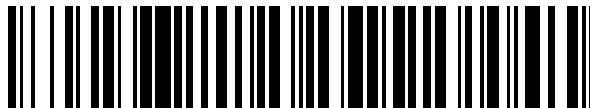


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 420**

51 Int. Cl.:

D21C 9/00 (2006.01)

D21H 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2011 PCT/US2011/044332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12012316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2011 E 11743695 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023 EP 2596168**

54 Título: **Composición que contiene un metal catiónico multivalente y un agente antiestático que contiene amina y métodos de fabricación y uso**

30 Prioridad:

20.07.2010 US 365823 P

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

31.10.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SEALEY, JAMES E.;
FROASS, PETER M. y
CARRIERE, SLYVIE MARIE RITA**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 952 420 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 catiónico multivalente y un agente antiestático que contiene amina y métodos de fabricación y uso

5

Antecedentes**Campo de la invención**

10 La invención se refiere a hojas de pulpa de pelusa, composiciones para las mismas, procesos para fabricación y su uso.

15 El documento WO 2016/119392 A1 describe un proceso que comprende tratar un material lignocelulósico preferiblemente pulpa en presencia de un catalizador de metal de transición con un agente oxidante seleccionado de un grupo que consiste en peróxido de hidrógeno, hipoclorito, ácido hipocloroso y cualquier combinación de los mismos para formar un material lignocelulósico tratado que tiene una viscosidad igual o inferior a aproximadamente 17 cp y que tiene grupos funcionales reductores seleccionados del grupo que consiste en grupos funcionales aldehído y aldehído en las posiciones C6 y C1 pero predominando en la posición C1.

Breve descripción de las figuras

20

Se describen varias realizaciones junto con las figuras adjuntas, en las que:

25 La Figura 1 muestra un ejemplo esquemático de una realización de una máquina de fabricación de papel adecuada, en donde A es una caja de entrada; B es una composición (por ejemplo, mezcla de pulpa de pelusa) aplicada a una mesa C desde la caja de entrada B; D es una ducha de formación opcional; E es una caja de succión; F es una primera prensa; G es una segunda prensa o transición a la secadora H; I es una ducha de formación opcional; J es un carrito para tomar la hoja de pulpa de pelusa terminada K; y L es una flecha que muestra la dirección de la máquina del producto a medida que avanza desde la caja de entrada A hasta el carrito J.

30

Las Figuras 2 y 3 muestran las propiedades de la pelusa y las propiedades de la hoja para varias realizaciones ilustrativas y comparativas.

35 La Figura 4 muestra la energía de trituración de línea depositada por aire y la calidad de trituración con un tamiz de 4 mm para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

La Figura 5 muestra la energía de trituración y la calidad de trituración de la línea depositada por aire con un tamiz de 8 mm para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

40 La Figura 6 muestra la energía de trituración de línea depositada por aire y la calidad de trituración sin tamiz para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

45 Las Figuras 7, 8 y 9 muestran los resultados de los Ensayos 1, 2 y 3 de Anti-Stat Gen 2 para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

La Figura 10 muestra datos de adquisición multidosis para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

La Figura 11 muestra los resultados de la rehumectación multidosis para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

50 Las Figuras 12 y 13 muestran datos de calidad de trituración y energía de trituración para datos para la prueba de molino núm. 1 para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

55 Las Figuras 14 y 15 muestran datos de calidad de trituración y energía de trituración para datos para la prueba de molino núm. 2 para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

La Figura 16 muestra datos de prueba de pelusa en hojas de prueba DSF con agentes antiestáticos para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

60 La Figura 17 muestra las propiedades de la hoja en hojas de prueba DSF con aditivos antiestáticos para varias realizaciones ejemplares y comparativas.

Descripción detallada de las varias realizaciones

65 La presente invención se define por la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes representan otras realizaciones de la invención.

Una realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado un entrelazado reducido de fibra en corrientes de aire después de la fibrización. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado una formación de núcleo mejorada en núcleos de peso de ligero a medio. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado una penetración y absorción mejoradas bajo carga, por ejemplo, en aplicaciones tales como toallitas húmedas. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado un crecimiento microbiano y/o bacteriano inhibido. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado el control de tono. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado un riesgo operativo significativamente reducido, por ejemplo, la ruptura de la hoja, en la fabricación de hojas de pulpa de pelusa. Otra realización de la materia descrita en la presente memoria da como resultado una calidad de triturado de pelusa mejorada de las hojas de pulpa de pelusa. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado una mejor singularización de la fibra de pelusa de las hojas de pulpa de pelusa. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado una energía de fibrización reducida de las hojas de pulpa de pelusa. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado buenos valores de Mullen de las hojas de pulpa de pelusa. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria da como resultado una hoja de pulpa de pelusa con energía de fibrización reducida pero que mantiene un buen valor de Mullen. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria es una hoja de pulpa de pelusa que tiene una retención mejorada de tensioactivo. Otra realización del objeto descrito en la presente memoria es una hoja de pulpa de pelusa o producto absorbente obtenido a partir del mismo que tiene una absorbancia mejorada y tiempos de absorción bajos. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede procesarse a velocidades altas sin roturas de hojas u otros problemas de procesamiento. En otra realización, la materia objeto descrita en la presente memoria evita las desventajas de transportar una hoja mecánicamente débil a través de una máquina de papel.

Una realización se relaciona con una pulpa de pelusa u otra pulpa, que comprende un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Mn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos; un agente antiestático que contiene amina que comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilamonio; y pulpa.

En una realización, el ion metálico catiónico multivalente es uno o más de Al^{+3} , B^{+3} , Mn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos. En otra realización, el ion metálico catiónico multivalente es uno o más de Al^{+3} , B^{+3} , Cu^{+3} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos. En otra realización, el ion metálico catiónico multivalente es Al^{+3} o sal soluble en agua del mismo o una combinación de los mismos. La sal no está particularmente limitada, y cualquier anión adecuado conocido para formar una sal con el ion metálico catiónico multivalente debería ser suficiente. Por ejemplo, el anión puede ser orgánico, inorgánico, ácido graso, acetato, lactato, EDTA, haluro, cloruro, bromuro, nitrato, clorato, perclorato, sulfato, acetato, carboxilato, hidróxido, nitrito o similares, o combinaciones de los mismos.

La sal puede ser una sal simple, en donde el metal forma una sal con uno o más del mismo anión, o una sal compleja, en donde 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.

Los agentes antiestáticos que contienen amina se conocen en las técnicas de pulpa de pelusa y pulpa de pelusa. El agente antiestático que contiene amina según la presente invención comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilamonio.

Algunos ejemplos, que no pretenden ser limitantes y no pertenecen a la presente invención, incluyen monoalquil amina lineal o ramificada, dialquil amina lineal o ramificada, alquilamina terciaria lineal o ramificada, alquilamina cuaternaria lineal o ramificada, sal de amonio cuaternario de amida de ácido graso, sal de dialquil dimetil amonio cuaternario, sal de dialquylimidazolio cuaternario, sal de amonio cuaternario de éster de dialquilo, ácido graso de trietanolamina-disebo, éster de ácido graso de amina primaria etoxilada, sal de amonio cuaternario etoxilada, amina policuaternaria, compuesto comercialmente disponible que tiene el número de registro CAS 61789-71-7; EKA Soft F505 comercializado por Eka Chemicals Inc., Marietta, GA, EE. UU., compuesto disponible comercialmente que tiene número de registro CAS 68585-79-9, comercializado por EKA Soft F614 comercializado por Eka Chemicals Inc., Marietta, GA, EE. UU., y similares, solo o en cualquier combinación.

En una realización, el agente antiestático que contiene amina comprende o es un polímero que comprende una pluralidad de grupos amina y que tiene un grado de polimerización inferior a 300. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos menos de 300, 299, 290, 285, 275, 260, 250, 225, 200, 199, 195, 190, 180, 175, 150, 125, 100, 75, 50, 25, 10, 5, 2 o cualquier combinación de los mismos.

En una realización, la banda comprende un contenido de sólidos de > 1 % en peso. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos incluidos, incluyendo 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, > 1 %, o cualquier combinación de los mismos o intervalo de los mismos.

ES 2 952 420 T3

- La banda puede tener un contenido de humedad de entre 0 y 70 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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, 70 % o cualquier combinación o intervalo de los mismos. En una realización, la banda puede tener un contenido de humedad de ≤ 70 %. En otra realización, la banda puede tener un contenido de humedad de ≤ 50 %. En otra realización, la banda puede tener un contenido de humedad de ≤ 25 %. En otra realización, la banda puede tener un contenido de humedad de ≤ 10 %. En otra realización, la banda puede tener un contenido de humedad de ≤ 7 %. En otra realización, la banda puede tener un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %. La banda puede secarse adecuadamente para lograr el contenido de humedad deseado según métodos conocidos.
- En una realización, la banda puede tener un gramaje que varía de 100 a 1100 g/m². Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos del mismo, por ejemplo, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, o cualquier combinación de los mismos o intervalo en el mismo.
- Una realización se refiere a un método para fabricar pulpa de pelusa u otra pulpa, que comprende poner en contacto un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al³⁺, B³⁺, Mn²⁺, Cu²⁺, Cu³⁺, Zn²⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos; un agente antiestático que contiene amina; y pulpa.
- En una realización, el agente antiestático que contiene amina se usa puro o como se adquiere. En otra realización, el agente antiestático que contiene amina se usa en combinación con uno o más segundos agentes antiestáticos que contienen amina. En otra realización, el agente antiestático que contiene amina se aplica a partir de una solución, dispersión, emulsión o similar. Si se usa en solución, dispersión, emulsión o similar, o una combinación de los mismos. En una realización, si se usa en solución, dispersión, emulsión o similar, la concentración de agente antiestático que contiene amina puede variar adecuadamente de 1 a 50 % en peso de contenido de sólidos de agente antiestático que contiene amina al peso de solución, dispersión, emulsión o similares. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 de los mismos.
- En una realización, el agente antiestático que contiene amina está en forma de una composición que comprende además agua y opcionalmente uno o más agentes de ajuste de pH, blanqueador, colorante, pigmento, agente de brillo óptico, agente humectante, aglutinante, agente blanqueador, metal catiónico trivalente, alumbre, otro aditivo o una combinación de los mismos. Si está presente, la cantidad de aditivo no se limita particularmente. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades que oscilan entre aproximadamente el 0,005 y aproximadamente el 50 por ciento en peso basado en el peso de la composición de agente antiestático que contiene amina. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 composición de agente antiestático que contiene amina.
- Dadas las enseñanzas de la presente descripción, y el conocimiento de un experto en las técnicas de fabricación de papel de pulpa de pelusa, se puede determinar fácilmente el método de poner en contacto el agente antiestático que contiene amina con las fibras de pulpa de pelusa, y la cantidad, composición, temperatura, tiempo de residencia y similares, para llevar a cabo el objeto reivindicado en la presente memoria. Por ejemplo, si se desea, la cantidad total de agente antiestático que contiene amina en la mezcla de pulpa de pelusa, la banda y/o en la hoja de pulpa de pelusa terminada puede aumentarse o disminuirse opcionalmente o controlarse mediante el control de los diversos puntos de adición. Por ejemplo, la cantidad de agente antiestático que contiene amina en contacto con la primera mezcla en el extremo húmedo puede aumentar o disminuirse opcionalmente disminuyendo o aumentando respectivamente cualquier cantidad aplicada, si se desea, en la banda, el extremo seco o ambos. Además, si se desea, uno o más de uno de los mismos o diferentes tipos de agente antiestático que contiene amina, o cualquier combinación de los mismos, se pueden aplicar en cualquier punto del proceso.
- En una realización, la hoja de pulpa de pelusa terminada puede fibrase o triturarse, de acuerdo con métodos conocidos en la técnica. Por ejemplo, el fibrado la trituración puede llevarse a cabo en un molino de martillos.
- En una realización, la hoja de pulpa de pelusa y/o la hoja de pulpa de pelusa fibrada o triturada, o una combinación de las mismas pueden incorporarse adecuadamente en uno o más de un producto adsorbente, producto de papel, producto de cuidado personal, producto aislante, cemento, producto alimenticio, producto de envasado, pañal, tampón, compresa, gasa, vendaje. Estos productos y métodos para su fabricación y uso son bien conocidos por los expertos en la técnica.
- Otra realización se relaciona con una hoja de pulpa de pelusa, que comprende:
- una banda que comprende fibras de pulpa pelusa;
- al menos un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al³⁺, B³⁺, Mn²⁺, Cu²⁺, Cu³⁺, Zn²⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos; y

ES 2 952 420 T3

al menos un agente antiestático que contiene amina.

