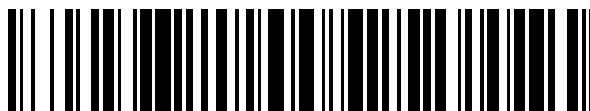


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 874**

51 Int. Cl.:

D21H 17/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2007 E 16169404 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 3073011**

54 Título: **Método para producir lámina absorbente con una relación de tracciones CD en mojado / seco incrementada**

30 Prioridad:

10.10.2006 US 850681 P
04.10.2007 US 867113

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

11.10.2018

73 Titular/es:

GPCP IP HOLDINGS LLC (100.0%)
133 Peachtree Street, N.E.
Atlanta, Georgia 30303, US

72 Inventor/es:

KOKKO, BRUCE J. y
EDWARDS, STEVEN L.

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 685 874 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

Método para producir lámina absorbente con una relación de tracciones CD en mojado / seco incrementada.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a lámina absorbente de la clase que se utiliza para fabricar toallitas de papel. En particular, la presente invención se refiere a un método para confeccionar tales productos con una elevada tracción CD relativa en mojado, que incluye, en una realización, tratar fibra para fabricación de papel de tipo Kraft de madera blanda con un agente desaglomerante con consistencias de más del 2 por ciento y, subsiguientemente, añadir una resina con resistencia en mojado. Productos especialmente preferidos tienen relaciones de tracciones CD en mojado / seco mayores que el 30 por ciento, así como relaciones de tracciones MD / CD en seco de menos de 1.

15 **Antecedentes**

La resistencia en seco de una toallita de papel o tisú viene a menudo determinada por la resistencia en mojado que se requiere para el producto durante su uso. En particular, la tracción MD en seco puede ser más alta que la necesaria, a fin de proporcionar una resistencia CD en mojado suficiente, lo cual, como un experto de la técnica apreciará, afecta adversamente la suavidad de la toallita. Una solución para mejorar la disyuntiva entre suavidad y resistencia en mojado es mediante el uso de resinas con resistencia en mojado, en combinaciones, por ejemplo, tales como una resina de resistencia en mojado catiónica y un polielectrolito aniónico modificado hidrófobamente. Véase la Patente de los EE.UU. N° 7.041.197, de Kokko et al. que representa la técnica anterior más próxima.

La relación de tracciones CD en mojado / seco es un parámetro cómodo mediante el cual se pueden caracterizar productos de papel absorbente, y se aprecia que son deseables relaciones de tracciones CD en mojado / seco más elevadas, por ejemplo, a fin de proporcionar género de toallitas de papel más suave. Se ha divulgado en la Patente de los EE.UU. N° 6.461.476, de Goulet et al., el hecho de que la tracción en mojado / seco de tisú y toallitas completamente secados puede ser incrementada tratando la pulpa con un agente desaglomerante, un agente con resistencia en mojado y un agente con resistencia en seco.

Los agentes desaglomerantes químicos, a los que se hace referencia también como suavizantes, se emplean frecuentemente en la fabricación de papel tisú y toallitas. Una composición desaglomerante preferida incluye un sistema suavizante que comprende una mezcla emparejada en iones de un agente tensoactivo aniónico y un compuesto de amonio cuaternario catiónico. Detalles de ello se encuentran en la Patente de los EE.UU. N° 6.245.197, de Oriaran et al. Por lo común, se añaden agentes desaglomerantes a la materia prima para la fabricación de papel a consistencias de fibra relativamente bajas, tales como las que se observan en una caja de existencias o en un acumulador de máquina. Véase, a este respecto, la Patente de los EE.UU. N° 5.785.813, de Smith et al.; es de destacar la Figura 1 de la misma, en la que fibra de madera dura es tratada con agente desaglomerante. Es de apreciar, también, la Patente de los EE.UU. N° 5.501.768, de Hermans et al., Ejemplo 9, Col. 13, en la que fibra de madera dura de tipo Kraft es tratada con agente desaglomerante y un dispensador de eje.

Las siguientes Patentes también divulgan procedimientos de fabricación de papel en los que una composición de agente desaglomerante se añade una vez que la fibra se ha pasado a un estado pulposo: Patente de los EE.UU. N° 6.273.995, de Ikeda et al.; Patente de los EE.UU. N° 6.146.494, de Seger et al.; y Patente de los EE.UU. N° 4.441.962, de Osborn, III.

Se ha sugerido tratar previamente fibra de alto rendimiento con una combinación de aceite y agente tensoactivo, o surfactante, antes de la fabricación de la lámina absorbente. Se hace referencia, a este respecto, a la Patente de los EE.UU. N° 6.001.218, de Hsu et al., y a la Patente de los EE.UU. N° 6.074.527, también de Hsu et al. De acuerdo con las Patentes nos. 6.001.218 y 6.074.527, un lodo de pulpa es tratado a una temperatura elevada con aceite y agente tensoactivo con el fin de producir productos más suaves.

Se apreciará por parte de una persona con conocimientos en la técnica que la técnica anterior está repleta de tratamientos de pulpa que buscan proporcionar un producto más suave y/o más fuerte. Se llama la atención, a este respecto, de forma general, sobre las siguientes referencias: Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2003/0024669 (Serie de los EE.UU. N° 09/852.997), titulada "Uso de poliaminamidas hidrófobamente modificadas con ésteres de polietilenglicol en productos de papel", de Kokko; Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2002/0162635 (Serie de los EE.UU. N° 10/143.674), titulada "Productos de papel más suaves y de resistencia más alta, y métodos para fabricar tales productos", de Hsu; Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2002/0088575 (Serie de los EE.UU. N° 09/942.468), titulada "Tratamiento enzimático de pulpa para una resistencia incrementada", de Lonsky et al.; Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2004/0123962 (Serie de los EE.UU. N° 10/335.133), titulada "Fibras de pulpa dotadas con la función del grupo amino", de Shannon et al.; Patente de los EE.UU. N° 6.582.560, titulada "Método de uso de aditivos químicos insolubles en agua con pulpa, y productos fabricados mediante dicho método", de Runge et al. Véase también la Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2003/0159786 (Serie de los EE.UU. N° 10/389.073), titulada "Método de uso de aditivos químicos insolubles en agua con pulpa, y productos fabricados mediante dicho método", de Runge et al.; Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2004/0045687 (Serie de los EE.UU. N° 10/242.571), titulada "Método de uso de aditivos químicos insolubles en agua con pulpa, y productos fabricados mediante dicho método", de Shannon et al.; Patente de los EE.UU. N° 6.344.109, titulada "Pulpa de

trituration suavizada”, de Gross; y Publicación de Patente de los EE.UU. N° 2002/0074097 (Serie de los EE.UU. N° 10/017.361), titulada “Pulpa de trituración suavizada”, también de Gross.

Si bien se dispone de numerosos paquetes químicos para aumentar la suavidad, la resistencia en mojado y parámetros similares, los aditivos son caros, pueden dificultar el procedimiento, hacer fallar los equipos, y presentar otros inconvenientes. Ciertamente, en muchos casos, no es posible utilizar cantidades elevadas de aditivos; por ejemplo, en procedimientos de prensado en mojado, la cantidad de agente desaglomerante añadida por medios convencionales se ve limitada a cantidades tales, que no interfieran sustancialmente con la adhesión de la banda al cilindro rotativo; por lo común, no puede utilizarse más de entre 2 y 2,5 kg de agente desaglomerante por tonelada métrica de fibra (entre 4 y 5 libras de agente desaglomerante por tonelada de fibra).

Compendio de la invención

El objeto de la invención se alcanza mediante un método con la característica de la reivindicación 1.

Se ha encontrado, de forma inesperada, que es posible añadir altas cantidades de agente desaglomerante a procedimientos de prensado en mojado e incrementar la relación de tracciones CD en mojado / seco de acuerdo con la invención. Se añade agente desaglomerante a la materia prima con una consistencia relativamente elevada, aguas arriba de un acumulador de máquina, por ejemplo, en una máquina de obtención de pulpa, y antes de diluir la materia prima y bombearla a una caja de cabeza. Se añade, preferiblemente, resina con resistencia en mojado permanente a la materia prima, subsiguientemente al tratamiento con el agente desaglomerante. Las propiedades globales son adicionalmente mejoradas proporcionando una lámina de base con una relación de tracciones MD / CD en seco relativamente baja, y, opcionalmente, proporcionando una resina con resistencia en seco a la materia prima. Sin pretender supeditarse a ninguna teoría, se cree que tratar la materia prima con una consistencia relativamente elevada (mayor que el 2 por ciento o mayor que el 3 por ciento) y tiempos de contacto prolongados conduce a una incorporación mucho mejor del agente desaglomerante al seno de la pulpa, lo que mejora problemas del tratamiento tales como las dificultades de adhesión y los depósitos indeseados en tejidos y equipos de secado.

La resistencia a la tracción del papel, T , se describe por la ecuación de Page,

$$1/T = 9/(8Z) + 12C/PLbRBA$$

Para los presentes propósitos, pueden ignorarse los parámetros de tracción con dilatación nula (Z), perímetro de las fibras (P), longitud de las fibras (L) y aspereza de las fibras (C), puesto que son las mismas para un lote dado de fibra. Más allá de estos parámetros de la fibra, la tracción en seco viene entonces fundamentalmente gobernada por el área ligada relativa (RBA –“Relative Bonded Area”–), y la tracción en mojado, por el término de resistencia de unión a la cizalladura (b). A medida que dos fibras se secan conjuntamente, estas se aplastan una sobre la otra –de manera que se convierten en tiras planas por las fuerzas de Campbell en el seno de la cavidad interna y la laminilla. Cualesquiera superficies que se lleven a un contacto lo bastante estrecho como para permitir la formación de un enlace de hidrógeno (enlaces H), formarán enlaces H a medida que la lámina se seca. La combinación de un gran número de enlaces H, que es uno de los enlaces químicos más débiles, puede dar como resultado una resistencia a la tracción considerable. La tracción en seco también aumentará adicionalmente a medida que se añadan otros enlaces más fuertes, tales como enlaces iónicos y covalentes, en estas regiones de contacto, de tal manera que aumente b , pero la ganancia será pequeña en comparación con la resistencia en seco atribuida a la abundancia de enlaces H. Sin embargo, una vez que el sustrato de papel se ha puesto en agua, todos estos enlaces H se rompen y únicamente los enlaces resistentes al agua permanecerán para sujetar la estructura junta. La resistencia a la tracción medida en estas condiciones es la tracción en mojado.

Se cree que el agente desaglomerante actúa reduciendo la resistencia en seco de forma desproporcionada con respecto a la tracción en mojado, al reducir la unión relativa al tiempo que tiene un impacto mínimo en la resistencia de unión a la cizalladura; en otras palabras, el agente desaglomerante afecta a la energía superficial de las fibras y no al microcompuesto responsable de la unión de resistencia en mojado. Un aumento de la dosis de agente desaglomerante crea la oportunidad de mejorar las relaciones de resistencia en mojado / seco; sin embargo, grados de dosificación relativamente altos no han resultado prácticos anteriormente, tal como se ha hecho notar antes.

Se observan grandes ganancias en las relaciones de tracciones CD en mojado / seco con cantidades añadidas de agente desaglomerante de entre 5 y 10 kg por tonelada métrica (entre 10 y 20 libras por tonelada) de fibra, según se aprecia en las Figuras 1 y 2.

La Figura 1 es una representación gráfica de la longitud de rotura en mojado frente a la longitud de rotura en seco, en la cual se observa que las relaciones de tracciones CD en mojado / seco se aumentaron el 60 por ciento y más mediante el uso de tratamiento con agente desaglomerante en una máquina de obtención de pulpa. Las ventajas de la invención se observan, de manera adicional, en la Figura 2, que es otra representación gráfica de la longitud de rotura en mojado frente a la longitud de rotura en seco, para toallitas de mano. Se observa en la Figura 2, por ejemplo, que un sustrato de toallita refinado con una longitud de rotura en seco de 5 km aproximadamente, tendrá una longitud de rotura en mojado de aproximadamente 0,9 km. Mediante el uso de un tratamiento de papel grueso con agente desaglomerante de acuerdo con la invención, la longitud de rotura en mojado se incrementó, para la misma resistencia en seco, hasta 1,4 km o el 56 por ciento. Las tracciones MD [en la dirección de la máquina –“machine direction”–] necesarias para un producto de una resistencia en mojado CD [en la dirección transversal de

la máquina –“cross direction”–] predeterminada pueden ser reducidas de manera adicional mediante el control de la relación de tracciones MD / CD en seco por medio de la delta de velocidades de chorro / hilo y el crespado, tal y como se apreciará en la Figura 3, que es una representación esquemática de la relación de tracciones MD / CD en seco frente a la delta de velocidades de chorro / hilo. Se observa en la Figura 3 que las relaciones de tracciones MD / CD exhiben un mínimo en los valores de delta ligeramente por debajo de 200 fpm (61 m/min), y que un procedimiento de crespado en tejido, con crespado en mojado, es menos sensible a los cambios en la delta de velocidades y es más fácilmente controlado en un intervalo mayor, que un procedimiento de prensado en mojado / crespado en seco convencional, como se expondrá adicionalmente en esta memoria. En otras palabras, la resistencia CD relativa del producto puede ser incrementada en gran medida controlando la delta de velocidades de chorro / hilo.

Aspectos y ventajas adicionales de la presente invención se pondrán fácilmente de manifiesto por la exposición que sigue.

15 Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en detalle más adelante con referencia a los diversos dibujos, en los que los mismos números de referencia designan partes similares. En los dibujos:

La Figura 1 es una representación gráfica de la tracción CD en mojado frente a la tracción CD en seco para diversos productos, que muestra relaciones de tracciones CD en mojado / seco;

La Figura 2 es una representación gráfica de tracciones CD en mojado frente a tracciones CD en seco para toallitas de mano hechas añadiendo *quat* [catión de amonio cuaternario –“quaternary ammonium cation”–] de tipo C a materia prima en proporción Kraft de madera blanda del sur, no refinada (SSWK –“southern softwood Kraft”–) : Kraft de madera dura del sur (SHWK –“southern hardwood Kraft”–) de 1:1, o a materia prima en proporción SSWK refinada (590 CSF) : SHWH no refinada de 1:1, en el papel grueso, antes de la adición de AMRES 25HP (PAE) únicamente, o de forma secuencial con AMRES 25HP y CMC;

La Figura 3 es una representación gráfica de la relación de tracciones MD / CD en seco frente a la delta de velocidades de chorro / hilo para procedimientos de crespado en tejido (FC –“fabric crepe”–) con prensado en mojado convencional (CWP –“conventional wet-press”–) y prensado en mojado;

La Figura 4 es una representación gráfica de la tracción CD en mojado frente a la tracción CD en seco para toallitas de mano hechas añadiendo *quat* de tipo C a materia prima de SSWK no refinada : SHWK en la proporción 1:1 en la máquina de obtención de pulpa (desintegrador British), o a papel grueso antes de la adición de AMRES 25HP y CMC;

La Figura 5 es una representación gráfica de la tracción CD en mojado frente a la tracción CD en seco para toallitas de mano hechas sin tratamiento previo con agente desaglomerante, concretamente para toallitas de mano hechas con materia prima en la proporción SSWK no refinada : SHWK de 1:1, o materia prima en la proporción de SSWK refinada (590 CSF) : SHWK no refinada de 1:1, tratadas ya sea con AMRES 25HP (PAE) solamente, o secuencialmente con PAE y CMC, en el papel grueso;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el tratamiento previo de la fibra antes de suministrar la materia prima a una máquina papelera;

La Figura 7 es un diagrama esquemático de una máquina papelera de prensado en mojado convencional (CWP); y

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una máquina papelera de crespado en tejido (FC) con prensado en mojado y crespado en mojado.

