiadherente está en forma de una composición que comprende además agua y opcionalmente uno o más agentes de ajuste del pH, blanqueantes, colorantes, pigmentos, agentes blanqueantes ópticos, agentes humectantes, aglutinantes, agentes blanqueantes, metales catiónicos trivalentes, alumbre, otros aditivos o una combinación de los mismos. Si está presente, la cantidad de aditivo no está limitada en particular. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades en el intervalo de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 50 por ciento en peso, basado en el peso de la composición de tensioactivo antiadherente. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos aproximadamente, 0,005, 0,006, 0,007, 0,008, 0,009, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 por ciento en peso o cualquier combinación de estos valores, basado en el peso de la composición de tensioactivo antiadherente.

30 Los tensioactivos antiadherentes son bien conocidos en las técnicas de pastas fluff y de fibras de pastas fluff. Cualquier tensioactivo antiadherente es adecuado para uso en la presente invención y la selección de los mismos está dentro de los conocimientos de los expertos en las técnicas de pastas fluff y de fibras de pastas fluff. Algunos ejemplos, pero sin carácter limitativo, incluyen monoalquilaminas lineales o ramificadas, dialquilaminas lineales o ramificadas, alquilaminas terciarias lineales o ramificadas, alquilaminas cuaternarias lineales o ramificadas, alcoholes etoxilados, tensioactivos del tipo de hidrocarburos lineales o ramificados, saturados o insaturados, amidas de ácidos grasos, sales de amonio cuaternario de amidas de ácidos grasos, sales de dialquildimetilamonio cuaternario, sales de amonio cuaternario de ésteres de ácidos grasos, ácidos grasos de trietanolamina-disebo, 35 ésteres de ácidos grasos de aminas primarias etoxiladas, sales de amonio cuaternario etoxilado, dialquilamidas de ácidos grasos, dialquilamidas de ácidos grasos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos no iónicos, etoxilatos de alcoholes alquílicos insaturados C₁₆-C₁₈, el compuesto disponible comercialmente que tiene el número 68155-01-1 del Registro CAS, el compuesto disponible comercialmente que tiene el número 2316-40-5 del Registro CAS, F60[®] disponible comercialmente, Cartaflex TS LIQ[®] disponible comercialmente, F639[®] disponible comercialmente, Hercules PS9456[®] disponible comercialmente, soluciones 840[®] de celulosa disponibles comercialmente, soluciones 1009[®] de celulosa disponibles comercialmente, EKA 509H[®] disponible comercialmente, EKA 639[®] disponible comercialmente, usados solos o combinados. En la patente de Estados Unidos 4.425.186 se describen otros ejemplos de tensioactivos antiadherentes.

45 Dada la descripción anterior y los conocimientos de los expertos en las técnicas de fabricación de papel de pasta fluff, se puede determinar fácilmente el método de poner en contacto el tensioactivo antiadherente con las fibras de pasta fluff, y la cantidad, composición, temperatura, tiempo de residencia, etc., para realizar la invención reivindicada en la presente memoria. Por ejemplo, si se desea, se puede aumentar o disminuir o controlar la cantidad de tensioactivo antiadherente presente en la mezcla de pasta fluff, en la hoja continua y/o en la hoja acabada de pasta fluff controlando los diversos puntos de adición. Por ejemplo, si se desea, se puede aumentar o disminuir opcionalmente la cantidad de tensioactivo antiadherente que contacta con la primera mezcla en la parte húmeda disminuyendo o aumentando, respectivamente, la cantidad aplicada en la parte húmeda o en la parte seca o en ambas. Además, si se desea, se puede aplicar en cualquier punto del proceso uno o más tensioactivos antiadherentes de tipo igual o diferente.

55 En una realización, la hoja acabada de pasta fluff se puede desfibrar o desintegrar de acuerdo con métodos conocidos en la técnica. Por ejemplo, el desfibrado o desintegrado se puede realizar en un molino de martillos.

En una realización, la hoja acabada de pasta fluff y/o la hoja desfibrada o desintegrada de pasta fluff o una combinación de ambas se puede incorporar convenientemente en uno o más de un producto absorbente, producto de papel, producto de higiene personal, producto médico, producto aislante, producto de construcción, material estructural, cemento, producto alimenticio, producto veterinario, producto de embalaje, pañal, tampón, compresa

higiénica, gasa, vendaje, producto ignífugo o una combinación de los mismos. Estos productos y métodos para su fabricación y uso son bien conocidos por los expertos en la técnica.

Otra realización se refiere a una hoja de pasta fluff fabricada por el proceso descrito en la presente memoria.

5 Otra realización se refiere a una hoja de pasta fluff fabricada por el proceso de la presente invención que tiene una energía de desfibrado < 145 kJ/kg.

10 La energía de desfibrado, denominada a veces energía de trituración, de la hoja de pasta fluff es convenientemente menor que 145 kJ/kg. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145 kJ/kg o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores. En una realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es menor que 135 kJ/kg. En otra realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es de 120 a menor que 145 kJ/kg. En otra realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es menor que 120 kJ/kg. En otra realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es de 100 a 120 kJ/kg. En otra realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es menor que 100 kJ/kg. En otra realización, la energía de desfibrado de la hoja de pasta fluff es menor que 95 kJ/kg.

15 En una realización, la hoja de pasta fluff tiene un tiempo de adsorción SCAN-C 33:80 < 4,0 segundos. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, < 4,0 segundos o cualquier intervalo comprendido entre estos valores.

20 En una realización, en el fraccionamiento en tamices la hoja de pasta fluff tiene un % de "buenos" \geq 50 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 % o cualquier intervalo comprendido entre estos valores.

En una realización, en el fraccionamiento en tamices la hoja de pasta fluff tiene un % de "finos" \leq 40 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 % o cualquier combinación e intervalo comprendido entre estos valores.

25 En una realización, en el fraccionamiento en tamices la hoja de pasta fluff tiene un % de "trozos" \leq 30 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30 % o cualquier combinación e intervalo comprendido entre estos valores.

30 En una realización, la hoja de pasta fluff tiene una resistencia Mullen \geq 621 kPa (90 psi). Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 621, 656, 690, 725, 759, 794, 828, 863, 897, 932, 966, 1.001, 1.035, 1.070, 1.104, 1.139, 1.173, 1.208, 1.242, 1.277, 1.311, 1.346, 1.380, 1.415, 1.484, 1.518, 1.553, 1.587, 1.622, 1.656, 1.691 y 1.725 kPa (90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250 psi) o más, o cualquier intervalo comprendido entre estos valores.