- 5 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene una energía de fibrización, a veces denominada energía de trituración, de menos de 145 kJ/kg. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 de los mismos o cualquier intervalo de los mismos. En una realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es inferior a 135 kJ/kg. En otra realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es de 120 a menos de 145 kJ/kg. En otra realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es inferior a 120 kJ/kg. En otra realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es de 100 a 120 kJ/kg. En otra realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es inferior a 100 kJ/kg. En otra realización, la energía de fibrización de la hoja de pulpa de pelusa es inferior a 95 kJ/kg.
- 10
- 15 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un tiempo de adsorción SCAN-C 33:80 de < 4,0 s. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, que incluyen 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, o cualquier intervalo en el mismo.
- 20 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa en el fraccionamiento de tamiz tiene un % bueno de ≥ 50 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 %, o cualquier intervalo dentro del mismo.
- 25 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa en el fraccionamiento de tamiz tiene un % de Finos de ≤ 40 %. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 %, o cualquier combinación de los mismos o cualquier intervalo en los mismos.
- 30 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa en el fraccionamiento de tamiz tiene un % de Pedazos de ≤ 30 %. Este intervalo incluye todos los valores y los subintervalos entre los mismos, que incluyen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30 % o cualquier combinación de los mismos.
- 35 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un Mullen de ≥ 90 psi. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 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 y superiores, o cualquier intervalo de los mismos.
- 40 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa contiene el agente antiestático que contiene amina en una cantidad de un agente antiestático que contiene amina de sólidos ≥ 1 lb por tonelada de las fibras de pulpa de pelusa. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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, 4,0, 5, 5,0, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20 lb de sólidos que contienen amina agente antiestático por tonelada de fibras de pulpa de pelusa y superior, o cualquier combinación de los mismos o cualquier intervalo de los mismos. En una realización, si se usa más de un agente antiestático que contiene amina, este intervalo es la cantidad total sobre todos los agentes antiestáticos que contienen amina presentes en la hoja de pulpa de pelusa.
- 45
- 50 En una realización, el ion metálico catiónico multivalente, la sal del mismo o una combinación de los mismos está presente en la hoja de pulpa de pelusa en una cantidad de ≥ 1 lb por tonelada de fibras de pulpa de pelusa. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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, 4,0, 5, 5,0, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35 lb de ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o combinación de los mismos por tonelada de fibras de pulpa de pelusa, o cualquier combinación de los mismos o cualquier intervalo de los mismos. En una realización, si se usa más de un ion metálico catiónico multivalente, su sal, o una combinación de los mismos, este intervalo es la cantidad total sobre todo el ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos presente en la hoja de pulpa de pelusa.
- 55
- 60 En una realización, el ion metálico catiónico multivalente está presente en la hoja de pulpa de pelusa en una cantidad ≥ 150 ppm. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 300, 330, 400, 450, 500, 550, 750 y 1000 ppm y superiores, o cualquier combinación de los mismos o cualquier intervalo de los mismos.
- 65 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un contenido de humedad del 25 % o menos. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 de los mismos o intervalo de los mismos. En otra realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un contenido de humedad del 20 % o menos. En otra realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un contenido de humedad del 10 % o menos. En otra realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un contenido de humedad

ES 2 952 420 T3

del 7 % o menos. En otra realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un contenido de humedad de aproximadamente 6,3 %.

5 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene una densidad de 0,5 a 0,75 g/cc. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7 y 0,75 g/cc, o cualquier intervalo de los mismos.

En una realización, la hoja de pulpa de pelusa tiene un calibre de 20 a 70 mm. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, que incluye 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 mm y cualquier intervalo en el mismo.

10 En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede tener un gramaje que varía de 100 a 1100 g/m². Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos del mismo, por ejemplo, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, o cualquier combinación de los mismos o intervalo en el mismo.

15 Otra realización se refiere a un producto adsorbente, producto de papel, producto de cuidado personal, producto aislante, cemento, producto alimenticio, producto de envasado, pañal, tampón, compresa, gasa, vendaje, que comprende la hoja de pulpa de pelusa y/o hoja de pulpa de pelusa fibrada o triturada, o una combinación de las mismas.

20 Otra realización se refiere al uso de un producto adsorbente, producto de papel, producto de cuidado personal, producto aislante, cemento, producto alimenticio, producto de envasado, pañal, tampón, compresa, gasa, vendaje, que comprende la hoja de pulpa de pelusa y/o hoja de pulpa de pelusa fibrada o triturada, o una combinación de las mismas.

25 La pulpa de pelusa y las fibras de pulpa de pelusa se conocen en la técnica de fabricación de papel. Cualquier pulpa de pelusa o fibra de pulpa de pelusa es adecuada para su uso en la presente solicitud, y la selección de la misma está dentro de la habilidad de un experto en la pulpa de pelusa y en las técnicas de fibra de pulpa de pelusa. Pueden usarse uno o más de uno, o cualquier combinación de los mismos, de pulpa de pelusa y/o fibras de pulpa de pelusa. La pulpa de pelusa y las fibras de pulpa de pelusa pueden tratarse o no tratarse, y
30 opcionalmente pueden contener uno o más de un aditivo, o una combinación de los mismos, que se conocen en la técnica. Dadas las enseñanzas en la presente memoria, el nivel de tratamiento, si se desea, y la cantidad de aditivos pueden determinarse fácilmente por un experto en la pulpa de pelusa y en las técnicas de fibra de pulpa de pelusa.

35 De manera similar, la formación de una banda de pulpa de pelusa o fibras de pulpa de pelusa o de una mezcla de pulpa de pelusa o pulpa sobre una mesa de una caja de entrada en una máquina de fabricación de papel está dentro de la habilidad de un experto en la pulpa de pelusa y en las técnicas de fibra de pulpa de pelusa.

40 El tipo de pulpa de pelusa o fibra de pulpa de pelusa adecuada para su uso en la presente memoria no pretende ser limitante. La pulpa de pelusa incluye típicamente fibra celulósica. El tipo de fibra celulósica no es crítico y puede usarse cualquier fibra conocida o adecuada para su uso en papel de pulpa de pelusa. Por ejemplo, la pulpa de pelusa puede fabricarse a partir de fibras de pulpa derivadas de árboles de madera dura, árboles de madera blanda o una combinación de árboles de madera dura y madera blanda. Las fibras de pulpa de pelusa pueden prepararse mediante una o más operaciones de digestión, refinado y/o blanqueo conocidas o adecuadas tales como, por
45 ejemplo, procesos de formación de pulpa mecánicos, termomecánicos, químicos y/o semiquímicos conocidos y/u otros procesos de formación de pulpa bien conocidos. La expresión "pulpas de madera dura" como se puede usar en la presente memoria, incluye pulpa fibrosa o fibras derivadas de la sustancia leñosa de árboles de hoja caduca (angiospermas) tales como abedul, roble, haya, arce y eucalipto, o una combinación de los mismos. La expresión "pulpas de madera blanda", como se puede usar en la presente memoria, incluye pulpas fibrosas o fibras derivadas
50 de la sustancia leñosa de árboles coníferos (gimnospermas) tales como variedades de abeto, picea y pino, como, por ejemplo, pino rígido, pino tea, picea del Colorado, abeto balsámico y abeto Douglas. En algunas realizaciones, al menos una porción de las fibras de pulpa puede provenir de plantas herbáceas no leñosas que incluyen, aunque no de forma limitativa, kenaf, cáñamo, yute, lino, sisal o abacá, aunque las restricciones legales y otras consideraciones pueden hacer que la utilización de cáñamo y otras fuentes de fibra sea poco práctica o imposible. Puede utilizarse
55 fibra de pulpa de pelusa blanqueada o sin blanquear. Las fibras de pulpa de pelusa recicladas también son adecuadas para su uso.

La hoja de pulpa de pelusa puede contener adecuadamente de 1 a 99 % en peso de fibras de pulpa de pelusa en base al peso total de la hoja de pulpa de pelusa. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede contener
60 de 5 a 95 % en peso de fibras de pulpa de pelusa en base al peso total de la hoja de pulpa de pelusa. Estos intervalos incluyen todos y cada uno de los valores y subintervalos entre ellos, 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.

La hoja de pulpa de pelusa puede contener opcionalmente de 1 a 100 % en peso de fibras de pulpa de pelusa que se originan en especies de madera blanda en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja
65 de pulpa de pelusa. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede contener de 10 a 60 % en peso de

ES 2 952 420 T3

fibras de pulpa de pelusa que se originan en especies de madera blanda en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja de pulpa de pelusa. 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 todos los intervalos y subintervalos en el mismo, en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja de pulpa de pelusa.

5 Todas o parte de las fibras de madera blanda pueden originarse opcionalmente a partir de especies de madera blanda que tengan un Índice de Pureza Estándar Canadiense (CSF - Canadian Standard Freeness) de 300 a 750. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa contiene fibras de pulpa de pelusa de una especie de madera blanda que tiene un CSF de 400 a 550. Estos intervalos incluyen todos y cada uno de los valores y los subintervalos entre
10 los mismos, por ejemplo, 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 LCR. La Drenabilidad según la Norma Canadiense se mide mediante el ensayo de referencia TAPPI T-227.

15 La hoja de pulpa de pelusa puede contener opcionalmente de 1 a 100 % en peso de fibras de pulpa de pelusa que se originan en especies de madera dura en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja de pulpa de pelusa. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede contener de 30 a 90 % en peso de fibras de pulpa de pelusa que se originan en especies de madera dura, en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja de pulpa de pelusa. Estos intervalos incluyen 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60,
20 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100 % en peso, y cualquiera y todos los valores y subintervalos en el mismo, en base a la cantidad total de fibras de pulpa de pelusa en la hoja de pulpa de pelusa.

La totalidad o parte de las fibras de madera dura pueden originarse opcionalmente a partir de especies de madera dura que tengan un grado de depuración estándar canadiense de 300 a 750. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede contener fibras de especies de madera dura que tienen valores de CSF de 400 a 550. Estos intervalos incluyen 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 CSF, y todos y cada uno de los intervalos y subintervalos entre los mismos.

30 La hoja de pulpa de pelusa puede contener opcionalmente fibras de pulpa de pelusa menos refinadas, por ejemplo, fibras de madera blanda menos refinadas, madera dura menos refinada, o ambas. Son posibles combinaciones de fibras menos refinadas y más refinadas. En una realización, la hoja de pulpa de pelusa contiene fibras que son al menos 2 % menos refinadas que la de las fibras de pulpa de pelusa usadas en las hojas de pulpa de pelusa convencionales. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos,
35 incluidos al menos 2, 5, 10, 15 y 20 %. Por ejemplo, si una hoja de pulpa de pelusa convencional contiene fibras, madera blanda y/o madera dura, que tiene un Índice de Pureza Estándar Canadiense de 350, entonces, en una realización, la hoja de pulpa de pelusa puede contener fibras que tienen un CSF de 385 (es decir, refinado 10 % menos que lo convencional).

40 Cuando la hoja de pulpa de pelusa contiene fibras de pulpa de pelusa de madera dura y fibras de pulpa de pelusa de madera blanda, la relación en peso de pulpa de pelusa de madera dura/madera blanda puede variar opcionalmente de 0,001 a 1.000. En una realización, la relación de madera dura/madera blanda puede variar de 90/10 a 30/60. Estos intervalos incluyen todos los valores y subintervalos entre ellos, incluidos 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5,
45 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 1000.

Las fibras de madera blanda, las fibras de madera dura, o ambas pueden modificarse opcionalmente mediante procesos físicos y/o químicos para obtener la pulpa de pelusa. Ejemplos de procesos físicos incluyen, pero no se limitan a, procesos electromagnéticos y mecánicos. Ejemplos de modificación eléctrica incluyen, pero no se limitan a, aquellos que implican el
50 contacto de las fibras con una fuente de energía electromagnética tal como luz y/o corriente eléctrica. Ejemplos de modificación mecánica incluyen, pero no se limitan a, aquellos que implican el contacto de un objeto inanimado con las fibras. Los ejemplos de dichos objetos inanimados incluyen aquellos con bordes afilados y/o desafilados. Dichos procesos también implican, por ejemplo, cortar, amasar, pegar, grabar y similares, y combinaciones de los mismos.

55 Ejemplos no limitantes de modificaciones químicas incluyen procesos de fibra química convencionales tales como reticulación y/o precipitación de complejos sobre el mismo. Otros ejemplos de modificaciones adecuadas de fibras incluyen las que se encuentran 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,
60 4.496.427, 4.431.481, 4.174.417, 4.166.894, 4.075.136 y 4.022.965.

Algunos ejemplos de pelusa, que no pretenden ser limitantes, incluyen los siguientes disponibles comercialmente: 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™, solos o en cualquier
65 combinación.

Como se analiza en la presente memoria, si se desea, se pueden utilizar aditivos tales como agente de ajuste del pH, blanqueador, colorante, pigmento, agente de brillo óptico, agente humectante, aglutinante, agente blanqueador, metal catiónico trivalente, alumbre, otro aditivo o una combinación de los mismos. Dichos compuestos son conocidos en la técnica y de otro modo están disponibles comercialmente. Dadas las enseñanzas de la presente descripción, un experto en las técnicas de fabricación de papel de pulpa de pelusa y pulpa de pelusa sería capaz de seleccionar y usarlos según sea apropiado. Si está presente, la cantidad de aditivo no se limita particularmente. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades que varían de aproximadamente el 0,005 a aproximadamente el 50 por ciento en peso basándose en el peso de la hoja de pulpa de pelusa. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 hoja de pulpa de pelusa terminada.