45 Descripción detallada

Esta invención se describe en detalle en lo que sigue, con referencia a diversas realizaciones y a numerosos ejemplos. Tal exposición es únicamente con propósitos ilustrativos. Las modificaciones de ejemplos particulares dentro del alcance y espíritu de la presente invención, establecidos en las reivindicaciones que se acompañan, resultarán fácilmente evidentes para una persona con conocimientos de la técnica.

A la terminología que se emplea en esta memoria se le ha dado su significado ordinario, con las definiciones proporcionadas a modo de ejemplo que se exponen inmediatamente a continuación. Los especímenes de ensayo se han acondicionado para 2 horas al 50 por ciento de humedad relativa y a 23°C ± 1°C (73,4°F ± 1,8°F), a menos que se indique de otro modo.

La velocidad de absorción de agua, o WAR (“Water Absorbency Rate”), se ha medido de acuerdo con el método TAPPI T-432 cm-99. La velocidad de absorción de agua es el tiempo que le lleva a una muestra absorber una gotita de 0,1 gramos de agua dispuesta sobre su superficie por medio de una jeringuilla automatizada. Los especímenes de ensayo se han acondicionado, preferiblemente, a 23°C ± 1°C (73,4°F ± 1,8°F) y al 50 por ciento de humedad relativa. Para cada ejemplo, se han preparado especímenes de ensayo de 7,62 cm x 7,62 cm (4,3 pulgadas x 4,3 pulgadas). Cada espécimen se coloca en un soporte de muestra, de tal manera que se dirige una lámpara de alta intensidad hacia el espécimen. Se depositan 0,1 ml de agua sobre la superficie del espécimen y se inicia un cronómetro. Cuando el agua es absorbida, según se indica por la extinción de toda reflexión de luz desde la gota, el cronómetro es detenido y el tiempo se registra redondeándolo en los 0,1 más cercanos. El procedimiento se repite para cada espécimen y los resultados se promedian para la muestra.

A lo largo de toda esta memoria y de las reivindicaciones, cuando se hace referencia a una banda naciente que tiene

una distribución aparentemente aleatoria de la orientación de las fibras (o se utiliza una terminología semejante), se está haciendo referencia a la distribución de la orientación de las fibras que resulta cuando se emplean técnicas de conformación conocidas para depositar una materia prima sobre el tejido de conformación. Cuando se examinan microscópicamente, las fibras presentan la apariencia de estar orientadas aleatoriamente, incluso aunque, dependiendo de la velocidad del chorro al hilo, puede existir un sesgo significativo hacia la orientación según la dirección de la máquina, lo que hace que la resistencia a la tracción según la dirección de la máquina para la banda supere la resistencia a la tracción según la dirección transversal.

A menos que se especifique de otra manera, la expresión “peso de base”, BWT, bwt (“basis weight”), y demás expresiones similares se refieren al peso de una resma de 278,7 m² (3.000 ft²) de producto. La consistencia hace referencia al porcentaje de sólidos de una banda naciente, por ejemplo, calculado sobre una base de secado de calidad ósea. “Aire seco” significa que este incluye humedad residual, por convención, de hasta aproximadamente el 10 por ciento de humedad para pulpa y de hasta aproximadamente el 6 por ciento de humedad para el papel. Una banda naciente que tiene el 50 por ciento de agua y el 50 por ciento de pulpa con un secado de calidad ósea tiene una consistencia del 50 por ciento.

La expresión “lámina de base” se refiere a una lámina celulósica unitaria según es fabricada por una máquina papelerera. Las láminas de base pueden disponerse por capas; sin embargo, tienen una estructura unitaria que es fácilmente desestratificada. Un “pliego” de un producto terminado se refiere a una lámina de base, incorporada al producto.

Los términos y expresiones “celulósico”, “lámina celulósica” y otros similares significan la inclusión de cualquier producto que incorpora fibra que tiene celulosa como constituyente principal.

La expresión “fibras para la fabricación de papel” incluye pulpas vírgenes o fibras celulósicas recicladas (secundarias), o bien mezclas de fibra que comprenden fibras celulósicas. Fibras adecuadas para la confección de las bandas de esta invención incluyen: fibras que no tienen madera, tales como fibras de algodón o derivados de algodón, abacá, kenaf, hierba de Sabai, lino, hierba de esparto, paja, cáñamo de yute, bagazo, fibras de seda de algodoncillo y fibras de hoja de piña; fibras de madera tales como las que se obtienen de árboles de hoja caduca y coníferas, incluyendo fibras de maderas blandas, tales como fibras Kraft de madera blanda del norte y del sur; y fibras de maderas duras, tales como el eucalipto, arce, abedul, álamo o similares. Las fibras para la fabricación de papel pueden ser liberadas de su material de fuente mediante uno cualquiera de entre diversos procedimientos químicos de obtención de pulpa que son familiares para una persona experta en la técnica, incluyendo obtención de pulpa con sulfatos, sulfitos, polisulfuros, soda, etc. La pulpa puede ser blanqueada, si se desea, por medios químicos que incluyen el uso de cloro, dióxido de cloro, oxígeno y otros similares. Los productos de la presente invención pueden comprender una mezcla de fibras convencionales (ya sean derivadas de pulpa virgen, ya sean de fuentes recicladas) y fibras tubulares ricas en lignina y de alta aspereza, tales como pulpa termomecánica blanqueada químicamente (BCTMP –“bleached chemical thermomechanical pulp”–). La terminología de “materias primas” y expresiones similares se refiere a composiciones acuosas que incluyen fibras para la fabricación de papel, resinas con resistencia en mojado, agentes desaglomerantes y sustancias similares para la fabricación de productos de papel. Pueden estar también incluidas fibras sintéticas en la materia prima.

La fibra Kraft de madera blanda es una fibra de bajo rendimiento confeccionada por el bien conocido proceso de obtención de pulpa de tipo Kraft (sulfato) a partir de material conífero, e incluye fibra Kraft de madera blanda del norte y del sur, fibra Kraft de abeto Douglas y otras similares. Las fibras Kraft de madera blanda tienen, por lo general, un contenido de lignina de menos del 5 por ciento en peso, una longitud de fibra promedio, ponderada en longitud, de más de 2 mm, así como una longitud de fibra de promedio aritmético de más de 0,6 mm.

La fibra Kraft de madera dura se confecciona mediante el proceso Kraft a partir de fuentes de madera dura, es decir, el eucalipto, y tiene también, por lo general, un contenido de lignina de menos del 5 por ciento en peso. Las películas Kraft de madera dura son más cortas que las fibras de madera blanda, y tienen, por lo común, una longitud de fibra promedio, ponderada en longitud, de menos de 1 mm y una longitud de promedio aritmético de menos de 0,5 mm o de menos de 0,4 mm.

La longitud de la fibra puede ser medida por cualesquiera medios adecuados. Un sistema preferido es el analizador de calidad de fibra (FQA –“Fiber Quality Analyzer”–) OpTest, de la OpTest Equipment, de Hawkesbury, Ontario, Canadá, N° de Modelo de Código LDA 96. El FQA mide el contorno de las fibras individuales y las longitudes proyectadas mediante la obtención de imágenes ópticas de las fibras con una cámara CCD y luz infrarroja polarizada.

La fibra reciclada, que es, predominantemente, una fibra de bajo rendimiento, puede ser identificada por su contenido de lignina. La fibra reciclada que tiene un contenido de lignina de menos del 7,5 por ciento en peso, se presume que es, de forma predominante, fibra de bajo rendimiento, en contraposición con la madera de base.

Tal y como se utiliza aquí, la expresión “extraer el agua por compactación de la banda o materia prima” se refiere a la extracción mecánica del agua mediante el prensado en mojado sobre un fieltro de extracción de agua, por ejemplo, en algunas realizaciones, mediante el uso de presión mecánica aplicada de forma continua sobre la superficie de la banda, tal como en un paso de apriete entre un rodillo de prensado y una zapata de prensado, de tal manera que la banda se encuentra en contacto con un fieltro de fabricación de papel. La terminología “extraer el

agua por compactación” se utiliza para distinguir procedimientos en los que la extracción inicial del agua de la banda se lleva a cabo ampliamente por medios térmicos, como es el caso, por ejemplo, de la Patente de los EE.UU. N° 4.529.480, de Trokhan, y de la Patente de los EE.UU. N° 5.607.551, de Farrington et al., citadas anteriormente. La extracción del agua por compactación de una banda se refiere, por ejemplo, a la extracción del agua de una banda
 5 naciente que tiene una consistencia de menos del 30 por ciento aproximadamente, por la aplicación de presión a la misma y/o a incrementar la consistencia de la banda en aproximadamente el 15 por ciento o más, por la aplicación de presión a la misma. Las expresiones “presión en mojado”, “prensado en mojado” y expresiones similares se refieren a procedimientos y maquinaria que incluyen una etapa de extracción del agua por compactación, o equipos relacionados. Por lo común, una banda mojada se prensa en mojado sobre la superficie de un cilindro rotativo de tal
 10 manera que la consistencia se rebaja sustancialmente en asociación con una transferencia, por ejemplo, en la que la banda es transferida desde un fieltro hasta un cilindro Yankee en un procedimiento de CPW, o en que la banda es transferida desde un fieltro a un cilindro de transferencia en un procedimiento de FC. Tanto el procedimiento de CWP como el de FC que se describen en esta memoria son procedimientos de prensado en mojado.

15 El suavizante o agente desaglomerante añadido se calcula como el peso de composición de agente desaglomerante comercial ‘según se recibe’ por tonelada de fibra secada con calidad ósea, cuando se utiliza una composición de agente desaglomerante disponible comercialmente, sin tener en consideración agentes diluyentes o dispersantes adicionales que pueden ser añadidos a la composición tras la recepción de manos del comerciante.

20 Las composiciones de agentes desaglomerantes están constituidas, por lo común, por compuestos anfífilicos catiónicos o aniónicos, o mezclas de los mismos (a los que se hace referencia en esta memoria como agentes tensoactivos, o surfactantes), combinados con otros agentes diluyentes y compuestos anfífilicos no iónicos; de tal manera que el contenido típico de agente tensoactivo en la composición de agente desaglomerante oscila entre
 25 aproximadamente el 10% en peso hasta aproximadamente el 90% en peso. Agentes diluyentes incluyen propilenglicol, etanol, propanol, agua, glicoles de polietileno, y compuestos anfífilicos no iónicos. Se añaden a menudo agentes diluyentes al paquete de agente tensoactivo para hacer que este sea más manejable (es decir, con una viscosidad y un punto de fusión más bajos). Algunos agentes diluyentes son sustancias extrañas de la síntesis del paquete de agente tensoactivo (por ejemplo, propilenglicol). Los compuestos anfífilicos no iónicos, además de controlar las propiedades de la composición, pueden ser añadidos para mejorar la humectabilidad del agente
 30 desaglomerante, de tal manera que tanto las propiedades desaglomerantes como las de conservación de la absorbencia son cruciales para el sustrato al que es aplicado un agente desaglomerante. Los compuestos anfífilicos no iónicos pueden ser añadidos a composiciones de agente desaglomerante con el fin de dispersar paquetes de agente tensoactivo inherentemente inmiscibles en agua en corrientes de agua, tales como las que se encuentran en la fabricación de papel. Alternativamente, el compuesto anfífilico no iónico, o mezclas de diferentes compuestos
 35 anfífilicos no iónicos, tales como los que se indican en la Patente de los EE.UU. N° 6.969.443, de Kokko, pueden ser cuidadosamente seleccionados para ajustar de forma predecible las propiedades desaglomerantes de la composición desaglomerante final.

40 A la hora de formular la composición del agente desaglomerante directamente a partir de agentes tensoactivos, el añadido de agente desaglomerante incluye aditivos anfífilicos tales como agente tensoactivo no iónico, es decir, ésteres grasos de polietilenglicoles y agentes diluyentes tales como el propilenglicol, respectivamente, hasta aproximadamente el 90 por ciento en peso de la composición de agente desaglomerante empleada; sin embargo, un contenido de agente diluyente de más de aproximadamente el 30 por ciento en peso del agente diluyente no
 45 anfífilico queda excluido para los propósitos del cálculo de la composición de agente desaglomerante que se añade por tonelada métrica (por tonelada) de fibra. De la misma manera, se excluye el contenido de agua a la hora de calcular el agente desaglomerante añadido.

Un *quat* de “tipo C” se refiere a un agente tensoactivo de imidazolinio, en tanto que una composición de agente desaglomerante de “tipo C” se refiere a una composición de agente desaglomerante que incluye *quat* de tipo C. Una
 50 composición de agente desaglomerante de tipo C preferida incluye *quat* de tipo C, y agente tensoactivo aniónico según se divulga en la Patente de los EE.UU. N° 6.245.197, mezclado con componentes anfífilicos no iónicos y otros agentes diluyentes según se ha divulgado en la Patente de los EE.UU. N° 6.969.443.

“FC” significa un procedimiento de crespado en tejido de la clase que se ha divulgado en detalle en asociación con la
 55 Figura 5, o un producto producido mediante esa tecnología, según indique el contexto. La expresión “TAD”, por otra parte, se refiere a productos que se han secado por completo.

La expresión “m/min” se refiere a metros por minuto (la expresión “fpm” se refiere a pies por minuto –“feet per
 60 minute”–), en tanto que “consistencia” se refiere al porcentaje de fibra en peso de la banda. La “soltura” o CSF se determina de conformidad con la Norma TAPPI T 227 OM-94 (Método de Normativa Canadiense).

La delta de velocidades de chorro / hilo, o terminología similar, hace referencia a la diferencia de velocidades entre
 65 el chorro de caja de cabeza que se emite desde una caja de cabeza y la velocidad de hilo o tela en formación en la MD; la delta de velocidad de chorro – velocidad de hilo se expresa, por lo común, en m/min (fpm). En los casos en que se utilizan un par de tejidos de conformación, la velocidad de la tela que hace avanzar la banda en la dirección

de la máquina se utiliza para calcular la delta de velocidades de chorro / hilo.

“MD” significa dirección de la máquina [“machine direction”] y “CD” significa dirección transversal a la máquina [“cross-machine direction”].

Parámetros del paso de apriete incluyen, sin limitación, la presión del paso de apriete, la anchura del paso de apriete, la dureza de los rodillos de apoyo, el ángulo de aproximación del tejido, el ángulo de recogida del tejido, la uniformidad, la penetración del paso de apriete y la delta de velocidades entre las superficies del paso de apriete.

La anchura de paso de apriete significa la longitud MD a lo largo de la cual las superficies del paso de apriete se encuentran en contacto.

El término “predominantemente” significa más del 50% en peso de las especies referidas, a menos que se especifique un porcentaje en moles. La fibra para la fabricación de papel a partir de la cual se confecciona el producto es, “predominantemente”, fibra de madera blanda si más del 50 por ciento en peso de la fibra contenida en el producto es fibra de madera blanda (con secado de calidad ósea).