35 En una realización, la hoja de pasta fluff contiene el tensioactivo antiadherente en una cantidad \geq 0,45 kg (1 lb) de sólidos del tensioactivo antiadherente por tonelada de fibras de pasta fluff. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0,45, 0,5, 0,54, 0,59, 0,63, 0,68, 0,72, 0,77, 0,81, 0,86, 0,9, 0,9, 0,95, 0,99, 1,04, 1,08, 1,13, 1,17, 1,22, 1,26, 1,31, 1,35, 1,35, 1,4, 1,44, 1,49, 1,53, 1,58, 1,62, 1,67, 1,71, 1,76, 1,8, 1,8, 2,25, 2,25, 2,7, 3,15, 3,6, 4,05, 4,5, 6,75, 9,0 kg (1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,0, 5, 5,0, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20 lb) o más de sólidos del tensioactivo antiadherente por tonelada de fibras de pasta fluff o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores. En una realización, si se usa más de un tensioactivo antiadherente, este intervalo es la cantidad total de todos los tensioactivos antiadherentes presentes en la hoja de pasta fluff.

45 En una realización, el metal catiónico trivalente, su sal o combinación de los mismos está presente en la hoja de pasta fluff en una cantidad de \geq 0,45 kg (1 lb) por tonelada de fibras de pasta fluff. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0,45, 0,5, 0,54, 0,59, 0,63, 0,68, 0,72, 0,77, 0,81, 0,86, 0,9, 0,9, 0,95, 0,99, 1,04, 1,08, 1,13, 1,17, 1,22, 1,26, 1,31, 1,35, 1,35, 1,4, 1,44, 1,49, 1,53, 1,58, 1,62, 1,67, 1,71, 1,76, 1,8, 1,8, 2,25, 2,25, 2,7, 3,15, 3,6, 4,05, 4,5, 6,75, 9,0, 11,25, 13,5, 15,75 kg (1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,0, 5, 5,0, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35 lb) de metal catiónico trivalente, sal de éste o combinación de los mismos por tonelada de fibras de pasta fluff, o cualquier combinación e intervalo comprendido entre estos valores. En una realización, si se usa más de un metal catiónico trivalente, sal de éste o combinación de los mismos, este intervalo es la cantidad total de todos los metales catiónicos trivalentes, sales de estos o combinación de los mismos presentes en la hoja de pasta fluff.

55 En una realización, el metal catiónico trivalente está presente en la hoja de pasta fluff en una cantidad \geq 150 ppm. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180,

ES 2 441 191 T3

185, 190, 195, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 300, 330, 400, 450, 500, 550, 750 y 1.000 ppm o más, o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores.

5 En una realización, la hoja de pasta fluff tiene un contenido de humedad de 25 % o menos. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25 %, o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores. En otra realización, la hoja de pasta fluff tiene un contenido de humedad de 20 % o menos. En otra realización, la hoja de pasta fluff tiene un contenido de humedad de 10 % o menos. En otra realización, la hoja de pasta fluff tiene un contenido de humedad de 7 % o menos. En otra realización, la hoja de pasta fluff tiene un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %.

10 En una realización, la hoja de pasta fluff tiene una densidad de 0,5 a 0,75 g/cm³. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7 y 0,75 g/cm³, o cualquier intervalo comprendido entre estos valores.

15 En una realización, la hoja de pasta fluff tiene un espesor de 40 a 70 mm. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 mm, y cualquier intervalo comprendido entre estos valores.

En una realización, la hoja de pasta fluff tiene un gramaje en el intervalo de 100 a 1.100 g/m². Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, por ejemplo, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.100, o cualquier combinación o intervalo comprendido entre estos valores.

20 Otra realización se refiere a un producto adsorbente, producto de papel, producto de higiene personal, producto médico, producto aislante, producto de construcción, material estructural, cemento, producto alimenticio, producto veterinario, producto de embalaje, pañal, tampón, compresa higiénica, gasa, vendaje, producto ignífugo o una combinación de los mismos, que comprende la hoja de pasta fluff y/o la hoja de pasta fluff desfibrada o desintegrada, o una combinación de las mismas.

25 Otra realización se refiere al uso de un producto adsorbente, producto de papel, producto de higiene personal, producto médico, producto aislante, producto de construcción, material estructural, cemento, producto alimenticio, producto veterinario, producto de embalaje, pañal, tampón, compresa higiénica, gasa, vendaje, producto ignífugo o una combinación de los mismos, que comprende la hoja de pasta fluff y/o la hoja de pasta fluff desfibrada o desintegrada, o una combinación de las mismas.

30 La pasta fluff y las fibras de pasta fluff son bien conocidas en la técnica de fabricación de papel. Cualquier pasta fluff o fibra de pasta fluff es adecuada para uso en la presente solicitud y la selección de aquellas está dentro de los conocimientos de los expertos en las técnicas de pasta fluff y de fibras de pasta fluff. Se puede usar una o más de una, o cualquier combinación, de pasta fluff y de fibras de pasta fluff. La pasta fluff y las fibras de pasta fluff pueden ser tratadas o no tratadas y pueden contener opcionalmente uno o más de un aditivo o combinación de aditivos bien conocidos en la técnica. Dada la descripción anterior, si se desea, el nivel de tratamiento y la cantidad de aditivos se pueden determinar fácilmente por los expertos ordinarios en las técnicas de pasta fluff y de fibras de pasta fluff.

35 Igualmente, la formación de una hoja continua de pasta fluff o de fibras de pasta fluff o de una mezcla de una composición o suspensión de pasta fluff sobre la mesa desde la caja de entrada de una máquina de fabricación de papel está dentro de los conocimientos de los expertos en las técnicas de pasta fluff y de fibras de pasta fluff.

40 El tipo de pasta fluff o de fibras de pasta fluff adecuadas para uso en la presente invención no está limitado. La pasta fluff incluye típicamente fibras celulósicas. El tipo de las fibras celulósicas no es crítico y se puede usar cualesquiera fibras conocidas o adecuadas para uso en papel de pasta fluff. Por ejemplo, la pasta fluff puede ser de fibras obtenidas de maderas frondosas, de maderas coníferas o de una combinación de maderas frondosas y maderas coníferas. Las fibras de pasta fluff se pueden preparar mediante una o más operaciones conocidas o adecuadas de cocción, refinado y/o blanqueo como, por ejemplo, procesos mecánicos, termomecánicos, químicos y/o semiquímicos y/u otros procesos conocidos de fabricación de pastas. En la presente memoria, el término "pastas de frondosas" incluye pastas fibrosas obtenidas de la sustancia leñosa de árboles de especies frondosas (angiospermas) como abedul, roble, haya, arce y eucalipto. En la presente memoria, el término "pasta de coníferas" incluye pastas fibrosas obtenidas de la sustancia leñosa de árboles de especies coníferas (gimnospermas) como variedades de abeto, picea y pino como, por ejemplo, pino taeda, pino de América Central, pino de Colorado, abeto balsámico y abeto Douglas. En algunas realizaciones, por lo menos una porción de las fibras de pasta pueden ser de plantas herbáceas no leñosas incluidas, pero sin carácter limitativo, kenaf, cáñamo, yute, lino, sisal o abacá, aunque restricciones legales y otras consideraciones pueden hacer impracticable o imposible la utilización de cáñamo y de otras fibras. Se pueden utilizar fibras de pasta fluff cruda o blanqueada. También son adecuadas fibras de pasta fluff reciclada.