Opcionalmente pueden estar presentes uno o más agentes abrillantadores ópticos. Por lo general, los agentes abrillantadores ópticos son colorantes o pigmentos fluorescentes que absorben la radiación ultravioleta y la vuelven a emitir a longitudes de onda más altas en el espectro visible (azul), lo que produce una apariencia blanca y brillante en la hoja de papel cuando se agrega a la materia prima. Se puede usar un agente de brillo óptico. Ejemplos de abrillantadores ópticos incluyen, pero no se limitan a colorantes azoicos/tinte catiónico complejo de cobre, azoles, bifenilos, cumarinas, furanos, estilbenos, abrillantadores iónicos, incluidos compuestos aniónicos, catiónicos y aniónicos (neutros), tales como el Eccobrite™ y Eccowhite™ compuestos disponibles de Eastern Color & Chemical Co. (Providence, R.I.); naftalimidias; pirazenos; estilbenos sustituidos (por ejemplo, sulfonados), tales como el Leucophor™ gama de abrillantadores ópticos disponibles en Clariant Corporation (Muttenz, Suiza) y Tinopal™ de Ciba Specialty Chemicals (Basel, Suiza), Cartasol Blue KRL-NA™ de Clariant (Charlotte, N.C), N.º CAS 7440-50-8, N.º CAS 64-19-7; sales de tales compuestos que incluyen, pero no se limitan a, sales de metales alcalinos, sales de metales alcalinotérreos, sales de metales de transición, sales orgánicas y sales de amonio de dichos agentes abrillantadores de dichos agentes abrillantadores y combinaciones de uno o más de los agentes anteriores.

Los ejemplos de cargas opcionales incluyen, pero no se limitan a, arcilla, carbonato de calcio, sulfato de calcio semihidratado y sulfato de calcio deshidratado, caliza, GCC, PCC y similares.

Ejemplos de aglutinantes opcionales incluyen, pero no se limitan a, alcohol polivinílico, Amres (un tipo de Kymene), Bayer Parez, emulsión de policloruro, almidón modificado tal como hidroxietil almidón, almidón, poli(acrilamida), poli(acrilamida modificada), poli(ol), aducto de poli(ol) y carbonilo, condensado de etanodiol/poli(ol), poliamida, epiclorhidrina, glioxal, urea de glioxal, etanodiol, poliisocianato alifático, isocianato, diisocianato de 1,6 hexametileno, diisocianato, poliisocianato, poliéster, resina de poliéster, poli(acrilato), resina de poli(acrilato), acrilato y metacrilato. Otras sustancias opcionales incluyen, pero no se limitan a, sílices tales como coloides y/o soles. Los ejemplos de sílices incluyen, pero no se limitan a, silicato de sodio y/o borosilicatos.

La composición puede incluir opcional o adicionalmente uno o más pigmentos. Ejemplos no limitantes de pigmentos incluyen carbonato de calcio, arcilla de caolín, arcilla calcinada, trihidrato de aluminio, dióxido de titanio, talco, pigmento plástico, carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, sílice amorfa, carbonato de calcio modificado, arcilla calcinada modificada, silicato de aluminio, zeolita, óxido de aluminio, sílice coloidal, suspensión de alúmina coloidal, carbonato de calcio modificado, carbonato de calcio molido modificado, carbonato de calcio precipitado modificado o una mezcla de los mismos.

En una realización, el carbonato de calcio modificado es carbonato de calcio molido modificado, carbonato de calcio precipitado modificado o una mezcla de los mismos. Aquí, el término "modificado" a veces se denomina "estructurado". Estos tipos de pigmentos son conocidos por los expertos en la técnica de fabricación de papel.

Una realización se refiere a un proceso para fabricar una hoja de pulpa de pelusa, que comprende:

poner en contacto el ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos con una composición que comprende fibras de pulpa de pelusa y agua a un primer pH, para formar una primera mezcla;

poner en contacto al menos un agente antiestático que contiene amina con la primera mezcla y elevar el pH a un segundo pH, que es mayor que el primer pH, para formar una mezcla de pulpa de pelusa;

formar una banda a partir de la mezcla de pulpa de pelusa; y

secar la banda, para hacer la hoja de pulpa de pelusa.

En una realización, el ion metálico catiónico multivalente, una sal del mismo o una combinación de los mismos se pone en contacto con una composición que comprende fibras de pulpa de pelusa y agua a un primer pH. Al preparar esta primera mezcla, el orden de contacto no está particularmente limitado. Para preparar una mezcla de pulpa de pelusa, la primera mezcla y el agente antiestático que contiene amina se ponen en contacto y el pH se eleva a un segundo pH, que es más

alto que el primer pH. El orden de poner en contacto y elevar el pH en la preparación de la mezcla de pulpa de pelusa no está particularmente limitado. Una vez preparada, la mezcla de pulpa de pelusa puede formarse en una banda de una o varias capas en una máquina de fabricación de papel tal como una máquina Fourdrinier o cualquier otra máquina de fabricación de papel adecuada conocida en la técnica. Las metodologías básicas involucradas en la fabricación de hojas de pulpa de pelusa en diversas configuraciones de máquina de fabricación de papel son bien conocidas por los expertos en la técnica y, en consecuencia, no se describirán en detalle en la presente memoria. En una realización, la mezcla de pulpa de pelusa o las fibras de pulpa de pelusa pueden tener la forma de una suspensión acuosa de consistencia relativamente baja de las fibras de pulpa opcionalmente junto con uno o más aditivos. En una realización, la mezcla de pulpa de pelusa o suspensión de fibras de pulpa de pelusa se expulsa de una caja de entrada en una mesa, por ejemplo, una hoja o alambre de formación de movimiento sin fin poroso, donde el líquido, por ejemplo, agua, se drena gradualmente a través de pequeñas aberturas en el alambre, opcionalmente con la ayuda de una o más cajas de succión, hasta que un tapete de fibras de pulpa y opcionalmente los otros materiales se forman en el alambre. Si se desea, puede aplicarse a la banda un agente antiestático que contiene amina adicional, que puede ser el mismo o diferente que el ya presente en la mezcla de pulpa de pelusa en cualquier punto a lo largo de la tabla, por ejemplo, mediante pulverización. En una realización, la banda aún húmeda se transfiere del alambre a una prensa húmeda donde se produce más consolidación de fibra a fibra y se reduce aún más la humedad. En una realización, la banda se pasa entonces a una sección de secador para retirar una parte, la mayor parte de o la totalidad de la humedad retenida y consolidar aún más las fibras en la banda. Después del secado, la hoja de pulpa de la banda o de pelusa puede tratarse adicionalmente con uno o más del mismo agente antiestático que contiene amina o diferente, o cualquier combinación de los mismos con una ducha de formación, brazo de pulverización o similares. Si se desea, después de que la banda seca o la hoja de pulpa de pelusa salga de la última sección de secado, puede aplicarse un agente antiestático que contiene amina adicional a la banda seca o la hoja de pulpa de pelusa.

La ubicación precisa donde las composiciones respectivas se ponen en contacto, se aplican o similares, pueden depender del equipo específico involucrado, usándose las condiciones exactas del proceso y similares. Estas se determinan fácilmente dada las enseñanzas de la presente descripción combinadas con el conocimiento de un experto en la técnica de fabricación de papel.

En una realización, la primera mezcla comprende además uno o más aditivos tales como blanqueador, colorante, pigmento, agente de brillo óptico, agente humectante, aglutinante, agente blanqueador, otro aditivo o una combinación de los mismos. Si está presente, la cantidad de aditivo no se limita particularmente. En una realización, el aditivo puede estar presente en cantidades que varían de aproximadamente el 0,005 a aproximadamente el 50 por ciento en peso basándose en el peso de la primera mezcla. Este intervalo incluye todos los valores y los subintervalos entre los mismos, que incluyen aproximadamente el 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, basándose en el peso de la primera mezcla.

En una realización, el ion metálico catiónico multivalente, una sal del mismo o una combinación de los mismos se pone en contacto con la composición a un primer pH para obtener al menos parcialmente el ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos.

En una realización, se añaden sales de aluminio antes del agente antiestático que contiene amina a un pH por debajo de 5,0. El agente antiestático que contiene amina puede añadirse a la mezcla y el pH se aumenta a >5,0 como formas de hoja. Sin pretender imponer ninguna teoría, es posible que el aluminio se intercambie iones sobre las fibras celulósicas de la pelusa, y muy poco aluminio libre está presente en la hoja seca final, lo que reduce significativamente el polvo y los depósitos durante la fibrización.

Una realización se refiere a un proceso para fabricar una hoja de pulpa de pelusa, que comprende:

poner en contacto al menos un ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos con una composición que comprende fibras de pulpa de pelusa y agua a un primer pH, para formar una mezcla de pulpa de pelusa;

formar una banda a partir de la mezcla de pulpa de pelusa; y

aplicar al menos un agente antiestático que contiene amina a la banda y elevar el pH a un segundo pH, que es mayor que el primer pH, para hacer la hoja de pulpa de pelusa.

En una realización, el ion metálico catiónico multivalente, una sal del mismo o una combinación de los mismos se pone en contacto con una composición que comprende fibras de pulpa de pelusa y agua a un primer pH. Al preparar esta mezcla de pulpa de pelusa, el orden de contacto no está particularmente limitado. Una vez preparada, la mezcla de pulpa de pelusa puede formarse en una banda de una o varias capas en una máquina de fabricación de papel tal como una máquina Fourdrinier o cualquier otra máquina de fabricación de papel adecuada conocida en la técnica. Las metodologías básicas involucradas en la fabricación de hojas de pulpa de pelusa en diversas configuraciones de máquina de fabricación de papel son bien conocidas por los expertos en la técnica y, en consecuencia, no se

- describirán en detalle en la presente memoria. En una realización, la mezcla de pulpa de pelusa o las fibras de pulpa de pelusa pueden tener la forma de una suspensión acuosa de consistencia relativamente baja de las fibras de pulpa opcionalmente junto con uno o más aditivos. En una realización, la mezcla de pulpa de pelusa o suspensión de fibras de pulpa de pelusa se expulsa de una caja de entrada en una mesa, por ejemplo, una hoja o alambre de formación de movimiento sin fin poroso, donde el líquido, por ejemplo, agua, se drena gradualmente a través de pequeñas aberturas en el alambre, opcionalmente con la ayuda de una o más cajas de succión, hasta que un tapete de fibras de pulpa y opcionalmente los otros materiales se forman en el alambre. El agente antiestático que contiene amina se aplica a la banda y el pH se eleva a un segundo pH, que es mayor que el primer pH. El orden de aplicar el agente antiestático que contiene amina y elevar el pH no está particularmente limitado. En una realización, el agente antiestático que contiene amina se aplica rociándolo desde, por ejemplo, una ducha de formación en cualquier punto a lo largo de la mesa. En una realización, la banda aún húmeda se transfiere del alambre a una prensa húmeda donde se produce más consolidación de fibra a fibra y se reduce aún más la humedad. En una realización, la banda se pasa entonces a una sección de secador para retirar una parte, la mayor parte de o la totalidad de la humedad retenida y consolidar aún más las fibras en la banda. Después del secado, la hoja de pulpa de la banda o de pelusa puede tratarse adicionalmente con uno o más del mismo agente antiestático que contiene amina o diferente, o cualquier combinación de los mismos con una ducha de formación, brazo de pulverización o similares. Si se desea, después de que la banda seca o la hoja de pulpa de pelusa salga de la última sección de secado, puede aplicarse un agente antiestático que contiene amina adicional a la banda seca o la hoja de pulpa de pelusa.
- La ubicación precisa donde las composiciones respectivas se ponen en contacto, se aplican o similares, pueden depender del equipo específico involucrado, usándose las condiciones exactas del proceso y similares. Estas se determinan fácilmente dada las enseñanzas de la presente descripción combinadas con el conocimiento de un experto en la técnica de fabricación de papel.
- En una realización, el ion metálico catiónico multivalente, una sal del mismo o una combinación de los mismos se pone en contacto con la composición a un primer pH para obtener al menos parcialmente el ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos.
- En una realización, se añade alumbre a la pasta antes de que la banda se forme y se pulverice sobre el agente antiestático que contiene amina. En otra realización, el agente antiestático que contiene amina y el alumbre están presentes en la pasta, se forma la banda, y luego se aplica un agente antiestático que contiene amina adicional.
- Otra realización se relaciona con una hoja de pulpa de pelusa, fabricada mediante el proceso descrito en la presente memoria.
- En una realización, la formación comprende uno o más de poner en contacto la mezcla de pulpa de pelusa con una mesa en una máquina de fabricación de papel, eliminar al menos una porción del agua de la mezcla de pulpa de pelusa con una caja de succión bajo una mesa en una máquina de fabricación de papel, o una combinación de las mismas.
- En una realización, las sales de aluminio se añaden en cantidades de 0,2-100 g/kg con un agente antiestático que contiene amina (por ejemplo, amina lineal, amina ramificada, amina cuaternaria) que produce una hoja de pulpa de pelusa que tiene una baja energía de fibrización (< 145 kJ/kg), buena calidad de trituración (p.ej., Johnson Nit > 90 % bueno) y propiedades de absorción mejoradas con respecto al agente antiestático que contiene amina sola.
- En una realización, el primer pH es < 5,0. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 o cualquier valor de los mismos.
- En una realización, el segundo pH es $\geq 5,0$. Este intervalo incluye todos los valores y subintervalos entre ellos, 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 de los mismos.
- En una realización, puede aplicarse adicional y opcionalmente un agente antiestático que contiene amina adicional a la banda. Si se desea, el agente antiestático que contiene amina puede pulverizarse adecuadamente sobre la banda, por ejemplo, usando una ducha de formación o brazo de pulverización sobre la mesa, recubierta sobre la banda usando métodos de recubrimiento conocidos en las técnicas de fabricación de papel, o la banda puede sumergirse en el agente antiestático que contiene amina. Son posibles combinaciones de métodos de aplicación. El segundo agente antiestático que contiene amina así aplicado puede ser el mismo o diferente del agente antiestático que contiene amina aplicado en el extremo húmedo con el ion metálico catiónico multivalente, sal del mismo o una combinación de los mismos.
- En una realización, el segundo agente antiestático que contiene amina opcional se pulveriza sobre la banda.
- En una realización, la pulverización se lleva a cabo mediante el uso de una o más duchas de formación sobre una mesa en una máquina de fabricación de papel.

