

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 651**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/12** (2006.01)  
**D21F 5/18** (2006.01)  
**D21G 3/04** (2006.01)  
**D21F 11/14** (2006.01)  
**D21G 3/00** (2006.01)  
**D21F 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07757507 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2001662**

54 Título: **Método para controlar la acumulación de adhesivo en un secador Yankee**

30 Prioridad:

**06.03.2006 US 779614 P**  
**26.02.2007 US 678669**

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

**14.09.2016**

73 Titular/es:

**GEORGIA-PACIFIC CONSUMER PRODUCTS LP**  
**(100.0%)**  
**133 Peachtree Street, N.E.**  
**Atlanta GA 30303, US**

72 Inventor/es:

**CHOU, HUNG LIANG y**  
**YEH, KANG CHANG**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 582 651 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 controlar la acumulación de adhesivo en un secador Yankee

La presente invención se refiere a un proceso continuo de fabricación de láminas absorbentes.

5 Son bien conocidos los métodos para la fabricación de pañuelos, toallas de papel y similares, que incluyen diversas características, tales como el secado Yankee, secado pasante, plisado de tejido, plisado en seco, plisado en húmedo etcétera. Los procesos de presión en mojado / plisado en seco convencional (CWP) tienen ciertas ventajas sobre los procesos de secado de aire pasante convencionales, que incluyen: (1) bajos costes de energía asociados con la retirada mecánica del agua en lugar del secado por transpiración con aire caliente; y (2) se consiguen velocidades de producción más elevadas más fácilmente con los procesos que utilizan presión en mojado para formar la lámina continua. Por otra parte, el procesado de secado con aire pasante ha sido adoptado ampliamente para nuevas inversiones de capital, particularmente para la producción de productos de pañuelos y toallas de papel suaves, voluminosos, de alta calidad.

10 Los productos y procesos de secado pasante y plisado (TAD) productos y procesos) se exponen en las siguientes patentes: Patente de Estados Unidos N° 3.994.771 concedida a Morgan, Jr et al: Patente de Estados Unidos N° 4.102.737 concedida a Morton; y Patente de Estados Unidos N° 4.529.480 concedida Trokhan. Los procesos descritos en estas patentes comprenden, de manera muy general, formar una lámina continua en un soporte foraminoso, presecar térmicamente la lámina continua, aplicar la lámina continua en un secador Yankee con una separación entre rodillos definida, en parte, por un tejido de impresión, y plisar el producto desde el secador Yankee. Típicamente se requiere una lámina continua relativamente permeable, haciendo difícil emplear suministros reciclados a los niveles que pueden ser deseables. La transferencia al Yankee típicamente tiene lugar en consistencias de lámina continua de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 70 %. Véase también, la Patente de Estados Unidos N° 6.187.137 concedida a Druecke et al. que incluye la descripción de una separación de una lámina delgada de un secador Yankee. Como se ha apuntado anteriormente, los productos de secado pasante tienden a presentar un volumen y suavidad aumentados; sin embargo, la eliminación de agua térmica con aire caliente tiende a ser intensiva desde el punto de vista energético. La operaciones de presión en mojado /plisado en seco en las que las láminas continuas son escurridas mecánicamente son preferibles desde una perspectiva de energía y son aplicadas más fácilmente a los suministros que contienen fibra reciclada que tienden a formar láminas continuas con menos permeabilidad uniforme que la fibra virgen. Además, las velocidades de línea tienden a ser mayores con las operaciones de presión en mojado.

15 20 25 30 Una lámina continua mojada también puede ser secada o se le puede retirar el agua por medios térmicos mediante secado de aire de impacto. Un equipo de secado de aire de impacto se describe en la Patente de Estados Unidos N° 6.432.267 concedida a Watson y la Patente de Estados Unidos N° 6.447.640 concedida a Watson et al.

35 El plisado de tejido ha sido empleado en combinación con los procesos de fabricación de papel que incluyen eliminación de agua mecánica o por compactación de la lámina de papel como un medio para influir en las propiedades del producto. Véanse las Patentes de Estados Unidos N° 4.689.119 y 4.551.199 de Weldon; 4.849.054 y 4.834.838 de Klowak; y 6.287.426 de Edwards et al. El funcionamiento de los procesos de plisado de tejidos ha sido obstaculizado por la dificultad de transferir de manera efectiva una lámina continua de consistencia elevada o intermedia a un secador. Obsérvese también la Patente de Estados Unidos N° 6.350.349 concedida a Hermans et al. que describe la transferencia en mojado de una lámina continua desde una superficie de transferencia de rotación a un tejido. Las Patentes de Estados Unidos adicionales que se refieren al plisado de tejidos de manera más general incluyen las siguientes: 4.834.838; 4.482.429; 4.445.638 así como 4.440.597 concedida a Wells et al. Aspectos más novedosos y preferidos de los procesos que incluyen plisado de tejidos se describen en las siguientes solicitudes co-pendientes: Solicitud de Estados Unidos N° de Serie 10/679.862 (Publicación N° US-2004-0238135), titulara "Fabric Crepe Process of Making Absorbent Sheet" (Expediente 2389; GP-02-12) cuya solicitud incorporada aquí como referencia describe detalles de la máquina de papel particular así como técnicas, equipo y propiedades de plisado; la Solicitud de Estados Unidos N° de Serie 11/108.375 (Publicación N° US 2005-0217814) titulada "Fabric Crepe/Draw Process for Producing Absorbent Sheet" (Expediente N° 12389P1; GP-02-12-1) también incorporada aquí como referencia, proporciona todavía más información de procesamiento y composición; la Solicitud de Estados Unidos N° de Serie 11/108.458 (Publicación N° 2005-0241787), titulada "Fabric Crepe and In Fabric Drying Process for Producing Absorbent Sheet" (Expediente 12611P1, GP-03-33-1) y la Solicitud de Estados Unidos N° de Serie 11/104.014 (Publicación N° US 2005-0241786), titulada "Wet-Pressed Tissue and Towel Products With Elevated CD Stretch and Low Tensile Ratios Made With a High Solids Fabric Crepe Process" (Expediente 12636; GP-04-5) ambas incorporadas aquí como referencia, proporcionan alguna variación adicional como la selección de componentes y técnicas de procesamiento. Otra solicitud co-pendiente de Estados Unidos N° de Serie 11/451.111, Expediente N° 20079, presentada el 12 de Junio de 2006, titulada "Fabric Creped Sheet for Dispensers" incorporada aquí como referencia, proporciona información sobre el secado adecuado y otras técnicas de fabricación.

40 45 50 55 60 Los procesos de fabricación de papel que utilizan adhesivo de plisado, que utilizan una o más de las tecnologías anteriormente mencionadas, son también bien conocidas en la técnica. Es bien conocido, por ejemplo que una parte de volumen de una lámina continua de pañuelo de papel fabricada mediante presionado en mojado convencional normalmente es impartida mediante plisado, en donde el adhesivo de plisado juega un importante papel. El nivel de

adhesión de la lámina continua de fabricación de papel, a un cilindro secado también es de importancia ya que está relacionado con la transferencia de la lámina continua a un cilindro de secado así como con el control de la lámina continua entre el secador y el carrete cuando se está formado un rollo de papel. Las láminas continuas que están adheridas insuficientemente pueden formar ampollas o incluso peor, se llegan a separar del cilindro de secado y producen un incendio en la carcasa. Además, una unión en mojado insuficiente puede conducir a un fallo de transferencia en el que la lámina continua fracasa en la transferencia a un cilindro de secado y permanece embebida en un tejido que causa cortes y gasto de material y energía. Además, el nivel de adhesión de la lámina continua de fabricación de papel al secador es importante ya que se relaciona con el secado de la lámina continua. Niveles más elevados de adhesión reducen la impedancia a la transferencia de calor y hacen que la lámina continua seque más deprisa, haciendo posible una mayor eficiencia de energía, velocidad de funcionamiento más elevada; se evita la excesiva acumulación de adhesivo. Nótese sin embargo que es deseable algo de acumulación ya que la adhesión de la lámina al secador se produce en gran medida por medio del adhesivo de plisado depositado en las fases anteriores.

El espesor de una capa de revestimiento en el cilindro de secado Yankee típicamente aumenta con el tiempo, aislando la lámina continua mojada de la superficie del Yankee. En otras palabras, el revestimiento de adhesivo acumulado en el Yankee reduce la transferencia de calor desde la superficie del Yankee. Para mantener el mismo nivel de humedad en el producto terminado, la temperatura de la carcasa del Yankee es por consiguiente aumentada. Después de dos o tres horas, la temperatura de la carcasa alcanza su techo superior y la capa de revestimiento necesita ser desprendida para reducir la temperatura de la carcasa a una ventana de funcionamiento normal. Un nuevo rascador de limpieza se utiliza para desprender la acumulación de revestimiento vieja.

El desprendido del revestimiento, sin embargo, da lugar a problemas de transferencia en el rodillo de presión debido a la formación de ampollas y al levantamiento del borde.

Los problemas con más severos cuando el peso base de la lámina se reduce. Para conseguir realizar texturas con pesos base más bajos, una caja de moldeo puede ser ajustada a un nivel máximo que da lugar a unas áreas de contacto más bajas entre la lámina y la superficie del Yankee cuando la lámina continua es aplicada a la superficie del Yankee. En consecuencia, la lámina desarrolla menos adhesión con el Yankee a un nivel constante de aplicación de revestimiento. Además de esto, la transferencia de calor del Yankee mejora significativamente inmediatamente después de que un nuevo rascador de limpieza desprege el exceso de revestimiento. Esto da lugar a una superficie muy caliente y la formación de ampollas en la lámina es más severa cuando la humedad se evapora. Un intento de conseguir un calibre de lámina de base con menos peso base es reducir la presión en mojado, lo que da lugar a una lámina continua más mojada que entra en la separación del rodillo de presión y reduce la durabilidad del revestimiento. En consecuencia se producen menos adhesión al Yankee y más formación de ampollas en la lámina.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente que sea una mejora en el control de acumulación de un revestimiento de adhesivo en el cilindro de secado desprendiendo al menos parte del revestimiento de adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza.

De acuerdo con la presente invención dicho objetivo se consigue mediante un proceso continuo de fabricación de lámina absorbente que tiene las características de la reivindicación 1 independiente. Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Además, se proporciona un método mejorado para controlar la acumulación de adhesivo, que incluye aumentar de manera intermitente la cantidad de adhesivo suministrado a un cilindro secador concurrentemente con el desprendimiento de acumulación de exceso de adhesivo.

El método de control de la acumulación de adhesivo se practica de maneja ventajosa en combinación con un proceso de presión en mojado/ plisado de tejido en el que la lámina continua es desprendida del cilindro del Yankee descrito en combinación con las Figuras en la descripción que sigue. De maneja intermitente, el carrete es decelerado y la lámina continua desciende para acoplarse con una hoja de plisado, de manera que el producto es plisado desde el Yankee y suministrado a una tolva de desechos para el reciclado, a la vez que la temperatura de la carcasa también se reduce. La adición de adhesivo es incrementada y el exceso de revestimiento es retirado del Yankee cuando el producto está siendo plisado desde el cilindro. Las condiciones de estado constante y de desprendimiento del Yankee se reanudan después del desprendido, de manera adecuada después de unos minutos.

Ello está, de este modo, dirigido, en parte, a controlar la acumulación de un revestimiento de adhesivo sobre un cilindro de secado, de una forma intermitente: (a) aumentando la velocidad de adición de adhesivo resinoso en el cilindro de secado por encima de la velocidad de adición en estado estable; (b) segregando el producto de lámina absorbente producido mientras la velocidad de adición de adhesivo resinoso al cilindro de secado se eleva por encima de la velocidad de adición en estado estable desde el producto de lámina absorbente acumulado en el tambor durante el funcionamiento en estado estable; y (c) mientras la velocidad de adición de adhesivo resinoso al cilindro de secado es incrementada por encima de la velocidad de adición en estado estable, desprender al menos una parte del revestimiento de adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza. En una realización, el adhesivo resinoso comprende una resina de PVOH (alcohol de polivinilo) y una resina de poliamida-epihalohidrina en una proporción sustancialmente fija durante el funcionamiento en estado estable y el aumento de velocidad de

adición de adhesivo resinoso al cilindro de secado por encima de la velocidad de adición en estado estable se consigue incrementando la velocidad de adición de resina de PVOH por encima de la velocidad de adición en estado estable de la resina de PVOH, a la vez que se mantiene la velocidad de adición de resina de poliamida-epihalohidrina sustancialmente a su velocidad de adición durante el funcionamiento en estado estable.

5 Generalmente una parte principal del revestimiento es desprendido del cilindro de secado, típicamente al menos el 85 % del espesor del revestimiento es desprendido del cilindro de secado. En la mayoría de los casos, la velocidad de adición en estado estable del adhesivo se incrementa al menos aproximadamente un 25 % por encima de la velocidad de adición en estado estable antes de la limpieza del cilindro.

10 El adhesivo resinoso se puede volver a mojar e incluye resina de alcohol de polivinilo y de poliamida-epiclorhidrina. La relación de pesos entre la resina de alcohol de polivinilo y la resina de poliamida-epiclorhidrina está típicamente comprendida entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4. La velocidad de adición de alcohol de polivinilo en tales sistemas es incrementada en al menos aproximadamente un 50% con respecto a la velocidad de adición en estado estable de alcohol de polivinilo cuando el cilindro de secado está siendo limpiado. Típicamente, la velocidad de adición de alcohol de polivinilo es incrementada en al menos un 100 % durante el desprendido del exceso de revestimiento del cilindro de secado.