Una superficie de transferencia para traslado se refiere a una superficie desde la cual la banda es crespada al seno del tejido de crespado. La superficie de transferencia para traslado puede ser la superficie de un tambor rotativo según se describe más adelante, o bien puede ser la superficie de una cinta de movimiento suave y continuo u otro tejido en movimiento que puede tener una cierta textura superficial, y otros elementos similares. Es necesario que la superficie de transferencia para traslado soporte la banda y facilite el elevado crespado de sólidos, tal y como se apreciará por la exposición que sigue.

Los calibres y/o voluminosidades que se facilitan en la presente memoria pueden ser calibres de lámina de 1, 4 u 8. Las láminas son apiladas y la medida con el calibre se toma en torno a la porción central de la pila. Preferiblemente, las muestras de ensayo se someten a las condiciones de una atmósfera a $23^{\circ}\text{C} \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 1,8^{\circ}\text{F}$) al 50 por ciento de humedad relativa, durante al menos 2 horas aproximadamente, y se miden a continuación con un dispositivo de ensayo Thwing-Albert Modelo 98-II-JR, o con un dispositivo de ensayo de espesor (Thickness Tester) de la Progage Electronic con yunques de 50,8 mm (2 pulgadas) de diámetro, una carga de peso muerto de 539 ± 10 gramos, y una velocidad de descenso de 0,59 cm/s (0,231 pulgadas / segundo). Para el ensayo del producto terminado, cada lámina de producto que se ha de ensayar debe tener el mismo número de pliegos que el producto comercializado. Para el ensayo en general, se seleccionan ocho láminas y se apilan unas con otras. Para el ensayo para compresas, las compresas se pliegan antes de ser apiladas. Para el ensayo de lámina de base extraída de bobinadora, cada lámina que se va a ensayar debe tener el mismo número de pliegos según son producidos desde la bobinadora. Para el ensayo de lámina de base extraída del carrete de la máquina papelera, deben utilizarse pliegos individuales. Las láminas son apiladas unas con otras, alineadas según la MD. Para toallitas de mano, se utiliza un calibre de una sola lámina. En producto estampado o impreso por encargo, debe tratar de evitarse, si es posible totalmente, la toma de medidas en estas zonas. La voluminosidad puede también expresarse en unidades de volumen / peso dividiendo el calibre por el peso de base.

Las resistencias a la tracción en seco (en MD o CD), estiramiento, las relaciones entre las mismas, el módulo de rotura, la tensión y el alargamiento, se miden con un dispositivo de ensayo Instron estándar u otra máquina de ensayo de tracción-alargamiento adecuada, la cual puede estar configurada de diversas maneras, por lo común, utilizando tiras de 7,62 cm o 2,54 cm (3 pulgadas o 1 pulgada) de ancho de tisú o toallita, sometidas durante 2 horas a unas condiciones de humedad relativa del 50 por ciento y $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 1,8^{\circ}\text{F}$), de tal manera que el ensayo de tracción se lleva a cabo a una velocidad de cabezal travesero de 5,08 cm/min (2 pulgadas / min). La resistencia a la tracción se facilita, por lo común, en longitud de rotura (km) o en g/cm ($\text{g}/3''$).

A menos que se especifique de otra manera, la propiedad de tracción es una propiedad “en seco” en la rotura (es decir, el valor de pico).

Las relaciones de tracciones son simplemente relaciones entre valores determinados por medio de los siguientes métodos. La relación de tracciones en seco se refiere a la relación de tracciones MD / CD en seco, a menos que se indique de otro modo. Se hace referencia a la resistencia a la tracción, en ocasiones, simplemente como tracción.

La tracción en mojado se mide utilizando una tira de 7,62 cm (tres pulgadas) de ancho de una lámina que se ha doblado en un bucle, se ha abrazado dentro de un accesorio especial denominado copa de Finch, y seguidamente se ha sumergido en agua. La copa de Finch, que está disponible en la Thwing-Albert Instrument Company, de Filadelfia, Pa., se monta en una máquina de ensayo de tracción equipada con una célula de carga de 0,907 kg (2,0 libras), de tal manera que la brida de la copa de Finch es abrazada por la mandíbula inferior de la máquina de ensayo y los extremos del bucle del espécimen son abrazados dentro de la mandíbula superior de la máquina de ensayo de tracción. La muestra se sumerge en agua que ha sido ajustada en un pH de $7,0 \pm 0,1$, y se ensaya la tracción tras un tiempo de inmersión de 5 segundos. Los resultados se han expresado en longitud de rotura (km) o en g/cm ($\text{g}/3''$), dividiendo por dos con el fin de tener en cuenta el bucle, según sea apropiado.

Las relaciones de tracciones en mojado / seco se expresan en porcentajes multiplicando la relación en mojado / seco por 100. Para productos de toallitas, la relación de tracciones CD en mojado / seco es la más relevante. A lo largo de toda esta memoria y en las reivindicaciones que la siguen, la terminología “relación en mojado / seco” u otras similares hace referencia a la relación de tracciones CD en mojado / seco, a menos que claramente se indique

lo contrario. Para toallitas de mano, los valores MD y CD son equivalentes.

“Relación de crespado en cinta” o “relación de crespado en tejido” es una expresión de la diferencia de velocidades entre una cinta de crespado o tejido de crespado y el hilo de conformación, y, por lo común, se calcula como la relación entre la velocidad de la banda inmediatamente antes del crespado y la velocidad de la banda inmediatamente después del crespado, debido a que el hilo de conformación y la superficie de transferencia son, por lo común, pero no necesariamente, accionados a la misma velocidad:

$$\text{Relación de crespado en cinta} = \text{velocidad de cilindro de transferencia} \div \text{velocidad de cinta de crespado}$$

El crespado en cinta puede también expresarse como un porcentaje que se calcula como:

$$\text{Porcentaje de crespado en cinta} = (\text{relación de crespado en cinta} - 1) \times 100 \text{ por ciento}$$

El crespado de línea (al que se hace referencia en ocasiones como crespado total), el crespado de carrete y otros similares se calculan de manera similar. Una banda crespada procedente de un cilindro Yankee que se mueve a una velocidad de 305 m/min (1.000 fpm), y que se enrolla en un carrete a 278 m/min (910 fpm), tiene una relación de crespado de carrete de aproximadamente 1,1, y un crespado de carrete de aproximadamente el 10 por ciento. PLI, o pli, significa libras fuerza por pulgada lineal (kg fuerza por centímetro lineal (kgf/cm)).

La dureza de Pusey y Jones (P + J) (de incisión), a la que se hace referencia en ocasiones simplemente como P + J, se mide de conformidad con la ASTM D 531; y se refiere al número de incisiones (con espécimen estándar y en ciertas condiciones).

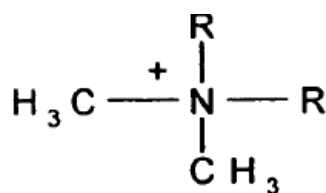
La delta de velocidades significa una diferencia de velocidades lineales. Se ha encontrado, de acuerdo con la presente invención, que se exhiben relaciones de tracciones CD en mojado / seco elevadas cuando las fibras para la fabricación de papel son previamente tratadas con una composición de agente desaglomerante o suavizante antes de su incorporación al seno de la banda. A este respecto, la presente invención puede emplear agentes desaglomerantes que incluyen sales de amidoamina derivadas de aminos neutralizadas parcialmente ácidas. Tales materiales se divulgan en la Patente de los EE.UU. N° 4.720.383. Evans, “Chemistry and Industry”, 5 de julio de 1969, págs. 893-903; Egan, *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, Vol. 55 (1978), págs. 118-121; y Trivedi et al., *J. Am. Oil Chemist's Soc.*, junio de 1981, págs. 754-756, indican que los agentes suavizantes se encuentran a menudo disponibles en el mercado únicamente como mezclas complejas, en lugar de como componentes individuales. Si bien la explicación que sigue se concentrará en las especies de agentes tensoactivos predominantes, debe entenderse que se utilizarán, en la práctica, mezclas y composiciones disponibles en el mercado.

El Quasoft 202-JR es un material adecuado que incluye agente tensoactivo obtenido mediante la alquilación de un producto de condensación de ácido oleico y dietilentriamina. Condiciones de síntesis que utilizan una deficiencia de agente de alquilación (por ejemplo, sulfato de dietilo) y tan solo una única etapa de alquilación, seguida de un ajuste del pH para protonar las especies no etiladas, dan como resultado una mezcla que consiste en especies catiónicas etiladas y especies catiónicas no etiladas. Una pequeña proporción (por ejemplo, aproximadamente el 10 por ciento) de la aminoamida resultante se cicla en compuestos de imidazolina. Puesto que tan solo las pequeñas cantidades de *dietilquat* y porciones de imidazolinio de estos materiales son permanentemente compuestos de amonio cuaternario, las composiciones son, en su conjunto, sensibles al pH. En consecuencia, en la práctica de la presente invención, con esta clase de productos químicos, el pH en la caja de cabeza deberá ser entre aproximadamente 6 y 8, más preferiblemente, entre 6,5 y 8, y, de la forma más preferida, entre 7 y 8.

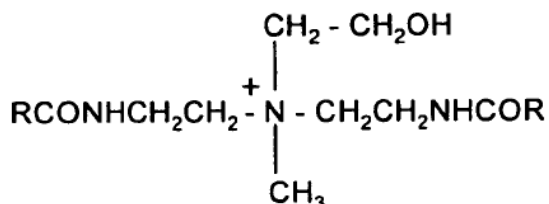
Los compuestos de amonio cuaternario, tales como las sales de dialquildimetilamonio cuaternario, resultan también adecuadas, en particular, cuando los grupos alquilo contienen de aproximadamente 10 a 24 átomos de carbono. Estos compuestos tienen la ventaja de ser relativamente insensibles al pH.

Pueden utilizarse agentes suavizantes biodegradables. Agentes suavizantes / desaglomerantes catiónicos biodegradables representativos se divulgan en las Patentes de los EE.UU. Nos. 5.312.522, 5.415.737, 5.262.007, 5.264.082 y 5.223.096. Los compuestos son diésteres biodegradables de compuestos de amonio cuaternario, amino ésteres cuaternizados, y ésteres basados en aceites vegetales biodegradables, funcionales con cloruro de amonio cuaternario y con cloruro de diéster dierucil dimetil amonio, y son agentes suavizantes biodegradables representativos.

Las composiciones de agente desaglomerante pueden incluir sales de dialquil dimetil amonio de la fórmula:

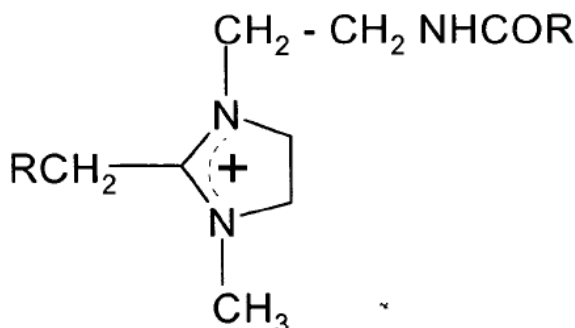


sales de bis-dialquil amido amonio de la fórmula:



5

así como sales de dialquil metil imidazolinio (*quats* de tipo C) de la fórmula:



donde cada R puede ser el mismo o diferente y cada R indica una cadena de hidrocarburo que tiene una longitud de cadena de desde aproximadamente doce hasta aproximadamente veintidós átomos de carbono y puede estar saturada o insaturada; y donde dichos compuestos están asociados con un anión apropiado. Una sal adecuada es un compuesto de dialquil imidazolinio, y el anión asociado es el metilsulfato. Ejemplos de agentes tensoactivos de amonio cuaternario incluyen bromuro de hexametonio, bromuro de tetraetilamonio, cloruro de lauril trimetilamonio, sebo dihidrogenado de dimetilamonio metil sulfato, oleil imidazolinio, y otros similares.

10

15 Puede utilizarse también un componente tensoactivo aniónico tal como dioles de PEG y mono- o diésteres de PEG de ácidos grasos, así como mono- o diésteres de PEG de alcoholes grasos, ya sea por sí solos o en combinación con agente tensoactivo de amonio cuaternario. Compuestos adecuados incluyen el producto de reacción de un ácido graso o un alcohol graso con óxido de etileno, por ejemplo, un diéster de polietilén glicol (PEG) o un diéter de PEG, respectivamente. Ejemplos de agentes tensoactivos no iónicos que pueden utilizarse son dioleato de polietilén glicol, dilaurato de polietilén glicol, dioleato de polipropilén glicol, dilaurato de polipropilén glicol, monooleato de polietilén glicol, monolaurato de polietilén glicol, monooleato de polipropilén glicol y monolaurato de polipropilén glicol, y otros similares. Pueden encontrarse detalles adicionales en la Patente de los EE.UU. N° 6.969.443, de Bruce Kokko (Registro de representante 2130; FJ-99-12), titulada "Método para fabricar lámina absorbente a partir de materia prima reciclada".

25

Tras el tratamiento con el agente desaglomerante, la pulpa es mezclada con agentes de ajuste de la resistencia tales como resina con resistencia en mojado permanente (WSR –"wet strength resin"–), agentes opcionales de aporte de resistencia en seco, y otros similares, antes de que se forme la lámina. Los agentes con resistencia en mojado permanente son conocidos para el experto de la técnica. Una lista extensa, pero no exhaustiva, de ayudas útiles a la resistencia incluyen resinas de urea-formaldehído, resinas de melamina formaldehído, resinas de poli(acrilamida) glioxilada, resinas de poli(amida-epiclorhidrina) y otras similares. Las poli(acrilamidas) termoestables se fabrican haciendo reaccionar la acrilamida con cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC –"diallyl dimethyl ammonium chloride" –) para producir un copolímero de poli(acrilamida) catiónico que se hace reaccionar, en última instancia, con glioxal para producir una resina con resistencia en mojado de enlaces cruzados y catiónica, la poli(acrilamida) glioxilada. Estos materiales son generalmente descritos en las Patentes de los EE.UU. Nos. 3.556.932, de Coscia et al., y 3.556.933, de Williams et al. Resinas de este tipo se encuentran comercialmente disponibles bajo el nombre comercial de PAREZ. Pueden utilizarse relaciones molares de acrilamida / DADMAC / glioxal diferentes para producir resinas de enlaces cruzados, las cuales son de utilidad como agentes con resistencia en mojado. Por otra parte, puede sustituirse el glioxal por otros dialdehídos para producir características de resistencia en mojado termoestables. De particular utilidad son las resinas con resistencia en mojado permanente de poli(amida-epiclorhidrina), un ejemplo de las cuales se comercializa bajo los nombres comerciales Kymene 557LX y Kymene 557H por la Hercules Incorporated, de Wilmington, Delaware, y Amres®, de la Georgia-Pacific Resins, Inc.

35

40

Estas resinas y el procedimiento para fabricar las resinas se describen en la Patente de los EE.UU. N° 3.700.623 y en la Patente de los EE.UU. 3.772.076. Una extensa descripción de resinas poliméricas de epihalohidrina se proporciona en el Capítulo 2: Alkaline-Curing Polymeric Amine-Epichlorohydrin (Curado alcalino de amino-epiclorhidrina polimérica), por Espy, en *Wet Strength Resins and Their Application* (Resinas de resistencia en mojado y su aplicación) (L. Chan, Editor, 1994). Una lista razonablemente extensa de resinas con resistencia en mojado es descrita por Westfeld en *Cellulose Chemistry and Technology* (Química y tecnología de la celulosa), Volumen 13, pág. 813, 1979.