55 La hoja de pasta fluff puede contener convenientemente de 1 a 99 % en peso de fibras de pasta fluff, basado en el peso total de la hoja de pasta fluff. En una realización, la hoja de pasta fluff puede contener de 5 a 95 % en peso de fibras de pasta fluff, basado en el peso total de la hoja de pasta fluff. Estos intervalos incluyen todos y cada uno de

ES 2 441 191 T3

los valores y subintervalos comprendidos, por ejemplo, 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 99 % en peso.

5 La hoja de pasta fluff puede contener opcionalmente de 1 a 100 % en peso de fibras de pasta fluff procedentes de especies coníferas, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff. En una realización, la hoja de pasta fluff puede contener 10 a 60 % en peso de fibras de pasta fluff procedentes de especies coníferas, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff. Estos intervalos incluyen 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100 % en peso y todos y cada uno de los intervalos y subintervalos comprendidos entre estos valores, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff.

10 Todas o parte de las fibras de coníferas pueden proceder opcionalmente de especies coníferas que tienen un grado de refinado canadiense (CSF) de 300 a 750. En una realización, la hoja de pasta fluff contiene fibras de pasta fluff procedentes de especies coníferas que tienen un CSF de 400 a 550. Este intervalo incluye todos y cada uno de los valores y subintervalos comprendidos, por ejemplo, un CSF de 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740 y 750. El grado de refinado canadiense (CSF) se mide por el método de ensayo TAPPI T-227.

20 La hoja de pasta fluff puede contener opcionalmente de 1 a 100 % en peso de fibras de pasta fluff procedentes de especies frondosas, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff. En una realización, la hoja de pasta fluff puede contener 30 a 90 % en peso de fibras de pasta fluff procedentes de especies frondosas, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff. Estos intervalos incluyen 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100 % en peso y todos y cada uno de los intervalos y subintervalos comprendidos entre estos valores, basado en la cantidad total de fibras de pasta fluff presentes en la hoja de pasta fluff.

25 Todas o parte de las fibras de frondosas pueden proceder opcionalmente de especies frondosas que tienen un grado de refinado canadiense (CSF) de 300 a 750. En una realización, la hoja de pasta fluff contiene fibras de pasta fluff procedentes de especies frondosas que tienen un CSF de 400 a 550. Este intervalo incluye todos y cada uno de los valores y subintervalos comprendidos, por ejemplo, un CSF de 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740 y 750, y todos los intervalos y subintervalos comprendidos entre estos valores.

30 La hoja de pasta fluff puede contener opcionalmente fibras de pasta fluff menos refinadas, por ejemplo, fibras menos refinadas de frondosas, fibras menos refinadas de coníferas o menos de ambos tipos de fibras. Son posibles combinaciones de fibras más refinadas y fibras menos refinadas. En una realización, la hoja de pasta fluff contiene fibras que son por lo menos 2 % menos refinadas que las fibras de pasta fluff usadas en hojas de pasta fluff convencional. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos, incluidos por lo menos 2, 5, 10, 15 y 20 %. Por ejemplo, si una hoja de pasta fluff convencional contiene fibras de frondosas y coníferas que tienen un CSF de 350, entonces, en una realización, la hoja de pasta fluff puede contener fibras que tienen un CSF de 385 (esto es, 10 % menos refinada que una convencional).

35 Cuando la hoja de pasta fluff contiene fibras de pasta fluff de frondosas y fibras de pasta fluff de coníferas, la proporción ponderal de fibras de pasta fluff de frondosas/coníferas puede estar opcionalmente en el intervalo de 0,001 a 1.000. En una realización, la proporción de frondosas/coníferas puede estar en el intervalo de 90/10 a 30/60. Estos intervalos incluyen todos los valores y subintervalos comprendidos entre estos valores, incluidos 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000.

40 Las fibras de coníferas, fibras de frondosas o fibras de ambos tipos se pueden modificar opcionalmente por procesos físicos y/o químicos para obtener la pasta fluff. Ejemplos de procesos físicos incluyen, pero sin carácter limitativo, procesos electromagnéticos y mecánicos. Ejemplos de modificaciones eléctricas incluyen, pero sin carácter limitativo, procesos que implican poner en contacto las fibras con una fuente de energía electromagnética, como luz y/o corriente eléctrica. Ejemplos de modificaciones mecánicas incluyen, pero sin carácter limitativo, procesos que implican poner en contacto un objeto inanimado con las fibras. Ejemplos de dichos objetos inanimados incluyen los que tienen bordes agudos y/o embotados. Dichos procesos implican también, por ejemplo, cortado, amasado, molienda, golpeo, etc. y combinaciones de los mismos.

45 Ejemplos no limitativos de modificaciones químicas incluyen procesos químicos convencionales, como reticulación y/o precipitación de complejos sobre las fibras. Otros ejemplos de modificaciones adecuadas de fibras incluyen los descritos en las patentes de Estados Unidos números 6.592.717, 6.592.712, 6.582.557, 6.579.415, 6.579.414, 6.506.282, 6.471.824, 6.361.651, 6.146.494, H1.704, 5.731.080, 5.698.688, 5.698.074, 5.667.637, 5.662.773, 5.531.728, 5.443.899, 5.360.420, 5.266.250, 5.209.953, 5.160.789, 5.049.235, 4.986.882, 4.496.427, 4.431.481, 4.174.417, 4.166.894, 4.075.136 y 4.022.965.

Ejemplos no limitativos de pasta fluff incluyen RW Supersoft[®], Supersoft L[®], RW Supersoft Plus[®], GT Supersoft Plus[®], RW Fluff LITE[®], RW Fluff 110[®], RW Fluff 150[®], RW Fluff 160[®], GP 4881[®], GT Pulp[®], RW SSP[®], GP 4825[®] todas ellas disponibles comercialmente, usadas solas o en cualquier combinación.