La banda puede secarse adecuadamente en una sección de secado. Puede utilizarse cualquier método para secar comúnmente conocido en la técnica de la fabricación de papel de pulpa de pelusa. La sección de secado puede incluir y contener una lata de secado, secador de flotación, cilindro de secado, secado Condebelt, IR u otros medios y mecanismos de secado conocidos en la técnica. La hoja de pulpa de pelusa se puede secar para contener cualquier cantidad seleccionada de agua.

En una realización, la banda se seca mediante el uso de un secador de flotación.

En una realización, un agente antiestático que contiene amina puede aplicarse además y opcionalmente a la hoja de pulpa de pelusa. Si se aplica, el tercer agente antiestático que contiene amina así aplicado puede ser el mismo o diferente del agente antiestático que contiene amina aplicado en el extremo húmedo o el segundo agente antiestático que contiene amina aplicado opcionalmente a la banda. En una realización, el tercer agente antiestático que contiene amina se aplica a la hoja de pulpa de pelusa después de la última etapa de secado. En una realización, el segundo agente antiestático que contiene amina se aplica a la hoja de pulpa de pelusa antes de que la hoja se acumule en el carrete. El tercer agente antiestático que contiene amina puede aplicarse adecuadamente mediante pulverización, por ejemplo, a partir de una ducha de formación o brazo de pulverización situada en el extremo seco.

En una realización, la puesta en contacto de la primera mezcla con el agente antiestático que contiene amina se lleva a cabo antes, durante o después de la elevación del pH al segundo pH, o una combinación de los mismos. El pH puede aumentarse adecuadamente, por ejemplo, mediante la adición de uno o más ajustadores de pH conocidos a la primera mezcla antes, durante o después de poner en contacto la primera mezcla con el agente antiestático que contiene amina. Opcionalmente, el pH puede ajustarse adicionalmente aplicando uno o más ajustadores de pH a la banda usando una ducha de formación, un brazo de pulverización o similar, o una combinación de los mismos.

Ejemplos

El objeto reivindicado puede describirse con más detalle con referencia a los siguientes ejemplos. Los ejemplos pretenden ser ilustrativos, pero la materia objeto reivindicada no se considera limitada a los materiales, condiciones o parámetros de proceso establecidos en los ejemplos. Todas las partes y porcentajes son en peso unitario, salvo que se indique lo contrario.

Ejemplo 1: Método de estudio utilizado

Se mezcló un lote grande de fibras de pulpa de madera blanda nunca secas con agua blanca de molino para formar una suspensión de sólidos de 0,6 %. Esta mezcla se usó para una serie de pruebas antiestáticas. La permeabilidad de almohadilla se usó para seleccionar las mejores formulaciones. Se supuso que la permeabilidad de almohadilla más alta se debe a una menor unión de fibras. Las mejores formulaciones se seleccionaron y formaron en hojas de prueba de laboratorio para la prueba de pelusa. La unidad, “#/ t” es libras por tonelada. Las propiedades de la pelusa y las propiedades de la hoja se muestran en las Figuras 2 y 3.

Ejemplo 1: Discusión

Es posible reducir la energía de trituración y el Mullen en la hoja en un 10 % al tiempo que se obtiene una buena calidad de triturado. La combinación de 505 con alumbre es la mejor formulación debido a ningún cambio en el núcleo o la absorción de fibra.

Ejemplo 2: Ensayo de molienda 1

Se llevó a cabo un primer ensayo de molienda. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de forma de adición de 9 a 13,5 libras/tonelada para alumbre y de 0 a 1 lb/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 4,1 a 5,5. La velocidad de la máquina aumentó 15 FPM durante el ensayo. La energía de fibrización cayó > 10 kj/kg cuando la dosis de F505 se incrementó de 0,5 a 1,0 lbs/ton. La calidad de trituración fue mejor a una dosis más alta de alumbre con una dosis más baja de F505 (dosis de alumbre varió de 9 a 13,5 libras/tonelada). La Variabilidad Residual se redujo significativamente con alumbre alto y dosis baja de F505. El Mullen de la hoja cayó ~20 PSI cuando se usó una mayor dosis de F505. No se ha detectado ninguna reducción en las propiedades de absorción mediante el método de ensayo de barrido o Multiadquisición (Ataque). La retención de alumbre fue alta con un pH de la caja de entrada de 4,4; El alumbre parece reducir los tiempos de ataque.

Ejemplo 3: Ensayo de molienda 2

Se realizó un segundo ensayo de molienda. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de adición de 0 a 4,5 libras/tonelada para alumbre y 1 libras/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 3,2 a 3,4. La velocidad de la máquina aumentó 12 FPM (Velocidad de máquina promedio del carrete 9 antes del ensayo fue 230 FPM-

promedio del carrete 9 durante el ensayo es 242 FPM). La energía de fibrización cayó >10 kJ/kg. La calidad del triturado mejoró ligeramente, pero lo más importante es que no se redujo. El mullen de la hoja cayó 26 PSI (promedio del carrete 9 antes del ensayo fue de 186 PSI-promedio del carrete 9 durante el ensayo 161). No se ha detectado reducción en las propiedades de absorción mediante el método de barrido y se detectó un ligero aumento en los tiempos de absorción por los núcleos de prueba de ataque. La masa rota se limitó a ver el efecto de la química. La dosis química se optimizó para reducir la energía de trituración y el Mullen de la hoja; La variabilidad residual BW no cambió.

Ejemplo 4: Ensayo de molienda 3

Se realizó un tercer ensayo de molienda. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de adición de 4 a 6 libras/tonelada para alumbre y 0,5 a 1 lb/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 3,4 a 3,0. El Mullen de la hoja cayó a 50 PSI del carrete previo a la prueba y 20 PSI desde el carrete postprueba

La velocidad de la máquina aumentó 12 FPM. El pH de la caja de entrada disminuyó mucho durante el ensayo (3,0 pH); La masa rota se limitó a ver el efecto de la química; No se detectó reducción en la variabilidad residual BW.

La Figura 4 muestra la energía de trituración y la calidad del triturado de línea tendida por aire con tamiz de 4 mm. La Figura 5 muestra la energía de trituración y la calidad del triturado de línea tendida por aire con tamiz de 8 mm. La Figura 6 muestra la energía de trituración y la calidad de triturado de línea tendida por aire sin tamiz. PN SSP no tiene adición de químicos, RW 160 es un grado ligeramente tratado, PN AS Ensayos núms. 1, 2 y 3 es producto producido durante la condición de prueba anterior. Las Figuras 4 y 5 muestran el producto de prueba antiestático que tiene una energía de fibrización reducida y una buena calidad de triturado. La Figura 6 muestra que el producto de prueba antiestático tiene un contenido reducido de partículas finas pero RW 160 tiene la mejor calidad de triturado en condiciones de fibrización muy deficientes.

Las Figuras 7, 8 y 9 muestran los resultados para los ensayos Gen 2 antiestáticos 1, 2 y 3. La Figura 10 muestra datos de adquisición de múltiples dosis. Se encontró que el antiestático no indujo ningún cambio significativo en el tiempo de ataque, y que el alumbre pareció reducir ligeramente el tiempo de ataque. PN SSP no tiene adición de químicos, RW 160 es un grado ligeramente tratado, PN AS Ensayos núms. 1, 2 y 3 es producto producido durante la condición de prueba anterior.

La Figura 11 muestra los resultados de rehumedecimiento de dosis múltiples, en los que se muestran muestras separadas para cada dosis. Se encontró que no se indujo un aumento significativo de la rehumectación por el antiestático, y que el alumbre pareció reducir ligeramente la rehumectación. El PN SSP no tiene adición química, RW 160 es un grado ligeramente tratado, GT SSP no tiene adición química, PN de AS núms. 1, 2 y 3 es producto producido durante el estado de prueba anterior.

La Figura 12 muestra los datos de calidad de trituración y la energía de trituración HM1 de Ensayo de Molienda 1. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de forma de adición de 9 a 13,5 libras/tonelada para alumbre y de 0 a 1 lb/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 4,1 a 5,5. Se encontró que aumentar la dosis de F505 de 0,5 a 1,0 lb/tonelada redujo la energía de trituración, y que no se necesitó una dosis más alta de F505 para el aumento de la velocidad de la máquina.

La Figura 13 muestra los datos de calidad de trituración y la energía de trituración HM1 del Ensayo de Molienda n.º 1. No se detecta ningún cambio en la absorción de barrido durante el ensayo. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de forma de adición de 9 a 13,5 libras/tonelada para alumbre y de 0 a 1 lb/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 4,1 a 5,5.

La Figura 14 muestra los datos de calidad de trituración y la energía de trituración HM1 del Ensayo de Molienda n.º 2. Se demostró que la energía de fibrización se redujo durante el ensayo y que mejoró ligeramente la calidad del triturado. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de adición de 0 a 4,5 libras/tonelada para alumbre y 1 libras/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 3,2 a 3,4.

La Figura 15 muestra los datos de calidad de trituración y la energía de trituración HM1 del Ensayo de Molienda n.º 2. Se encontró que no se detectó ningún cambio en la absorción de barrido durante el ensayo. Se añadieron alumbre y F505 con un intervalo de adición de 0 a 4,5 libras/tonelada para alumbre y 1 libras/tonelada para F505 con un intervalo de pH de la caja de entrada de 3,2 a 3,4.

Discusión de la optimización de propiedades de la pelusa antiestática

Alumbre alto y F505 bajo: Reducción más pequeña en energía de trituración; reducción más pequeña en el Mullen de la hoja; mejora significativa en la variabilidad residual de BW calidad de trituración mejorada; y una velocidad de máquina más rápida.

Alumbre bajo y F505 alto: Reducción más grande en energía de trituración; mayor reducción en el Mullen de la hoja; ninguna mejora en la variabilidad residual de BW sin mejora de la calidad de trituración; y velocidad de la máquina más lenta.

5 La adición de F505 da como resultado una energía de fibrización reducida; Mullen de hoja reducido; leve a ningún cambio en la calidad de trituración; ligera reducción sin impacto en la absorción. La adición de F614 no produce cambios en la energía de fibrización; sin cambio en el Mullen de la hoja; calidad de trituración mejorada; y ningún impacto sobre la absorción. La adición de alumbre da como resultado una pequeña reducción de la energía de fibrización; una pequeña reducción en el Mullen de la hoja; una ligera mejora en la calidad de trituración; y una absorción mejorada.

10 La Figura 16 muestra los datos de prueba de pelusa en hojas de prueba DSF con agentes antiestáticos. Las hojas DSF se produjeron y ensayaron para entender cómo se comportaron los aditivos antiestáticos con formación de hoja casi perfecta. Menos nits y pedazos se forman cuando se trituran las hojas de prueba DSF, y la energía de trituración es menor. El alumbre + 505 y 505 solo tiene la mayor disminución de la energía de trituración.

15 La Figura 17 muestra las propiedades de la hoja en las hojas de prueba DSF con aditivos antiestáticos. La diferencia en el Índice de Rotura es menor entre las muestras en este estudio, pero se observó la misma tendencia. Alumbre + 505 tuvo el índice de rotura más bajo.

20 Hojas de prueba

Las hojas de prueba para determinar las propiedades de pulpa de pelusa (gramaje es de 155#/1000 pies cuadrados o 757 g/m²) pueden formarse de la siguiente manera.