15 En un aspecto, el secador está provisto de una carcasa secadora con capacidad de temperatura variable; y la temperatura y la carcasa de secado es hecha descender durante la etapa de desprendido del adhesivo resinoso del cilindro de secado. Generalmente, la temperatura de la carcasa en el extremo seco es hecha descender menos 25 °F (13,8 °C) concurrentemente con la etapa de desprendimiento de adhesivo resinoso del cilindro de secado, y la temperatura de la carcasa en un extremo mojado es descendida en al menos 25 °F (13,8 °C). Más típicamente, la temperatura de la carcasa en el extremo seco es descendida en al menos 50 °F (13,8 °C) durante la etapa de desprendido de adhesivo resinoso del cilindro de secado, y la temperatura de la carcasa en el extremo mojado es descendida al menos aproximadamente 50 °F (13,8 °C). En algunos casos, la temperatura de la carcasa en el extremo seco es descendida al menos 100 °F (13,8 °C) durante la etapa de desprendido del adhesivo resinoso del cilindro de secado, y la temperatura en un lado mojado es descendida en al menos aproximadamente 100 °F (13,8 °C). La temperatura de extremo seco en realizaciones comerciales descenderá en cascada desde la temperatura de extremo mojado bajo el control de retroalimentación con el fin de controlar la humedad del producto antes de enrollarlo en el carrete.

20 Generalmente, resulta ventajoso llevar a la práctica una velocidad de adición de adhesivo resinoso de aproximadamente 15 mg/m<sup>2</sup> a aproximadamente 60 mg/m<sup>2</sup> durante el funcionamiento en estado estable de los procesos de fabricación de papel conocidos con el método mejorado de la invención. Cuando se pone en práctica un proceso en el que la lámina es desprendida del secador, son típicas velocidades de adición de menos de aproximadamente 40 mg/m<sup>2</sup>, o menores que 35 mg/m<sup>2</sup> o incluso menores que aproximadamente 30 mg/m<sup>2</sup> para el funcionamiento en estado estable.

25 El proceso de acuerdo con la presente enseñanza se lleva a la práctica de manera ventajosa cuando la lámina absorbente tiene un peso base comprendido entre aproximadamente 10 lbs/3000 ft<sup>2</sup> (4,53 Kg/278,7 m<sup>2</sup>) y aproximadamente 25 lbs/3000 ft<sup>2</sup> (11,3 Kg/278,7 m<sup>2</sup>). El proceso es particularmente ventajoso cuando la lámina absorbente tiene un peso base comprendido entre aproximadamente 15 lbs/3000 ft<sup>2</sup> (6,80 Kg/278,7 m<sup>2</sup>) y aproximadamente 21 lbs/3000 ft<sup>2</sup> (9,52 Kg/278,7 m<sup>2</sup>). En realizaciones llevadas a la práctica comercialmente, la composición de adhesivo de resina típicamente incluirá un modificador de plisado. Los modificadores de plisado pueden incluir un complejo de amonio cuaternario con una funcionalidad de amida no cíclica, como se ha descrito en las Solicitud de Patente de Estados Unidos co-pendiente N° 10/409.042 (Publicación N° 2005-0006040), presentada el 9 de Abril de 2003, titulada "Creping Adhesive Modifier and Process for Producing Paper Products".

30 En un proceso típico, al menos una parte del producto de lámina absorbente segregado es reciclado para el proceso, por ejemplo suministrado a una tolva de desechos para la formación de nuevo de pulpa.

35 En otro aspecto, la mejora incluye controlar la acumulación de un revestimiento de adhesivo en el cilindro de secado, de una forma intermitente: (a) aumentar la velocidad de adición de la resina adhesiva de alcohol de polivinilo en el cilindro de secado por encima de la velocidad de adición en estado estable; y (b) mientras la velocidad de adición de resina adhesiva de alcohol de polivinilo al cilindro de secado es aumentada por encima de la velocidad de adición en estado estable, desprender al menos una parte del revestimiento adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza.

40 En todavía otro aspecto, un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente del tipo que incluye formar una lámina continua celulósica mojada, aplicar la lámina continua sobre el cilindro de secado de un secador, a cuyo cilindro de secado se le suministra un adhesivo resinoso a una velocidad de adición sustancialmente constante durante el funcionamiento en estado estable, en el que el adhesivo de resina consta sustancialmente de una resina de PVOH y una resina de epihalohidrina en una proporción sustancialmente fija en el funcionamiento en estado estable y el secador está además provisto de una carcasa secadora capaz de variar la temperatura es mejorado controlando la acumulación de adhesivo. La mejora incluye controlar la acumulación de revestimiento adhesivo en el cilindro de secado desprendiendo al menos una parte del revestimiento adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza mientras se controla la unión en mojado al cilindro de secado desprendiendo al menos una

parte del revestimiento de adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza mientras se controla el unión mojado al cilindro de secado mediante una técnica seleccionada del grupo formado por:

(a) disminuir la temperatura de la carcasa antes de desprender el revestimiento;

5 (b) aumentar la velocidad de adición de adhesivo resinoso por encima de la velocidad de adición en estado estable antes de desprender el revestimiento.

Típicamente, un unión en mojado al cilindro de secado es controlada mediante las combinaciones de las técnicas (a) y (b). La composición del adhesivo resinoso puede estar entre aproximadamente el 60% en peso y aproximadamente el 70% en peso de resina de PVOH durante el funcionamiento a velocidad estable, dependiendo de las condiciones o de la composición de adhesivo resinoso puede estar entre aproximadamente 75% en peso y aproximadamente 90% en peso de resina PVOH durante el funcionamiento de velocidad estable.

10 En todavía otro aspecto, el secador Yankee está provisto de una carcasa secadora capaz de variar la temperatura; el control de la acumulación de un revestimiento de adhesivo en el cilindro de secado se realiza, de manera intermitente: (a) desprendiendo al menos una parte del revestimiento adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza; y (b) mientras se desprende la menos una parte del revestimiento adhesivo del cilindro de secado, controlando la temperatura del secador de manera que la temperatura del revestimiento adhesivo (medida junto por encima de la hoja de plisado, véase las Figuras 1, 2, 3) no exceda aproximadamente 300 °F (148,8 °C) contemporáneamente con el desprendido. Típicamente, la temperatura del secador se controla de manera que la temperatura del revestimiento adhesivo no exceda aproximadamente 280 °F contemporáneamente con el desprendido. Mantener la temperatura del revestimiento adhesivo por debajo de aproximadamente 275 °F (135,0 °C) o 270 °F (132,2 °C) contemporáneamente con el desprendido es incluso más preferido. En cualquier caso, resulta ventajoso descender la temperatura de la carcasa secadora antes de iniciar el proceso de desprendido.

En todavía otra realización, un proceso continuo para producir una lámina absorbente incluye:

(a) formar una lámina continua celulósica mojada;

(b) eliminar el agua de la lámina continua al menos parcialmente;

25 (c) adherir la lámina continua a un cilindro de secado con una composición de revestimiento de adhesivo resinoso aplicado a una velocidad de adición sustancialmente constante durante el funcionamiento en estado estable;

(d) secar la lámina continua en el cilindro de secado;

(e) separar la lámina continua del cilindro de secado bajo tensión en estado estable;

30 (f) enrollar la lámina continua separada bajo tensión de estado estable en un carrete de recogida que funciona a una velocidad de estado estable;

(g) en donde la acumulación de adhesivo en el cilindro de secado se controla, de una manera intermitente, aumentando la velocidad de adición del adhesivo resinoso al cilindro de secado por encima de la velocidad de adición de estado estable; y

35 (h) concurrentemente mientras la velocidad de adición de adhesivo resinoso al cilindro de secado es aumentada por encima de la velocidad de adición de estado estable, desprender al menos una parte del revestimiento adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza.

40 El proceso preferiblemente incluye reducir la tensión de estado estable en la lámina continua concurrentemente con las etapas de aumentar el adhesivo resinoso y desprender al menos una parte del revestimiento acumulado del cilindro de secado con el rascador de limpieza. Inmediatamente después de que el exceso sea desprendido, la adhesión de la lámina continua al secador es evaluada visualmente (o puede ser evaluada por otros medios) antes de aumentar la tensión a un carrete de recogida y reanudar el funcionamiento en estado estable en el que la lámina continua es separada del cilindro de secado.

45 Se puede eliminar el agua de la lámina continua al menos parcialmente mediante presión en mojado con un fieltro antes de adherir la lámina continua al cilindro de secado o se puede eliminar el agua de la lámina continua al menos parcialmente por medios términos tales como secado pasante o secado de aire de impacto antes de adherir la lámina continua a un cilindro de secado. Opcionalmente, la eliminación de agua se puede realizar mediante medios neumáticos como se ha apuntado en la Solicitud de Patente de Estados Unidos co-pendiente N° de Serie 11/167.348 (Publicación N° US 2006-0000567), presentada el 27 de junio de 2005, titulada "Low Compactation, Pneumatic Dewatering Process for Producing Absorbent Sheet" (Expediente N° 12616; GP-03-34)

50 Otro aspecto incluye un proceso continuo para producir una lámina absorbente que incluye a) formar una lámina continua celulósica mojada; b) eliminar el agua al menos parcialmente de la lámina continua mojada; c) transferir la lámina continua a la que se le ha eliminado el agua parcialmente, a un tejido texturado, tal como un tejido de

5 impresión o de secado pasante; d) realizar la textura de la lámina continua conformando la lámina continua con el tejido texturado; e) transferir la lámina continua mojada a un cilindro de secado; f) adherir la lámina continua a un cilindro de secado con una composición de revestimiento adhesivo resinoso aplicada al cilindro de secado a una velocidad de adición de estado estable en la que la acumulación de adhesivo en el cilindro de secado se controla intermitentemente limpiando el cilindro de secado como se ha mencionado anteriormente. De este modo, la presente invención es útil en combinación con los procesos CWP, procesos de secado pasante, así como una variedad de procesos en los que a la lámina continua se le quita el agua por compactación antes de aplicar la lámina continua al cilindro Yankee.

10 Todavía otro aspecto está dirigido a un proceso mejorado de la clase que incluye formar una lámina continua celulósica mojada, aplicar la lámina continua sobre un cilindro de secado de un secador, a cuyo cilindro de secado se le suministra un adhesivo resinoso a una velocidad de adición sustancialmente constante durante el funcionamiento en estado estable y acumular la lámina absorbente en un carrete, en donde la mejora comprende controlar la acumulación de revestimiento adhesivo en el cilindro de secado, de manera intermitente:

15 (a) incrementando la velocidad de adición del adhesivo resinoso al cilindro de secado por encima de la velocidad de adición en estado estable;

(b) segregar el producto de lámina absorbente producido mientras la velocidad de adición del adhesivo resinoso al cilindro de secado es elevada por encima de la velocidad de adición en estado estable desde el producto de lámina absorbente acumulado en el carrete durante el funcionamiento en estado estable; y

20 (c) mientras la velocidad de adición de adhesión es incrementada por encima de la velocidad de adición de estado estable, desprender al menos una parte del revestimiento de adhesivo del cilindro de secado con un rascador de limpieza; y

(d) mientras la velocidad de adición del adhesivo resinoso al cilindro de secado es aumentada por encima de la velocidad de adición de estado estable, plisar la lámina continua del cilindro de secado.

Todavía otros aspectos de la presente enseñanza se harán evidentes a partir de la descripción siguiente.

### 25 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describe con detalle con referencia a los dibujos en los que los números iguales designan partes similares y en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de una primera máquina de fabricación de papel adecuada para poner en práctica el proceso de la presente enseñanza;

30 la Figura 2 es un diagrama esquemático de una segunda máquina de fabricación de papel adecuada para poner en práctica la presente enseñanza; y

la Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el uso opcional de perfiles de guiado en combinación con la presente enseñanza.

### **Descripción detallada**

35 La invención se describirá con detalle, con referencia a varias realizaciones y numerosos ejemplos.

La terminología utilizada aquí dado su significado ordinario consistente con las definiciones a modo de ejemplo expuesto inmediatamente a continuación; mg se refiere a miligramos y m<sup>2</sup> se refiere a metros cuadrados, y así sucesivamente.

40 La velocidad de "adición" de adhesivo de plisado se calcula dividiendo la velocidad de aplicación del adhesivo (mg/min) por el área de superficie del cilindro de secado que pasa debajo de un brazo aplicador de spray (m<sup>2</sup>/min). La composición de adhesivo resinoso más preferible está compuesta esencialmente por una resina de alcohol de polivinilo y una resina de poliamida-epiclorhidrina en donde la relación de pesos entre la resina de alcohol de polivinilo y la resina de poliamida-epiclorhidrina está comprendida entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4. El adhesivo de plisado también puede incluir un modificador suficiente para mantener una buena transferencia entre el tejido de plisado y el cilindro Yankee; generalmente es menor del 5% en peso de modificador y más preferiblemente es menor del 2% en peso de modificador.

50 A lo largo de esta memoria y las reivindicaciones, cuando se hace referencia a una lámina continua naciente que tiene una distribución aparentemente aleatoria de orientación de fibras (o se usa la mista terminología) se está haciendo referencia a la distribución de la orientación de las fibras que resulta cuando se utilizan técnicas de formación conocidas para depositar un suministro en el tejido de formación. Cuando se examinan al microscopio, las fibras proporcionan la apariencia de estar orientadas aleatoriamente incluso aunque, dependiendo del chorro para la velocidad de cable, puede haber una desviación significativa hacia la orientación de dirección de la máquina que

hace que la resistencia a tracción en la dirección de la máquina de la lámina continua exceda la resistencia a tracción en la dirección transversal.