5 Como se ha discutido en la presente memoria, si se desea, se pueden utilizar aditivos, como agentes de ajuste del pH, blanqueantes, colorantes, pigmentos, agentes blanqueantes ópticos, agentes humectantes, aglutinantes, agentes blanqueantes, metales catiónicos trivalentes, alumbre y otros aditivos, o una combinación de los mismos. Dada la presente descripción, los expertos ordinarios en la técnica de fabricación de pasta fluff y de papel de pasta fluff pueden seleccionar y usarlos según sea apropiado. Si esta presente, la cantidad de aditivo no esta limitada en particular. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades en el intervalo de aproximadamente 10 0,005 a aproximadamente 50 por ciento en peso, basado en el peso total de la hoja de pasta fluff. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos comprendidos, incluidos aproximadamente 0,005, 0,006, 0,007, 0,008, 0,009, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 por ciento en peso, o cualquier combinación de estos valores, basado en el peso de la hoja acabada de pasta fluff.

15 Opcionalmente pueden estar presentes uno o más agentes blanqueantes ópticos. Típicamente, los agentes blanqueantes ópticos son colorantes o pigmentos fluorescentes que absorben radiación ultravioleta y vuelven a emitir a una longitud de onda mayor en el espectro visible (azul) con lo que, cuando se añaden a la suspensión de pasta, proporcionan a la hoja de papel una apariencia blanca brillante, pero se puede usar cualquier agente blanqueante óptico. Ejemplos de blanqueantes ópticos incluyen, pero sin carácter limitativo, azoles, bifenilos, 20 cumarinas, furanos, estilbenos, blanqueantes iónicos incluidos compuestos aniónicos, catiónicos y anfóteros (neutros), como los compuestos Eccobrite[®] y Eccowhite[®], disponibles de Eastern Color & Chemical Co. (Providence, R.I.); naftalimidias; pirazenos; estilbenos sustituidos (por ejemplo, sulfonados) como la gama Leucophor[®] de blanqueantes ópticos disponibles de Clariant Corporation (Muttenez, Suiza) y Tinopal[®] de Ciba Specialty Chemicals (Basilea, Suiza); sales de dichos compuestos incluidas, pero sin carácter limitativo, sales de metales alcalinos, sales de metales alcalinotérreos, sales de metales de transición, sales orgánicas y sales de amonio cuaternario de dichos 25 agentes blanqueantes; y combinaciones de uno o más de los agentes antes citados.

Ejemplos de cargas incluyen, pero sin carácter limitativo, caolín, carbonato cálcico, sulfato cálcico hemihidrato, sulfato cálcico anhidro, creta, carbonato cálcico molido, carbonato cálcico precipitado, etc.

30 Ejemplos de aglutinantes opcionales incluyen, pero sin carácter limitativo, poli(alcohol vinílico), Amres (de Kymene), Parez (de Bayer), emulsión de policloruro, almidón modificado como hidroxietilalmidón, almidón, poli(acrilamida), poli(acrilamida) modificada, aducto de poliol-carbonilo, condensado de etanodial/poliol, poliamida, epiclohidrina, glioxal, glioxal-urea, etanodial, poliisocianato alifático, isocianato, hexametileno-1,6-diisocianato, diisocianato, poliisocianato, poliéster, resina de poliéster, poli(acrilato), resina de poli(acrilato), acrilato y metacrilato. Otras sustancias 35 opcionales incluyen, pero sin carácter limitativo, sílices, como coloides y/o soles. Ejemplos de sílices incluyen, pero sin carácter limitativo, silicato sódico y/o borosilicatos.

La composición puede incluir opcional y adicionalmente uno o más pigmentos. Ejemplos no limitativos de pigmentos incluyen carbonato cálcico, caolín, caolín calcinado, trihidrato de aluminio, dióxido de titanio, talco, pigmento plástico, carbonato cálcico molido, carbonato cálcico precipitado, sílice amorfa, carbonato cálcico modificado, caolín calcinado modificado, silicato de aluminio, zeolita, óxido de aluminio, sílice coloidal, suspensión de alúmina coloidal, carbonato 40 cálcico modificado, carbonato cálcico molido modificado, carbonato cálcico precipitado modificado y mezclas de los mismos.

En una realización, el carbonato cálcico modificado es carbonato cálcico molido modificado, carbonato cálcico precipitado modificado o una mezcla de ambos. En la presente memoria, el término "modificado" se denomina a veces "estructurado". Estos tipos de pigmentos son bien conocidos por los expertos en la técnica de fabricación de 45 papel.

En una realización, el metal catiónico trivalente, su sal o una combinación de los mismos se pone en contacto con una composición que comprende fibras de pasta fluff y agua a un primer pH. Al preparar esta mezcla, el orden de contacto no está limitado en particular. Para preparar una mezcla de pasta fluff, se ponen en contacto la primera 50 mezcla y el tensioactivo antiadherente y se sube el pH a un segundo pH mayor que el primer pH. En la preparación de la mezcla de pasta fluff, el orden de contacto y la subida del pH no están limitados en particular. Una vez preparada, la mezcla de pasta fluff se puede transformar en una hoja continua de una sola o de varias capas en una máquina de fabricación de papel, como una máquina Fourdrinier o cualquier otra máquina de fabricación de papel adecuada conocida en la técnica. Las metodologías básicas implicadas en la fabricación de hojas de pasta fluff en diversas configuraciones de máquinas de fabricación de papel son bien conocidas por los expertos ordinarios en la 55 técnica y, en consecuencia, no se describirán en detalle en la presente memoria. En una realización, la mezcla de pasta fluff o las fibras de pasta fluff pueden estar en forma de suspensión acuosa de las fibras de pasta a una consistencia relativamente baja, opcionalmente junto con uno o más aditivos. En una realización, la mezcla de pasta fluff o la suspensión de fibras de pasta fluff se inyectan desde una caja de entrada a una mesa de formación, por ejemplo, una tela o malla móvil sin fin, en la que se drena agua gradualmente a través de los pequeños orificios de la 60 malla, opcionalmente con ayuda de una o más cajas aspirantes, hasta que se forma sobre la malla una capa de

5 fibras de pasta y opcionalmente de otros materiales. Si se desea, se puede aplicar a la hoja continua en cualquier punto a lo largo de la mesa de formación un tensioactivo antiadherente adicional, que puede ser uno igual o diferente al ya presente en la mezcla de pasta fluff. En una realización, la hoja continua todavía húmeda se transfiere desde la malla a una prensa húmeda donde se produce más consolidación fibra a fibra y se disminuye más el contenido de humedad. En una realización, la hoja continua pasa después a una sección de secado para eliminar una porción, la mayor parte o toda la humedad retenida y se consolidan más las fibras en la hoja continua. Después del secado, la hoja continua u hoja de pasta fluff se puede tratar más con uno o más tensioactivos antiadherentes iguales o diferentes o con cualquier combinación de los mismos con una ducha de formación, chorro de rociado, etc. Si se desea, después de que la hoja continua seca u hoja de pasta fluff seca salga de la última sección de secado, se puede aplicar a la hoja continua seca u hoja de pasta fluff seca un tensioactivo antiadherente adicional.