25 El equipo requerido para la formación de hoja de prueba incluye una unidad de hoja de prueba de 12" Williams que consiste en un tanque de formación con inserto de alambre, tanque de drenaje inferior y fuente de suministro de agua de OI Desintegrador británico Balde con boquilla de vertido (13 L), Spatula; Rodillo de preparación de acero inoxidable, 13 pulgadas de ancho; papel secante de 12" X 12" pulgadas; Prensa Dake; Secador de tambor rotatorio; y Secador plano.

30 Procedimiento de fabricación de hoja: (1) Cerrar la válvula negra por debajo del tanque (posición horizontal); llenar el tanque de formación con suficiente agua de OI (Ósmosis Inversa) nueva para cubrir el tamiz de alambre a un nivel de aproximadamente 2 pulgadas por encima del tamiz. Liberar el aire atrapado presionando la manguera al alambre en una esquina mientras se llena. (2) Pesar 60 g de pulpa de OD y transferir al desintegrador Británico. (3) Añadir 2 L de agua de OI, ajustar un desintegrador a 3000 revoluciones (1500 revs/min) y dispersar la pulpa. (4) Transferir a la cubeta, diluir a ~8-9 litros, mezclar bien con espátula. (5) verter cuidadosamente la suspensión de pulpa en el tanque de formación. Agregar agua de OI nueva adicional hasta que el nivel de agua sea de aproximadamente 1" - 2" desde la parte superior. Utilizar la fuerza del agua para mezclar y distribuir las fibras uniformemente, moviendo la manguera rápidamente hacia adelante y hacia atrás a través de la superficie; evitar salpicaduras. Dejar que las fibras se asienten. Abrir la válvula negra y permitir que el agua se drene de la hoja. (6) Abrir el molde y colocar cuatro secantes de 12 pulgadas cuadradas en la parte superior de la hoja (hoja de cara lisa). Mover el rodillo hacia atrás y hacia delante 12 pasadas. (Nota: Evita aplicar una presión excesiva sobre el rodillo durante la preparación; esto hará que la hoja se adhiera al secante/alambre). (7) Quitar secantes. Despegar con cuidado el secante en contacto con la estera de fibra, de modo que las fibras no se adhieren al secante. Usar una espátula para aflojar el borde frontal de la estera del alambre si es necesario, entonces recoger lentamente la hoja del alambre. (8) Colocar la hoja de prueba húmeda encima de una pila de seis secantes secos de 12 pulgadas cuadradas, con el lado liso hacia la estera. Colocar 6 papeles secantes más encima de la hoja formada, siempre mirando el lado liso del papel secante hacia la hoja formada. Continuar la formación de hojas de prueba de esta manera, con seis secantes en la parte superior de la última hoja. Presionar pilas de 6-12 hojas de prueba a la vez.

Procedimiento y condiciones de prensado: Prensado: Prensa Dake (6-12 hojas de prueba/conjunto). (1) Colocar la pila de hojas de prueba sobre la placa inferior. Centrar la pila y alinear las placas superior e inferior. (2) Encender el panel de interruptores. (3) Cerrar la válvula roja en el lado izquierdo de la prensa girando en el sentido de las agujas del reloj (no sobre-apretar - cerrar suavemente hasta que deje de girar). (4) Pulsar ambos botones negros simultáneamente y elevar las placas. Detener y realinear las placas si fuera necesario. Continuar hasta alcanzar la presión deseada (consulte las condiciones de presión a continuación). (5) Mantener la presión el tiempo deseado golpeando rápidamente los botones negros o bombeando manualmente la bomba manual. (6) Abrir la válvula roja para liberar presión (no girarla toda en el sentido de las agujas del reloj, solo necesita abrirse hasta que se libere la presión). (7) Después de la segunda prensa, retirar las hojas de prueba y secar hasta ~7 % de humedad. Condiciones de prensado: (1) Presionar la pila de hojas de prueba en prensa Dake a 10.000 psi durante 1 minuto. (2) Quitar de la prensa. Reemplazar secantes húmedos, 3 secantes secos en la parte inferior, después la hoja de prueba, después 5 secantes entre cada hoja de prueba y, finalmente, 3 encima de la última hoja de prueba. Presionar la pila a 20.000 psi durante 30 segundos. Procedimiento de secado de hoja: (1) Precalentar el secador de tambor a ~215 °F y el secador plano hasta 200 °F. (2) Pasar las hojas de prueba a través del secador de tambor. Guiar las hojas de modo que no se doblen a medida que vuelven a entrar en el

65

rodillo. Virar las hojas durante el procedimiento de secado. Usar una placa de acero inoxidable en el nip de salida para liberar la hoja, luego guiar cuidadosamente la hoja hacia fuera del tambor. Evita doblar la hoja. (3) Secar hasta aproximadamente 70 g, luego colocar hoja de prueba en un secador plano y continuar secando hasta el peso diana, voltear la hoja y volver a comprobar el peso a menudo para evitar el secado excesivo. El peso diana es 64,5 g +/- 0,7 (intervalo 63,8 a 65,2). Recomendar iniciar con un equipo limpio - secar tanque de formación y molde de alambre con agua de OI nueva.

Las pruebas se llevaron a cabo de acuerdo con lo siguiente:

10 Prueba de Absorción de Barrido

La Prueba de Absorción de Barrido puede determinar las propiedades de absorción de las almohadillas de pulpa de pelusa. El método se basa en el estándar Escandinavo SCAN-C 33:80. El volumen de pelusa (volumen), la velocidad de absorción y la capacidad de absorción se miden colocando una almohadilla de prueba en la unidad, aplicando una carga uniforme y permitiendo que la almohadilla absorba líquido desde abajo hasta que se sature. El aparato es un probador de absorción SCAN que consiste en un formador de piezas de prueba, unidad de absorción y dispositivo de sincronización. Los reactivos incluyen solución salina al 0,9 % (NaCl).

Procedimiento: (1) Preparar una solución salina, cloruro de sodio al 0,9 % en agua DI (por ejemplo, 180 g/20 L) y transferir a garrafa de suministro de solución salina. (2) Enjuagar el plato de electrodo y secar en caliente con toallita; enjuagar tamiz y depósito para eliminar el residuo, secar y recolocar en el probador. Abrir válvula en garrafa y dejar correr la solución salina a través hasta que fluya hacia el balde de desbordamiento. Cerrar la válvula. Si es necesario, estabilizar el instrumento haciendo pasar unas pocas muestras antes de analizar las muestras de ensayo. (3) Mezclar la pelusa agitando vigorosamente la bolsa de muestra inflada. Pesar aproximadamente 3,20 g de pulpa de pelusa (tomar varias porciones pequeñas por toda la bolsa para obtener una muestra representativa). (4) Tarar el tubo de formación (el molde cilíndrico de plexiglass con tamiz de base de 50 mm) y colocarlo de forma segura en el formador de almohadilla (asegúrese de que está firmemente asentado en la junta). Encender el vacío y alimentar cuidadosamente la pulpa en pequeñas cantidades, permitiendo que las fibras se separen tanto como sea posible. Evitar la alimentación en grumos de pulpa. (5) Después de que se ha formado la almohadilla, apagar el vacío y retirar el conjunto de molde/tamiz. Colocar el conjunto tarado con la almohadilla en la balanza y eliminar el exceso de pulpa para dar un peso final de 3,00 g +/- 0,01. Disponer la pulpa según sea necesario para dar un espesor uniforme. Las fibras a veces se acumulan en un lado en el tubo, especialmente si están altas en nits. Retirar de esta área primero para obtener los 3,00 g, luego reacomodar según sea necesario, levantando con cuidado la estera/fibras hacia el área más delgada. Apisonar suavemente las fibras movidas para dar un espesor uniforme. Preparar 6-8 almohadillas por muestra. (6) Ordenador de configuración. Introducir ID y peso de la muestra (es decir, 3,00 g). (7) Prehmedecer la cesta de muestra de probador SCAN y usar toallita para eliminar el exceso. Bajar el plato de electrodo y hacer clic en "Cero" en el ordenador para llevar el sensor de altura a cero. Levantar y fijar el plato de electrodo. (8) Retirar el tamiz inferior del tubo formador. Colocar el tubo plexi en la cesta de alambre SCAN bajar suavemente el plato de electrodo (con la carga en la parte superior del árbol) sobre la almohadilla, elevando cuidadosamente el molde (sujetándolo en su lugar), hacer clic en "Iniciar" en el ordenador para iniciar el temporizador en la pantalla del ordenador, y luego girar el soporte y dejar descansar el tubo en el mismo. Evita tocar los alambres y el árbol con el tubo. Ver la pantalla e iniciar el flujo de solución salina a aproximadamente 18-20 segundos. Cuando se le solicite (a los 30 segundos), levantar el depósito en un movimiento uniforme y mantener en su lugar. Cuando se le pida, bajar cuidadosamente el depósito, cerrar la válvula de solución salina y permitir que la almohadilla se drene. Cuando se avise "prueba concluida", elevar el plato de electrodo a través del tubo anterior. Si la almohadilla se adhiere al plato, golpear suavemente con el borde del tubo para liberar la almohadilla en la cesta. Fijar el plato de electrodo, retirar el tubo de conformación y transferir cuidadosamente la almohadilla a la balanza. Registrar el peso húmedo. Introducir el peso de la almohadilla húmeda en el ordenador. Registrar la altura seca (calibre, mm), volumen específico (cc/g), tiempo de absorción (seg) y peso húmedo en la hoja de cálculo. Reportar el tiempo de absorción (seg), velocidad de absorción (cm/seg), volumen específico (g/cc) y capacidad (g/g). Ejecutar 6-10 pruebas por muestra. Reportar promedios y DE.

Fraccionamiento de cuatro tamices de pulpa de pelusa triturada

El ensayo de fraccionamiento de cuatro tamices de la pulpa de pelusa triturada puede determinar la distribución de tamaño de las fibras en la pulpa triturada seca. Una corriente de aire móvil de alta velocidad dispersa la pulpa triturada en un tamiz de prueba estándar cubierto mientras que las fibras individuales se retiran a través de la malla de alambre mediante un vacío aplicado. La cantidad de pelusa retenida en el alambre del tamiz se determina por peso. La fibra se somete a fraccionamiento a través de una serie de tamices con aberturas de agujero que aumentan consecutivamente. Las fracciones se calculan como un porcentaje del peso original de la pelusa original. El aparato incluye separador y generador de turbulencia de aire de pelusa de pulpa; Cedazos de Prueba Estándar de EE. UU. 8" diámetro x 2" altura; EE. UU. Std núm. 200 (abertura de orificio 75 µm); EE. UU. Std núm. 50 (abertura de orificio 300 µm); EE. UU. Std núm. 14 (abertura de orificio 1400 µm); EE. UU. Std núm. 8 (abertura de orificio 2360 µm. Este ensayo debe realizarse en una habitación controlada, de 48 % a 52 % de humedad relativa, de 70 °F a 72 °F.

ES 2 952 420 T3

Procedimiento: (1) Acondicionar la pulpa triturada al menos 4 h en la sala de prueba. Mezclar la pelusa en la bolsa de plástico a mano y agitar vigorosamente la bolsa sellada que contiene espacio de aire, para lograr una distribución uniforme de las fracciones de fibra como sea posible, es decir, para lograr una muestra de prueba representativa. (2) Tomar pulpa de varias áreas de la bolsa y pesar 5 gramos (+/- 0,01 gramos). Registrar el peso y colocar en un cedazo tarado núm. 200. Se coloca el cedazo en el fraccionador de pelusa y se cubre. Sellar la costura formada por el cedazo con la junta de caucho grande. Esto permite una distribución más uniforme del aire/vacío. (3) Configurar el temporizador durante 5 minutos y comenzar el fraccionador girando la perilla a "auto". Ajustar el aire comprimido a 30 psi y el vacío a 4 pulgadas utilizando el dispositivo de ajuste de plexiglás circular de tres orificios. (Si es necesario, verificar intermitentemente el vacío/aire psi a medida que pueden desviarse). Los finos pasarán a través del cedazo hacia el vacío. Al final del período de tiempo establecido, la unidad se apaga automáticamente. Cuando termine, retirar el cedazo. Retirar la cubierta y pesar el cedazo más la pulpa en la balanza tarada. Registrar el peso de la pulpa remanente en el cedazo núm. 200. La masa de los finos es la diferencia en la masa de la pulpa antes y después del fraccionamiento. (4) Tarar el cedazo núm. 50 y transferir la pulpa de la etapa 3 al cedazo núm. 50, cubrir, colocar en el fraccionador y sellar como en la etapa 2. Ajustar el temporizador para 5 minutos. Restablecer el inicio girando la perilla a "off", a continuación de nuevo a auto. Iniciar el fraccionador y proceder como en la etapa 3 (ajustar el aire y el vacío según sea necesario). Registrar el peso de la pulpa retenida en el cedazo núm. 50. (5) Tarar el cedazo núm. 14 y transferir la pulpa desde el cedazo núm. 50 hasta el cedazo núm. 14, cubrir, colocar en el fraccionador y sellar como en la etapa 2. Ajustar el temporizador para 5 minutos. Restablecer el inicio girando la perilla a "off", a continuación de nuevo a auto. Iniciar el fraccionador y proceder como en la etapa 3 (ajustar el aire y el vacío según sea necesario). Registrar el peso de la pulpa retenida en el tamiz núm. 14. (6) Transferir la pulpa desde el tamiz núm. 14 hasta el tamiz núm. 8. Repetir el proceso anterior (5 minutos, 30 psi, vacío a 4 pulgadas) y registrar el peso de la pulpa retenida en el tamiz núm. 8.

