(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 787 211**

(51) Int. CI.:

D21H 21/18 (2006.01)
D21F 11/00 (2006.01)
D21C 9/00 (2006.01)
D21F 5/00 (2006.01)
D21H 11/08 (2006.01)
D21H 11/10 (2006.01)
D21H 17/26 (2006.01)
D21H 17/29 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2015 PCT/IB2015/053106**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15166426**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015 E 15785444 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3137680**

(54) Título: **Proceso para producir al menos una capa de papel o cartón y un papel o cartón producido de acuerdo con el proceso**

(30) Prioridad:

29.04.2014 SE 1450509

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2020

(73) Titular/es:

STORA ENSO OYJ (100.0%)
P.O 309
00101 Helsinki, FI

(72) Inventor/es:

HANS, HALLGREN;
PENG, FRANK;
MOBERG, ANDERS;
HÖGLUND, HANS;
PETTERSSON, GUNILLA y
NORGREN, SVEN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso para producir al menos una capa de papel o cartón y un papel o cartón producido de acuerdo con el proceso

La presente invención se refiere a un proceso para producir al menos una capa de un producto de papel o cartón en donde una banda que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica y al menos un aditivo de resistencia en seco se seca en un proceso de secado a presión sometiendo la banda a calor y una sobrepresión de más de 40 kPa. La presente invención también se refiere a un producto de papel, un producto de cartón y una capa producida de acuerdo con el proceso.

Antecedentes de la invención

En los procesos de fabricación de papel y cartón, existe el deseo de obtener productos fuertes con alto volumen (baja densidad). Los productos de papel y cartón que tienen alto volumen requieren menos cantidades de fibra, lo que es deseable especialmente por razones económicas. Asimismo, los productos de cartón voluminosos con bajo contenido de fibra tienen una mejor rigidez a la flexión que también es deseable. Los productos de papel y cartón generalmente se producen deshidratando la materia prima en un alambre. La materia prima a menudo contiene una mezcla de diferentes pastas, incluyendo tanto pastas químicas como pastas mecánicas y/o quimicomecánicas (CTMP en inglés). Con el fin de producir una lámina más voluminosa con mayor rigidez estructural, ha aumentado el interés en el uso de pastas mecánicas o CTMP con alta libertad. Para obtener el mejor resultado, la pasta mecánica o CTMP debe contener fibras largas e intactas y la menor cantidad de material fino posible. Sin embargo, las pastas que son ricas en fibras largas y rígidas muestran desafortunadamente poca capacidad para producir una unión de fibras suficiente del papel o cartón. Por lo tanto, las propiedades de volumen y resistencia del papel o cartón resultante serán un compromiso entre la capacidad de la pasta para aumentar el volumen y su capacidad de aumentar las propiedades de unión de fibras del papel o cartón.

Las propiedades de unión de fibras de las pastas mecánicas o CTMP también pueden mejorarse mediante el tratamiento con aditivos químicos. El tratamiento predominante para mejorar la resistencia, particularmente, la resistencia en seco, de papel o cartón hasta ahora ha sido añadir almidón catiónico a la suspensión de fibra de pasta antes de la operación de formación de la lámina. Sin embargo, es difícil adsorber grandes cantidades de almidón a las fibras, especialmente cuando la cantidad de los materiales finos es pequeña. Una forma de aumentar la cantidad de almidón retenido en un producto de papel o cartón es tratar las fibras con polímeros en varias etapas como se describe en los documentos WO0032702 A1 y WO 2006041401 A1.

Sin embargo, todavía existe la necesidad de un método para producir papel o cartón, que tenga una resistencia mejorada sin afectar negativamente en el volumen.

Sumario de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un método para producir un producto de papel o cartón, que tenga una resistencia mejorada, sin afectar negativamente en el volumen.

Este objeto, y otras ventajas, se logran mediante el proceso de acuerdo con la reivindicación 1. Actualmente, se ha encontrado que, al secar una banda que comprende fibras celulósicas y al menos un aditivo de resistencia en seco en el proceso de secado a presión, se puede producir un producto sorprendentemente fuerte, pero a la vez voluminoso. El objeto anterior se alcanza así mediante la presente invención, como se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción.