10 La localización exacta donde las respectivas composiciones se ponen en contacto, se aplican, etc., puede depender del equipo específico empleado, condiciones exactas del proceso, etc. Estos factores se pueden determinar fácilmente dada la presente descripción y los conocimientos de los expertos ordinarios en la técnica de fabricación de papel.

15 En una realización, el metal catiónico trivalente, su sal o la combinación de los mismos se pone en contacto con la composición a un primer pH para solubilizar al menos en parte el metal catiónico trivalente, su sal o la combinación de los mismos.

20 En una realización, se añaden sales de aluminio en cantidades de 0,2-100 g/kg, con un tensioactivo antiadherente (por ejemplo, amina lineal, amina ramificada, amina cuaternaria, alcohol etoxilado, tensioactivo del tipo de hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado, tensioactivo no iónico) como sistema antiadherente que produce una hoja de pasta fluff que tiene baja energía de desfibrado (< 145 kJ/kg), buena calidad de desfibrado (por ejemplo, > 90 % de "buenos" en el ensayo de fraccionamiento Johnson) y mejores propiedades de absorción que el tensioactivo antiadherente solo.

25 En una realización, las sales de aluminio se añaden antes que el tensioactivo antiadherente a un pH menor que 5,0. Se puede añadir el tensioactivo antiadherente a la mezcla y aumentar el pH a > 5,0 cuando se forma la hoja. Sin desear estar ligado por teoría particular alguna, es posible que el ion aluminio es intercambiado en las fibras de pasta fluff y que muy poco aluminio libre está presente en la hoja seca final, lo cual reduce significativamente polvo y depósitos durante el desfibrado.

Ejemplos

30 La presente invención reivindicada se describe con más detalle con referencia a los siguientes ejemplos. Los ejemplos son ilustrativos y la presente invención no está limitada a los materiales, condiciones o parámetros de proceso especificados en los ejemplos. Todas las partes y porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario.

A continuación se proporcionan los diversos ensayos cuyos resultados se describen en la presente memoria.

35 Procedimiento del ensayo de desfibrado de pasta fluff o ensayo "Johnson de residuos":

1. Se colocan 5.000 g de pasta desfibrada en el contador Johnson de residuos
2. Se programa la presión del aire a 690 kPa (100 psi) y el tiempo del ensayo a 600 segundos.
3. Al término del ensayo se pesa y anota la cantidad retenida en el tamiz número 16.
4. Después se pesa y anota la cantidad retenida en el tamiz número 30.

40 5. La diferencia entre la cantidad inicial y la cantidad retenida en los dos tamices es la cantidad que pasa por el tamiz número 30.

Procedimiento del ensayo de adquisición de varias dosis:

1. Se comprimió una muestra de pasta fluff de 12,7 x 30,5 cm (5" x 12") hasta una densidad de 0,154 g.m⁻²/cm³ usando un rodillo de calandra Beloit Wheeler.
- 45 2. Sobre la muestra comprimida se colocó una hoja de cubierta producida de MTS.
3. Encima de la muestra se centró un tubo dosificador de 2,54 cm (1") de diámetro que pesaba 1.000 g.
4. Se dosificó 30 ml de disolución salina del 0,9 % a un caudal de 7 ml/s.
5. Se puso en marcha un cronómetro una vez iniciada la dosificación y se paró cuando se absorbió toda la disolución salina y se anotó el tiempo de absorción.

6. 300 segundos después del final de la absorción de la primera dosis, se aplicó una segunda dosis de disolución salina y se repitió el procedimiento de medición del tiempo y se anotó el tiempo de absorción.

7. 300 segundos después del final de la absorción de la segunda dosis, se aplicó una tercera dosis y se repitió el procedimiento de medición del tiempo y se anotó el tiempo de absorción.

5 Desfibrado de pasta fluff con un molino KAMAS

El molino de martillos KAMAS es una simulación de equipos comerciales, fabricado por Kamas Industri AB para uso en la producción de productos de pasta fluff. Igual que los equipos comerciales, tiene velocidad variable del rotor, velocidad variable de alimentación de pasta y tamices intercambiables. Se alimentan a mano tiras de pasta y se desfibran con los martillos oscilando libremente hasta que la pasta fluff esté suficientemente desfibrada y pase a través de los orificios de los tamices.

Acondicionamiento de la sala del ensayo de la pasta fluff: 22,2°C (72°F) y 55% (+/- 5) de humedad relativa.

Aparato: desfibrador de laboratorio Kamas tipo H01.

Preparación de la muestra: Las hojas de pasta se acondicionaron en la sala de ensayo durante por lo menos 4 horas. En las hojas se cortaron y desecharon bordes de aproximadamente 1,27 cm (1/2"). En las muestras se cortaron 5-10 tiras, cada una de 5,08 cm (2"). Se pesaron y anotaron los pesos. Si fuera necesario, se limpiaron de polvo las bolsas. Se aseguró que la cámara del molino de martillo estaba limpia y se insertó apropiadamente el tamiz deseado. Se aseguró que el conjunto de embudo/tamiz estaba fijamente afianzado en su sitio. Se programa la velocidad del rotor a 3.300 rpm, se alimenta a un caudal de 15 cm/s y se usa el tamiz de 100 mm salvo que se especifique lo contrario. Se alimenta al molino la tira de pasta. La energía se medirá automáticamente y se muestra en la pantalla. Se asegura que la entrada del peso es correcta. Se recoge la pasta desfibrada en el receptor del tamiz colector situado debajo de la cámara de desfibrado (la capacidad máxima es 4-5 tiras). Se vacía la pasta fluff en una bolsa de plástico. Se mezcla a mano y después la bolsa se sella y se agita intensamente para conseguir una mezcla homogénea de pasta fluff.

Fraccionamiento en 4 tamices de pasta fluff desfibrada:

Procedimiento: Para determinar la distribución de tamaños de las fibras de pasta desfibrada seca, una corriente de aire a alta velocidad dispersa pasta desfibrada en un tamiz de ensayo estándar cubierto y las fibras individuales se separan a través de la malla del tamiz aplicando un vacío. La cantidad de fibras de pasta fluff retenida en la malla del tamiz se determina por pesada. Las fibras se someten a fraccionamiento a través de una serie de tamices con orificios crecientes consecutivamente. Las fracciones se calculan como porcentaje del peso total original de pasta fluff.

Aparato: generador de turbulencia de aire y separador de pasta fluff

Tamices estándar USA de 20,3 cm (8") de diámetro y 5,1 cm (2") de altura:

Tamiz estándar USA número 200 (orificios de 75 µm)

Tamiz estándar USA número 50 (orificios de 300 µm)

Tamiz estándar USA número 14 (orificios de 1.400 µm)

Tamiz estándar USA número 8 (orificios de 2.360 µm)

Nota: el ensayo se debe realizar en una sala acondicionada a una temperatura de 21,1°C (70°F) a 22,2°C (72°F) y una humedad relativa de 48 a 52 %.