Cálculos: Para los cálculos, (1) Peso de pelusa original; (2) Peso remanente en núm. 200; (3) Peso remanente en núm. 50; (4) Peso remanente en núm. 14; y (5) Peso remanente en núm. 8.

$$\text{Porcentaje que pasa \#200} = \{(1) - (2)\} / (1) \times 100 = \% \text{ Finos}$$

$$\text{Porcentaje retenido en \#200} = \{(2) - (3)\} / (1) \times 100 = \% \text{ Bueno}$$

$$\text{Porcentaje retenido en \#50} = \{(3) - (4)\} / (1) \times 100 = \% \text{ Bueno}$$

$$\text{Porcentaje retenido en \#14} = \{(4) - (5)\} / (1) \times 100 = \% \text{ Nits (aglomerados de fibra)}$$

$$\text{Porcentaje retenido en \#8} = (5) / (1) \times 100 = \% \text{ Pedazos}$$

El porcentaje que pasa núm. 200 se informa como Finos. El porcentaje retenido en la tamiz núm. 200, pero que pasa en núm. 50 se informa como Bueno. El porcentaje retenido en el núm. 50, pero que pasa en el núm. 14 se informa como Bueno. (El Total Bueno es la suma de las dos fracciones buenas). El porcentaje retenido en la tamiz núm. 14, pero que pasa el tamiz núm. 8 se informa como Nits (aglomerados de fibra). El porcentaje retenido en la tamiz núm. 8 se informa como Pedazos. Se recomienda ejecutar un mínimo de tres pruebas por muestra.

Trituración de pulpa de pelusa

Para la trituración de pulpa de pelusa, el molino de martillos Kamas es una simulación del equipo comercial fabricado y suministrado por Kamas Industri AB para su uso en la producción de productos de pulpa de pelusa. Al igual que el equipo comercial, tiene una velocidad variable del rotor, una velocidad variable de alimentación de pulpa y tamices intercambiables. Las tiras de pulpa se alimentan a mano en el molino y se desfibrizan con martillos oscilantes libres hasta que la pelusa resultante se rompe suficientemente para pasar a través de los orificios del tamiz.

Sala de pruebas de pelusa: Condiciones controladas, 72 °F y 55 % (+/-5) de humedad relativa; Aparato: Desfibrador de Laboratorio Kamas Tipo H 01.

Preparación de la muestra: Acondicionar las hojas de pulpa en la sala de prueba durante al menos 4 horas. Para hojas formadas de laboratorio, se recortan aproximadamente 1/2" de los bordes. Cortar hojas de pulpa (en dirección de la máquina) en tiras, de 5 a 10 tiras/muestra, de 2 pulgadas de ancho. Registrar los pesos.

Procedimiento: (1) limpiar la bolsa de polvo si es necesario (flujo de aire cuando se ejecuta debería ser de 32,5-35 L/sec; El flujo de aire más bajo indica que la bolsa de polvo necesita limpiarse). (2) Encender el conmutador de energía principal. Esperar luz verde para iluminar el interruptor de enclavamiento de seguridad y la puerta de alojamiento del rotor abierta (Nota: el motor del rotor se bloquea cuando la luz verde está activada; la puerta no se abrirá a menos que la luz verde esté encendida). Asegúrese de que la cámara de molienda esté limpia y el tamiz deseado se inserte correctamente. Cerrar y

5 bloquear la puerta con botón de apriete. (3) Abrir la puerta en la cámara de recogida (debajo del alojamiento superior del rotor principal) y asegurarse de que el embudo/tamiz de recogida está limpio y de forma segura en su lugar. Cerrar y trabar la puerta. (4) Ajustar el rotor a 3300 rpm, alimentación a ~15 cm/s, tiempo a 7 segundos, y usar tamiz de 10 mm a menos que se especifique lo contrario. Si pulsa el botón de función ("F") se desplaza a través de la configuración. Ajustar el tiempo de prueba, usando las teclas + y - para aumentar o disminuir. (5) Ajustar el motor principal (rotor) y la velocidad de alimentación usando diales del potenciómetro manual en el lado derecho del panel frontal. La velocidad real se muestra en la pantalla LED cuando el rotor o el alimentador están en movimiento. Utilice las teclas "+" y "-" para iniciar/detener el rotor o el alimentador. Pulse "+" y ajuste manualmente el potenciómetro para obtener la velocidad deseada del rotor. Una vez que se logra el ajuste, se bloquea la perilla del potenciómetro utilizando una palanca por debajo del dial y pulse "-" para detener. Establezca la velocidad de alimentación de la misma manera. Nota; Cuando se muestra la velocidad de alimentación, presionar "+" mueve el alimentador hacia delante y "-" invierte la alimentación. En la pantalla de escritorio del ordenador, haga clic en el archivo de recopilación de datos abierto "Cell Mill". Minimizar y abrir la hoja de cálculo. Introduzca los pesos de las tiras. Vuelva a la pantalla Cell Mill, a la ficha de datos, haga clic en Archivo, "Recibir" para dejar listo el ordenador para la recopilación de datos. (6) En Kamas, pulse tecla de función para desplazarse. Inicie el rotor pulsando "+" en la página del motor. (7) Desplazarse a la página de prueba; la pantalla leerá "INICIAR PRUEBA". Pulse "+" para iniciar la prueba. (8) El alimentador comienza automáticamente y el procedimiento de medición comienza automáticamente cuando aumenta el consumo de energía. Alimentar la tira de pulpa en el molino en la dirección de la máquina y el alambre hacia abajo. La energía se medirá automáticamente y se mostrará. Pulse la tecla "-". es decir, "imprimir" para transferir los datos al ordenador. Haga clic en la ficha Datos, asegúrese de que la entrada del peso está correcta y registre la lectura de energía. Los archivos se pueden guardar si se desea. Para recopilar datos de la siguiente muestra, haga clic en "archivo", "recibir". (9) Utilizar la tecla de función en "nueva prueba", desplácese con la tecla de función para "iniciar prueba" y presionar Enter. Alimentar la siguiente tira de muestra y repetir el proceso anterior. (10) Recolectar la pulpa triturada en el embudo del receptor de tamiz por debajo de la cámara de trituración - capacidad máxima es ~4 tiras de doce pulgada. Detener el rotor y vaciar la pelusa en una bolsa de plástico. Mezclar a mano, luego sellar la bolsa y agitar vigorosamente para obtener una mezcla homogénea de pelusa. Limpiar la cámara y el embudo de recogida entre muestras usando unja aspiradora.

Como se usa en toda la descripción, los intervalos se usan como abreviaturas para describir todos y cada uno de los valores que se encuentran dentro del intervalo, que incluyen todos los subintervalos.

30

REIVINDICACIONES

1. Una pulpa de pelusa, que comprende:
 - 5 (a) un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Mn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos;
 - (b) un agente antiestático que contiene amina, en donde el agente antiestático que contiene amina comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilamonio; y
 - 10 (c) pulpa.
2. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente se selecciona del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Cu^{+3} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos.
3. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente se selecciona del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos.
4. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente es Al^{+3} , sal soluble en agua del mismo, o combinación de los mismos.
- 20 5. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente es una sal soluble en agua de Al^{+3} .
6. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente comprende alumbre.
7. La pulpa de la reivindicación 1, en donde el ion metálico catiónico multivalente es alumbre.
- 25 8. Un método para fabricar la pulpa de pelusa de la reivindicación 1, que comprende poner en contacto:
 - 30 (a) un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Zn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos;
 - (b) un agente antiestático que contiene amina, en donde el agente antiestático que contiene amina comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilo; y
 - (c) pulpa.
9. Un producto absorbente, producto de papel, producto de cuidado personal, producto aislante, pañal, tampón, compresa, gasa, producto de vendaje, cemento, producto alimenticio, envasado, que comprende la pulpa de la reivindicación 1.
- 35 10. Un método para fabricar una banda para la fabricación de un artículo que comprende las siguientes etapas:
 - 40 (a) un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Mn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos,
 - (b) un agente antiestático que contiene amina, en donde el agente antiestático que contiene amina comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilo; y
 - 45 (c) pulpa; para hacer una mezcla de pulpa de pelusa; y
 - (d) formar una banda a partir de la mezcla de pulpa de pelusa; y
 - (e) secar.
- 50 11. Un proceso para fabricar una hoja de pulpa de pelusa, que comprende:
 - 55 poner en contacto un ion metálico catiónico multivalente seleccionado del grupo que consiste en Al^{+3} , B^{+3} , Mn^{+2} , Cu^{+2} , Cu^{+3} , Zn^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , sal soluble en agua de los mismos, o combinación de los mismos con una composición que comprende fibras de pulpa de pelusa y agua a un primer pH, para formar una primera mezcla;
 - poner en contacto al menos un agente antiestático que contiene amina con la primera mezcla y elevar el pH a un segundo pH, que es mayor que el primer pH, para formar una mezcla de pulpa de pelusa;
 - formar una banda a partir de la mezcla de pulpa de pelusa; y secar la banda, para hacer la hoja de pulpa de pelusa;
 - 60 en donde el agente antiestático que contiene amina comprende cloruro de COCO alquil dimetilbencilamonio.
- 65 12. El proceso de la reivindicación 11, en donde la formación comprende uno o más de poner en contacto la mezcla de pulpa de pelusa con una mesa en una máquina de fabricación de papel, eliminar al menos una porción del agua de la mezcla de pulpa de pelusa con una caja de succión bajo una mesa en una máquina de fabricación de papel, o una combinación de las mismas.

13. El proceso para fabricar la hoja de pulpa de pelusa de la reivindicación 11, en donde
- 5 una banda se forma a partir de la mezcla de pulpa de pelusa; y
el al menos un agente antiestático que contiene amina se aplica a la banda y el pH se eleva a un
segundo pH, que es mayor que el primer pH, para hacer la hoja de pulpa de pelusa.
14. El proceso de la reivindicación 13, en donde la formación comprende uno o más de poner en contacto la
mezcla de pulpa de pelusa con una mesa en una máquina de fabricación de papel, eliminar al menos una
10 porción del agua de la mezcla de pulpa de pelusa con una caja de succión bajo una mesa en una máquina
de fabricación de papel, o una combinación de las mismas.

Figura 1

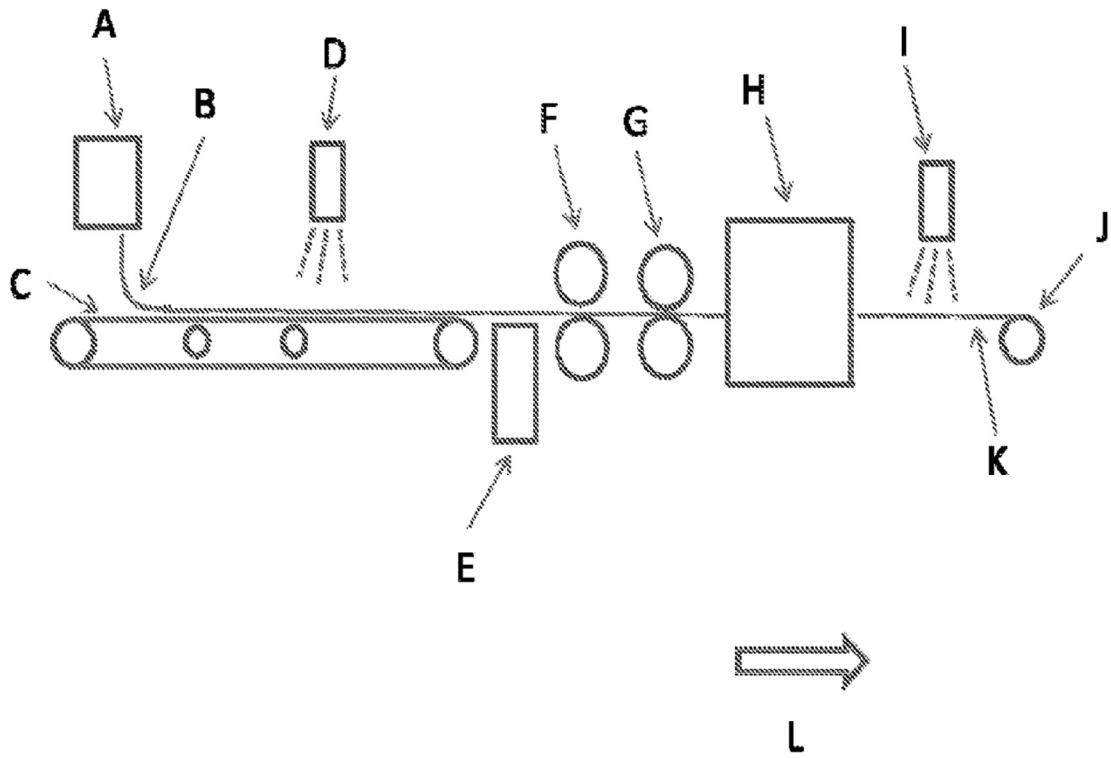


Figura 2: Hoja de prueba Estudio Pelusa Propiedades

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	Volúmen específico, cc/g	Tiempo de absorción, seg	Capacidad de absorción, g/g	Velocidad de absorción, cm/s
Control de PN	210,5	13,0	62,4	14,9	9,7	19,9	2,0	9,0	1,6
0,3#/ t 61067 Cpam	199,0	17,4	60,2	13,3	9,1	19,9	1,8	9,1	1,8
0,5#/ t 614	210,7	16,7	61,5	12,7	9,1	19,8	1,8	9,0	1,9
0,5#/ t 614 + 1 #/ t 505	200,0	16,7	59,5	13,7	10,1	19,1	1,8	9,1	1,9
1 #/ t 505	208,3	18,2	62,3	11,6	7,9	20,0	2,0	9,2	1,5
20#/t Alumbre + 1#/t 505	198,6	19,1	64,2	12,4	4,3	18,8	1,8	9,3	1,7
20#/t Alumbre + 1#/t 5031	207,5	18,3	63,1	12,9	5,7	17,9	1,8	9,2	1,6