Agentes de aporte de resistencia en seco adecuados incluyen el almidón, la goma guar, poliacrilamidas, carboximetil celulosa (CMC) y otros similares. De particular utilidad es la carboximetil celulosa, un ejemplo de la cual se comercializa bajo el nombre comercial Hercules CMC, por la Hercules Incorporated, de Wilmington, Delaware.

Una banda de papel absorbente se fabrica comercialmente, por lo común, dispersando fibras para la fabricación de papel y otros componentes para la fabricación de papel anteriormente referidos, en el seno de una materia prima acuosa (lodo), y depositando la materia prima acuosa sobre el hilo de conformación de una máquina papelera, por lo común, por medio de un chorro que emerge de una caja de cabeza. Podría utilizarse cualquier esquema de formación adecuado. Por ejemplo, una lista extensa, pero no exhaustiva, además de los conformadores de Fourdrinier, incluye un conformador creciente, un conformador de hilos gemelos de envoltura en C, un conformador de hilos gemelos de envoltura en S, o un conformador de rodillo de cabecera de succión. El tejido de conformación puede ser cualquier miembro foraminoso adecuado, incluyendo tejidos de una sola capa, tejidos de doble capa, tejidos de triple capa, tejidos de fotopolímero y otros similares. La técnica anterior, no exhaustiva, en el campo de los tejidos de conformación incluye las Patentes de los EE.UU. Nos. 4.157.276, 4.605.585, 4.161.195, 3.545.705, 3.549.742, 3.858.623, 4.041.989, 4.071.050, 4.112.982, 4.149.571, 4.182.381, 4.184.519, 4.314.589, 4.359.069, 4.376.455, 4.379.735, 4.453.573, 4.564.052, 4.592.395, 4.611.639, 4.640.741, 4.709.732, 4.759.391, 4.759.976, 4.942.077, 4.967.085, 4.998.568, 5.016.678, 5.054.525, 5.066.532, 5.098.519, 5.103.874, 5.114.777, 5.167.261, 5.199.261, 5.199.467, 5.211.815, 5.219.004, 5.245.025, 5.277.761, 5.328.565 y 5.379.808. Un tejido de conformación particularmente útil con la presente invención es el tejido de conformación Voith Fabrics 2164, fabricado por la Voith Fabrics Corporation, de Shreveport, LA.

Puede extraerse el agua de la banda naciente sobre fieltro de fabricación de papel. Puede emplearse cualquier fieltro apropiado. Por ejemplo, los fieltros pueden tener entramados de base de doble capa, entramados de base de triple capa, o entramados de base estratificada. Filtros preferidos son los que tienen el diseño de entramado de base estratificado. Un fieltro de prensado en mojado que puede ser particularmente útil con la presente invención es el Vector 3, elaborado por la Voith Fabric. La técnica anterior en el campo del fieltro de prensado incluye las Patentes de los EE.UU. Nos. 5.657.797, 5.368.696, 4.973.512, 5.023.132, 5.225.269, 5.182.164, 5.372.876 y 5.618.612. Puede utilizarse, de la misma manera, un fieltro de prensado diferencial tal y como se divulga en la Patente de los EE.UU. N° 4.533.437, de Curran et al.

En procedimientos de crespado en tejido, con crespado en mojado, a los que se hace referencia en esta memoria como procedimientos de FC, el crespado adecuado o tejidos dotados de cierta textura incluyen estructuras de una sola capa o de múltiples capas, o compuestas, preferiblemente de malla abierta. La construcción del tejido es, en sí misma, de menor importancia que la topografía de la superficie de crespado existente en el paso de apriete de crespado, tal y como se explica con mayor detalle más adelante. Los largos anudamientos según MD, con anudamientos según CD ligeramente rebajados, son ampliamente preferidos para algunos productos. Los tejidos pueden tener al menos una de las siguientes características: (1) por la cara del tejido de crespado que está en contacto con la banda mojada (la cara "superior"), el número de hebras en la dirección de la máquina (MD) por cada centímetro (urdimbre) está comprendido entre 3,9 y 78,7 (entre 10 y 200 hebras por pulgada), y el número de hebras en la dirección transversal a la máquina (CD) por cada centímetro (trama) está también comprendido entre 3,9 y 78,7 (también entre 10 y 200 hebras por pulgada); (2) el diámetro de hebra es, por lo común, más pequeño que 0,127 cm (menor que 0,050 pulgadas); (3) en la cara superior, la distancia comprendida entre el punto más elevado de los anudamientos MD y el punto más elevado de los anudamientos CD está entre aproximadamente 0,025 mm y aproximadamente 0,51 o 0,76 mm (entre aproximadamente 0,001 pulgadas y aproximadamente 0,02 o 0,03 pulgadas); (4) entre medias de estos dos niveles, puede haber anudamientos formados por hebras MD o CD que proporcionen a la topografía una apariencia tridimensional de lomas / valles que es impartida a la lámina; (5) el tejido puede ser orientado de cualquier manera adecuada para conseguir el efecto deseado en el tratamiento y en las propiedades del producto; los largos anudamientos de urdimbre pueden encontrarse en la cara superior con el fin de incrementar las crestas MD en el producto, o bien los largos anudamientos de canalillo pueden encontrarse en la cara superior si se desean más crestas CD para influir en las características de crespado, a medida que la banda es transferida del cilindro de transferencia al tejido de crespado; y (6) el tejido puede haberse confeccionado para mostrar ciertos patrones geométricos que son agradables a la vista, los cuales son, por lo común, repetidos entre cada dos a 50 hilos de urdimbre. Un tejido preferido es el tejido de múltiples capas W013 de la Albany International. Tales tejidos se forman a partir de fibras poliméricas de un solo filamento que tienen diámetros que oscilan, por lo común, entre aproximadamente 0,25 mm y aproximadamente 1 mm. Tales tejidos se forman a partir de fibras poliméricas de un solo filamento que tienen diámetros que oscilan, por lo común, entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 100 mm. Este tejido puede ser utilizado para producir una lámina celulósica absorbente que tiene un peso de base local variable, que comprende retículo de fibra para la fabricación de papel, provisto de (i) una

5 pluralidad de regiones encrespadas, enriquecidas en fibra y que se extienden en la dirección transversal a la máquina (CD), con un peso de base local relativamente elevado, interconectadas por (ii) una pluralidad de regiones alargadas y densificadas de fibras para la fabricación de papel comprimidas, de tal manera que las regiones
 10 alargadas y densificadas tienen un peso de base local relativamente bajo y están generalmente orientadas a lo largo de la dirección de la máquina (MD) de la lámina. Las regiones alargadas y densificadas se caracterizan, adicionalmente, por una relación geométrica de MD / CD de al menos 1,5. Por lo común, las relaciones geométricas de MD / CD de las regiones densificadas son mayores que 2 o mayores que 3; generalmente, de entre 2 y 10. En la
 15 mayoría de los casos, las regiones enriquecidas en fibra y encrespadas tienen una orientación de las fibras sesgada a lo largo de la CD de la lámina, y las regiones densificadas de peso de base relativamente bajo se extienden en la dirección de la máquina y tienen también una orientación de las fibras sesgada a lo largo de la CD de la lámina. Este producto se describe adicionalmente en la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU., en tramitación conjuntamente con la presente, de Serie N° 60/808.863, presentada el 26 de mayo de 2006, y titulada "Lámina absorbente y crespada de tejido, con peso de base local variable" (Registro de representante N° 20179; GP-06-11). El tejido de crespado puede ser de la clase descrita en la Patente de los EE.UU. N° 5.607.551, de Farrington et al.,
 20 Cols. 7-8 de la misma, así como los tejidos que se describen en la Patente de los EE.UU. N° 4.239.065, de Trokhan, y en la Patente de los EE.UU. N° 3.974.025, de Ayers. Tales tejidos pueden tener entre aproximadamente 7,8 y aproximadamente 23,6 tramas por cm (entre aproximadamente 20 y aproximadamente 60 tramas por pulgada), y están formados a partir de fibras poliméricas de un solo filamento y que tienen diámetros que oscilan, por lo común, entre aproximadamente 0,203 mm y aproximadamente 0,635 mm (entre aproximadamente 0,008 pulgadas y aproximadamente 0,025 pulgadas). Tanto los monofilamentos de urdimbre como los de trama pueden ser del mismo diámetro, aunque no tienen por qué ser del mismo diámetro necesariamente.

25 En algunos casos, los filamentos son así tejidos y configurados complementariamente a modo de serpentina en al menos la dirección Z (el espesor del tejido), a fin de proporcionar un primer agrupamiento o conjunto geoméricamente ordenado de cruces de superficies superiores planas coplanarios de ambos conjuntos de filamentos; y un segundo agrupamiento o conjunto geoméricamente ordenado predeterminado de cruces de superficies por debajo de la superior. Los conjuntos geoméricamente ordenados se han intercalado de un modo tal, que porciones de los cruces de superficies planas superiores definen un conjunto geoméricamente ordenado de cavidades a modo de cesta de mimbre en la superficie superior del tejido, cavidades que están dispuestas en una
 30 relación escalonada tanto en la dirección de la máquina (MD) como en la dirección transversal a la máquina (CD), y de tal modo que cada cavidad abarca al menos un cruce de superficies por debajo de la superior. Las cavidades se han encerrado discretamente de forma perimetral, en la vista en planta, por porciones que comprenden unos alineamientos en forma de postes de una pluralidad de los cruces de superficies superiores planas. El lazo del tejido puede comprender monofilamentos de curado por calor, de un material termoplástico; las superficies superiores de los cruces de superficies superiores planas coplanarios pueden ser superficies planas y comprendidas en un único plano. Realizaciones específicas de la invención incluyen entramados de satén así como entramados híbridos de tres o más mantos, y urdimbres y tramas en número desde aproximadamente 4 x 4 hasta aproximadamente 47 x 47 filamentos por centímetro (de aproximadamente 10 x 10 hasta aproximadamente 120 x 120 filamentos por pulgada). Si bien el intervalo preferido de urdimbres y tramas va desde aproximadamente 9 x 8 hasta aproximadamente 22 x
 35 19 filamentos por centímetro (desde aproximadamente 18 x 16 hasta aproximadamente 55 x 48 filamentos por pulgada).

45 En lugar de un tejido de impresión, puede utilizarse un tejido secante como tejido de crespado, si se desea. Tejidos adecuados se describen en las Patentes de los EE.UU. Nos. 5.449.026 (estilo tejido) y 5.690.149 (estilo de hilo de cinta MD apilado), de Lee, así como en la Patente de los EE.UU. N° 4.490.925, de Smith (estilo espiral). Un adhesivo de crespado que se utiliza en un cilindro Yankee es, preferiblemente, capaz de cooperar con la banda con una humedad intermedia, a fin de facilitar la transferencia desde el tejido de crespado al cilindro Yankee, y para asegurar firmemente la banda al cilindro Yankee conforme esta se seca hasta una consistencia del 95 por ciento o más sobre el cilindro, preferiblemente con una campana de secado de gran volumen. El adhesivo es crucial para un funcionamiento estable del sistema en tasas de producción elevadas, y es, preferiblemente, un adhesivo higroscópico, susceptible de volver a mojarse y sustancialmente carente de enlaces cruzados, en el caso del procedimiento de crespado en tejido que se ha descrito en esta memoria. Ejemplos de adhesivos preferidos son aquellos que incluyen poli(vinil alcohol) de la clase general descrita en la Patente de los EE.UU. N° 4.528.316, de Soerens et al. Otros adhesivos adecuados se divulgan en la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. en tramitación conjuntamente con la presente, de Serie N° 60/372.255, presentada el 12 de abril de 2002, titulada "Agente modificador de adhesivo de crespado mejorado, y procedimiento para fabricar productos de papel" (Registro de representante N° 2394). Adhesivos adecuados se proporcionan, opcionalmente, con agentes modificaciones y otras sustancias similares. Se prefiere utilizar agente de formación de enlaces cruzados de forma escasa, o no utilizarlo en absoluto, en el adhesivo en muchos casos, de tal manera que la resina no sea sustancialmente susceptible de ligarse por enlaces cruzados durante el uso.

Ejemplos 1-7

Preparación de toallitas de mano

65 Se prepararon toallitas de mano del tipo British hasta un peso de base de objetivo de en torno a 60 g/m², al tratar, bien una materia prima de SSWK no refinada : SHWK en proporción de 1:1, o bien una materia prima de SSWK

- refinada (590 CSF) : SHWK no refinada en proporción de 1:1, secuencialmente con un agente desaglomerante, AMRES HP25 (PAE) y carboximetil-celulosa (CMC), prensar a 1,03 bar/5 min (15 psi/5 min), secar sobre una secadora de tambor calentada, y curar en un horno de aire forzado, a 105°C/5 min. Para todas las preparaciones denominadas "tratamientos en máquina de obtención de pulpa", se añadió el agente desaglomerante a la materia prima y esta se desintegró en un desintegrador de tipo British durante 30 minutos, con una consistencia del 3 por ciento, para tratarse entonces con PAE, seguido de CMC entre intervalos de 5 minutos. El mismo procedimiento se utilizó para tratamientos denominados tratamientos de papel grueso, a excepción de que se añade el agente desaglomerante al papel grueso una vez que este último se ha desintegrado durante 30 minutos. Tras añadir el agente desaglomerante, la materia prima fue agitada durante 15 minutos, antes de la adición de PAE y de CMC.
- 5
- 10 Los agentes desaglomerantes empleados fueron el Cartaflex® TNS, disponible en la Clariant, y un agente desaglomerante de base de imidazolinio (al que se hace referencia como agente desaglomerante de "tipo C" en la Tabla 1 que se da a continuación). En general, el *quat* de tipo C puede ser, bien 1-(2-alquilamidoetil)-2-alquil-3-metilimidazolinio metilsulfato, o un haluro de este, o bien 1-(2-alquilamidoetil)-2-alquil-3-etilimidazolinio etilsulfato, o sales halogenadas de este; de tal manera el contenido de *quat* de tipo C en la composición de agente desaglomerante oscila entre aproximadamente el 10% en peso y aproximadamente el 90% en peso de la composición de agente desaglomerante.
- 15
- Detalles y resultados aparecen en la Figura 1 y en la Tabla 1.