Procedimiento: (1) Se acondiciona la pasta desfibrada durante por lo menos 4 horas en la sala de ensayo. Se introduce a mano la pasta fluff en una bolsa de plástico y agitando intensamente se sella la bolsa que contiene un espacio de aire, para conseguir una distribución lo más uniforme posible de fracciones de fibra, esto es, conseguir una muestra representativa de pasta. (2) Se toma pasta de diversas zonas de la bolsa, se pesan 5 gramos (+/- 0,01 gramos), se anota el peso y se coloca en un tamiz número 200 tarado. Se coloca el tamiz en el fraccionador de pasta y se tapa. Se sella la unión formada por el tamiz con la junta grande de caucho. Esto permite una distribución más uniforme del aire/vacío. (3) Se programa el tiempo en 5 minutos y se pone en marcha el fraccionador poniendo el interruptor en "auto". Se ajusta el aire a presión a 2,07 kPa (30 psi) y el vacío a 10,2 cm (4") usando el dispositivo circular de ajuste de plexiglás con tres orificios (Nota: la presión de aire/vacío puede variar; hay que controlarlos intermitentemente). Los finos pasarán a través del tamiz al vacío. Al término del período de tiempo programado, la unidad se para automáticamente. Una vez terminado, se retira el tamiz. Se quita la tapa y se pesa en una balanza tarada el tamiz más la pasta. Se anota el peso de pasta retenida en el tamiz número 200. El peso de los finos es la diferencia de peso de la pasta antes y después del fraccionamiento. (4) Se tara el tamiz número 50 y se transfiere la pasta de la etapa 3 al tamiz número 50, se tapa, se coloca en el fraccionador y se sella como en la etapa 2. Se programa el tiempo en 5 minutos. Se vuelve a iniciar girando el interruptor a "off" y después a "auto". El fraccionador

ES 2 441 191 T3

se pone en marcha y se procede como en la etapa 3 (se ajusta el aire y el vacío, según fuera necesario). Se anota el peso de pasta retenida en el tamiz número 50. (5) Se tara el tamiz número 14 y se transfiere la pasta del tamiz número 50 al tamiz número 14, se tapa, se coloca en el fraccionador y se sella como en la etapa 2. Se programa el tiempo en 5 minutos. Se vuelve a iniciar girando el interruptor a "off" y después a "auto". El fraccionador se pone en marcha y se procede como en la etapa 3 (se ajusta el aire y el vacío, según fuera necesario). Se anota el peso de pasta retenida en el tamiz número 14. (6) Se transfiere la pasta del tamiz número 14 al tamiz número 8. Se repite el proceso anterior (5 minutos, presión del aire 207 kPa (30 psi), vacío 10,2 cm (4")) y se anota el peso de pasta retenida en el tamiz número 8. Se consideran "finos" el porcentaje que pasa a través del tamiz número 200. Se consideran "buenos" el porcentaje retenido en el tamiz número 200 pero que pasa a través del tamiz número 50 (El total de "buenos" es la suma de las dos fracciones de "buenos"). Se consideran "residuos" (aglomerados de fibras) el porcentaje retenido en el tamiz número 14 pero que pasa a través del tamiz número 8. Se consideran "trozos" el porcentaje retenido en el tamiz número 8.

Cálculos:

Peso retenido en el tamiz número 200

15 Peso retenido en el tamiz número 50

Peso retenido en el tamiz número 14

Peso retenido en el tamiz número 8

$$\text{Porcentaje que pasa a través del tamiz número 200} = \frac{\{(1) - (2)\}}{(1)} \times 100 = \% \text{ de finos}$$

$$\text{Porcentaje retenido en el tamiz número 200} = \frac{\{(2) - (3)\}}{(1)} \times 100 = \% \text{ de buenos}$$

20
$$\text{Porcentaje retenido en el tamiz número 50} = \frac{\{(3) - (4)\}}{(1)} \times 100 = \% \text{ de buenos}$$

$$\text{Porcentaje retenido en el tamiz número 14} = \frac{\{(4) - (5)\}}{(1)} \times 100 = \% \text{ de residuos (aglomerados de fibras)}$$

$$\text{Porcentaje retenido en el tamiz número 8} = \frac{\{(5)\}}{(1)} \times 100 = \% \text{ de trozos.}$$

Se realiza un mínimo de tres ensayos por muestra.

Ensayo de absorción SCAN:

25 Finalidad: determinar las propiedades de absorción de compresas de pasta fluff. El método se basa en la norma escandinava SCAN-C 33:80. El volumen fluff, la velocidad de absorción y la capacidad de absorción se miden colocando una compresa de ensayo en la unidad, aplicando una carga uniforme y dejando que la compresa absorba líquido hasta quedar saturada.

30 Aparato: medidor de absorción SCAN, compuesto de un formador de muestras de ensayo, unidad de absorción y dispositivo de medición del tiempo.

Reactivo: disolución salina (NaCl) del 0,9 %.

35 Procedimiento: (1) Se prepara la disolución salina, 0,9 % de cloruro sódico en agua desionizada (por ejemplo, 180 g/20 litros) y se transfiere a la bombona de aporte de la disolución salina. (2) Ajuste: se lava la platina del electrodo y se seca con un paño; se lava el tamiz y el receptáculo para eliminar residuos, se secan y se colocan en el aparato medidor. Se abre la válvula de la bombona y se deja que la disolución salina fluya al cubo de rebose. Se cierra la válvula. Puede ser necesario estabilizar el instrumento haciéndolo funcionar con unas pocas muestras antes de analizar las muestras de ensayo. (3) Se mezcla la pasta fluff agitando intensamente la bolsa inflada. Se pesan aproximadamente 3,20 g de pasta fluff (tomando varias porciones pequeñas de la bolsa para formar una muestra representativa). (4) Se tara el tubo de formación (el molde cilíndrico de plexiglás con un tamiz base de 50 mm) y se coloca asegurándolo fijamente sobre el formador de compresas (hay que asegurar que está fijado firmemente sobre la junta). Se pone en marcha el vacío y se alimenta cuidadosamente al formador la pasta en cantidades pequeñas, dejando que las fibras se separan lo máximo posible. Hay que evitar alimentar aglomerados de pasta. (5) Después de haberse formado la compresa, se elimina el vacío y se retira el conjunto de molde/tamiz. Se coloca el conjunto tarado con la compresa en la balanza y se elimina el exceso de pasta para dar un peso final de 3,00 +/- 0,01 g. Se dispone la pasta como sea necesario para dar un espesor uniforme. A veces las fibras se aglomeran en un lado del tubo, especialmente en gránulos grandes. Primero se eliminan de esta zona para conseguir 3,00 g y después se vuelven a disponer según sea necesario, subiendo cuidadosamente la compresa/fibras a la zona más fina. Se apisonan suavemente las fibras movidas para dar un espesor uniforme. Se preparan 6-8 compresas por muestra. (6) Ajuste del ordenador: Se enciende el ordenador. Se introduce ID y el peso de la muestra (esto es, 3,00 g). (7) Se prehumedece el cesto de la muestra del analizador SCAN y se elimina el exceso. Se baja la platina del electrodo y se pulsa la tecla "Cero" del ordenador a sensor de altura cero. Se sube y cierra la platina del electrodo. (8) Se retira el tubo de formación el tamiz del fondo. Se coloca el tubo de plexiglás en el cesto SCAN; se baja suavemente la platina del electrodo (con la carga encima del eje) sobre la compresa, se sube cuidadosamente el molde (colocado