Figura 3: Hoja de Prueba Propiedades Hoja Propiedades

ID de muestra	Mullen PSI	Granel cm³ / g	Índice de rotura medio kPa. m²/g
Control de PN	405	2,11	3,17
0,3#/ t 61067 Cpam	397	2,07	3,12
0,5#/ t 614	404	2,25	3,17
0,5#/ t 614 + 1 #/ t 505	398	1,97	3,13
1 #/ t 505	372	2,05	2,93
20#/t Alumbre + 1#/t 505	362	2,11	2,82
20#/t Alumbre + 1#/t 5031	392	2,29	3,05

Figura 4: Energía de trituración de línea aérea y calidad de trituración con tamiz de 4 mm

Muestra	Amps	KW	% Finos	% Bueno	% Nits	% Pedazos	Mullen PSI	Tamaño de tamiz
PN SSP	42,0	21,0	28	70	1	1	194	4 mm
RW 160	42,0	21,0	29	69	0	1	155	4 mm
Ensayo PN AS núm. 1	38,5	19,0	26	72	1	0	176	4 mm
Ensayo PN AS núm. 2	37,0	18,0	27	72	1	0	163	4 mm
Ensayo PN AS núm. 3	38,0	18,5	32	67	1	0	158	4 mm

Figura 5: Energía de trituración de línea aérea y calidad de trituración con tamiz de 8 mm

Muestra	Amps	KW	Mullen PSI	% Finos	% Bueno	% Nits	% Pedazos	Tamaño de tamiz
PN SSP	36,0	17,0	194	24	71	4	1	8 mm
RW 160	34,0	16,0	155	30	69	1	0	8 mm
Ensayo PN AS núm. 1	35,5	16,5	176	21	71	5	2	8 mm
Ensayo PN AS núm. 2	35,5	16,5	163	27	72	1	0	8 mm
Ensayo PN AS núm. 3	35,5	16,5	158	24	72	3	0	8 mm

Figura 6: Energía de trituración de línea aérea y calidad de trituración sin tamiz

Muestra	Amps	KW	% Finos	% Bueno	% Nits	% Pedazos	Mullen PSI	Tamaño de tamiz
PN SSP	44,0	22,0	21	57	11	12	194	Sin tamiz
RW 160	43,0	21,0	27	61	6	5	155	Sin tamiz
Ensayo PN AS núm. 1	44,5	22,5	15	52	13	20	176	Sin tamiz
Ensayo PN AS núm. 2	43,0	21,0	18	54	12	16	163	Sin tamiz
Ensayo PN AS núm. 3	43,5	21,5	33	51	8	8	158	Sin tamiz