Tabla 1 – Datos de toallita de mano

Muestra	Productos químicos de extremo mojado				B.W.		Voluminosidad			Resistencia				WAR 0,1 mL, sec.
	Tipo C, Nº/T (kg/tm)	Cartaflex® TNS, NºT (kg/tm)	WSR, NºT (kg/tm)	CMC, NºT (kg/tm)	lbs./m	g/m ²	Calibre, mils (mm)	Voluminosidad, cm ³ /g	Seco		Mojado		Relación W/D	
									Tracción, g/3" (g/cm)	B.L., km	Tracción, g/3" (g/cm)	B.L., km		
1	0	0	20 (10)	4 (2)	39,4	64,1	6,3 (0,175)	2,5	8,816 (1,157)	5,411	2,399 (315)	1,473	27,2	21,0
2	0	5 (2,5)	20 (10)	4 (2)	39,9	64,9	6,8 (0,175)	2,7	6,377 (837)	3,870	2,154 (283)	1,307	33,8	15,4
3	0	10 (5)	20 (10)	4 (2)	40,8	66,4	6,9 (0,175)	2,6	5,343 (701)	3,167	1,848 (243)	1,095	34,6	13,2
4	0	20 (10)	20 (10)	4 (2)	40,2	65,5	6,9 (0,175)	2,7	3,930 (516)	2,363	1,472 (193)	0,885	37,5	12,4
5	5 (2,5)	0	20 (10)	4 (2)	40,3	65,6	6,4 (0,162)	2,5	7,459 (979)	4,478	2,519 (331)	1,512	33,8	16,3
6	10 (5)	0	20 (10)	4 (2)	40,3	65,6	6,6 (0,167)	2,6	5,481 (719)	3,291	2,151 (282)	1,291	39,2	14,9
7	20 (10)	0	20 (10)	4 (2)	41,6	67,7	6,9 (0,175)	2,6	3,880 (509)	2,255	1,694 (222)	0,985	43,7	16,0

Se observa en la Figura 1 que se consiguieron incrementos drásticos en las relaciones de mojado / seco, particularmente en grados de tratamiento con agente desaglomerante de 5 kg de agente desaglomerante / mton de fibra, y más (10 lbs de agente desaglomerante / ton de fibra, y más).

5 Ejemplos de toallita de mano adicionales

10 Pruebas con toallita de mano adicionales con composiciones de agente desaglomerante basado en *quat* de tipo C mostraron que los agentes desaglomerantes se comportaban igualmente bien cuando se añadían durante la obtención de pulpa con una consistencia del 3 por ciento o más, o cuando se añadían más tarde al papel grueso, con una consistencia del 3 por ciento, antes de la adición de resina con resistencia en mojado y resina con resistencia en seco. Los procedimientos empleados fueron como se ha resaltado en asociación con los Ejemplos 1-7. Es preferible añadir el agente desaglomerante antes que los aditivos de aporte de resistencia. Si bien no es la intención supeditarse a ninguna teoría, se cree que la adición del agente desaglomerante antes de los aditivos de aporte de resistencia maximiza la retención del agente desaglomerante en el sustrato.

15 Los resultados se observan en las Figuras 2 y 4, en las que la expresión “tipo C” se refiere al tratamiento de agente desaglomerante con agente desaglomerante del tipo C, “R” significa pulpa refinada, “UR” se refiere a pulpa no refinada, “T” se refiere a la adición de papel grueso, y “P” se refiere a la adición que se produce durante la obtención de la pulpa. Los resultados para fibra refinada y no refinada se presentan en la Figura 2, en tanto que los resultados para la materia prima no refinada se presentan en la Figura 4.

20 Se observa en la Figura 2 que el tratamiento de las fibras refinadas con agente desaglomerante hace desplazarse la tracción CD en mojado a valores más altos para una tracción en mojado dada: tracciones CD en mojado el 50 por ciento más elevadas, y más, para una tracción en seco dada, lo que permite una gran reducción de la resistencia en seco cuando la resistencia en mojado es la propiedad restrictiva. Se apreciará de la Figura 4 que, en tanto en cuanto el agente desaglomerante se desempeña bien en cantidades elevadas cuando es añadido al acumulador de máquina, es mejor añadir el agente desaglomerante tan lejos “aguas arriba” del sistema como sea posible, preferiblemente antes del acumulador de la máquina en una unidad comercial.

25 Una relación inesperada entre el tratamiento con agente desaglomerante y el refino se pone de manifiesto aislando los datos “de control” de la Figura 2, es decir, ausencia de tratamiento con agente desaglomerante en la Figura 5. En la Figura 5, se observa que el refino tiene un impacto negativo en la relación de mojado / seco; sin embargo, se observa en la Figura 2 que tal impacto negativo es revertido por el tratamiento con agente desaglomerante con consistencia elevada. Estos resultados inesperados proporcionan una mejor flexibilidad a la hora de satisfacer las especificaciones del producto, ya que las propiedades de resistencia en mojado y en seco pueden manejarse mejor a través del refino, sin un impacto adverso en la relación de mojado / seco.

30 En una aplicación típica de la presente invención, el agente desaglomerante es añadido a la materia prima en una máquina 10 de obtención de pulpa según se muestra en la Figura 6, que es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente el aporte de pulpa a una máquina papelera. El agente desaglomerante es añadido en la máquina 10 de obtención de pulpa mientras la fibra se encuentra en una consistencia de cualquier valor comprendido entre aproximadamente el 4 por ciento y aproximadamente el 10 por ciento, por lo común, de en torno al 6 por ciento. Tras ello, la mezcla se transforma en pulpa, después de la adición del agente desaglomerante, durante 10 minutos o más, antes de que se añada la resina con resistencia en mojado o con resistencia en seco. La fibra en estado de pulpa es suministrada a un acumulador 12 de la máquina y se diluye, por lo común, hasta una consistencia del 3 por ciento más o menos. En el acumulador 12 de la máquina pueden añadirse otros aditivos, incluyendo resina con resistencia en mojado y resina con resistencia en seco permanentes. Si se desea, la resina con resistencia en mojado y la resina con resistencia en seco pueden añadirse a la máquina de obtención de pulpa, bien aguas arriba o bien aguas abajo del acumulador de la máquina, es decir, según se indica por la referencia 14 o la 16; sin embargo, deberán ser añadidas después del agente desaglomerante, tal como se ha indicado anteriormente, y la resina con resistencia en seco es, preferiblemente, añadida después de la resina con resistencia en mojado. La materia prima puede ser refinada y/o limpiada antes o después de ser aportada al acumulador de la máquina, tal y como es conocido en la técnica.

35 Desde el acumulador 12 de la máquina, la materia prima es diluida adicionalmente hasta una consistencia de menos del 2 por ciento, generalmente de menos del 1 por ciento y, por lo común, del 0,1 por ciento aproximadamente, y suministrada hacia delante hasta una caja de cabeza 20 por medio de una bomba de aspas 18.

40 En la Figura 7 se muestra un diagrama esquemático de una máquina papelera de prensado en mojado convencional (CWP –“conventional wet-press”–), con una caja de cabeza dividida en virtud de la cual se hace posible producir un producto estratificado. El producto de acuerdo con la presente invención puede confeccionarse con una sola caja de cabeza o con múltiples de ellas, 20, 20', y, con independencia del número de cajas de cabeza, puede ser estratificado o no estratificado. La materia prima tratada es transportada a través de diferentes conductos 40 y 41, por lo que es entregada a la caja de cabeza de la máquina papelera 15, como es bien conocido, si bien puede utilizarse cualquier configuración conveniente.

45 La Figura 7 muestra un extremo de formación de banda, o extremo mojado, con un miembro de soporte foraminoso

11 permeable al líquido, el cual puede ser de cualquier configuración conveniente. El miembro de soporte foraminoso 11 puede estar hecho de cualquiera de entre diversos materiales conocidos, que incluyen un fieltro de fabricación de papel conveniente, tejido o una base de malla tejida de filamento sintético con una pasta de fibra sintética muy fina, fijada a la base de malla. El miembro de soporte foraminoso 11 es soportado de una manera convencional sobre unos rodillos, que incluyen un rodillo de cabecera 13 y un rodillo de prensado 17.

Un tejido de conformación 24 es soportado sobre unos rodillos 19 y 21 que están situados con respecto al rodillo de cabecera 13 para guiar el hilo de conformación 24 de manera que converja sobre el miembro de soporte foraminoso 11 en el rodillo de cabecera cilíndrico 13, en un ángulo agudo con respecto al miembro de soporte foraminoso 11. El miembro de soporte foraminoso 11 y el hilo 24 se mueven a la misma velocidad y en el mismo sentido, que es el sentido de rotación del rodillo de cabecera 13. El hilo de conformación 24 y el miembro de soporte foraminoso 11 convergen en una superficie superior del rodillo de conformación 13 para formar un espacio en forma de cuña o paso de apriete dentro del cual pueden ser inyectados uno o más chorros de agua o de una dispersión de fibra en un líquido espumoso, hasta quedar atrapados entre el hilo de conformación 24 y el miembro de soporte foraminoso 11, a fin de forzar el fluido a través del hilo 24, al interior de un depósito de reaprovechamiento 22, en el que se recogen para su reutilización en el procedimiento (reciclados a través de la conducción 25).

La banda naciente W que se forma en el procedimiento es transportada a lo largo de la dirección 30 de la máquina, por el miembro de soporte foraminoso 11, hasta el rodillo de prensado 17, en el cual la banda naciente W es transferida a la secadora Yankee 26. El fluido es prensado desde la banda mojada W por el rodillo de prensado 17, conforme la banda es transferida a la secadora Yankee 26, en la que es secada y crespada por medio de una cuchilla de crespado 27. La banda terminada es recogida en un rodillo de recogida 28.

Se ha proporcionado una cubeta 44 para recoger el agua exprimida de la materia prima por el rodillo de prensado 16, así como para recoger el agua extraída del tejido por una caja de Hule 29. El agua que se recoge en la cubeta 44 puede ser recogida al interior de una conducción de flujo 45 para su tratamiento independiente, a fin de extraer el agente tensoactivo y las fibras del agua, y al objeto de permitir el reciclado del agua de vuelta a la máquina papelera 15.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de otra máquina papelera 35 de crespado en tejido con prensado en mojado, que tiene una sección de conformación de hilo doble convencional 37, una carrera de fieltro 34, una sección de prensa de zapata 36, un tejido de crespado 38 y una secadora Yankee 40, adecuados para la confección de la lámina que se utiliza en asociación con la presente invención. La sección de conformación 37 incluye un par de tejidos de conformación 42, 44, soportados por una pluralidad de rodillos 46, 48, 50, 52, 54, 56 y un rodillo de conformación 58. Una caja de cabeza 60 proporciona materia prima para la fabricación de papel, en la forma de un chorro dirigido hacia un paso de apriete 62 existente entre el rodillo de conformación 58 y el rodillo 46 y los tejidos. El control de la velocidad del chorro con respecto a los tejidos de conformación constituye un aspecto importante del control de la relación entre tracciones, como se apreciará por una persona experta en la técnica. La materia prima forma una banda naciente 64 de la que se extrae el agua sobre los tejidos con la ayuda de succión, por ejemplo, por medio de una caja de succión 66.

La banda naciente se hace avanzar hasta un fieltro 68 para la fabricación de papel, el cual es soportado por una pluralidad de rodillos 70, 72, 74, 75, de tal manera que el fieltro está en contacto con un rodillo de prensa de zapata 76. La banda es de una baja consistencia conforme es transferida al fieltro. La transferencia puede ser ayudada por succión; por ejemplo, el rodillo 70 puede ser un rodillo de succión si así se desea, o bien una zapata de recogida o de succión, como se conoce en la técnica. Conforme la banda llega al rodillo de prensa de zapata, puede tener una consistencia de entre el 10 y el 25 por ciento, preferiblemente entre el 20 y el 25 por ciento aproximadamente, a medida que entra en el paso de apriete 78 existente entre el rodillo de prensa de zapata 76 y el rodillo de transferencia 80. El rodillo de transferencia 80 puede ser un rodillo calentado, si así se desea. En lugar de un rodillo de prensa de zapata, el rodillo 76 puede ser un rodillo de presión por succión convencional. En el caso de que se emplee una prensa de zapata, es deseable y preferido que el rodillo 74 sea un rodillo de succión eficaz a la hora de retirar el agua del fieltro antes de que el fieltro entre en el paso de apriete de la prensa de zapata, ya que el agua procedente de la materia prima será presionada al seno del fieltro en el paso de apriete de la prensa de zapata. En cualquier caso, el uso de un rodillo de succión o STR según se indica por la referencia 74 es, por lo común, deseable para garantizar que la banda permanece en contacto con el fieltro durante el cambio de dirección, tal y como apreciará una persona con conocimientos de la técnica a partir del diagrama.

La banda 64 es prensada en mojado sobre el fieltro existente en el paso de apriete 78, con la ayuda de una zapata de presión 82. Se extrae el agua de la banda por compactación según se indica por la referencia 78, por lo común, incrementando la consistencia en 15 o más puntos en esta etapa del procedimiento. La configuración indicada por la referencia 78 se denomina, generalmente, prensa de zapata; en asociación con la presente invención, el cilindro 80 se encuentra operativo como un cilindro de transferencia que funciona transportando la banda 64 a una velocidad elevada, por lo común, entre 305 m/min y 1.830 m/min (entre 1.000 fpm y 6.000 fpm) hacia la fábrica de crespado. El cilindro 80 tiene una superficie lisa 84 que puede haberse provisto de un adhesivo y/o de agentes de liberación, en caso necesario. La banda 64 se adhiere a la superficie de transferencia 84 del cilindro 80, que está rotando a una elevada velocidad angular conforme la banda prosigue su avance en la dirección de la banda indicada por las

flechas 86. Sobre el cilindro, la banda 64 tiene, generalmente, una distribución aparentemente aleatoria de la fibra.

Se hace referencia a la dirección 86 como la dirección de la máquina (MD) de la banda, así como la de la máquina papelera 35; en tanto que la dirección transversal a la máquina (CD) es la dirección, en el plano de la banda, perpendicular a la MD.

La banda 64 entra en el paso de apriete 78, por lo común, con consistencias de entre el 10 y el 25 por ciento más o menos, y es desprovista del agua y secada hasta consistencias de entre aproximadamente el 25 por ciento y aproximadamente el 70 por ciento para el momento en que es transferida al tejido de crespado 38, tal como se muestra en el diagrama.

El tejido 38 es soportado sobre una pluralidad de rodillos 88, 90, 92 y un rodillo de paso de apriete o rodillo de presión sólido 94, de tal manera que se forma en él un paso de apriete 96 de crespado en tejido con el cilindro de transferencia 80, tal como se muestra en el diagrama.

El tejido de crespado define un paso de apriete de crespado a lo largo de la distancia en la que el tejido de crespado 38 se ha configurado para contactar con el rodillo 80; es decir, aplica una presión significativa a la banda, contra el cilindro de transferencia. A tal fin, un rodillo de respaldo (o de crespado) 90 puede haberse provisto de una superficie blanda y deformable que incrementará la anchura del paso de apriete de crespado y aumentará el ángulo de crespado en tejido entre el tejido y la lámina en el lugar del contacto, o bien puede utilizarse un rodillo de prensa de zapata como el rodillo 90, a fin de incrementar el contacto efectivo con la banda en el paso de apriete 96 de tejido con alto impacto, donde la banda 64 es transferida al tejido 38 y hecha avanzar según la dirección de la máquina. Mediante el uso de un equipo diferente en el paso de apriete de crespado, es posible ajustar el ángulo de crespado en tejido o el ángulo de recogida desde el paso de apriete de crespado. De esta forma, es posible influir en la naturaleza y en la magnitud de la redistribución de la fibra, así como en la desestratificación / desunión que puede producirse en el paso de apriete 96 de crespado en el tejido al ajustar estos parámetros del paso de apriete. En algunas realizaciones, puede ser deseable reestructurar las características entre fibras según la dirección Z, en tanto que, en otros casos, puede ser deseable influir en las propiedades únicamente en el plano de la banda. Los parámetros del paso de apriete de crespado pueden influir en la distribución de la fibra en la banda en una variedad de direcciones, incluyendo la inducción de cambios en la dirección Z así como en las MD y CD. En cualquier caso, la transferencia del cilindro de transferencia al tejido de crespado tiene un elevado impacto por cuanto el tejido se está desplazando más lentamente que la banda y se produce un cambio de velocidad significativo. Por lo común, la banda es crespada en cualquier magnitud entre el 10 y el 60 por ciento e incluso más alta, durante la transferencia del cilindro de transferencia al tejido.