en su sitio), se pulsa la tecla "Iniciar" del ordenador para iniciar el tiempo sobre el tamiz del ordenador y después se hace oscilar el soporte y se deja el tubo en éste. Hay que evitar que los alambres y el eje toquen el tubo. Se observa el tamiz y se inicia el flujo de la disolución salina en aproximadamente 18-20 segundos. Cuando aparezca en la pantalla del ordenador la indicación "Prompt" (a los 30 segundos), se sube el receptáculo con un movimiento uniforme (mantenido en su sitio) y se pone en marcha inmediatamente el cronómetro manual. Se observa la compresión y se para el cronómetro manual tan pronto como el líquido haya empapado a aquélla. Cuando aparezca en la pantalla del ordenador la indicación "Prompt" se baja cuidadosamente el receptáculo, se cierra la válvula de la disolución salina y se deja drenar la compresión. Cuando aparezca en la pantalla del ordenador la indicación "ensayo terminado", se sube la platina del electrodo por el tubo formador. Si la compresión toca a la platina, se golpea suavemente con el borde del tubo para liberar la compresión en el cesto. Se cierra la platina del electrodo, se retira el tubo formador y se transfiere cuidadosamente la compresión a una balanza. Se anota el peso húmedo. Se introduce el peso húmedo de la compresión en el ordenador. Se anota el peso seco (g), espesor (mm), volumen específico (cm³/g), tiempo de absorción (s) y capacidad de absorción a medida que aparezcan en la pantalla y el peso húmedo de la hoja empapada. Se anota el tiempo de absorción (s), velocidad de absorción (cm/s), volumen específico (g/cm³) y capacidad (g/g). Se realizan 6-10 ensayos por muestra. Se anotan los valores medios y la desviación típica.

Ejemplo 1

Se preparó un control usando pasta fluff totalmente tratada con tensioactivo antiadherente añadido en la parte húmeda (EKA 509 H/A; 1,8 kg (4 lb) / tonelada). Se preparó una muestra de acuerdo con una las realizaciones de la presente invención añadiendo alumbre a la bomba de alimentación a la tina de máquina: se añadió ~ 8,1 kg (18 lb) de alumbre por tonelada de pasta, a un pH de 4,0. Se bombeó la mezcla a la parte superior de la tina de máquina donde el tiempo de retención fue ~ 30 minutos. Se añadió el tensioactivo antiadherente a la bomba de pasta densa que saca de la tina de máquina la suspensión de pasta. Se incrementa el pH a 5,4 en la bomba de alimentación (después de la bomba de pasta densa pero antes de la caja de entrada a la máquina de papel). El tiempo de retención entre la bomba de alimentación y la caja de entrada es ~ 120 segundos. La consistencia (contenido de sólidos) de la suspensión de pasta se reduce mucho en la bomba de alimentación (de ~ 4 a 0,8 %). Aunque se añadió ~ 8,1 kg (18 lb) de alumbre por tonelada de pasta, sólo quedó retenido ~ 0,9 kg (2 lb) de alumbre por tonelada de pasta, basado en metales ICP (datos en ppm de aluminio).

Tabla 1

| | Energía de desfibrado (kJ/kg) | Fraccionamiento de fibras secas | | | | | Tiempo de absorción SCAN (s) | Gramaje (g/m ²) |
|---|-------------------------------|---------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Finos (%) | Buenos (%) | Residuos (aglomerados de fibras) (%) | Trozos (%) | Total de residuos + trozos (%) | | |
| Pasta fluff totalmente tratada con tensioactivo antiadherente añadido en la parte húmeda (EKA 509 HA; 1,8 kg (4 lb) / tonelada de pasta) | 71,5 | 19,5 | 74,0 | 5,1 | 1,4 | 6,5 | 4,0 | 400 |
| Alumbre y tensioactivo antiadherente añadidos en la parte húmeda (1,8 kg (4 lb) de F639 + 0,9 kg (2 lb) de alumbre por tonelada de pasta) | 70,7 | 23,0 | 74,9 | 1,7 | 0,4 | 2,1 | 2,8 | 400 |

Ejemplo 2:

Se realizó el ensayo MTS en bobinas producidas presentadas en la tabla 2. La dosis baja de alumbre añadido a la pasta cuando se usó EKA 509HA como tensioactivo antiadherente tiene una influencia significativa sobre los tiempos de absorción. El ensayo con EKA F639 fue el mejor en las tres absorciones. Los datos de la tabla se produjeron usando 30 ml de líquido con una compresión de 0,154 g/cm³ de densidad sin SAP. El tiempo entre

ES 2 441 191 T3

absorciones fue 5 minutos. Los datos de la absorción SCAN se corresponden en los tres ensayos de absorción pero se observaron diferencias significativas cuando se cambió la química en la parte húmeda..

Tabla 2

Datos de las absorciones (ensayo a gran escala con molino de martillos y tamiz de 8 mm)

| | Primera absorción Tiempo (s) (SD media = 6 s) | Segunda absorción Tiempo (s) (SD media = 10 s) | Tercera absorción Tiempo (s) (SD media = 10 s) | A 1 ppm Objetivo 400 ppm (SD media = 2 ppm) | Ensayo Johnson Buenos (%) (SD media = 2 %) | Tiempo de absorción SCAN (s) (SD media = 0,5) |
|--|---|--|--|---|--|---|
| Ensayo número 1 con EKA 509HA/alumbre a 1,17 kg (2,6 lb)/tonelada | 66 | 123 | 141 | 173 | 91 | 2,9 |
| Supersoft L 201023012 | 77 | 145 | 173 | 12 | 91 | 4,4 |
| Ensayo CS 840-0,23 kg (0,5 lb)/t; 1.009-0,68 kg (1,5 lb)/t 201120005 | 48 | 119 | 142 | NT | 88 | 2,7 |
| EKA F639 0,72 kg/t (1,6 lb/t) 201202005 | 48 | 110 | 130 | 10 | 87 | 2,6 |
| EKA F639 0,72 kg/t (1,6 lb/t) Alúmina retenida 1,8 kg/t (4,1 lb/t) 201203001 | 44 | 110 | 130 | 272 | 87 | 2,5 |
| GT G38J03323L | 30 | 84 | 104 | NT | 87 | 2,4 |
| RW Supersoft | 35 | 76 | 93 | 13 | 89 | 1,9 |

5

El Supersoft 201023012, GT G38J03323L y RW Supersoft se proporcionan a efectos comparativos. La muestra de Supersoft L contenía tensioactivo antiadherente pero no alúmina, las muestras GT G38J03323L y RW Supersoft no contenían tensioactivo antiadherente ni alumbre.