A menos que se especifique lo contrario, el “peso base”, BWT, bwt etcétera, se refiere al peso de una resma del producto de 3000 pies cuadrados (278,7 m<sup>2</sup>). La consistencia se refiere al porcentaje de sólidos de una lámina continua naciente, por ejemplo, calculado en una base seca de hueso. “Secado al aire” significa incluir una humedad residual, por convección hasta aproximadamente 10 por ciento de la humedad para la pulpa y aproximadamente 6% para el papel. Una lámina continua naciente que tiene un 50 por ciento de agua y un 50 por ciento de pulpa seca de huesos, tiene una consistencia del 50 por ciento.

El término “celulósica”, “lámina celulósica” y similares significa incluir cualquier producto que incorpora fibras de fabricación de papel que tiene celulosa como componente principal. “Fibras de fabricación de papel” incluyen fibras celulósicas de pulpas vírgenes o recicladas (secundarias) o mezclas de fibras que comprenden fibras celulósicas. Fibras adecuadas para la fabricación de láminas continuas de esta enseñanza incluyen: fibras no de madera, tales como fibras de algodón, o derivados de algodón, abaca, kenaf, vidrio de sabai, lino, vidrio de esparto, paja, cáñamo de yute, bagazo, fibras de pelusa de algodoncillo, y fibras de hojas de piña; y fibras de madera tales como las obtenidas a partir de árboles de hoja caduca o coníferas, que incluyen fibras de madera de coníferas, tales como fibras de kraft de madera de conífera del norte y del sur; fibra de maderas duras, tales como eucalipto, arce, abedul, álamo o similares. Las fibras de fabricación de papel pueden ser liberadas de su material fuente por medio de un cualquiera de los procesos de formación de pulpa químicos familiares para los expertos en la técnica, incluyendo formación de pulpa de sulfato, sulfito, polisulfato o soda, etc. La pulpa puede ser blanqueada si se desea con medios químicos que incluyen el uso de cloro, dióxido de cloro, oxígeno, peróxido alcalino, etcétera. Los productos de la presente enseñanza pueden comprender una mezcla de fibras convencional (derivadas de una pulpa virgen o de frentes de reciclado) y fibras tubulares ricas en lignina de elevada aspereza, tales como pulpa termo-mecánica, química mezclada (BCTMP). “Suministros” y la terminología similar se refiere a composiciones acuosas que incluyen fibras de fabricación de papel, opcionalmente resinas de resistencia en mojado, desligadores y similares para la fabricación de productos de papel.

Como se ha utilizado aquí, la expresión eliminación de agua por compactación de la lámina continua o suministro se refiere a la eliminación de agua mecánica presionando en mojado sobre un fieltro de eliminación de agua, por ejemplo, en algunas realizaciones mediante el uso de presión mecánica aplicada de forma continua sobre la superficie mojada cuando entra en una separación entre un rodillo de presión y la zapata de presión en la que la lámina continua está en contacto con un fieltro de fabricación de papel. La terminología “eliminación de agua por compactación” se utiliza para distinguir procesos en los que la eliminación de agua inicial de la lámina continua se realiza en gran medida mediante medios térmicos como es el caso, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 4.529.480 concedida a Trokhan y la Patente de Estados Unidos N° 5.607.551 concedida a Farrington et al. La eliminación de agua por compactación de una lámina continua se refiere de este modo, por ejemplo, a la retira del agua de una lámina continua naciente que tiene una consistencia menor del 30 por ciento o similar mediante la aplicación de presión en la misma y/o aumentando la consistencia de la lámina continua en aproximadamente un 15 por ciento o más mediante la aplicación de presión en la misma.

La terminología de tejido de plisado y similar se refiere a un tejido o una cinta que porta un patrón adecuado capaz de llevar a la práctica el proceso de la presente invención y preferiblemente es lo suficiente permeable para que la lámina continua sea secada mientras es sujeta en el tejido de plisado. En los casos en los que la lámina continua es transferida a otro tejido o superficie (otro distinto del tejido de plisado) para su secado, el tejido de plisado puede tener una permeabilidad más baja.

La terminología contemporánea y similar se refiere a las ocurrencias durante el mismo periodo de tiempo de eventos que se producen con un periodo de tiempo corto, teniendo en cuenta que todo el proceso de desprendido típicamente sólo requiere 5 – 20 minutos.

La terminología “lado de tejido” y similar se refiere al lado de la lámina continua que está en contacto con el tejido de plisado. “Lado de secador” o “lado Yankee” es el lado de la lámina continua en contacto con el cilindro de secado, típicamente opuesto al lado de tejido de la lámina continua.

Fpm se refiere a pies por minuto; mientras que fps se refiere a pies por segundo.

MD significa dirección de la máquina y CD significa dirección transversal a la máquina.

Los parámetros de separación entre rodillos incluyen, sin limitación, la presión de separación entre rodillos, la longitud de la separación entre rodillos, la dureza del rodillo de respaldo, ángulo de aproximación de tejido, ángulo de alejamiento del tejido, uniformidad, e incremento de velocidad entre la superficie de la separación entre rodillos.

Longitud de separación entre rodillos significa longitud sobre la que las superficies de separación entre rodillos que están en contacto.

La retirada de un revestimiento de adhesivo de un cilindro de secado se refiere cuantitativamente aquí en términos

de espesor de revestimiento. De este modo, la retirada de una "parte principal" de un revestimiento se refiere a reducir su espesor en el secador en más del 50 %.

5 Cuando se hace referencia la temperatura de revestimiento de adhesivo, se hace referencia a la temperatura de revestimiento en el secador Yankee en su parte aguas abajo, típicamente en la localización justo encima de la hoja de plisado en las Figuras 1, 2 y 3, a menos que se indique lo contrario. Esta temperatura es convenientemente medida con un sensor de infrarrojos y es aproximadamente igual a la temperatura de la superficie del cilindro Yankee en el punto en el que el producto es retirado del mismo.

10 Una superficie de transferencia de translación se refiere a la superficie desde la que la lámina continua es plisada en el tejido de plisado. La superficie de transferencia de translación puede ser una superficie de un tambor giratorio como se describe más adelante, o puede ser la superficie de una cinta móvil lisa continua u otro tejido en movimiento que puede tener una textura de superficie etcétera. La superficie de transferencia de translación necesita soportar la lámina continua y facilitar el elevado plisado de sólidos como se apreciará a partir de la siguiente descripción.

15 "Unión en mojado" se refiere generalmente a la capacidad de un revestimiento adhesivo en un cilindro de secado de adherir una lámina continua mojada al cilindro con el fin de secar la lámina continua.

20 Los calibres y volúmenes presentados aquí pueden estar medidos en calibres de 8 a 16 láminas como se especifica. Las láminas son apiladas y la medida de calibre es tomada aproximadamente en la parte central de la pila. Preferiblemente las muestras de ensayo están condicionadas en una atmósfera de  $23^{\circ} \pm 1,0^{\circ} \text{C}$  ( $73,4^{\circ} \pm 1,8^{\circ} \text{F}$ ) a una humedad relativa del 50% durante al menos 2 horas y después son medidas con un Thwing-Albert Modelo 89-II-JR o con un Medidor de Espesor Electrónico de Propagación con yunques de 2 pulgadas de diámetro (50,8 mm), carga de peso muerto de  $539 \pm 10$  gramos y velocidad de descenso de 0,231 pulgadas/segundo (5,56 mm/segundo). Para el ensayo del producto terminado, cada lámina de producto que se va a ensayar debe tener el mismo número de dobleces que cuando el producto es vendido. En general, para el ensayo, son seleccionadas ocho láminas y son apiladas juntas. Para el ensayo de servilletas, las servilletas son desdobladas antes de ser apiladas. Para el ensayo de lámina de base fuera de las plegadoras, cada lámina que va ser ensayada debe tener el mismo número de dobleces que los producidos fuera de la plegadora. Para el ensayo de lámina de base fuera del carrete de la máquina de papel, deben ser utilizados dobleces individuales. Las láminas son apiladas juntas alineadas con la MD. En el producto estampado o impreso por encargo, se trata de evitar tomar medidas en estas áreas en todo lo posible. El volumen también puede ser expresado en unidades de volumen/peso dividiendo el calibre por el peso base.

30 La longitud de doblado (cm) se determina de acuerdo con el método de ensayo ASTM D 1388-96, opción en voladizo.

35 La velocidad de absorción de agua o WAR, se mide en segundos y es el tiempo que tarda una muestra en absorber una gota de agua de 0,1 gramos dispuesta sobre su superficie mediante una jeringuilla automática. Las muestras de ensayo están preferiblemente en unas condiciones de  $23^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$  ( $73,4 \pm 1,8^{\circ} \text{F}$ ) a una humedad relativa del 50%. Para cada muestra, se preparan 4 muestras de ensayo de 3x3 pulgadas. Cada muestra se coloca en un soporte de muestra de manera que una lámpara de elevada intensidad se dirige hacia la muestra. Se depositan 0,1 ml de agua en la superficie de la muestra y se pone en marcha un reloj. Cuando el agua es absorbida, como se indica por la falta de reflexión de luz de la gota, el reloj se detiene y el tiempo registrado al 0,1 segundos más próximo. El proceso se repite para cada muestra y los resultados son promediados para la muestra. WAR se mide de acuerdo con el método TAPPI T-432 cm-99.

45 Resistencias a tracción seca (MD y CD), alargamientos, relaciones de los mismos, módulos, módulos de rotura, esfuerzos y deformaciones con medidos con un dispositivo de ensayo Instron estándar u otros medios de tensión de alargamiento adecuado que puede estar configurados de diversas formas, típicamente utilizando tiras de papel o toalla de 3 o 1 pulgadas (76,2 o 25,4 mm), a unas condiciones atmosféricas de  $23^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$  ( $73,4 \pm 1^{\circ} \text{F}$ ) a una humedad relativa del 50% durante 2 horas. El ensayo de tracción se realiza a un velocidad de cruceta de 2 pulgadas/min (50,8 mm/min). El módulo de rotura se expresa en gramos/3 pulgadas (76,2 mm)/ % de deformación. El % de deformación es adimensional y no necesita ser especificado.

50 Las relaciones de tensión son simplemente relaciones de los valores determinados mediante los métodos anteriores. A menos que se especifique lo contrario, la propiedad de tensión es una propiedad de lámina seca.

55 La tensión mojada del pañuelo de papel de la presente invención se mide utilizando un tira de tres pulsadas de achura de pañuelo de papel que se dobla en un lazo, se pinza en una fijación especial calificada como Copa Finch y después se sumerge en agua. La Copa Finch, que está disponible de Thwing-Albert Instrument Company de Philadelphia, Pa, está montada sobre un medidor de tensión equipado con una célula de carga de 2,0 libras con una brida de la Copa Finch pinzada por la mandíbula inferior del medido y los extremos del lazo del pañuelo pinzados en la mandíbula superior del medidor de tensión. La muestra se sumerge en agua que está ajustada a un pH de  $7.0 \pm 0,1$  y es ensayada la tensión después de un tiempo de inmersión de 5 segundos. Los resultados se expresan en  $g/3''$  (g/76,2 mm), dividiendo por dos a la cantidad para el lazo cuando sea apropiado.

La "relación de plisado de tejido" es una expresión de la diferencia de velocidades entre el tejido de plisado y el cable de formación y típicamente se calcula como la relación de la velocidad de lámina continua inmediatamente antes del plisado de tejido y la velocidad de lámina continua inmediatamente después del plisado de tejido, siendo el cable de formación y la superficie de transferencia típicamente, pero no necesariamente, operados a la misma velocidad:

5

Relación de plisado de tejido = velocidad de cilindro de transferencia / velocidad de tejido de plisado

El plisado de tejido también se puede expresar como un porcentaje calculado como:

$$\text{Plisado de tejido, porcentaje,} = [\text{Relación de plisado de tejido} - 1] \times 100 \%$$

10

Una lámina continua plisada desde un cilindro de transferencia con una velocidad de superficie de 750 fpm (228,6 m/min) a un tejido con una velocidad de 500 fpm (152,4 m/min) tiene una relación de plisado de tejido de 1,5 y el plisado de tejido del 50%.

La relación de plisado total se calcula como la relación entre la velocidad del cable de formación y la velocidad del carrete y un plisado total en % es:

$$\text{Plisado Total \%} = [\text{Relación de Plisado Total} - 1] \times 100\%$$

15

Un proceso con una velocidad de cable de formación de 2000 fpm (609,8 m/min) y una velocidad de carrete de 1000 fpm (304,8 m/min) tiene una línea o relación de plisado total de 2 y un plisado total del 100 %.

PLI o pli significa libras de fuerza por pulgada lineal.

La dureza Pusey y Jones (P&J) (indentación) se mide de acuerdo con la norma ASTM D 531, y se refiere al número de indentación (muestra y condiciones estándar).

20

Un parámetro de "estado estable" es preferiblemente relativamente constante durante una campaña de fabricación y se refiere al valor del parámetro entre (y exclusivo de) las operaciones en las que la acumulación de adhesivo es retirada de un cilindro de secado de acuerdo con la presente enseñanza. La adición, tensiones etcétera, varía durante el funcionamiento entre las operaciones de limpieza, el valor de tiempo promediado entre (y exclusivo de) las operaciones de limpieza se utiliza como el valor de estado estable.