El paso de apriete de crespado 96 se extiende, generalmente, a lo largo de toda la anchura del paso de apriete de crespado en tejido, en cualquier magnitud entre aproximadamente 0,32 cm y aproximadamente 5,08 cm, por lo común, entre 1,27 cm y 5,08 cm (entre aproximadamente 1/8" y aproximadamente 2", por lo común, entre 1/2" y 2"). Para un tejido de crespado con 12,6 hebras según CD por cm (32 hebras según CD por pulgada), la banda 64 se encontrará en cualquier valor entre aproximadamente 4 y 64 filamentos en el paso de apriete.

La presión de apriete en el paso de apriete 96, es decir, la carga entre el rodillo de respaldo 90 y el rodillo de transferencia 80, es, adecuadamente, entre 3,6 y 35,7 kg/cm, preferiblemente entre 7,1 y 12,5 kg por cm lineal (kg/cm – "kg per linear cm") (adecuadamente, entre 20 y 100, preferiblemente entre 40-70 libras por pulgada lineal (PLI – "per linear inch").

Tras el crespado en el tejido, la banda continúa avanzando a lo largo de la MD, según se indica por la referencia 86, hasta ser prensada en mojado sobre un cilindro Yankee 100, en un paso de apriete de transferencia 102. La transferencia en el paso de apriete 102 se produce con una consistencia de la banda de, generalmente, entre aproximadamente el 25 y aproximadamente el 70 por ciento. Con estas consistencias, es difícil adherir la banda a la superficie 104 del cilindro 100 lo bastante firmemente como para extraer la banda del tejido en su totalidad. Por lo común, se aplica, según se indica por la referencia 106, una composición de adhesiva de poli(alcohol de vinilo) / poliamida como se ha indicado anteriormente, en caso necesario.

Si se desea, pueden emplearse una caja de succión según se indica por la referencia 87, a fin de aumentar el calibre. Por lo común, se emplea una succión de entre aproximadamente $1,7 \times 10^4$ pascales y aproximadamente $1,0 \times 10^5$ pascales (entre aproximadamente 5 y aproximadamente 30 pulgadas de mercurio).

La banda es secada sobre un cilindro Yankee 100, que es un cilindro calentado, y mediante la incidencia de aire con una elevada velocidad de chorro, en una campana Yankee 108. A medida que rota el cilindro, la banda 64 es crespada desde el cilindro por una hoja (cuchilla) rascadora de crespado 109, y arrollada en un carrete de recogida 110. El crespado del papel desde una secadora Yankee puede llevarse a cabo utilizando una cuchilla de crespado ondulatoria tal como la divulgada en la Patente de los EE.UU. N° 5.690.788. Se ha demostrado que el uso de la cuchilla de crespado ondulatoria aporta diversas ventajas cuando se utiliza en la fabricación de productos de tisú. En general, los productos de tisú crespados que utilizan una cuchilla ondulatoria tienen un mayor calibre (espesor), un estiramiento CD incrementado y un elevado volumen de huecos, en comparación con los productos de tisú

comparables fabricados utilizando cuchillas de crespado convencionales. Todos estos cambios operados gracias al uso de la cuchilla ondulatoria tienden a correlacionarse con una percepción de suavidad mejorada de los productos de tisú.

5 Se ha proporcionado, opcionalmente, una estación de calandrado 105 con unos rodillos 105(a), 105(b) para el calandrado de la lámina, si así se desea.

Cuando se emplea un procedimiento de crespado en mojado, puede utilizarse, en lugar de un aparato Yankee, una secadora de aire incidente, una secadora de aire pasante o una pluralidad de secadoras de tambor.

Secadoras de aire incidente se divulgan en las siguientes Patentes y Solicitudes:

10 Patente de los EE.UU. N° 5.865.955, de Ilvespaaet et al.

Patente de los EE.UU. N° 5.968.590, de Ahonen et al.

Patente de los EE.UU. N° 6.001.421, de Ahonen et al.

Patente de los EE.UU. N° 6.119.362, de Sundqvist et al.

15 Solicitud de Patente de los EE.UU. N° 09/733.172, titulada "Procedimiento de crespado en mojado, por incisión de aire en seco, para fabricar lámina absorbente", ahora Patente de los EE.UU. N° 6.432.267.

Son bien conocidas en la técnica las unidades de secado pasante, las cuales se describen en la Patente de los EE.UU. N° 3.432.936, de Cole et al. La Patente de los EE.UU. N° 5.851.353 divulga un sistema de secado en tambor que es también bien conocido en la técnica.

Aspectos preferidos de tratamientos, incluyendo el crespado en tejido, se describen en las siguientes Solicitudes en trámite junto con la presente: Solicitud de Patente de los EE.UU. de Serie N° 11/151.761, presentada el 14 de junio de 2005, titulada "Procedimiento de crespado en tejido con alto contenido de sólidos para producir lámina absorbente con secado dentro del tejido" (Registro de representante 12633; GP-03-35); Solicitud de Patente de los EE.UU. de Serie N° 11/402.609, presentada el 12 de abril de 2006, titulada "Toallita de papel de múltiples capas con núcleo absorbente" (Registro de representante N° 12601; GP-04-11); Solicitud de Patente de los EE.UU. de Serie N° 11/451.112, presentada el 12 de junio de 2006, titulada "Lámina crespada en tejido para dispensadores" (Registro de representante N° 20195; GP-06-12); Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. de Serie N° 60/808.863, presentada el 26 de mayo de 2006, titulada "Lámina absorbente crespada en tejido con peso de base local variable" (Registro de representante N° 20179; GP-06-11); y Solicitud de los EE.UU. de Serie N° 10/679.862, presentada el 6 de octubre de 2003, titulada "Procedimiento de crespado en tejido para la confección de lámina absorbente" (Registro de representante N° 12389; GP-02-12), Solicitudes que divulgan detalles particulares de máquinas papeleras así como técnicas de crespado, equipos y propiedades. La Solicitud de los EE.UU. de Serie N° 11/108.375, presentada el 18 de abril de 2005, titulada "Procedimiento de crespado / extracción de tejido para la fabricación de lámina absorbente" (Registro de representante N° 12389P1; GP-02-12-1), proporciona aún más información adicional de tratamiento y composición; la Solicitud de los EE.UU. de Serie N° 11/108.458, presentada el 18 de abril de 2005, titulada "Crespado en tejido y procedimiento de secado en el seno del tejido para producir lámina absorbente" (Registro de representante 12611P1; GP-03-33-1), y la Solicitud de los EE.UU. de Serie N° 11/104.014, presentada el 12 de abril de 2005, titulada "Productos de tisú y toallitas prensados en mojado con relaciones CD de estiramientos elevadas y de tracciones bajas, hechos mediante un procedimiento de crespado en tejido con alto contenido de sólidos" (Registro de representante 12636; GP-04-5), proporcionan algunas variantes adicionales por lo que respecta a la sección de componentes y a las técnicas de tratamiento. Otra Solicitud en tramitación conjuntamente con la presente, la de los EE.UU. de Serie N° 11/451.111, presentada el 12 de junio de 2006, titulada "Método para la fabricación de lámina crespada en tejido para dispensadores" (Registro de representante N° 20079; GP-05-10), proporciona información acerca de técnicas de secado y otras técnicas de fabricación apropiadas.

50 El procedimiento anterior permite controlar la relación de tracciones MD / CD en mucha mayor medida que en los procedimientos de CWP (tal y como se aprecia por la Figura 3 que aparece en la Solicitud de Patente de los EE.UU. de Serie N° 11/108.375), simplemente variando la delta de velocidades de chorro / hilo.

Utilizando lámina de base preparada en máquinas papeleras de la clase que se muestra en la Figura 8, se confeccionó toallita de papel de una sola capa, que se comparó con toallita hecha a partir de la lámina de base preparada sin tratamiento previo con agente desaglomerante de acuerdo con la invención. Detalles de ello se presentan en la Tabla 2, en la que se observa que los productos de la invención tenían relaciones de tracciones CD en mojado / seco y tracciones CD en mojado más elevadas, así como tracciones MD en seco más bajas. Es más, los productos tratados con agente desaglomerante presentaban valores de suavidad con paneles sensoriales adiestrados hasta el 50 por ciento más elevados que los productos equivalentes hechos sin tratamiento previo con agente desaglomerante.

Tabla 2: Datos de producto convertido en toallita de una sola capa de FC

Agente desaglomerante	Adición de agente desaglomerante Nº/T (kg/mton)	AMRES/ CMC	Refinador (hp)	B.W. (Nº/rm) (g/cm ²)	Cal. mil/8sh (mm/8sh)	MD g/3" (g/cm)	CD g/3" (g/cm)	MD / CD	CD en mojado (g/cm)	Porcentaje w/d	WAR(s)	Suavidad en panel
TQ-1152	20 (10)	19/5,5	35	22,8 (37,3)	71,63 (1,819)	1.945 (255)	1.421 (187)	1,37	607 (79,7)	43	12,2	6,60
TQ-1152	20 (10)	19/5,5	42	22,10 (36)	71,35 (1,812)	2.244 (295)	1.496 (196)	1,50	626 (81,2)	42	14,4	6,10
Cartaflex	10 (5)	19/5,5	23	23,02 (37,5)	72,13 (1,832)	2.214 (291)	1.469 (193)	1,51	532 (69,8)	36	11,8	6,37
Cartaflex	8 (4)	19/5,5	23	22,98 (37,4)	66,78 (1,696)	2.809 (369)	1.973 (259)	1,42	723 (94,9)	37	14,8	4,74
Control				22,65 (36,9)	66,08 (1,678)	2.979 (391)	1.876 (246)	1,59	406 (53,3)	22	7,1	4,39

Inesperadamente, las elevadas cantidades de agente desaglomerante empleadas no interfirieron con la adhesión al cilindro de transferencia o a la secadora Yankee, ni causaron otras dificultades de tratamiento. De acuerdo con ello, la invención hace posible un incremento de las relaciones de tracciones CD en mojado / seco de hasta casi el 100 por ciento en operaciones con toallitas comerciales prensadas en mojado

5 Se apreciará de lo anterior que se proporciona, en un primer aspecto de la invención, un método para fabricar lámina
 celulósica absorbente con una relación de tracciones CD en mojado / seco incrementada, que comprende: a)
 10 preparar una materia prima acuosa consistente esencialmente en fibras celulósicas para la fabricación de papel, en
 suspensión acuosa que tiene una consistencia de más del 2 por ciento, de tal manera que la fibra para la fabricación
 de papel incluye fibra de madera blanda de tipo Kraft en una cantidad de al menos el 25 por ciento en peso de fibra;
 b) tratar la materia prima acuosa con una consistencia mayor que el 2 por ciento con desde aproximadamente 2,5 g
 15 de agente desaglomerante por tonelada métrica (mton) (desde aproximadamente 5 lbs de agente desaglomerante
 por ton) de fibra para la fabricación hasta aproximadamente 15 g de agente desaglomerante por mton (hasta
 aproximadamente 30 lbs de agente desaglomerante por ton) de fibra para la fabricación de papel; c) por lo común,
 subsiguientemente a la etapa de tratar la materia prima acuosa con una consistencia de más del 2 por ciento con
 agente desaglomerante, añadir una resina con resistencia en mojado permanente a la materia prima acuosa en una
 20 cantidad de entre aproximadamente 2,5 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra para
 la fabricación de papel y aproximadamente 25 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra
 para la fabricación de papel (entre aproximadamente 5 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por ton
 de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 50 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por
 ton de fibra para la fabricación de papel); d) diluir la materia prima acuosa hasta una consistencia de menos del 2
 por ciento; e) depositar la materia prima acuosa, diluida, sobre un soporte foraminoso que se desplaza en la
 25 dirección de la máquina, a una cierta velocidad de hilo, por medio de un chorro de la materia prima acuosa diluida
 que tiene una cierta velocidad de chorro en la dirección de la máquina; f) extraer el agua de la materia prima
 dispuesta sobre el soporte foraminoso para formar una banda naciente; g) prensar en mojado la banda naciente
 sobre un cilindro rotativo; y h) secar la banda para producir la lámina celulósica. Se controlan las etapas de extraer el
 agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo, y la materia
 30 prima, el agente desaglomerante, la resina con resistencia en seco y la resina con resistencia en mojado
 permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una
 relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento. Las relaciones de tracciones CD en mojado /
 seco se encuentran, por lo común, entre el 35 por ciento y el 60 por ciento aproximadamente; son mayores que el 40
 por ciento o que el 45 por ciento en realizaciones apropiadas, cuando se utiliza resina con resistencia en seco de
 CMC. Se consiguen relaciones de tracciones MD / CD en seco de menos de 1,5 o de menos de aproximadamente 1
 35 en asociación con los procedimientos de CWP. En los procedimientos de FC, relaciones de tracciones MD / CD en
 seco de menos de 0,75 o de menos de 0,5 son fácilmente conseguidas.

En muchos casos preferidos, la materia prima se trata con entre aproximadamente 5 kg de agente desaglomerante
 por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 10 kg de agente desaglomerante por mton de fibra
 40 para la fabricación de papel (entre aproximadamente 10 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para la
 fabricación de papel y aproximadamente 20 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para la fabricación de
 papel), y la materia prima acuosa es tratada con agente desaglomerante con una consistencia mayor que el 3 por
 ciento o el 4 por ciento; por lo común, una consistencia entre aproximadamente el 3 por ciento y hasta
 aproximadamente del 8 al 10 por ciento.

45 La resina con resistencia en seco se añade, opcionalmente, en una cantidad de entre aproximadamente 1,25 kg de
 resina con resistencia en seco por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 5 kg de resina con
 resistencia en seco por mton de fibra para la fabricación de papel (entre aproximadamente 2,5 lbs de resina con
 resistencia en seco por ton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 10 lbs de resina con resistencia
 en seco por ton de fibra para la fabricación de papel). Una resina con resistencia en seco preferida es la carboximetil
 50 celulosa.

La resina con resistencia en mojado permanente se añade a la materia prima en una cantidad de entre
 aproximadamente 2,5 kg por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 20 kg por mton de fibra
 para la fabricación de papel (entre aproximadamente 5 lbs por ton de fibra para la fabricación de papel y
 55 aproximadamente 40 lbs por ton de fibra para la fabricación de papel); quizá más preferiblemente, la resina con
 resistencia en mojado permanente se añade a la materia prima en una cantidad de aproximadamente 5 kg por mton
 de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 15 kg por mton de fibra para la fabricación de papel (entre
 aproximadamente 10 lbs por ton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 30 lbs por ton de fibra para
 la fabricación de papel).

60 Algunos procedimientos de la invención incluyen el refinado de al menos una parte de la fibra para la fabricación de
 papel, así como la etapa de mezclar la materia prima acuosa tratada con agente desaglomerante con otra materia
 prima acuosa que contiene fibra para la fabricación de papel.