10 Por los resultados mostrados en las tablas e ilustrados gráficamente en las figuras, es evidente que los ejemplos dentro del alcance de una realización de la invención proporcionan beneficios sorprendente e inesperadamente superiores en comparación con los de los ejemplos comparativos.

En la presente memoria, los intervalos se usan para describir todos y cada uno de los valores que están dentro del intervalo, incluidos sus subintervalos.

15 A la luz de la descripción anterior, son posibles numerosas modificaciones y variaciones. Por lo tanto, se debe entender que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, se puede practicar la invención de manera distinta a la descrita específicamente en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para fabricar una hoja de pasta fluff, que comprende:
poner en contacto por lo menos un metal catiónico trivalente, una sal de éste o una combinación de los mismos con una composición que comprende fibras de pasta fluff y agua a un primer pH, para formar una primera mezcla,
- 5 poner en contacto por lo menos un tensioactivo antiadherente con la primera mezcla y subir el pH a un segundo pH que es mayor que el primer pH, para formar una mezcla de pasta fluff,
formar una hoja continua a partir de la mezcla de pasta fluff, y
secar la hoja continua, para fabricar la hoja de pasta fluff.
- 10 2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la formación comprende uno o más de poner en contacto la mezcla de pasta fluff con la mesa de una máquina de fabricación de papel, eliminar de la mezcla de pasta fluff por lo menos una porción de agua con una caja aspirante situada debajo de la mesa de la máquina de fabricación de papel, o una combinación de los mismos.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el metal catiónico trivalente o sal de éste es boro, cinc, hierro, cobalto, níquel, aluminio, manganeso, cromo, sal de estos metales o una combinación de los mismos.
- 15 4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer pH es $< 5,0$ y el segundo pH es $\geq 5,0$.
5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además aplicar a la hoja de pasta fluff por lo menos un tensioactivo antiadherente.
6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el secado se realiza en un secador de flotación.
- 20 7. El proceso de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el contacto de la primera mezcla con el tensioactivo antiadherente se realiza antes, durante o después de subir el pH al segundo pH, o una combinación de los mismos.
8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la hoja continua tiene un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %.
9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la hoja continua tiene un gramaje de 100 a 1.100 g/m².
- 25 10. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera mezcla comprende uno o más blanqueantes, colorantes, pigmentos, agentes blanqueantes ópticos, agentes humectantes, aglutinantes, agentes blanqueantes, otros aditivos o una combinación de los mismos.
11. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la hoja continua comprende un contenido de sólidos > 1 % en peso.
- 30 12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tensioactivo antiadherente es puro, combinado con uno o más segundos tensioactivos antiadherentes, en disolución o combinación de los mismos.
13. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tensioactivo antiadherente está en forma de una composición que comprende además agua y opcionalmente uno o más agentes de ajuste del pH, blanqueantes, colorantes, pigmentos, blanqueantes ópticos, humectantes, aglutinantes, blanqueantes, metal catiónico trivalente, alumbre, otros aditivos o una combinación de los mismos.
- 35 14. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tensioactivo antiadherente comprende uno o más de monoalquilamina lineal o ramificada, dialquilamina lineal o ramificada, alquilamina terciaria lineal o ramificada, alquilamina cuaternaria lineal o ramificada, alcohol etoxilado, tensioactivo del tipo de hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado, amida de ácido graso, sal de amonio cuaternario de amida de ácido graso, sal de dialquildimetilamonio cuaternario, sal de dialquilimidazolinioamonio cuaternario, sal de amonio cuaternario de éster dialquílico, ácido graso de trietanolamina-disebo, éster de ácido graso de amina primaria etoxilada, sal de amonio cuaternario etoxilado, dialquilamida de ácido graso, dialquilamida de ácido graso, tensioactivo catiónico, tensioactivo no iónico, etoxilato de alcohol alquílico C₁₆-C₁₈ insaturado, compuesto que tiene el número 68155-01-1 del Registro CAS, compuesto que tiene el número 26316-40-5 del Registro CAS o una combinación de los mismos.
- 40 15. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además desfibrar o triturar la hoja de pasta fluff.
- 45 16. El proceso de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el desfibrado o trituración se realiza en un molino de martillos.
17. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además incorporar la hoja de pasta fluff en uno o más de un producto absorbente, producto de papel, producto de higiene personal, producto médico, producto

ES 2 441 191 T3

aislante, producto de construcción, cemento, producto alimenticio, producto veterinario, producto de embalaje, pañal, tampón, compresa higiénica, gasa, vendaje, producto ignífugo o una combinación de los mismos.

18. Una hoja de pasta fluff fabricada por el proceso de acuerdo con la reivindicación 1.

19. La hoja de pasta fluff de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

5 una energía de desfibrado < 145 kJ/kg.

20. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además un tiempo de adsorción SCAN-C 33:80 $< 4,0$ segundos.

21. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, en la que el tensioactivo antiadherente está presente en una cantidad $\geq 0,454$ kg por tonelada de fibras de pasta fluff.

10 22. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, en la que el metal catiónico trivalente, sal de éste o combinación de los mismos está presente en una cantidad $\geq 0,454$ kg por tonelada de fibras de pasta fluff.

23. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, en la que el metal catiónico trivalente está presente en una cantidad ≥ 150 ppm.

15 24. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %.

25. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además una densidad de 0,5 a 0,75 g/cm³.

26. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además un espesor de 40 a 70 mm.

27. La hoja de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además un gramaje acabado de 100-1.100 g/m².

20 28. Un producto absorbente, producto de papel, producto de higiene personal, producto médico, producto aislante, producto de construcción, cemento, producto alimenticio, producto veterinario, producto de embalaje, pañal, tampón, compresa higiénica, gasa, vendaje, producto ignífugo o una combinación de los mismos, que comprende la hoja de acuerdo con la reivindicación 19.

Figura 1