25

Incremento de velocidad significa una diferencia en la velocidad lineal.

El adhesivo de plisado utilizado para asegurar la lámina continua al cilindro de secado Yankee es preferiblemente un adhesivo hidrosκόpico, que se puede volver a mojar, sustancialmente sin enlace cruzado. Ejemplos de adhesivos preferidos son los que incluyen poli(vinil alcohol) de la clase general descrita en la Patente de Estados Unidos N° 4.528.316 concedida a Soerens et al. Otros adhesivos adecuados están descritos en la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos co-pendiente N° de Serie 60/372.255, presentada el 12 de abril de 2002, titulada "Improved Creping Adhesive Modifier and Process for Producing Paper Products" (N° de expediente 2394). Los adhesivos adecuados están opcionalmente provistos de modificadores etcétera. Se prefiere utilizar enlazadores cruzados y/o modificadores en pequeñas cantidades o sin ellos en el adhesivo.

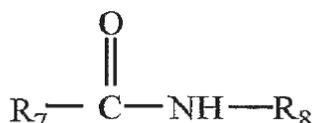
30

Los adhesivos de plisado pueden comprender una resina termoendurecible o no termoendurecible, un polímero de formación de película semicristalino y opcionalmente un agente de enlace cruzado inorgánico así como modificadores. Opcionalmente, el adhesivo de plisado de la presente invención también puede incluir otros componentes, que incluyen, pero no se limitan a, aceites de hidrocarburos, surfactantes o plastificantes.

35

Los modificadores de plisado que se pueden utilizar en cantidades limitadas incluyen un complejo de amonio cuaternario que comprende al menos una amida no cíclica. El complejo de amonio cuaternario puede contener también uno o varios átomos de nitrógeno (u otros átomos) que son capaces de reaccionar con agentes alcalinizantes o cuaterizantes. Estos agentes alcalinizantes o cuaterizantes pueden contener cero, uno, dos, tres o cuatro grupos que contienen amida no cíclica. Un grupo que contiene amida está representado por la siguiente estructura de fórmula:

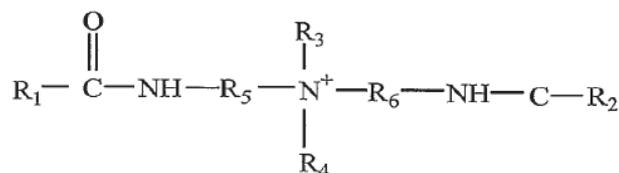
40



45

en donde R<sub>7</sub> y R<sub>8</sub> son cadenas moleculares no cíclicas de átomos orgánicos o inorgánicos.

Complejos preferidos de amonio cuaternario de bis-amida no cíclicos con funcionalidad de amida no cíclica pueden ser de la fórmula:



en donde R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> pueden ser grupos alifáticos no saturados o saturados no cíclicos de cadena larga; R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> pueden ser grupos alifáticos no saturados o saturados no cíclicos de cadena larga, un halógeno, un hidróxido, un ácido graso alcoxilado, un alcohol graso alcoxilado, un grupo de óxido de polietileno, o un grupo de alcohol orgánico, y R<sub>5</sub> y R<sub>6</sub> pueden ser grupos alifáticos saturados o no saturados no cíclicos de cadena larga. El modificador está opcionalmente presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente 0,05 % y aproximadamente 25 %, más preferiblemente entre aproximadamente 0,25 % y aproximadamente 10 %, y lo más preferible entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 5% respecto a los sólidos totales de la composición de adhesivo de plisado.

Los modificadores pueden incluir aquellos obtenibles de Goldschmidt Corporation de Essen/Alemania o Process Application Corporation con base en Washington Crossing, PA. Modificadores de plisado apropiados de Goldschmidt Corporation incluyen, pero no se limitan a, WARISOFT®, 222LM, WARISOFT® 222, WARISOFT® 110, WARISOFT® 222LT, WARISOFT® 110 DEG, y WARISOFT® 238. Modificadores de plisado apropiados de Process Application Corporation incluyen, pero no se limita a, PALSOFT 580 FDA o PALSOFT 580C.

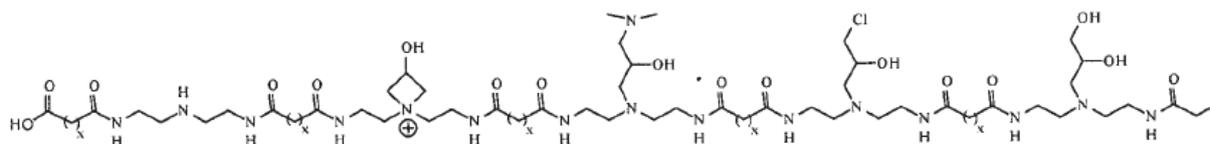
Otros modificadores de plisado para utilizar en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, los componentes descritos en el documento WO/01/85109.

Adhesivos de plisado para utilizar con la presente enseñanza pueden incluir cualquier resina termoendurecible o no termoendurecible. Las resinas de acuerdo con la presente enseñanza son elegidas preferiblemente de resinas de poliamida termoendurecibles o no termoendurecibles o resinas de poliácridamida glioxiladas. Las poliamidas para utilizar en la presente invención pueden ser ramificadas o no ramificadas, saturadas o no saturadas.

Las resinas de poliamida para utilizar en la presente enseñanza pueden incluir resinas de poliamida-epihalohidrina tales como resinas de poliaminoamida-epiclorhidrina (PAE) del mismo tipo general empleadas como resinas de resistencia en mojado. Las resinas PAE están descritas, por ejemplo en "Wet-Strength Resins and Their Applications", Cap. 2, H. Epsy titulada "Alkaline-Curing Polymeric Amide-Epichlorohydrin Resins". Resinas PAE preferidas para utilizar de acuerdo con la presente enseñanza incluyen un producto de reacción polimérica soluble en agua de una epihalohidrina, preferiblemente epiclorhidrina, y una poliamida soluble en agua que tiene grupos amino secundarios derivados de una poliamida polialquileo y un ácido carboxílico dibásico alifático saturado que contiene entre aproximadamente 3 y aproximadamente 10 átomos de carbono.

Una lista no exhaustiva de resinas de poliamida no termo-endurecibles catiónicas se puede encontrar en la Patente de Estados Unidos N° 5.338.807, concedida a Epsy et al. La resina no termo-endurecible puede ser sintetizada haciendo reaccionar directamente las poliamidas de un ácido dicarboxílico y metil bis(3-aminopropil) en una solución acuosa, con epiclorhidrina. Los ácidos carboxílicos pueden incluir ácidos carboxílicos saturados y no saturados que tengan entre aproximadamente 2 y 12 átomos de carbono, incluyendo por ejemplo, ácido oxálico, malónico, succínico, glutárico, adípico, pilémico, subérico, azelaico, sebáico, maleico, itaconico, ftálico, y tereftálico. Son preferidos ácidos adípicos y glutáricos, siendo el ácido adípico el más preferido. Se pueden utilizar los ésteres de los ácidos dicarboxílicos alifáticos y ácido dicarboxílicos aromáticos, tales como el ácido ftálico, así como las combinaciones de tales ácidos o ésteres dicarboxílicos. La preparación de agua soluble, resinas de poliamida-epihalohidrina termo-endurecibles están descritas en las Patentes de Estados Unidos N° 2.926.116; 3.058.873; y 3.772.076 concedidas a Kiem.

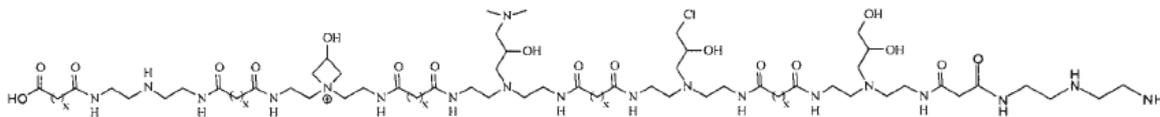
La resina de poliamida puede tener una base de DETA en lugar de una poliamida generalizada. A continuación se proporcionan dos ejemplos de tal resina de poliamida. La estructura 1 muestra dos tipos de grupos de extremo: un grupo basado en un di-ácido y un grupo basado en un monoácido:



ESTRUCTURA 1

La estructura 2 muestra un polímero con un grupo de extremo basado en un grupo di-ácido y el otro grupo de

extremo basado en un grupo nitrógeno:



## ESTRUCTURA 2

Nótese que aunque ambas estructuras están basadas en DETA, se pueden utilizar otras poliamidas para formar este polímero, incluyendo aquellas, que pueden tener cadenas de lado de amida terciarias.

La resina de poliamida tiene una viscosidad de entre aproximadamente 80 y aproximadamente 800 centipoises y unos sólidos totales comprendidos entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 40%. La resina de poliamida está presente en el adhesivo de plisado de acuerdo con la presente enseñanza, en una cantidad comprendida entre el 0% y aproximadamente el 99,5 %. De acuerdo con otra realización, la resina de poliamida está presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente 20 % y aproximadamente el 80%. En todavía otra realización, la resina de poliamida está presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente el 40% y aproximadamente el 60% respecto a los sólidos totales de la composición de adhesivo de plisado.

Las resinas de poliamida para utilizar de acuerdo con la presente enseñanza se pueden obtener de Ondeo-Nalco Corporation, con base en Naperville, Illinois y Hercules Corporation, con base en Wilmington, Delaware. Las resinas de adhesivo de plisado para utilizar de acuerdo con la presente enseñanza de Ondeo-Nalco Corporation incluyen, pero no se limitan a, CREPECCEL® 675NT, CREPECCEL® 675P y CREPECCEL® 690HA. Resinas de adhesivo de plisado apropiadas disponibles de Hercules Corporation incluyen, pero no se limitan a, HERCULES 82-176, HERCULES 1145, Unisoft 805 y CREPETROL A-6115. Otras resinas de poliamida para utilizar de acuerdo con la presente invención incluyen, por ejemplo, las descritas en la Patente de Estados Unidos N° 5.961.782 y 6.133.405.

El adhesivo de plisado incluye también un polímero de formación de película semi-cristalino. Los polímeros de formación de película semi-cristalinos para utilizar en la presente enseñanza se pueden seleccionar de, por ejemplo, hemicelulosa, carboximetil celulosa, y lo más preferible incluye alcohol de polivinilo (PVOH). Los alcoholes de polivinilo utilizados en el adhesivo de plisado pueden tener un peso molecular medio de entre aproximadamente 13.000 a aproximadamente 124.000 dalton. De acuerdo con una realización, los alcoholes de polivinilo tienen un grado de hidrólisis de entre aproximadamente el 80% y aproximadamente el 99,9%. De acuerdo con otra realización, los alcoholes de polivinilo tienen un grado de hidrólisis comprendido entre aproximadamente 85% y aproximadamente 95%. En todavía otra realización, los alcoholes de polivinilo tienen un grado de hidrólisis comprendido entre aproximadamente el 86% y aproximadamente el 90%. También, de acuerdo con una realización, los alcoholes de polivinilo preferiblemente tienen una viscosidad, medida a 20 grados centígrados utilizando una solución acuosa al 4%, comprendida entre aproximadamente 2 y aproximadamente 100 centipoises. De acuerdo con otra realización, los alcoholes de polivinilo tienen una viscosidad comprendida entre aproximadamente 10 y aproximadamente 70 centipoises. En todavía otra realización, los alcoholes de polivinilo tienen una viscosidad comprendida entre aproximadamente 20 y aproximadamente 50 centipoises.

Típicamente, el alcohol de polivinilo está presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente 10% y 90% o entre 20 % y aproximadamente 80% o más. En algunas realizaciones, el alcohol de polivinilo está presente en el adhesivo de plisado en una cantidad de entre aproximadamente el 40% y aproximadamente el 60%, en peso, respecto a los sólidos totales de la composición de adhesivo de plisado.

Los alcoholes de polivinilo para utilizar de acuerdo con la presente enseñanza incluyen los obtenidos de Monsanto Chemical Co. y Celanese Chemical. Alcoholes de polivinilo apropiados de Monsanto Chemical Co. incluyen Gelvatols, que incluyen pero no se limitan a, GELVATOL 1-90, GELVATOL 3-60, GELVATOL 20-30, GELVATOL 1-30, GELVATOL 20-90 y GELVATOL 20-60. Respecto a Gelvatols, el primer número indica el acetato de polivinilo residual de porcentaje y las series siguientes de dígitos cuando se multiplican por 1.000 dan el número correspondiente al peso molecular medio. Generalmente, las resinas de alcohol de polivinilo o PVOH constan principalmente de unidades de repetición de acetato de polivinilo hidrolizado (más de 50% molar), pero pueden incluir monómeros distintos del acetato de polivinilo en cantidades de hasta en 10 % molar o similares en resinas comerciales típicas.