65 Diversos procedimientos de la invención incluyen una o más de las siguientes características: (a) al menos el 50 por
 ciento en peso de la fibra para la fabricación de papel de la lámina es previamente tratada con agente

desaglomerante; (b) al menos el 75 por ciento en peso de la fibra para la fabricación de papel de la lámina es previamente tratada con agente desaglomerante; (c) al menos el 90 por ciento en peso de la fibra para la fabricación de papel de la lámina es previamente tratada con agente desaglomerante; (d) la materia prima para la fabricación de papel comprende fibra reciclada; (e) la fibra reciclada comprende, predominantemente, fibra reciclada de bajo rendimiento, en contraposición con la madera de base; (f) sustancialmente toda la fibra de madera blanda de tipo Kraft de la lámina es tratada con agente desaglomerante; (g) el cilindro rotativo es un cilindro rotativo calentado, con lo que la banda es secada y el procedimiento incluye, adicionalmente, la etapa de crespado de la banda a partir del cilindro calentado con una cuchilla de crespado, con un crespado de carrete de entre aproximadamente el 2 por ciento y aproximadamente el 25 por ciento; (h) la banda secada es crespada a partir del cilindro calentado con una cuchilla de crespado, con un crespado de carrete de entre aproximadamente el 5 por ciento y aproximadamente el 20 por ciento; (i) la pulpa de madera blanda es tratada con agente desaglomerante durante al menos 20 minutos, con una consistencia de más del 2 por ciento; y (k) la pulpa de madera blanda es tratada con agente desaglomerante durante al menos 30 minutos, con una consistencia de más del 2 por ciento.

En aún otro aspecto de la invención, se proporciona un método para confeccionar lámina celulósica absorbente con una relación de tracciones CD en mojado / seco incrementada, que comprende: a) preparar una materia prima acuosa que consiste esencialmente en fibras celulósicas para la fabricación de papel, en una suspensión acuosa que tiene una consistencia de más del 2 por ciento; b) tratar la materia prima acuosa con una consistencia de más del 2 por ciento, preferiblemente con una consistencia de más del 5 por ciento, con entre aproximadamente 2,5 kg de agente desaglomerante por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 15 kg de agente desaglomerante por mton de fibra para la fabricación de papel (entre aproximadamente 5 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 30 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para la fabricación de papel); c) subsiguientemente a la etapa de tratar la materia prima acuosa con una consistencia de más del 2 por ciento con agente desaglomerante, añadir una resina con resistencia en mojado permanente a la materia prima acuosa en una cantidad entre aproximadamente 2,5 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 25 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra para la fabricación de papel (entre aproximadamente 5 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por ton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 50 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por ton de fibra para la fabricación de papel); d) diluir la materia prima acuosa hasta una consistencia menor que la consistencia a la que fue tratada la materia prima con agente desaglomerante, preferiblemente, de menos del 4 o el 3 por ciento y, de la forma más preferida, de menos del 2 o del 1 por ciento; e) depositar la materia prima acuosa, diluida, sobre un soporte foraminoso que se desplaza en la dirección de la máquina a una cierta velocidad de hilo, por medio de un chorro de la materia prima acuosa diluida que tiene una cierta velocidad de chorro en la dirección de la máquina; f) extraer el agua por compactación de la materia prima para formar una banda naciente que tiene una distribución aparentemente aleatoria de la fibra para la fabricación de papel; g) aplicar la banda, con el agua extraída, que tiene la distribución de fibra aparentemente aleatoria, a una superficie de transferencia para traslado que se mueve a una primera velocidad; h) crespado en cinta la banda a partir de la superficie de transferencia, con una consistencia de entre aproximadamente el 30 por ciento y aproximadamente el 60 por ciento, utilizando una cinta de crespado provista de un cierto patrón, de tal manera que la etapa de crespado se produce bajo presión dentro de un paso de apriete de crespado en cinta, definido entre la superficie de transferencia y la cinta de crespado, de tal manera que la cinta se mueve a una segunda velocidad que es más lenta que la velocidad de dicha superficie de transferencia, siendo el patrón de la cinta, los parámetros del paso de apriete, la delta de velocidades y la consistencia de la banda seleccionados de manera tal, que la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia y redistribuida sobre la cinta de crespado con el fin de formar una banda con un retículo que tiene una pluralidad de regiones interconectadas de diferentes pesos de base locales, incluyendo al menos (I) una pluralidad de regiones encrespadas enriquecidas en fibra y de elevado peso de base local, así como (II) una pluralidad de regiones de fibras para la fabricación de papel comprimidas, de tal manera que las regiones comprimidas tienen un peso de base local relativamente bajo; e i) secar la banda para producir la lámina celulósica; de tal manera que las etapas de extraer el agua y aplicar la banda a la superficie de transferencia, crespado en cinta, pensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades de chorro con respecto al hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente se seleccionan y utilizan en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente tiene una relación de tracciones CD en mojado / seco que es mayor que el 30 por ciento.

Por lo común, la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia con un crespado en cinta de entre el 2 por ciento y el 80 por ciento; para toallita de uso en dispensadores electrónicos, la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia en un crespado de cinta de entre el 3 por ciento y el 8 por ciento. En otros casos, la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia en un crespado en cinta de al menos el 10 por ciento o más, de tal manera que, según esto, la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia en un crespado en cinta de al menos el 20 por ciento, el 30 por ciento, o bien la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia en un crespado en cinta de al menos el 50 por ciento.

En aún otros aspectos de la invención, se emplean mezclas de fibras de madera dura y de madera blanda de tipo Kraft, de tal manera que, según esto, la fibra de la materia prima acuosa es al menos el 75 por ciento en peso de fibra para la fabricación de papel de tipo Kraft; o de manera que la fibra contenida en la materia prima acuosa es al menos el 90 por ciento en peso de fibra para la fabricación de papel de tipo Kraft; y/o de manera que la fibra para la

fabricación de papel contenida en la materia prima acuosa es al menos aproximadamente el 40 por ciento o el 50 por ciento en peso de fibra de madera blanda de tipo Kraft. En aún otras realizaciones, la fibra para la fabricación de papel contenida en la materia prima acuosa es al menos aproximadamente el 60 o el 70 por ciento en peso de fibra de madera blanda de tipo Kraft.

- 5 Generalmente, la fibra de madera blanda de tipo Kraft empleada tiene una longitud de fibra promedio, ponderada en longitud, de más de 1 mm; mientras que, por lo común, la fibra de madera blanda de tipo Kraft tiene una longitud de fibra promedio, ponderada en longitud, de más de 1,5 mm. En la mayoría de los casos, la fibra de madera blanda de tipo Kraft tiene una longitud de fibra promedio, ponderada en longitud, de entre aproximadamente 1,5 mm y

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una lámina celulósica absorbente con una relación de tracciones en mojado / seco según la dirección transversal a la máquina (CD), comprendiendo el método:

- (A) preparar una materia prima acuosa consistente esencialmente en fibras celulósicas para fabricación de papel en una suspensión acuosa que tiene una consistencia de más el 2 por ciento;
- (B) tratar la materia prima acuosa con una consistencia mayor que el 2 por ciento con desde aproximadamente 2,5 g de agente desaglomerante por tonelada métrica (mton) de fibra para fabricación de papel hasta aproximadamente 15 kg de agente desaglomerante por mton de fibra para fabricación de papel (desde aproximadamente 5 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para fabricación de papel hasta aproximadamente 30 lbs de agente desaglomerante por ton de fibra para fabricación de papel);
- (C) subsiguientemente a la etapa de tratar la materia prima acuosa con agente desaglomerante, añadir una resina con resistencia en mojado permanente a la materia prima acuosa en una cantidad de entre aproximadamente 2,5 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 25 kg de resina con resistencia en mojado permanente por mton de fibra para la fabricación de papel (entre aproximadamente 5 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por ton de fibra para la fabricación de papel y aproximadamente 50 lbs de resina con resistencia en mojado permanente por ton de fibra para la fabricación de papel);
- (D) diluir la materia prima acuosa hasta una consistencia menor que la consistencia a la que la materia prima acuosa se trató con agente desaglomerante;
- (E) depositar la materia prima acuosa, diluida, sobre un soporte foraminoso que se desplaza en la dirección de la máquina, a una cierta velocidad de hilo, por medio de un chorro de la materia prima acuosa diluida que tiene una cierta velocidad de chorro en la dirección de la máquina;
- (F) extraer el agua de la materia prima dispuesta sobre el soporte foraminoso para formar una banda naciente;
- (G) prensar en mojado la banda naciente sobre un cilindro rotativo; y
- (H) secar la banda para producir la lámina celulósica,

de tal manera que las etapas de extraer el agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual las fibras de fabricación de papel incluyen fibra de madera blanda de tipo Kraft en una cantidad de al menos el 25 por ciento en peso de fibra.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual las etapas de extraer el agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento y una relación de tracciones en seco según la dirección de la máquina/según la dirección transversal a la máquina (MC/DC) menor de 1,5.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual las etapas de extraer el agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento y una relación de tracciones MC/DC en seco menor de 1.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la materia prima acuosa se trata con agente desaglomerante con una consistencia entre aproximadamente el 3 por ciento y aproximadamente el 8 por ciento.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además añadir un agente con resistencia en seco a la materia prima antes de diluir la materia prima.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la etapa de (F) extraer el agua de la materia prima acuosa dispuesta sobre el soporte foraminoso para formar una banda naciente comprende las etapas de:

- a) extraer el agua por compactación de la materia prima acuosa para formar una banda naciente que tiene una distribución aparentemente aleatoria de la fibra para la fabricación de papel;
- b) aplicar la banda naciente que tiene la distribución aparentemente aleatoria de la fibra para la fabricación de papel a una superficie de transferencia para traslado que se está moviendo a una velocidad de superficie de transferencia;
- c) crespado en cinta la banda naciente procedente de la superficie de transferencia, con una consistencia de entre aproximadamente el 30 por ciento hasta aproximadamente el 60 por ciento utilizando una cinta de crespado dotada de un cierto patrón, de tal manera que la etapa de crespado en cinta se produce bajo presión dentro de un paso de apriete de crespado en cinta, definido entre la superficie de transferencia y la cinta de crespado, de tal manera que la cinta de crespado se desplaza a una velocidad de cinta que es más

- baja que la velocidad de la superficie de transferencia, de tal modo que el patrón de la cinta, los parámetros de paso de apriete, la delta de velocidades y la consistencia de la banda son seleccionados de manera tal, que la banda es crespada a partir de la superficie de transferencia y redistribuida sobre la cinta de crespado para formar una banda con un retículo que tiene una pluralidad de regiones interconectadas de pesos de base locales diferentes, incluyendo al menos (i) una pluralidad de regiones encrespadas y enriquecidas en fibra, que tienen un peso de base local alto, así como (ii) una pluralidad de regiones de fibras para la fabricación de papel comprimidas, de tal manera que las regiones comprimidas tienen un peso de base local relativamente menor que el peso de base local de las regiones enriquecidas en fibras.
- 5 de tal manera que las etapas de extraer el agua y aplicar la banda a la superficie de transferencia, crespas en cinta, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades de chorro con respecto al hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente se seleccionan y utilizan en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente tiene una relación de tracciones CD en mojado / seco que es mayor que el 30 por ciento.
- 10
- 15 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual las fibras de fabricación de papel incluyen fibra de madera blanda de tipo Kraft en una cantidad de al menos el 25 por ciento en peso de fibra.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual las etapas de extraer el agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento y una relación de tracciones en seco según la dirección de la máquina/según la dirección transversal a la máquina (MC/DC) menor de 1,5.
- 20
- 25 10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual las etapas de extraer el agua, prensar en mojado y secar la banda, así como la delta de velocidades entre el chorro y el hilo, son controladas, y la materia prima, el agente desaglomerante y la resina con resistencia en mojado permanente son seleccionados y utilizados en cantidades tales, que la lámina celulósica absorbente presenta una relación de tracciones CD en mojado / seco de más del 30 por ciento y una relación de tracciones MC/DC en seco menor de 1.
- 30
11. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la materia prima acuosa se trata con agente desaglomerante con una consistencia entre aproximadamente el 3 por ciento y aproximadamente el 8 por ciento.
- 35 12. El método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además la etapa de añadir un agente con resistencia en seco a la materia prima, lo que se lleva a cabo antes de diluir la materia prima.
13. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual
- 40 (a) las fibras para la fabricación de papel incluyen al menos aproximadamente el 40 por ciento en peso de fibra de madera blanda de tipo Kraft, y
- (b) la etapa de diluir la materia prima acuosa incluye diluir la materia prima acuosa hasta una consistencia menor que la consistencia a la que se añadió la resina con resistencia en mojado permanente.
- 45 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual la etapa de preparar la materia prima comprende obtener la pulpa de la fibra en una máquina de obtención de pulpa, y comprende además tratar la materia prima con agente desaglomerante en la máquina de obtención de pulpa.
- 50 15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, el cual comprende además una etapa de refinar al menos una porción de las fibras celulósicas para la fabricación de papel.
- 55 16. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual la materia prima para la fabricación del papel comprende también fibra reciclada.
17. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además una etapa de mezcla de desaglomerante-materia prima acuosa tratada con otra materia prima acuosa que contiene fibras para la fabricación de papel.
- 60 18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual al menos el 50 por ciento en peso de las fibras de la fabricación de papel en la lámina se tratan previamente con desaglomerante.
- 65 19. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual al menos el 75 por ciento en peso de las fibras de la fabricación de papel en la lámina se tratan previamente con desaglomerante.
20. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual al menos el 90 por ciento en peso de las fibras de la fabricación de papel en la lámina se tratan previamente con desaglomerante.