La presente invención se refiere a un proceso para producir al menos una capa de un producto de papel o cartón, proceso que comprende las etapas de: proporcionar una materia prima que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica; añadir al menos un aditivo de resistencia en seco a la materia prima, deshidratar la materia prima sobre un alambre para formar una banda de fibra y secar la banda en un proceso de secado a presión sometiendo la banda al calor y una sobrepresión de más de 40 kPa. Se ha encontrado que, al secar una banda que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica y al menos un aditivo de resistencia en seco en un proceso de secado a presión, es decir, sometiendo la banda a una sobrepresión de más de 40 kPa y calor, se puede producir un producto fuerte, pero a la vez voluminoso. Se ha encontrado que secar una banda que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica de acuerdo con la invención tiende a aumentar aún más la resistencia del producto sin afectar negativamente en el volumen.

La sobrepresión en el proceso de secado a presión es preferiblemente superior a 80 kPa. La temperatura de la banda durante el proceso de secado a presión es de entre 60 y 160 °C.

El contenido en seco de la banda que se seca en el proceso de secado a presión es preferiblemente entre el 40-80 % en peso. Se ha encontrado que el aumento de la resistencia del producto mejora si el contenido en seco de la banda a secar en un proceso de secado a presión es entre el 40-80 % en peso.

Al menos dos aditivos de resistencia en seco diferentes, un primer y un segundo aditivo de resistencia en seco, se añaden a la materia prima. Los al menos dos aditivos se pueden añadir por separado a la materia prima o mezclarse previamente. El primer aditivo de resistencia en seco es el almidón catiónico y el segundo aditivo de resistencia en seco es la carboximetilcelulosa (CMC). Puede preferirse añadir almidón catiónico en una cantidad de entre 10-50 kg/tonelada de fibra.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática de una realización del proceso de la presente invención.
La Figura 2 es un diagrama que muestra la densidad y la resistencia z de los productos producidos de acuerdo con la presente invención y los productos producidos de acuerdo con los procesos de la técnica anterior.
La Figura 3 es una vista esquemática del equipo de secado a presión utilizado en el Ejemplo 2.

Descripción detallada de la invención

La invención se refiere a un proceso para producir al menos una capa de un producto de papel o cartón a partir de una materia prima que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica mediante la adición de al menos un aditivo de resistencia a la materia prima, la deshidratación de la materia prima para formar una banda y, posteriormente, el secado de la banda en un proceso de secado a presión sometiendo la banda a calor y una sobrepresión de más de 40 kPa. Por tanto, después de que la banda se haya secado en el proceso de secado a presión, se produce la al menos una capa del producto de papel o cartón. La invención también se refiere a un producto de papel o cartón producido de acuerdo con el proceso de la presente invención.

Actualmente, se ha encontrado que, al someter una banda que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica y al menos un aditivo de resistencia en seco a un proceso de secado a presión, las propiedades de resistencia del producto de papel o cartón son sorprendentemente muy buenas en comparación con si una banda que no comprende aditivos de resistencia en seco se somete a un proceso de secado a presión o si una banda que comprende al menos un aditivo de resistencia se seca por cualquier otro método de secado. Incluso más sorprendentemente, el volumen del producto de papel o cartón también es muy bueno en comparación con los productos de papel o cartón producidos por un método diferente.

La materia prima comprende pasta mecánica o pasta termomecánica (TMP en inglés) y/o pasta quimicomecánica (CTMP). Se ha encontrado que el secado de una banda que comprende fibras celulósicas en forma de pasta mecánica y/o quimicomecánica en un proceso de secado a presión de acuerdo con la invención tiende a aumentar aún más la resistencia del producto sin afectar negativamente en el volumen. Sin embargo, también puede ser posible que la materia prima comprenda pasta química, tal como pasta kraft o pasta de sulfito. También se ha demostrado que la combinación de pasta quimicomecánica (CTMP) y pasta química puede ser ventajosa cuando se utiliza el proceso de secado a presión. La pasta puede tener preferiblemente una libertad de más de 150 CSF, preferiblemente más de 200 CSF, medida de acuerdo con la ISO 5267-2:2001.

Las fibras celulósicas pueden ser de cualquier tipo de fibras celulósicas, es decir, tanto fibras de madera dura como de madera blanda. Los ejemplos de fibras de madera dura que se pueden utilizar son abedul, eucalipto y/o álamo temblón. Los ejemplos de fibras de madera blanda que se pueden utilizar son el abeto y/o el pino.

La sobrepresión aplicada durante el proceso de secado a presión es superior a 40 kPa, preferiblemente superior a 80 kPa, incluso más preferiblemente superior a 100 kPa. La sobrepresión puede estar entre 40-10.000 kPa, preferiblemente entre 80-5.000 kPa. La temperatura de la banda durante el proceso de secado a presión es de entre 60 y 160 °C. La temperatura, la presión y el tiempo de permanencia óptimos del proceso de secado a presión dependen del producto que se produce y de las cualidades deseadas del producto. Se puede utilizar cualquier tipo de proceso que combine calor y una sobrepresión por encima de 40 kPa conocido en la técnica, los ejemplos de posibles equipos a utilizar en un proceso de secado a presión son; Condebelt, secador Boost, lisa o prensado en caliente.