Productos de alcohol de polivinilo de Celanese Chemical para utilizar en el adhesivo de plisado (previamente denominados productos Airvol de Air Products hasta octubre de 2000) se enumeran a continuación:

Tabla 1 – Alcohol de Polivinilo para Adhesivo de plisado

## ES 2 582 651 T3

Grado	% de Hidrólisis	Viscosidad, cps <sup>1</sup>	pH	Volátiles, % Max	Cenizas, % Max <sup>3</sup>
Súper Hidrolizado					
Celvol 125	99,3+	28-32	5,5 – 7,5	5	1,2
Celvol 165	99,3+	62-72	5,5 – 7,5	5	1,2
Totalmente Hidrolizado					
Celvol 103	98,0 – 98,8	3,5 – 4,5	5,0 – 7,0	5	1,2
Celvol 305	98,0 – 98,8	4,5 – 5,5	5,0 – 7,0	5	1,2
Celvol 107	98,0 – 98,8	5,5 – 6,6	5,0 – 7,0	5	1,2
Celvol 310	98,0 – 98,8	9,0 – 11,0	5,0 – 7,0	5	1,2
Celvol 325	98,0 – 98,8	28,0 – 32,0	5,0 – 7,0	5	1,2
Celvol 350	98,0 – 98,8	62 – 72	5,0 – 7,0	5	1,2
Hidrolizado Intermedio					
Celvol 418	91,0 – 93,0	14,5 – 19,5	4,5 – 7,0	5	0,9
Celvol 425	95,5 – 96,5	27 - 31	4,5 – 6,5	5	0,9
Parcialmente Hidrolizado					
Celvol 502	87,0 – 89,0	3,0 – 3,7	4,5 – 6,5	5	0,9
Celvol 203	87,0 – 89,0	3,5 – 4,5	4,5 – 6,5	5	0,9
Celvol 205	87,0 – 89,0	5,2 – 6,2	4,5 – 6,5	5	0,7
Celvol 513	86,0 – 89,0	13 – 15	4,5 – 6,5	5	0,7
Celvol 523	87,0 – 89,0	23 - 27	4,0 – 6,0	5	0,5
Celvol 540	87,0 – 89,0	45 - 55	4,0 – 6,0	5	0,5

<sup>1</sup> solución acuosa al 4%, 20 °C

El adhesivo de plisado puede comprender también una o más sales o agentes de enlace cruzado inorgánicos. Se cree que tales aditivos son utilizados mejor en pequeñas cantidades o sin ellos, en combinación con la presente enseñanza. Una lista no exhaustiva de iones de metal multivalentes incluye calcio, bario, titanio, cromo, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cinc molibdeno, estaño, antimonio, niobio, vanadio, tungsteno, selenio y circonio. Se pueden utilizar mezclas de iones de metal. Los aniones preferidos incluyen acetato, formato, hidróxido, carbonato, cloruro, bromuro, ioduro, sulfato, tartrato, y fosfato. Un ejemplo de una sal de enlace cruzado inorgánica preferida es una sal de circonio. La sal de circonio para utilizar de acuerdo con una realización de la presente enseñanza se puede seleccionar de uno o más compuestos de circonio que tengan una valencia de más de cuatro, tales como carbonato de amonio circonio, acetilacetato de circonio, acetato de circonio, carbonato de circonio, sulfato de circonio, fosfato de circonio, carbonato de potasio circonio, fosfato de circonio sodio, y tartrato de sodio circonio. Compuestos de circonio apropiados incluyen por ejemplo, los descritos en la Patente de Estados Unidos N° 6.207.011.

La sal de enlace cruzado inorgánica puede estar presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente 0% y aproximadamente 30%. En otra realización, el agente de enlace cruzado inorgánico puede estar presente en el adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 20%. En todavía otra realización, la sal de enlace cruzado inorgánica puede estar presente en un adhesivo de plisado en una cantidad comprendida entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 10% en peso respecto a los sólidos totales de la composición de adhesivo de plisado. Los compuestos de circonio para utilizar de acuerdo con la presente enseñanza incluyen los que se pueden obtener de EKA Chemicals Co. (Previamente Hopton Industries) y Magnesium Elektron, Inc. Compuestos de circonio comerciales apropiados de EKA Chemicals Co, son AZCOTE 5800M y KZCOTE 5000 y de Magnesium Elektron, Inc. AZC y KZC.

Como se ha apuntado anteriormente, el adhesivo de plisado puede incluir cualesquiera otros componentes, que

incluyen, pero no se limitan a, enlazadores cruzados orgánicos, aceites de hidrocarburo, surfactantes, anfóteros, humectantes, plastificantes, u otros agentes de tratamiento de superficie. Una lista extensiva, pero no exhaustiva, de enlazadores cruzados orgánicos incluyen glioxal, anhídrido maleico, bismaleimida, bis acrilamida y epihalohidrina. Los enlazadores cruzados orgánicos pueden ser compuestos cíclicos o no cíclicos. Los plastificantes para utilizar en la presente invención pueden incluir propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol y glicerol.

El adhesivo de plisado puede ser aplicado como una composición única o puede ser aplicado en sus partes de componentes. Más concretamente, la resina de poliamida puede ser aplicada separadamente del alcohol de polivinilo (PVOH) y el modificador.

Cuando se utiliza una hoja de plisado, se aplica un paquete de revestimiento normal a una velocidad de revestimiento total (adición como se ha calculado anteriormente) de 54 mg/m<sup>2</sup> con 32 mg/m<sup>2</sup> de PVOH (Celvol 523)/11,3 mg/m<sup>2</sup> de PAE (Hercules 1145) y 10,5 mg/m<sup>2</sup> de modificador (Hercules 4609VF). Un revestimiento preferido para un proceso de separación se puede aplicar a una velocidad de 20 mg/m<sup>2</sup> con 14,52 mg/m<sup>2</sup> de PVOH (Celvol 523)/5,10 mg/m<sup>2</sup> de PAE (Hercules 1145) y 0,38 mg/m<sup>2</sup> de modificador (Hercules 4609VF).

En combinación con la presente enseñanza, una lámina continua de papel absorbente se fabrica dispersando fibras de fabricación de papel en un suministro acuoso (pasta) y depositando el suministro acuoso en el cable de formación de una máquina de formación de papel. Se puede utilizar cualquier esquema de formación adecuado. Por ejemplo, una lista extensiva, pero no exhaustiva, además de formadores de Fourdrinier incluye un formador creciente, un formador de doble cable de envuelta en C, un formador de cable doble de envuelta en S, o un formador de rodillo delantero de succión. El tejido de formación puede ser cualquier miembro foraminoso adecuado que incluya tejidos de una capa, tejidos de doble capa, tejidos de triple capa, tejidos de fotopolímero, y similares. La técnica antecedente no exhaustiva en el área de tejido de formación incluye las Patentes de Estados Unidos N° 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 formación particularmente útil con la presente invención es Voith Fabrics Forming Fabric 2164 fabricado por Voith Fabrics Corporation, Shreveport, LA.

La formación de espuma del suministro acuoso en el cable o tejido de formación se puede emplear como un medio para controlar la permeabilidad o el volumen de huecos de la lámina después del plisado del tejido. Técnicas de formación de espuma se describen en la Patente de Estados Unidos N° 4.543.156 y la Patente Canadiense N° 2.053.505. El suministro de fibra espumado está hecho a partir de una pasta acuosa de fibras mezclada con un portador líquido espumado justo antes de su introducción en la caja de cabeza. La pasta de pulpa suministrada al sistema tiene una consistencia comprendida entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 7 por ciento en peso de fibras, preferiblemente comprendida entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,5 de porcentaje en peso. La pasta de pulpa se añade a un líquido espumado que comprende agua, aire y surfactante que contiene de 50 a 80 por ciento de aire en volumen formando un suministro de fibra espumado que tiene una consistencia comprendida entre aproximadamente 0,1 a aproximadamente 3 por ciento en peso de fibras mediante el mezclado simple a partir de turbulencia natural y mezclado inherente en los elementos de proceso. La adición de la pulpa como una pasta de baja consistencia da lugar a un exceso de líquido espumado recuperado de los cables de formación. El exceso de líquido espumado es descargado desde el sistema y puede ser utilizado en otro sitio o tratado para la recuperación de surfactante del mismo.

El suministro puede contener aditivos químicos para alterar las propiedades físicas del papel producido. Estos productos químicos son bien entendidos por los expertos en la técnica y se pueden utilizar en cualquier combinación conocida. Tales aditivos pueden ser modificadores de superficie, ablandadores, desligantes, ayudas de resistencia, látex, generadores de opacidad, abrillantadores ópticos, tintes, pigmentos, agentes de tamaño, químicos de barrera, ayudas de retención; insolubilizadores, enlazadores cruzados orgánicos o inorgánicos, o combinaciones de los mismos; dichos productos químicos opcionalmente comprenden polioles, almidones, ésteres PPG, ésteres PEG, fosfolípidos, surfactantes, poliamidas, HMCP (Polímeros Catiónicos Modificados Hidrofóticamente), HMAP (Polímeros Aniónicos Modificados Hidrofóticamente) o similares.

La pulpa se puede mezclar con agentes de ajuste de resistencia tales como agentes de resistencia en mojado, agentes de resistencia en seco y desligantes/ablandadores etcétera. Agentes de resistencia mojada adecuados son conocidos por los expertos en la técnica. Una lista comprensiva, pero no limitativa, de ayudas de resistencia útiles incluyen resinas de urea-formaldehído, resinas de melamina formaldehído, resinas de poliamida glioxiladas, resinas de poliamida-epiclorhidrina y similares. Las poli(acrilamidas termoendurecibles son producidas haciendo reaccionar acrilamida con cloruro de dietil dimetil amonio (DADMAC) para producir un copolímero de poli(acrilamida catiónica que reacciona finalmente con glioxal para producir una resina de resistencia en mojado de enlace cruzado catiónica, poli(acrilamida glioxilada. Estos materiales están generalmente descritos en la Patente de Estados Unidos N° 3.556.932 concedida a Coscia et al. y N° 3.556.933 concedida a Williams et al. Resinas de este tipo están comercialmente disponibles bajo el nombre comercial de PAREZ 631NC de Bayer Corporation. Relaciones molares diferentes de acrilamida/-DADMAC/glioxal se pueden utilizar para producir resinas de enlace cruzado, que son útiles como agentes de resistencia en mojado. Además otros aldehídos pueden ser sustituidos por glioxal para producir

características de resistencia en mojado termoendurecibles. De particular utilidad son las resinas de resistencia en mojado de poliamida-epiclorhidrina, un ejemplo de las cuales se comercializa bajo los nombres comerciales Kymene 557LX y Kymene 557H por Hercules Incorporated de Wilmington, Delaware y Amres® de Georgia-Pacific Resins. Inc. Estas resinas y los procesos de fabricación de las resinas se describen en la Patente de Estados Unidos N° 3.700.623 y la Patente de Estados Unidos N° 3.772.076. Una descripción extensiva de las resinas poliméricas-epihalohidrina se proporciona en el Capítulo 2: Alkaline-Curing Polymeric Amine-Epochlorohydrin por Espy en Wet Strength Resins and Their Application (L.Chan, Editor, 1994). Una lista razonablemente comprensiva de las resinas de resistencia en mojado está descrita por Westfelt en Cellulose Chemistry and Technology, Volumen 13, página 813, 1979.

Agentes de resistencia en mojado temporales adecuados pueden igualmente ser incluidos, particularmente en aplicaciones especiales en las que una toalla desechable con resina de resistencia en mojado permanente va a ser evitada. Una lista comprensiva, pero no exhaustiva de agentes de resistencia en mojado temporales útiles incluye aldehídos alifáticos y aromáticos que incluyen glioxal, dialdehído malónico, dialdehído succínico, almidones de glutaraldehído y dialdehído, así como almidones sustituidos o reaccionados, disacáridos, polisacáridos, chitosan, u otros productos de reacción poliméricos a partir de reacciones con monómeros o polímeros que tienen grupos aldehídos, y opcionalmente grupos nitrógeno. Polímeros representativos que contienen nitrógeno, que pueden reaccionar adecuadamente con el aldehído que contienen monómeros o polímeros, incluyen vinil-amidas, acrilamidas y polímeros que contienen nitrógeno. Estos polímeros imparten una carga positiva al aldehído que contiene producto de reacción. Además, otros agentes de resistencia en mojado temporales comercialmente disponibles, tales como PAREZ 745, fabricado por Bayer se pueden utilizar junto con los descritos, por ejemplo en la Patente de Estados Unidos N° 4.605.702.

La resina de resistencia en mojado temporal puede ser una cualquiera de una variedad de polímeros orgánicos solubles en agua que comprende unidades aldehídicas y unidades catiónicas utilizadas para aumentar la resistencia tracción en seca y en mojado de un producto de papel. Tales resinas están descritas en la Patente de Estados Unidos N° 4.675.394; 5.240.562, 5.138.002; 5.085.736; 4.981.557; 5.008.344; 4.603.176; 4.983.748; 4.866.151; 4.804.769 y 5.217.576. Se pueden utilizar almidones modificados comercializados bajo las marcas registradas CO-BOND® 1000 y CO-BOND® 1000 Plus, por National Starch and Chemical Company of Bridgewater, NJ. Antes de utilizar, el polímero soluble en agua, aldehídico catiónico se puede preparar precalentando una pasta acuosa de aproximadamente un 5% de sólidos mantenida a una temperatura de aproximadamente 240 ° Fahrenheit (115,5 °C) y un pH de aproximadamente 2,7 durante aproximadamente 3,5 minutos. Finalmente, la pasta se puede enfriar y diluir añadiendo agua para producir una mezcla de aproximadamente un 1,0% de sólidos a menos de aproximadamente 130° Fahrenheit (54,4 °C).

Otros agentes de resistencia en mojado temporales, también disponibles de National Starch and Chemical Company son comercializados bajo las marcas registradas CO-BOND® 1600 y CO-BOND® 2300. Estos almidones son suministrados como dispersiones coloidales acuosas y no requieren precalentamiento antes de su utilización.