FIG. 1

SIN REFINAR / ADICIÓN A MÁQUINA DE OBTENCIÓN DE PULPA

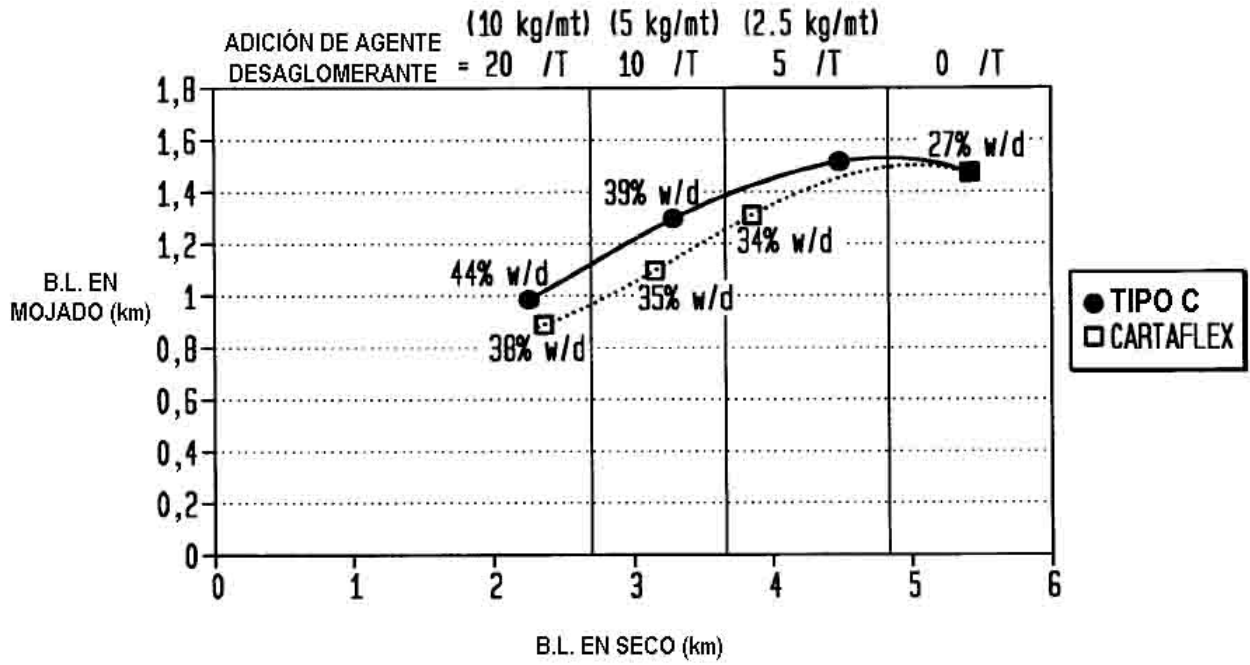


FIG. 2
ADICIONES A PAPEL GRUESO

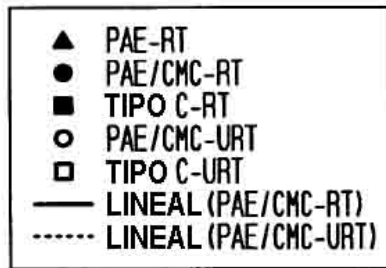
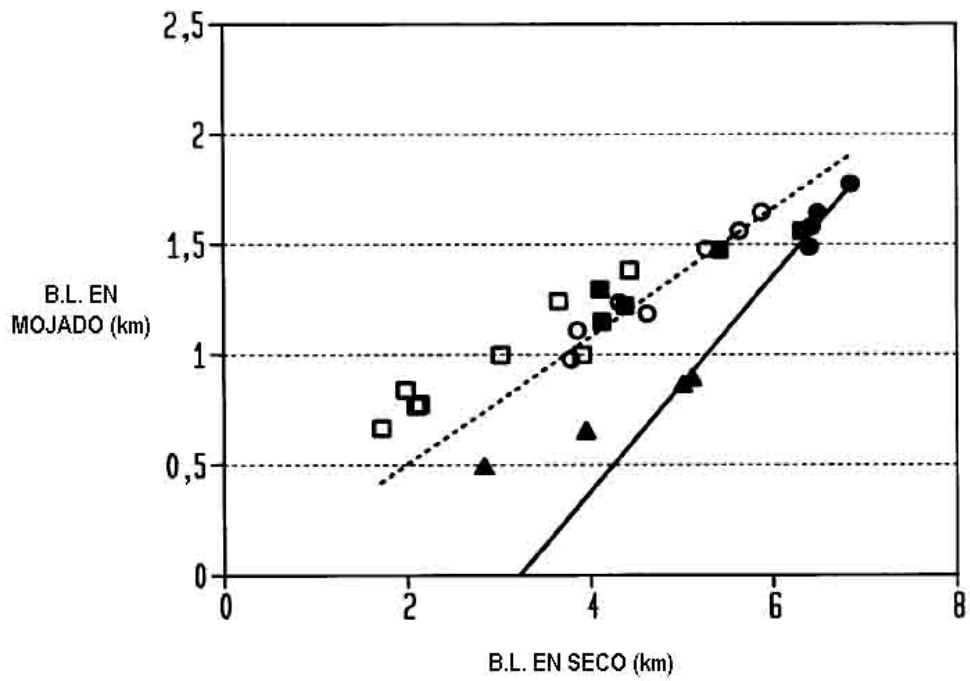


FIG. 3

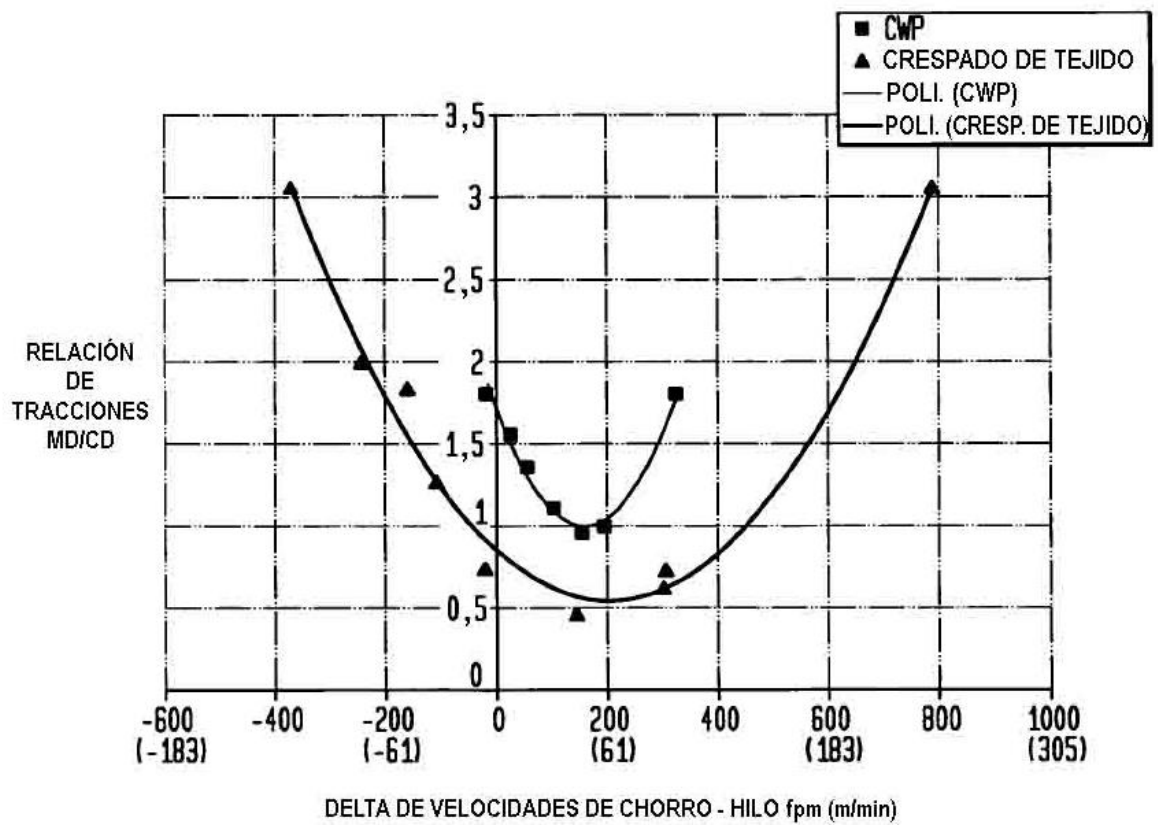


FIG. 4

COMPARACIÓN DE ESCENARIOS DE TIPO C

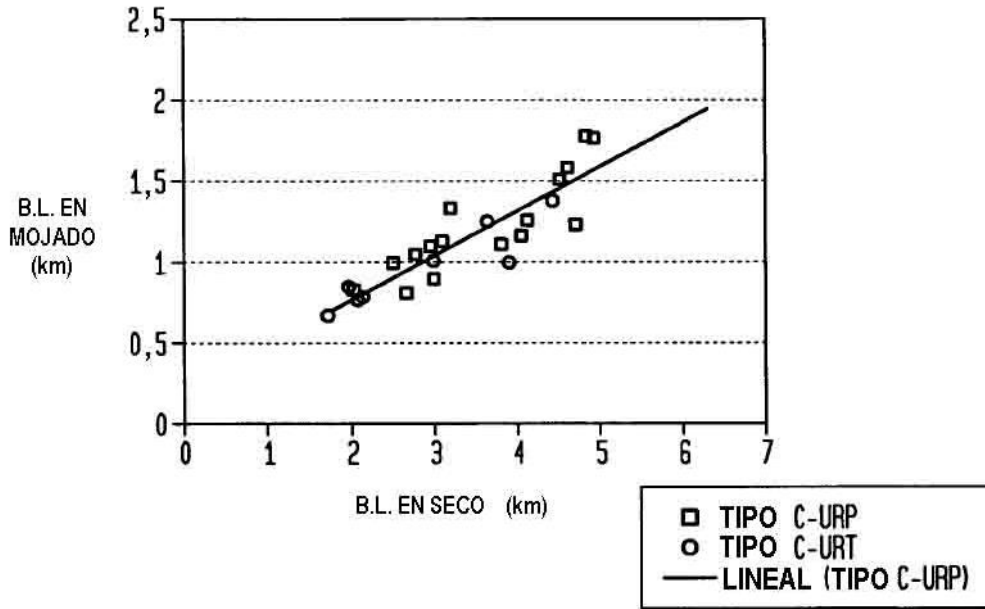


FIG. 5

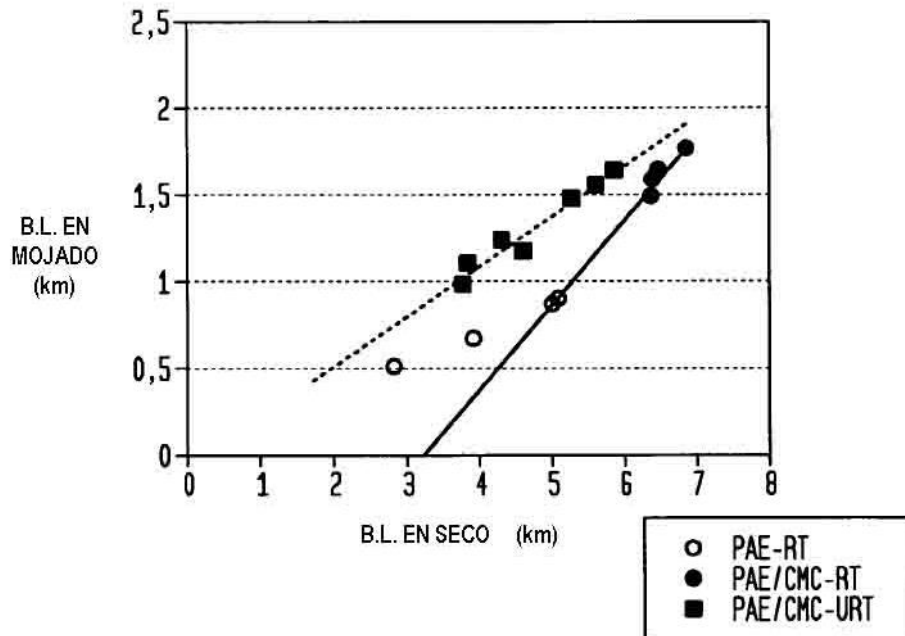


FIG. 6

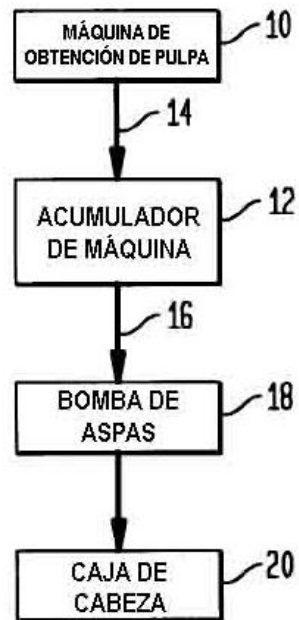


FIG. 7

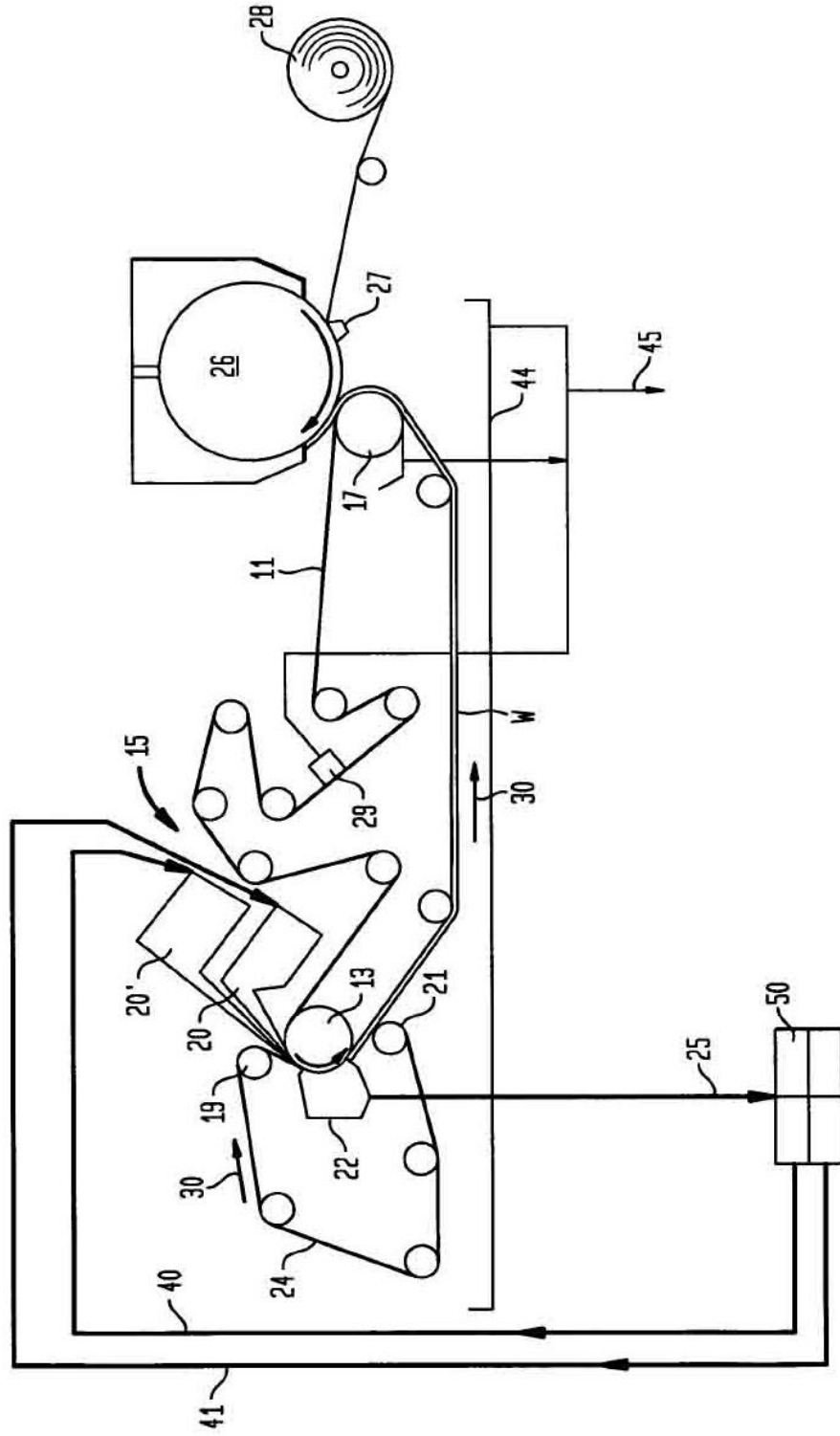


FIG. 8