Figura 7: Ensayo Anti-Stat Gen 2 núm. 1

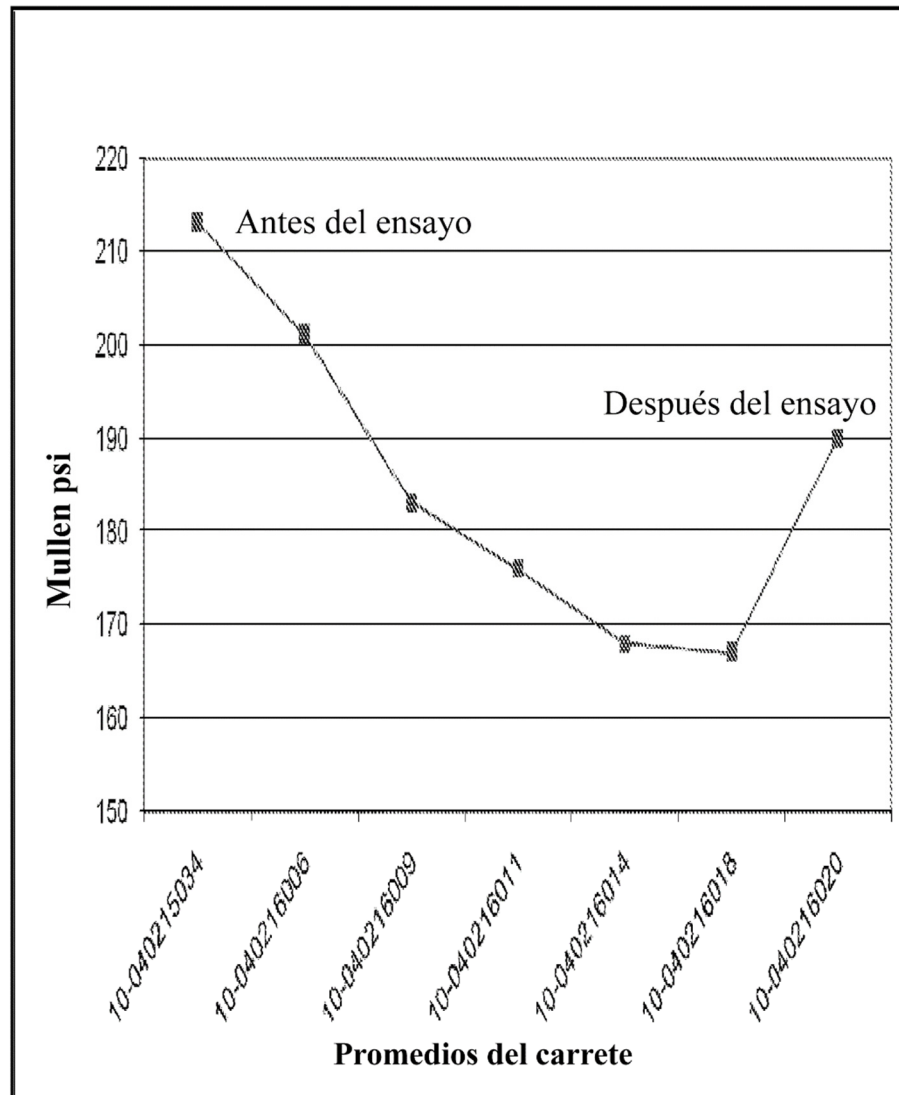


Figura 8: Ensayo Anti-Stat Gen 2 núm. 2

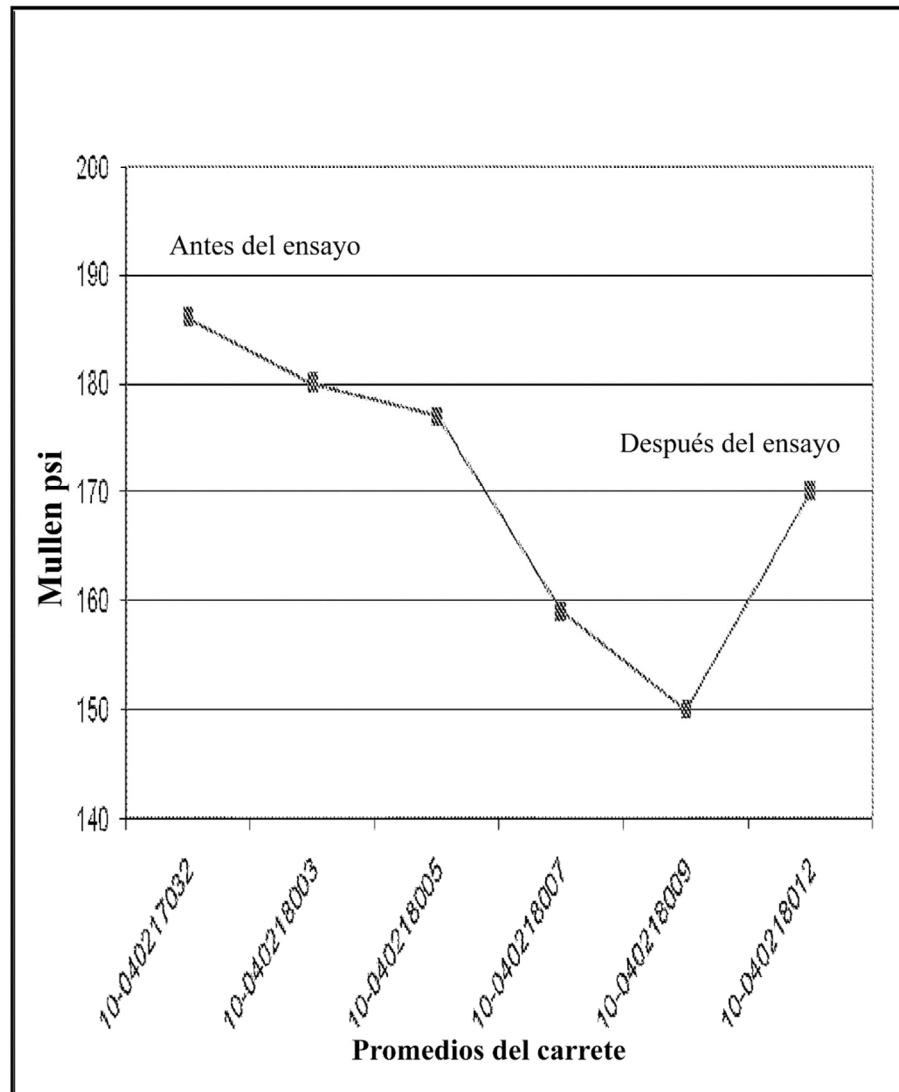


Figura 9: Ensayo Anti-Stat Gen 2 núm. 3

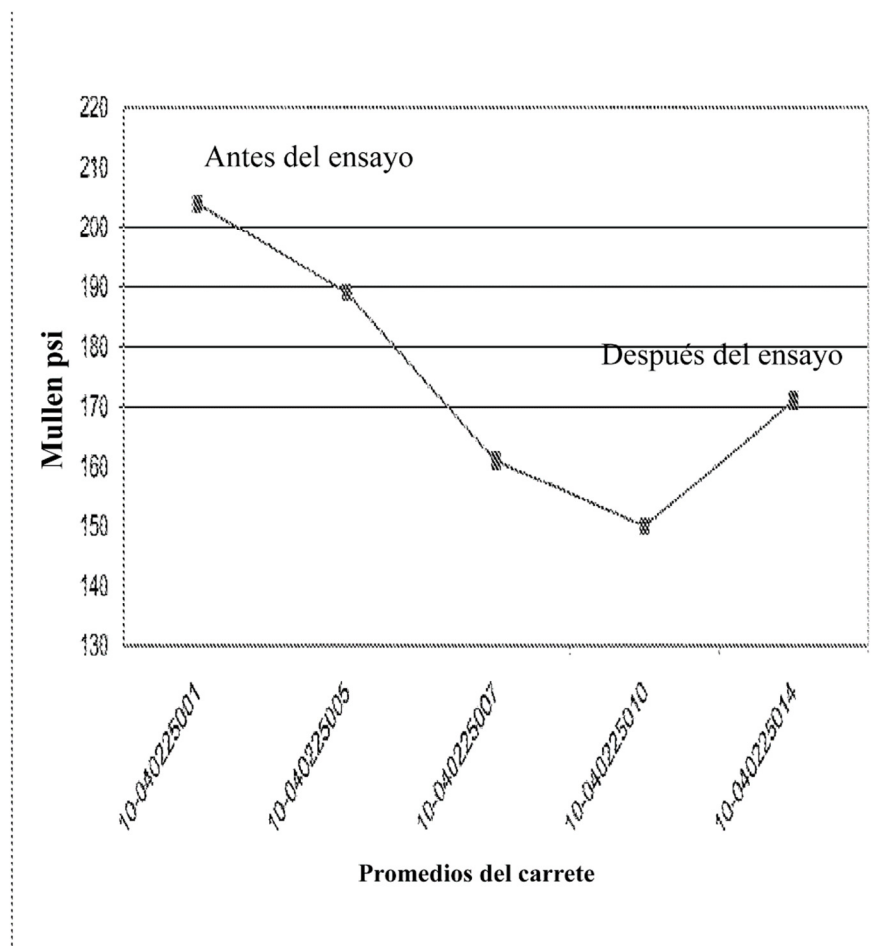


Figura 10: Datos de adquisición de multidosis

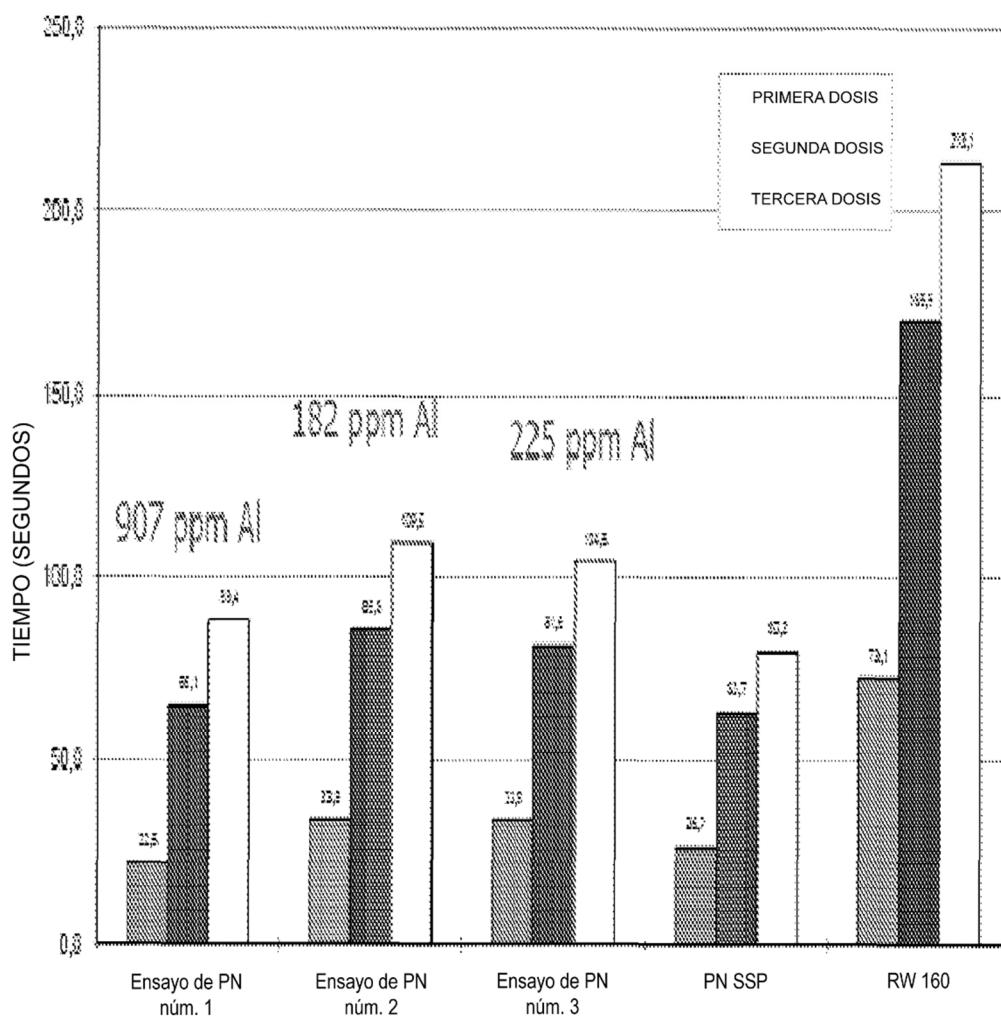


Figura 11: Rehumectación multidosis (muestras separadas para cada dosis)

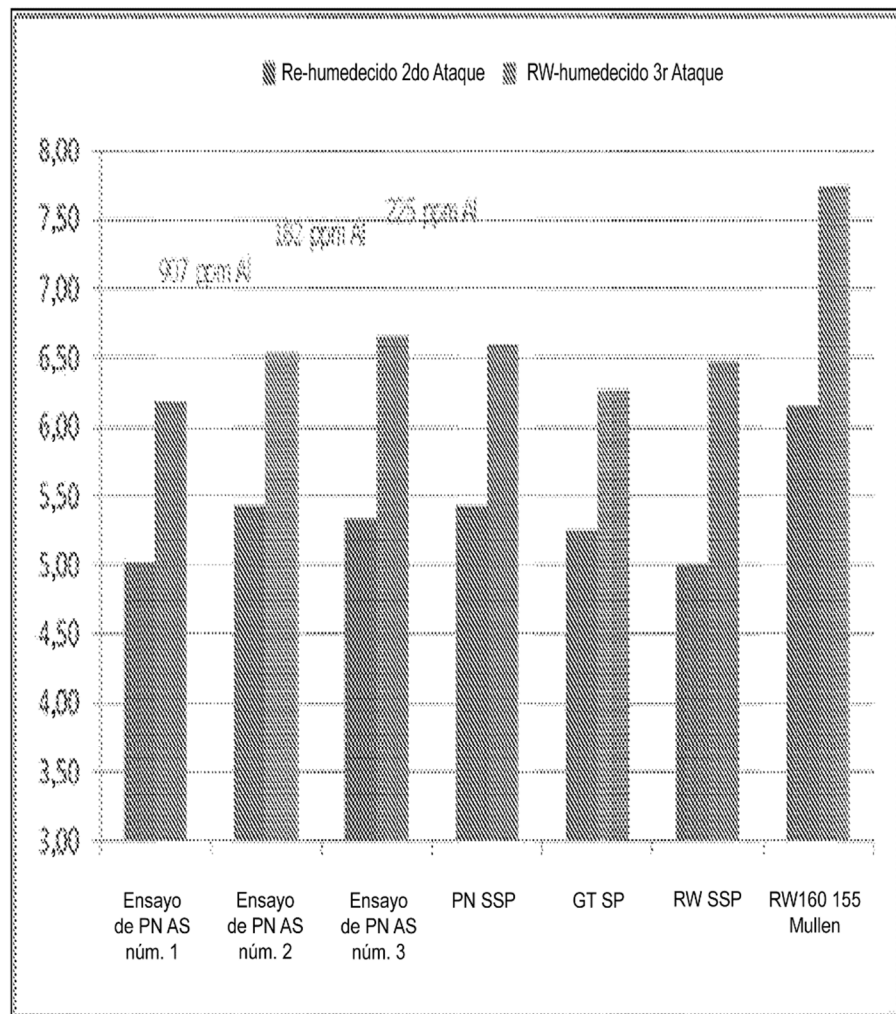


Figura 12: Ensayo de molienda núm. 1 Datos de calidad de trituración y energía de trituración HM1

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	PH HB	Dosis de alumbre libras/ tonelada	Dosis de F505 lb/tonelada	FPM rápida
Control del ensayo 10-040216001	151	16	47	19	18	3,4	0	0	225
Carrete del 1 ^{er} ensayo 10-040216003	151	16	53	21	10	5,5	9,0	0	226
10-040216006	151	16	53	21	10	4,6	13,5	0,5	227
10-040216007	151	17	52	19	12	4,1	13,5	0,5	228
10-040216008	154	15	58	15	13	4,2	13,5	0,5	229
10-040216009 Tabla Cambio Vac	149	15	48	18	19	4,3	11,3	0,5	234
10-040216010	151	18	57	18	7	5,0	11,3	0,5	238
10-040216011	146	15	50	21	15	4,6	11,3	1,0	240
10-040216012	148	15	51	21	14	4,4	11,3	1,0	240
10-040216013	148	16	51	19	14	4,2	11,3	1,0	240
10-040216014	141	15	47	18	20	4,3	11,3	1,0	240
10-040216015	140	15	49	18	19	4,2	13,5	1,0	240
10-040216016 Sin químicos	151	17	52	16	15	4,8	0	0	235

Figura 13: Ensayo de molienda núm. 1 Datos de calidad de trituración y energía de trituración HM1

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	Volúmen específico, cc/g	Tiempo de absorción, seg	Capacidad de absorción, g/g	Velocidad de absorción, cm/s
Control del ensayo 10-040216001	151	16	47	19	18	20,2	1,5	9,6	1,9
Carrete del 1 ^{er} ensayo 10-040216003	151	16	53	21	10	20,8	1,9	9,6	2,0
10-040216006	151	16	53	21	10	20,0	1,4	9,4	2,0
10-040216007	151	17	52	19	12	20,7	1,4	9,6	1,9
10-040216008	154	15	58	15	13	20,1	1,7	9,6	2,0
10-040216009	149	15	48	18	19	19,8	1,6	9,5	2,1
10-040216010	151	18	57	18	7	20,4	1,6	9,4	1,8
10-040216011	146	15	50	21	15	19,5	1,8	9,4	1,9
10-040216012	148	15	51	21	14	20,8	1,9	9,5	1,9
10-040216013	148	16	51	19	14	20,0	1,8	9,4	2,2
10-040216014	141	15	47	18	20	19,7	1,2	9,2	1,7
10-040216015	140	15	49	18	19	19,7	1,4	9,3	1,7
10-040216016 Sin químicos	151	17	52	16	15	20,0	1,7	9,4	2,0

Figura 14: Ensayo de molienda núm. 2 Datos de calidad de trituración y energía de trituración HM1

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	PH HB	Dosis de alumbre libras/tonelada	Dosis de F505 lb/tonelada	FPM rápida
Control del ensayo 10-040218001	149	16	48	19	17	3,5	0	0	230
Carrete del 1 ^{er} ensayo 10-040218002	132	15	52	22	11	3,3	0	1,0	231
10-040218003	140	18	56	19	8	3,3	2,5	1,0	234
10-040218004	130	16	51	20	14	3,3	4,5	1,0	237
10-040218005	136	17	53	19	11	3,3	4,5	1,0	246
10-040218006	136	18	53	19	10	3,2	4,5	1,0	245
10-040218007	130	16	55	20	10	3,2	4,5	1,0	243
Después del ensayo 10-040218014	146	16	48	19	17	3,4	0	0	235

Figura 15: Ensayo de molienda núm. 2 Datos de calidad de trituración y energía de trituración HM1

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	Volúmen específico, cc/g	Tiempo de absorción, seg	Capacidad de absorción, g/g	Velocidad de absorción, cm/s
Control del ensayo 10-040218001	149	16	48	19	17	18,9	1,7	9,3	1,9
Carrete del 1 ^{er} ensayo 10-040218002	132	15	52	22	11	18,2	1,7	9,1	1,8
10-040218003	140	18	56	19	8	21,1	1,8	9,6	1,9
10-040218004	130	16	51	20	14	19,1	1,9	9,3	2,0
10-040218005	136	17	53	19	11	20,2	1,7	9,3	2,1
10-040218006	136	18	53	19	10	21,0	1,7	9,3	1,7
10-040218007	130	16	55	20	10	19,2	1,7	9,2	1,9
Después del ensayo 10-040218014	146	16	48	19	17	20,7	1,7	9,2	2,2

Figura 16: Datos de prueba de pelusa sobre hojas de prueba de DSF con agentes antiestáticos

ID de muestra	Energía de trituración, kJ/kg	% Finos	% Bueno	% Fibra aglom. (Nits)	% Pedazos	Volúmen específico, cc/g	Tiempo de absorción, seg	Capacidad de absorción, g/g	Velocidad de absorción, cm/s
PN de Control	185,8	26,8	68,2	4,5	0,5	21,3	2,6	9,6	1,3
505 #/ t	175,7	24,1	71,7	3,8	0,4	21,2	2,1	9,9	1,6
Alumbre 20#/t + 505 1#/t	181,3	23,4	70,5	5,5	0,6	21,1	1,9	9,6	1,8
614 0,5 #/ t	184,4	24,6	68,3	6,4	0,7	21,9	1,6	9,4	2,3
614 0,5#/t + 505 1#/t	177,2	24,7	68,4	6,1	0,8	21,8	2,1	9,5	1,7
61067 Cпам 0,3#/t	186,8	25,5	68,5	4,7	1,3	21,8	2,2	9,5	1,6

Figura 17: Propiedades de hoja en hojas de prueba DSF con aditivos antiestáticos

ID de muestra	Mullen PSI	Granel cm³ / g	Índice de rotura medio kPa. m²/g
PN de Control	282	2,48	2,98
505 #/ t	301	2,35	3,04
Alumbre 20#/t + 505 1#/t	270	2,55	2,76
614 0,5 #/ t	280	2,45	2,82
614 0,5#/t + 505 1#/t	277	2,53	2,85
61067 Cpam 0,3#/t	285	2,49	2,88