Se pueden utilizar agentes de resistencia en mojado temporales tales como poliacrilamida glioxilada. Agentes de resistencia en mojado temporales tales como resinas de poliacrilamida glioxilada son producidos haciendo reaccionar acrilamida con cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC) para producir un copolímero de poliacrilamida catiónica que reacciona finalmente con glioxal para producir una resina de resistencia en mojado catiónica de enlace cruzado temporal o semipermanente, poliacrilamida glioxilada. Estos materiales se describen generalmente en la Patente de Estados Unidos N° 3.556.932 concedida Coscia et al, y la Patente de Estados Unidos N° 3.556.933 concedida a Williamns et al. Resinas de este tipo están comercialmente disponibles bajo la marca registrada de PAREZ 631NC, por Bayer Industries. Se pueden utilizar relaciones molares diferentes de acrilamida/DADMAC/glioxal para producir resinas de enlace cruzado, que son útiles como agentes de resistencia en mojado. Además, se pueden sustituir otros dialdehídos por glioxal para producir características de resistencia en mojado.

Agentes de resistencia en seco adecuados incluyen almidones, goma de guar, poliacrilamidas, carboximetil celulosa y similares. De particular utilidad es carboximetil celulosa, un ejemplo del cual se comercializa bajo el nombre registrado de Hercules CMC, por Hercules Incorporated de Wilmington, Delaware. De acuerdo con una realización, la pulpa puede contener entre aproximadamente 0 y aproximadamente 15 lb/ton (0-7,5 kg/1000kg) de agente de resistencia en seco. De acuerdo con otra realización, la pulpa puede contener entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 lb/ton (0,5-2,5 kg/1000kg) de agente de resistencia en seco.

Desligantes adecuados son del mismo modo conocidos por los expertos en la técnica. Los desligantes o ablandadores también pueden ser incorporados en la pulpa o rociados después de la formación de la lámina continua. La presente enseñanza se puede utilizar con materiales ablandadores que incluyen pero no se limitan a, la clase de sales de amido anima derivadas de aminas particularmente neutralizadas con ácido. Tales materiales se describen en la Patente de Estados Unidos N° 4.720.383. Evans, Chemistry and Industry, 5 de Julio de 1969, pp. 893 – 903; Egan J. Am. Oil Chemist's Soc., Vol. 55 (1978), pp. 118 – 121; y Triveti et al., J. Am. Oil Chemist's Soc., Junio de 1981, pp 754 – 756, indican que los ablandadores están a menudo disponibles comercialmente sólo como mezclas complejas en lugar de como compuestos sencillos. Aunque la siguiente descripción se enfocará en las especies predominantes, se ha de entender que serían generalmente utilizadas en la práctica mezclas

comercialmente disponibles.

5 Quasoft 202-JR es un material ablandador adecuado, que puede ser obtenido mediante alquilación de un producto de condensación de ácido oleico y dietilenotriamina. Las condiciones de síntesis que utilizan una deficiencia de agente de alquilación (por ejemplo, dietil sulfato) y solo una etapa de alquilación seguida de un ajuste de pH para producir las especies no etiladas, dan lugar a una mezcla compuesta por especies no etiladas catiónicas y etiladas catiónicas. Una proporción menor (por ejemplo, aproximadamente 10 %) del resultante amido amina para hacer ciclar compuestos de imidazolina. Dado que sólo las partes de imidazolina de estos materiales son compuestos de amonio cuaternarios, las composiciones como un total son sensibles pH. Por lo tanto, en la práctica de la presente enseñanza con esta clase de productos químicos, el pH en la caja de cabeza debería ser aproximadamente 6 a 8, más preferiblemente 6 a 7 y lo más preferible 6,5 a 7.

10 Los compuestos de amonio cuaternarios, tales como sales de amonio dialquil dimetil cuaternarias son también particularmente adecuados cuando los grupos alquil contienen entre aproximadamente 10 y 24 átomos de carbono. Estos compuestos tienen la ventaja de ser relativamente insensibles al pH.

15 Se pueden utilizar ablandadores biodegradables. Ablandadores/desligantes catiónicos biodegradables representativos se describen en la Patente de Estados Unidos N° 5.312.522; 5.415.737; 5.262.007; 5.264.082; y 5.223.096. Los compuestos son diésteres biodegradables de compuestos de amonia cuaternarios, amino-ésteres cuaternizados y aceite vegetal biodegradable a base de ésteres funcionales con cloruro de amonio cuaternario y cloruro de diéster dierucildimetil amonio y son ablandadores biodegradables representativos.

20 En algunas realizaciones, una composición desligante particularmente preferida incluye un compuesto de amina cuaternario así como un surfactante no iónico.

25 La lámina continua naciente puede ser escurrida por compactación en un fieltro de fabricación de papel. Se puede utilizar cualquier fieltro adecuado. Por ejemplo, los fieltros pueden ser tramas de base de doble capa, tramas de base de triple capa, o tramas de base estratificadas. Los fieltros preferidos son aquellos que tienen el diseño de trama de base estratificado. Un fieltro de presión en mojado que puede ser particularmente útil con la presente enseñanza es Vector 3 fabricado por Voith Fabric. La técnica anterior en el área de fieltros de presión incluye la Patente de Estados Unidos N° 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. De manera similar se puede utilizar un fieltro de presión diferencial como se describe en la Patente de Estados Unidos N° 4.533.437 concedida a Curran et al.

30 Tejidos texturados o de plisado adecuados incluyen capa única, múltiples capas, o compuesto preferiblemente estructuras con malla abierta. Los tejidos pueden tener al menos una de las siguientes características: (1) en el lado del tejido de plisado que está en contacto con la lámina continua (el lado "superior"), el número de hebras en la dirección de la máquina (MD) por pulgada (malla) está comprendido entre 10 y 200 (3,94 – 78,7 hebras por cm) y el número de hebras en la dirección transversal (CD) por pulgada (cuantía) está también comprendido entre 10 y 200 (3,94 – 78,7 hebras por cm); (2) el diámetro de hebra es típicamente menor de 0,050 pulgadas (1,27 mm); (3) en el lado superior, la distancia entre el punto más alto de los nudillos de MD y el punto más alto de los nudillos CD está comprendida entre aproximadamente 0,001 pulgadas (0,0244 mm) y aproximadamente 0,02 o 0,03 pulgadas (0,508 o 0,762 mm); (4) entre estos dos niveles puede haber nudillos formados o bien en las hebras de MD o de CD que proporcionan a la topografía una apariencia de colina/valle en tres dimensiones que es impartida a la lámina; (5) el tejido puede estar orientado de cualquier manera adecuada para conseguir el efecto deseado en el procesamiento y en las propiedades del producto; los nudillos de urdimbre larga pueden estar en el lado superior para alimentar las crestas de MD en el producto, o los nudillos de trama pueden estar en el lado superior si se desean más crestas de CD para influir en las características de plisado cuando la lámina continua es transferida del cilindro de transferencia al tejido de plisado; y (6) el tejido puede estar fabricado para mostrar ciertos patrones geométricos que son visualmente agradables, lo que se repite típicamente entre cada dos a 50 hebras de urdimbre. Tejidos gruesos comercialmente disponibles adecuados incluyen un cierto número de tejidos fabricados por Voith Fabrics.

35 El tejido de plisado puede, de este modo, ser de la clase descrita en la Patente de Estados Unidos N° 5.607.551 concedida a Farrington et al, Cols. 7-8 de la misma, así como los tejidos descritos en la Patente de Estados Unidos N° 4.239.065 concedida a Trokhan y la Patente de Estados Unidos N° 3.974.025 concedida a Ayers. Tales tejidos pueden tener aproximadamente entre 20 y aproximadamente 60 filamentos por pulgada (7,87 – 23.6 filamentos por cm) y están formados a partir de fibras poliméricas de monofilamento que tienen diámetros típicamente comprendidos entre aproximadamente 0,008 y aproximadamente 0,025 pulgadas (0,2032 – 0,635 mm). Tanto los monofilamentos de urdimbre como de trama pueden ser, pero no necesariamente, del mismo diámetro.

40 En algunos casos, los filamentos están así tricotados y configurados en serpentina de manera complementaria en al menos la dirección Z (el espesor del tejido) para proporcionar un primer grupo de disposiciones de cruces de plano de superficie superior coplanarios de ambos conjuntos de filamentos; y un segundo grupo o disposición predeterminada de cruces de superficie sub-superior. Las disposiciones están intercaladas de manera que las partes de cruces de plano de superficie superior definen una disposición de cavidades a modo de cestas de mimbre en la superficie superior del tejido cuyas cavidades están dispuestas en relación escalonada tanto en la dirección (MD) como en la dirección (CD) de la máquina, y de manera que cada cavidad abarca al menos un cruce de superficie

- sub-superior. Las cavidades están encerradas perimétricamente, de manera discreta, en la vista en planta, por una alineación a modo de piquete que comprende partes de una pluralidad de cruces planos de superficie superior. El bucle del tejido puede comprender monofilamentos endurecibles por calor de material termoplástico; las superficies superiores de los cruces de plano de superficie superior coplanarios pueden ser superficie planas monoplanares.
- 5 Realizaciones específicas de la invención incluyen tramas de satén así como tramas híbridas de tres o más caladas, y cuantías de malla comprendidas entre aproximadamente 10 x 10 y aproximadamente 120 x 120 filamentos por pulgada (4 x 4 a aproximadamente 47 x 47 por centímetro) aunque la relación de cuantía de malla está comprendida entre aproximadamente 18 por 16 y aproximadamente 55 por 48 filamentos por pulgada (entre 9 x 8 y aproximadamente 22 x 19 por centímetro).
- 10 En lugar de un tejido de impresión, se puede utilizar un tejido secador como tejido de plisado texturado si se desea. Tejidos adecuados están descritos en la Patente de Estados Unidos N° 5.449.026 (estilo tricotado) y 5.690.149 (estilo hilo de cinta de MD apilado) concedidas a Lee, así como en la Patente de Estados Unidos N° 4.490.925 concedida a Smith (estilo espiral).
- 15 Para proporcionar volumen adicional, una lámina continua mojada se aplica a un tejido texturado y es conformada al tejido texturado, mediante vacío, por ejemplo. La lámina continua puede ser secada parcialmente antes de conformarla en un tejido de impresión mediante medios de presión o térmicos.
- Si se utiliza un formador de Fourdrinier u otro formador de separación, la lámina continua naciente puede ser condicionada con cajas de vacío y una envuelta de vapor hasta que alcanza un contenido de sólidos adecuado para transferir a un fieltro de eliminación de agua. La lámina continua naciente puede ser transferida al fieltro con ayuda de vacío. En un formador creciente, el uso de ayuda de vacío es innecesario ya que la lámina continua naciente está formada entre el tejido de formación y el fieltro.
- 20 La Figura 1 es una vista esquemática de una máquina de papel 10 que tiene una sección de formación de cable doble convencional 12, una vuelta de fieltro 14, una sección de presión de zapata 16, un tejido de plisado 18 y un secador Yankee 20 adecuado para llevar a la práctica la presente invención. La sección de formación 12 incluye un par de tejidos de formación 22, 24 soportados por una pluralidad de rodillos 26, 28, 30, 32, 34, 36 y un rodillo de formación 38. Una caja de cabeza 40 proporciona el suministro de fabricación de papel desde la misma como un chorro en la dirección de la máquina a una separación entre rodillos 42 entre el rodillo de formación 38 y el rodillo 26 y los tejidos. El suministro forma la lámina continua naciente 44 que es escurrida sobre los tejidos con la ayuda de vacío, por ejemplo, por medio de la caja de vacío 46.
- 25 La lámina continua naciente es hecha avanzar hasta un fieltro de fabricación de papel 48 que está soportado por una pluralidad de rodillos 50, 52, 54, 55 y el fieltro está en contacto con el rodillo de presión de zapata 56. La lámina continua es de baja consistencia cuando es transferida al fieltro. La transferencia puede ser ayudada por vacío; por ejemplo, el rodillo 50 puede ser un rodillo de vacío si se desea o una zapata de recogida o de vacío como se conoce en la técnica. Cuando la lámina continua alcanza el rodillo de presión de zapata puede tener una consistencia de 10 – 25 por ciento, preferiblemente entre 20 y 25 por ciento o cuando entra en la separación entre rodillos 58 entre el rodillo de presión de zapata 56 y el rodillo de transferencia 60. El rodillo de transferencia 60 puede ser un rodillo calentado si se desea. Se ha encontrado que aumentando la presión de vapor en el rodillo 60 se ayuda al alargamiento del tiempo entre el desprendido requerido del exceso de adhesivo del cilindro del secador Yankee 20.
- 30 La presión de vapor adecuada puede ser de aproximadamente 95 psig o similar, teniendo en cuenta que el rodillo 60 es un rodillo curvado y el rodillo 70 tiene una curvatura negativa para encajar de manera que el área de contacto entre los rodillos está influenciado por la presión en el rodillo 60. De este modo, se debe tener cuidado para mantener el contacto de acoplamiento entre los rodillos 60, 70 cuando se emplea una presión elevada.
- 35 En lugar del rodillo de presión de zapata, el rodillo 56 podría ser un rodillo de presión de succión convencional. Si se emplea una presión de zapata, es deseable y preferible que el rodillo 54 sea un rodillo de vacío efectivo para retirar el agua del fieltro antes de que el fieltro entre en la separación de presión de zapata dado que el agua procedente del suministro será presionada en el fieltro en la separación de presión de zapata. En cualquier caso, la utilización de un rodillo de vacío 54 es típicamente deseable para asegurar que la lámina continua permanece en contacto con el fieltro durante el cambio de dirección como apreciará un experto en la técnica observando el diagrama.
- 40 La lámina continua 44 es presionada mojada en el fieltro en la separación entre rodillos 58 con la ayuda de la zapata de presión 62. La lámina continua es de este modo, escurrida por compactación en 58, típicamente aumentando la consistencia en 15 o más puntos en esta etapa del proceso. La configuración mostrada en 58 está generalmente calificada de presión de zapata; en relación con la presente invención, el cilindro 60 es operativo como cilindro de transferencia que funciona para transportar la lámina continua 44 a elevada velocidad, típicamente 1000 fpm – 6000 fpm (304,8 – 1828,0 m / min), al tejido de plisado.
- 50 El cilindro 60 tiene una superficie lisa 64 que puede estar provista de un adhesivo (el mismo que el adhesivo de plisado utilizado en el cilindro Yankee) y/o liberar agentes si fuera necesario. La lámina continua 44 está adherida a la superficie de transferencia 64 del cilindro 60 que está girando a una elevada velocidad angular cuando la lámina continua continúa avanzando en la dirección de la máquina indicada por las flechas 66. En el cilindro, la lámina 44 continua tiene una distribución de fibras aparentemente generalmente aleatoria.
- 55

La dirección 66 está referida como la dirección de la máquina (MD) de la lámina continua así como de la máquina de papel 10; mientras que la dirección transversal a la máquina (CD) es la dirección en el plano de la lámina continua perpendicular a la MD.