El contenido en seco de la banda que se seca en el proceso de secado a presión es preferiblemente entre el 40-80 % en peso. Se ha encontrado que el aumento de la resistencia del producto mejora considerablemente si el contenido en seco de la banda a secar en el proceso de secado a presión es entre el 40-80 % en peso. La razón por la que parece funcionar tan bien en estos contenidos en seco específicos no se comprende completamente. Una teoría es que hay una cantidad óptima de agua de la banda que se seca para que las fibras y los aditivos de la materia prima se conecten o unan, lo que hará que el producto sea mucho más fuerte. Demasiada agua deteriorará las conexiones entre las fibras y los aditivos y muy poca agua hará que las fibras sean más rígidas, lo que también deteriorará las conexiones. El contenido en seco de la banda después del proceso de secado a presión es preferiblemente superior al 80 %.

Es posible prensar la banda utilizando cualquier equipo de prensado conocido. El prensado se realiza preferiblemente antes de que la banda se conduzca al proceso de secado a presión. El contenido en seco de la banda antes del prensado puede estar entre el 20-25 %, el contenido en seco de la banda después del prensado puede estar entre el 40-50 %.

Al menos dos aditivos de resistencia en seco diferentes, un primer y un segundo aditivo de resistencia en seco, se añaden a la materia prima. Los al menos dos aditivos se pueden añadir por separado a la materia prima. Sin embargo, también puede ser posible mezclar los dos aditivos antes de la adición a la materia prima. También puede ser posible añadir más de dos aditivos de resistencia en seco a la materia prima, por ejemplo, tres, cuatro, cinco, seis o siete aditivos diferentes de resistencia en seco.

Puede preferirse que el primer aditivo de resistencia en seco y el segundo aditivo de resistencia en seco interactúen entre sí. El primer aditivo de resistencia en seco es el almidón catiónico y el segundo aditivo de resistencia en seco es la carboximetilcelulosa (CMC). Se sabe que la utilización de la combinación de almidón catiónico y CMC aumenta la resistencia en seco de un producto de papel o cartón debido a que quedan cantidades más grandes de aditivos en la materia prima, por ejemplo, al estar unidos a las fibras. Actualmente, se ha demostrado que la combinación de almidón catiónico y CMC con el proceso de secado a presión muestra muy buenos resultados. La cantidad de aditivo de resistencia en seco a añadir varía según las propiedades de la pasta.

La cantidad de almidón catiónico añadido a la pasta es preferiblemente entre 10-40 kg/tonelada de fibra, preferiblemente por encima de 15 kg/tonelada de fibra e incluso más preferiblemente entre 20-40 kg/tonelada de fibra. La cantidad de CMC añadida a la pasta es preferiblemente entre 0,5-5 kg/tonelada de fibra, preferiblemente por encima de 1 kg/tonelada de fibra e incluso más preferiblemente entre 2-4 kg/tonelada de fibra.

Un aditivo de resistencia en seco es un aditivo que, solo o en combinación con otro aditivo, mejora la resistencia en seco del producto de papel o cartón. Los posibles aditivos de resistencia en seco que se utilizarán podrían ser, pero sin limitación, uno o más aditivos elegidos del grupo que consiste en: carboximetilcelulosa (CMC), goma guar, sulfato de polivinilo, galactoglucomanano aniónico, almidón (catiónico o aniónico), ácido polifosfórico, alginato, ácido polimetacrílico, polivinilamina, quitosano, aminas primaria y secundaria, iminas de polietileno, polivinilpirrolidona y/o poliacrilamidas modificadas.

La materia prima también puede comprender otros aditivos, tales como cargas y otros aditivos para la fabricación de papel, por ejemplo, agentes de encolado y agentes de resistencia en húmedo.

La al menos una capa del producto de papel o cartón producida de acuerdo con el proceso descrito en el presente documento puede comprender dos, tres, cuatro o incluso más capas, es decir, es posible producir un producto de múltiples capas mediante el proceso. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante la utilización de una caja de entrada multicapa que conduce la materia prima (composiciones de materia prima iguales o diferentes en cada capa) a un alambre en donde la materia prima forma una banda. La banda de múltiples capas se seca después en el proceso de secado a presión de acuerdo con la invención.