5 La lámina continua 44 entra en la separación entre rodillos 58 típicamente en consistencias de 10 – 25 por ciento o similares y es escurrida y secada hasta consistencias comprendidas entre aproximadamente 25 y aproximadamente 70 hasta el momento en el que es trasferida al tejido de plisado 18 como se muestra en el diagrama.

El tejido 18 es soportado en una pluralidad de rodillos 68, 70, 72 y el rodillo de separación de presión 74 y forma una separación entre rodillos de plisado de tejido 76 con el cilindro de transferencia 60 como se muestra.

10 El tejido de plisado define una separación entre rodillos de plisado sobre la distancia en la que el tejido de plisado 18 es adaptado al rodillo de contacto 60; esto es, aplica presión significativa a la lámina continua contra el cilindro de transferencia. Este rodillo de extremo, de respaldo (o plisado) 70 puede estar provisto de una superficie suave deformable que aumentará la longitud de la separación entre rodillos de plisado y aumentarla el ángulo de plisado de tejido entre el tejido y la lámina y el punto de contacto o se podría utilizar un rodillo de presión como rodillo 70 para aumentar el contacto efectivo con la lámina continua en la separación entre rodillos de plisado 76 de alto impacto cuando la lámina continua 44 es transferida al tejido 18 y es hecha avanzar en la dirección de la máquina.

15 La separación entre rodillos de plisado 76 generalmente se extiende sobre una distancia de separación entre rodillos de plisado de tejido de, en cualquier caso, 1/8" a aproximadamente 2" (3,17 – 50,8 mm), típicamente 1/2" a 2" (12,7 – 50,8 mm). Para un tejido de plisado con 32 hebras de CD por pulgada (2,59 hebras de CD por cm), la lámina continua 44 se encontrará en cualquier sitio entre aproximadamente 4 y 64 filamentos de trama en la separación entre rodillos.

La presión de separación entre rodillos en la separación entre rodillos 76, esto es la carga entre el rodillo de respaldo 70 y el rodillo de transferencia 60 está adecuadamente comprendida entre 20 – 200 (3,57 – 35,7 Kg/cm), preferiblemente entre 40 – 70 libras por pulgada lineal (PLI) (7,14 – 12,5 Kg/cm).

25 Después del plisado del tejido, la lámina continua avanza a lo largo de MD 66 en donde es presionada en mojado sobre el cilindro Yankee 80 en la separación entre rodillos de transferencia 82. Opcionalmente, la lámina continua es moldeada por vacío por medio de una caja de vacío 45.

30 La transferencia en la separación entre rodillos 82 se produce a una consistencia generalmente comprendida entre aproximadamente 25 y aproximadamente 70 por ciento. A estas consistencias, es difícil adherir la lámina continua a la superficie 84 del cilindro 80 lo suficientemente firme como para retirar perfectamente la lámina continua del tejido. Este aspecto del proceso es importante, particularmente cuando se desea utilizar una carcasa de secado de alta velocidad.

35 El uso de adhesivos particulares coopera con una lámina continua moderadamente húmeda (25-70 por ciento de consistencia) para adherirla al Yankee lo suficiente como para permitir el funcionamiento a alta velocidad del sistema y el secado de aire de impacto de velocidad de choro elevado y la posterior separación de la lámina continua del Yankee. En este sentido, una composición de adhesivo de poli(vinil alcohol)/poliamida como se ha mencionado anteriormente se aplica en 86 cuando sea necesario, preferiblemente a una velocidad de menos de aproximadamente 40 mg/m<sup>2</sup> de lámina. La acumulación se controla como se explicará más adelante.

40 La lámina continua es secada en el cilindro Yankee 80 que es un cilindro calentado y por aire de impacto de velocidad de chorro elevada en la carcasa de Yankee 88. La carcasa 88 es capaz de variar su temperatura. Durante el funcionamiento, la temperatura se puede monitorear en el extremo mojado A de la carcasa y el extremo seco B de la carcasa utilizando un detector infrarrojo o cualesquiera otros medios adecuados si se desea. A medida que gira el cilindro, la lámina continua 44 es separada del cilindro en 89 y enrollada en un carrete de recogida 90. El carrete 90 puede ser accionado a 5 – 30 fpm (1,524 – 9,144 m/min) (preferiblemente 10 – 20 fpm (3,048 – 6,096 m/min) más rápido que el cilindro Yankee en un estado estable cuando la velocidad de línea es de 2100 fpm (640,08 m/min), por ejemplo. Normalmente se utiliza un rascador de plisado C y un rascador de limpieza D montado en acoplamiento intermitente se utiliza para controlar la acumulación. Cuando la acumulación está siendo desprendida del cilindro Yankee 80, la lámina continua es típicamente segregada del producto en el carrete 90, siendo preferiblemente alimentada a una tolva de desechos en 100 para el reciclado al proceso de producción.

50 En lugar de ser separada del cilindro 80 en 89 durante el funcionamiento en estado estable como se muestra, la lámina continua puede ser plisada desde cilindro de secado 80 utilizando el rascador de plisado, tal como el rascador de plisado C, si se desea.

55 Se muestra esquemáticamente en la Fig. 2 otra máquina de papel 10 que se puede utilizar en combinación con la presente enseñanza. La máquina de papel 10 es una máquina de tres bucles de tejido que tiene una sección de formación 12 generalmente referida en la técnica como un formador creciente. La sección de formación 12 incluye un cable de formación 22 soportado por una pluralidad de rodillos tales como los rodillos 32, 35. La sección de formación también incluye un rodillo de formación 38 que soporta el fieltro de fabricación de papel 48 de manera que

la lámina continua 44 es formada directamente sobre el fieltro 48. La vuelta de fieltro 14 se extiende hasta una sección de presión de zapata 16 en donde la lámina continua húmeda es depositada en un rodillo de transferencia 60 como se ha descrito anteriormente. Después, la lámina continua 44 es plisada en el tejido en la separación entre rodillos de plisado de tejido entre los rodillos 60, 70 antes de ser depositada en el secador Yankee 20 en otra separación entre rodillos de presión 82. Opcionalmente es aplicado vacío mediante la caja de vacío 45 cuando la lámina es retenida en el tejido con el fin de conformar la lámina a un tejido texturado. La caja de cabeza 40 y la zapara de presión 62 operan como se ha mencionado anteriormente con relación a la Fig. 1. El sistema incluye un rodillo de viraje de vacío 54, en algunas realizaciones; sin embargo el sistema de tres bucles puede estar configurado en una gran variedad de maneras en las que un rodillo de viraje no sea necesario.

Cualquier disposición de línea adecuada se puede utilizar aguas abajo del secador Yankee 20 entre el secador Yankee y el rodillo de recogida 90. Una configuración preferida se muestra en la Figura 3. Se muestra un cilindro Yankee 80 sobre el que una lámina es secada y en proximidad con el mismo una primera lámina de metal 130 que tiene un borde redondeado 132 adyacente al secador Yankee. El borde redondeado de la lámina de metal está en íntima proximidad con la superficie del cilindro 80. Preferiblemente cualquier pasada abierta está provista de alguna forma de perfil de guiado de estabilización y hay dispuestos tensores para evitar el arrugamiento de la lámina.

Cuando la hoja es separada del cilindro 80, la lámina puede entrar en contacto con la superficie redondeada 132 de la lámina de metal 130 ya que la lámina está típicamente separada del Yankee por encima de la lámina de metal. El segundo y tercer perfiles de guiado 134, 138 estabilizan la lámina continua sobre la pasada abierta a lo largo de la línea de producción. Después una barra esparcidora o rodillo tensor 136 se puede utilizar para aplicar tensión a la lámina continua con el fin de evitar el arrugamiento a medida que la lámina continua progresa hasta una pila de calandria 142. La pila 142 se puede utilizar para calandrar la lámina continua especialmente si se desea reducir el número de lados. Aunque se puede emplear cualquier carga de calandria, es preferible que la carga de calandria esté comprendida entre aproximadamente 15 y aproximadamente 25 pli.

Entre la pila de calandria 142 y el carrete 90 está provisto un instrumento de control Mesurex® 150 para medir la consistencia y el peso base para proporcionar datos para el control de retroalimentación de la máquina de papel. Cuarto y quinto perfiles de guiado 144, 148 estabilizan la lámina continua en ambos lados del instrumento Mesurex®. Otra barra esparcidora o rodillo tensor 146 está dispuesto en la parte delantera del carrete 90 para tensionar la lámina continua. En la utilización de la disposición ilustrada en la Figura 3, se prefiere que la pila de calandria 142 esté sincronizada con el carrete 90 antes de cargar la pila de calandria. Después de la carga, el carrete 90 se puede acelerar hasta que sea ligeramente más rápido que la pila de calandria 142 (3 – 10 fpm más rápida) para facilitar el enrollado correcto.

Propiedades de lámina de base de toalla y adición, suministro, condiciones de funcionamiento de estado estable típicos conseguidos con máquinas de papel del tipo mostrado en las Figuras 1-2 para la fabricación de toallas aparecen en la Tabla 2 a continuación.

35

Tabla 2. Propiedades y composición de Toallitas.

ID de Rodillo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
MODO	Plisado	Separado											
Plisado de Tejido %	12%	7%	10%	15%	7%	10%	7%	10%	7%	7%	7%	5%	5%
PVOH/PAE (mg/m <sup>2</sup> )	54	25	25	25	21	21	18	18	20	20	20	20	20
Modificador (ml/min)	500	20	20	20	75	75	22	22	50	50	20	20	20
Leaf River SWK%													
Camas B16 SWK%					100%	100%			100%	100%	100%	100%	100%
Peace River SWK%	60%	80%	80%	80%			100%	100%					
2ª Fibrá Fox River %	40%	20%	20%	20%									
WSR (#T)	11	11	11	11	12	12	10	10	11	14	14	14	15
Parez 631 (#T)	11	14	14	14	13	13	11	11	12	12	11	11	0
CMC (#T)													
Retinado (hp)	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	By Pass				
Vapor Yankee (psi)	110	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
(MPa)	(0,758)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)	(0,551)
Peso Base (lbs/rm)	23,4	23,6	23,5	22,6	22,9	22,6	23,1	22,6	23,3	23,0	22,9	22,9	23,2
Kg/rm)	(10,61)	(10,70)	(10,65)	(10,25)	(10,38)	(10,25)	(10,47)	(10,25)	(10,56)	(10,43)	(10,38)	(10,38)	(10,52)
Calibre mils/8 láminas	55,0	50,2	51,9	53,6	57,0	61,0	58,0	64,6	55,1	53,3	53,3	50,6	52,8
Tensión MD Seca (g/3")	5258	8177	6350	5331	6821	5831	6454	5382	5761	5482	5504	5205	6169
(g/76,2 mm)													
Tensión CD Seca (g/3")	3594	4282	4739	3558	4044	4294	3939	3235	3910	3758	3422	3134	3338
(g/76,2 mm)													
Alargamiento MD (%)	12	9	10	14	10	12	9	12	8	8	8	7	7

Tabla 2 – Composición y Propiedades de Toallitas (cont.)

ID de Rodillo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Alargamiento CD (%)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tensión Curada MC en Mojado (g/3")(Finch) (g/76,2 mm)		2125	1329	1570	1634	1484	1584	1506	1426	1255	1500	996	1691
Tensión Curada CD en Mojado (g/3")(Finch) (g/76,2 mm)	861	1061	835	881	889	1040	917	772	932	775	998	688	970
WAR (segundos) (TAPPI)	15	35	39	25	30	31	24	21	33	23	27	22	13
SAT lento (g/g)	3,23	3,24	4,18	5,35	3,09	3,04	3,95	4,28	3,57	4,88	4,59	3,79	5,36
Módulo de Rotura GM	712	1265	1048	700	934	798	934	697	1002	956	881	922	971
Relación de Tracción en seco	1,46	1,91	1,34	1,50	1,69	1,36	1,64	1,66	1,47	1,46	1,61	1,66	1,82
Seco/Mojado CD	24%	25%	18%	25%	22%	24%	23%	24%	24%	21%	29%	22%	29%
Polvo Total (mg/ft^2) (mg/m^2)	3,62 (38,96)	1,85 (19,91)	0,72 (7,75)	0,83 (8,93)	0,34 (3,65)	0,18 (1,93)	1,03 (11,08)	1,26 (13,56)	0,38 (4,09)	0,30 (3,22)	0,80 (8,61)	1,02 (10,97)	0,75 (8,07)
Longitud de Doblado (cm)	2,53	4,16	4,00	3,43	4,12	4,00	3,71	3,44	3,93	3,86	3,74	3,80	4,09

Los procesos de fabricación de papel como se han descrito inmediatamente antes ponen demandas difíciles en las composiciones de adhesivo utilizado en combinación con el proceso en el que el revestimiento de adhesivo está relativamente “caliente” en el secador comparado con el proceso CWP convencional, debido a que la lámina continua típicamente es conformada y texturada antes de la aplicación al cilindro Yankee, reduciendo el área de superficie disponible para la unión y transferencia de calor entre la lámina y el cilindro.

Cuando se opera una máquina de papel del tipo mostrado en las Figuras 1-3 bajo condiciones de estado estable durante un periodo de varias horas, el adhesivo tiende a acumularse sobre el cilindro de secado Yankee, reduciendo la transferencia de calor del cilindro. La temperatura de la carcasa se eleva para mantener el secado hasta que la temperatura de la carcasa se hace indeseablemente elevada y la acumulación se controla de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, cuando se opera la máquina de papel de la Figura 1 en un proceso que incluye la separación de la lámina continua del cilindro 80, la acumulación de adhesivo en el Yankee se controla mediante la siguiente secuencia de etapas:

(a) El carrete es desacelerado, reduciendo la tensión sobre la lámina continua, para bajar la lámina al rascador de plisado C, y la lámina continua es alimentada a una tolva de desechos en lugar de ser acumulada en el carrete 90 cuando el sistema es operado en este modo de plisado.

(b) La temperatura de la carcasa es reducida, por ejemplo, de una temperatura de extremo mojado (A) de 880 °F (471,1 °C)/temperatura de extremo seco (B) 80 °F (471,1 °C) a una temperatura de extremo mojado de 830 °F (443,3 °C)/temperatura de extremo seco de 700 °F (371,1 °C) para evitar que el exceso de calor endurezca el revestimiento.

(c) La adición de PVOH es aumentada por encima de la velocidad de adición de estado estable, por ejemplo de aproximadamente 15 mg/m<sup>2</sup> a aproximadamente 32 mg/m<sup>2</sup>, uno a tres minutos antes de que el rascador de limpieza D sea acoplado al cilindro de secado e inicie el desprendimiento del revestimiento viejo. Los niveles de PVOH incrementados ayudan a aumentar, o al menos mantener, el endurecimiento de unión en mojado y la pérdida de unión en mojado cuando es desprendido el revestimiento existente. Además, los niveles aumentados de PVOH ayudan a establecer rápidamente la nueva capa de revestimiento y a aumentar la unión en mojado para una mejor adhesión entre la lámina y el secador Yankee inmediatamente después de la separación entre rodillos de rodillo de presión en donde se aplica la lámina continua al cilindro de secado Yankee. Las etapas (a) – (c) pueden durar de 3 – 4 minutos y pueden ser concurrentes.

(d) La duración del desprendido del revestimiento con un nuevo rascador de limpieza es preferiblemente realizada tan brevemente como sea posible, en pocos segundos, para asegurar que la capa de revestimiento vieja gruesa es retirada del Yankee pero que el Yankee no queda demasiado brillante, en otras palabras después de que el revestimiento viejo sea desprendido, el rascador de limpieza D debería permanecer en una posición desacoplada hasta el siguiente ciclo de limpieza y se prefiere no retirar el revestimiento completamente. Una capar muy delgada de revestimiento duradero es preferible que se deje en la superficie del cilindro Yankee.

(e) La lámina es evaluada con el rascador de plisado en contacto con el Yankee para asegurar que no hay puntos de ampollas presnetes antes de la aceleración del carrete para reanudar el proceso de separación en estado estable.

(f) Una vez que el proceso de separación se reanuda, la adición de PVOH se debería reanudar a un ajuste de estado estable normal, por ejemplo aproximadamente 15 mg/m<sup>2</sup> en un periodo de tiempo relativamente corto, por ejemplo, durante un periodo de uno a tres minutos para evitar la excesiva acumulación de revestimiento.

El proceso de limpieza de Yankee y las etapas asociadas (a – f) anteriores se realizan, de manera ventajosa, en un lapso de tiempo de 5 – 20 minutos. Preferiblemente, todo el proceso y las etapas asociadas son completadas en 7 – 15 minutos, de manera que incluso se necesita menos material para ser reciclado procedente del material segregado.

El procedimiento anterior para controlar la acumulación se puede adaptar a cualquier proceso de fabricación de papel convencional desarrollado en el futuro, que utilice un adhesivo de plisado y un cilindro de secado como apreciarán los expertos en la técnica. La invención es especialmente útil en combinación con procesos de fabricación de papel en los que la temperatura de revestimiento adhesivo en un cilindro de secado es más alta que en los procesos convencionales tales como los profesos CWP convencionales.

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente que incluye formar una lámina continua celulósica mojada (44), aplicar la lámina continua (44) sobre un cilindro de secado (80) de un secador (20), cuyo cilindro de secado (80) es suministrado con un adhesivo resinoso a una velocidad de adición sustancialmente constante durante el funcionamiento en estado estable, en el que el adhesivo de resina está formado esencialmente por una resina de alcohol de polivinilo y una resina de epihalohidrina en una proporción sustancialmente fija en el funcionamiento en estado estable y el secador (20) está además provisto de una carcasa secadora capaz de variar la temperatura, comprendiendo la mejora controlar la acumulación de un revestimiento de adhesivo sobre el cilindro de secado (80) mediante el desprendido de al menos una parte del revestimiento de adhesivo del cilindro de secado (80) con un rascador de limpieza (D) mientras se controla el unión en mojado al cilindro de secado (80) mediante una técnica seleccionada del grupo formado por:
  - (a) hacer descender la temperatura de la carcasa antes de desprender el revestimiento;
  - (b) cambiar la composición del adhesivo resinoso antes de desprender el revestimiento; y
  - (c) aumentar la velocidad de adición del adhesivo resinoso por encima de la velocidad de adición en estado estable antes de desprender el revestimiento.
2. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unión en mojado al cilindro de secado (80) se controla mediante combinaciones de dos o más técnicas (a), (b) y (c).
3. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición del adhesivo resinoso está comprendida entre aproximadamente un 60% en peso y aproximadamente un 70 % en peso de resina de alcohol de polivinilo durante el funcionamiento a velocidad estable.
4. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición del adhesivo resinoso está comprendida entre un 75 % en peso y aproximadamente un 90 % en peso de resina de alcohol de polivinilo durante el funcionamiento a velocidad estable.
5. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el secador (20) es un secador Yankee y la temperatura del secador (20) se controla de manera que la temperatura del revestimiento adhesivo no excede aproximadamente los 148,8 °C (300 °F) durante la etapa de desprendido del adhesivo del cilindro de secado (80).
6. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la velocidad de adición de alcohol de polivinilo es aumentada en al menos aproximadamente un 50% con respecto a una velocidad de adición de estado estable de alcohol de polivinilo.
7. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el secador (20) está provisto de una carcasa de secado (20) capaz de variar la temperatura y la temperatura de la carcasa de secado (20) es hecha descender durante la etapa de desprendido del adhesivo resinoso del cilindro de secado (80) en al menos 13,8 °C (25 °F) durante la etapa de desprendimiento de adhesivo resinoso del cilindro de secado (80), y la temperatura de la carcasa en un extremo mojado (A) es hecha descender en al menos aproximadamente 13,8 °C (25 °F).
8. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lámina continua (44) es separada del cilindro de secado (80) durante el funcionamiento en estado estable del proceso.
9. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 8, que incluye la etapa de continuar separando la lámina continua (44) del cilindro de secado (80) durante la operación de desprendido mientras se reduce la tensión en la lámina continua (44) concurrentemente con la separación mediante la reducción de la velocidad en estado estable del carrete (90).
10. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lámina continua (44) es plisado desde el cilindro de secado (80) con un rascador de plisado (c) durante el funcionamiento del proceso en estado estable.
11. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además segregar el producto producido de manera contemporánea con el desprendido de una parte del revestimiento del cilindro de secado (80) del producto producido durante el funcionamiento en estado estable.

12. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el adhesivo resinoso comprende un modificador de plisado.
13. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el modificador de plisado incluye un complejo de amonio cuaternario.
- 5 14. La mejora de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el modificador de plisado incluye un complejo de amonio cuaternario y una funcionalidad de amida no cíclica.
- 10 15. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de segregar al menos una parte del producto de lámina absorbente producido mientras la operación de despendido está en proceso del producto de lámina absorbente acumulado en el carrete (90) durante el funcionamiento de estado estable; y reciclar al menos una parte del producto de lámina absorbente segregado para el proceso.
- 15 16. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el producto de lámina absorbente segregado es enviado a una tolva de desechos.
17. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que la temperatura del secador se controla variando la temperatura de la carcasa.
18. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que la temperatura del secador se controla variando la presión de vapor del cilindro de secado (80).
- 20 19. Un proceso continuo de fabricación de una lámina absorbente de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el adhesivo resinoso comprende una resina de alcohol de polivinilo y una resina de poliamida-epihalohidrina en proporción sustancialmente fija durante el funcionamiento de estado estable y el aumento de la velocidad de adición de adhesivo resinoso al cilindro de secado (80) por encima de la velocidad de adición de estado estable se consigue aumentando la velocidad de adición de resina de alcohol de polivinilo por encima de la velocidad de adición de estado estable de la resina de alcohol de polivinilo mientras se mantiene la velocidad de adición de la resina de poliamida-epihalohidrina sustancialmente a su velocidad de adición durante el funcionamiento de estado estable.
- 25

FIG. 1

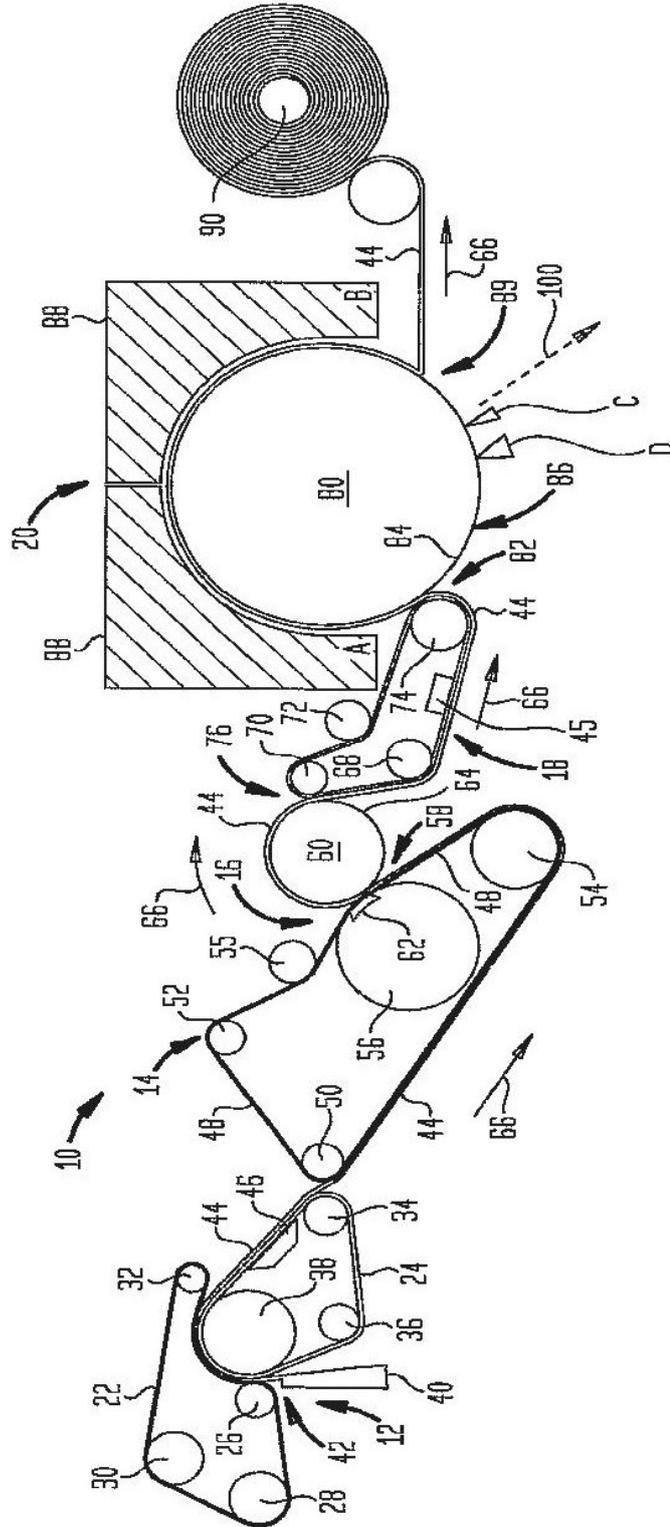


FIG. 2