Mediante la utilización del presente proceso, es posible producir, por tanto, un producto de papel muy fuerte. El papel se puede utilizar, por ejemplo, como cartón de revestimiento u otros papeles kraft, por ejemplo, papel de saco. El papel comprende preferiblemente una capa. Sin embargo, el producto de papel también puede comprender más de una capa, por ejemplo, dos, tres o más capas, formadas por separado o por medio de una caja de cabeza multicapa. Es posible que el producto de papel comprenda al menos una capa producida de acuerdo con el proceso descrito en el presente documento y otra capa o capas producidas de otra manera. También es posible que el producto de papel comprenda más de una capa producida de acuerdo con el proceso descrito en el presente documento. El producto de papel puede recubrirse mediante cualquier método convencional conocido para mejorar la capacidad de impresión del producto, por tanto, se puede producir un producto fuerte con buena capacidad de impresión.

Sorprendentemente, se ha encontrado que pueden utilizarse pastas mecánicas y/o quimicomecánicas para producir una capa de un producto de cartón que tenga una resistencia similar a una capa que comprenda pasta química, a pesar de que el volumen sea mucho mayor. Por tanto, el producto de acuerdo con la invención puede ser producido, por tanto, de una manera mucho más económica.

La Figura 1 es una descripción esquemática del proceso de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, una materia prima para la producción de un producto de papel o cartón se transfiere a un tanque de pasta (1). A la materia prima en el tanque de pasta (1) se le añaden un primer y un segundo agente de resistencia en seco. Posteriormente, la materia prima se mezcla en el tanque de pasta (1) para asegurar que el aditivo de resistencia en seco añadido se mezcle bien con la materia prima. Posteriormente, la materia prima se lleva desde el tanque de pasta (1) a la caja de entrada (2) y, además, a un alambre (3) donde la materia prima se deshidrata para formar una banda (4). La banda (4) se conduce después a una sección de prensado (5) donde el contenido en seco de la banda (4) se incrementa a aproximadamente el 40 - 50 % en peso. Posteriormente, la banda (4) se conduce al proceso de secado a presión (6) donde la banda se somete a calor y una sobrepresión de más de 40 kPa y se forma al menos una capa del producto de papel o cartón.

Ejemplo 1

Las pastas CTMP de abeto se trataron de diferentes maneras para mostrar las ventajas de la presente invención. Las

muestras se prepararon de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. Preparación de la muestra

	Aditivo de resistencia en seco	Método de secado
Serie A	No	Sin presión
Serie B	Sí	Sin presión
Serie C	No	A presión
Serie D	Sí	A presión

La serie A consiste en CTMP de abeto con diferente libertad y con el 0-30 % de pasta kraft de sulfato blanqueada (BSKP en inglés) en la materia prima de pasta. La conformación de la lámina se realizó con la técnica conocida Formette Dynamique. La sequedad de la lámina después del prensado en húmedo fue de aproximadamente el 60 % en peso y las láminas se secaron posteriormente retenidas sin ninguna presión de contacto.

La serie B consiste en CTMP de abeto con diferente libertad y con el 0-15 % de BSKP en la materia prima de pasta y la adición de DSA. La conformación de la lámina se realizó con Formette Dynamique. La sequedad de la lámina después del prensado en húmedo fue aproximadamente del 60 % y las láminas se secaron posteriormente retenidas sin ninguna presión de contacto.

La serie C consiste en el mismo tipo de CTMP de abeto (sin BSKP). La conformación de la lámina se realizó con Rapid Köthen. El secado se llevó a cabo a una presión y temperatura de contacto dadas a diferentes niveles de sequedad y las láminas se secaron después sin ninguna presión de contacto hasta un 1 00 % de sequedad.

La serie D es igual a la serie C, pero con la adición de DSA.

Los aditivos de resistencia en seco (DSA en inglés) utilizados fueron Starch Pearl Bond 930 con un grado de sustitución catiónico de 0,04 de Lyckeby Starch, que se añadió a la pasta en una cantidad de 40 kg/tonelada de fibra, y carboximetilcelulosa (CMC) FinnFix30 de CP-Kelco, que se añadió a la pasta en una cantidad de 2 kg/tonelada de fibra. Los aditivos de resistencia en seco se añadieron a la pasta, series B y D.

Un equipo Rapid Köthen (PTI, Vorchdorf, Austria) se utilizó para preparar y secar las láminas en las series C y D, es decir, un proceso de secado a presión de acuerdo con la invención. Se utilizó suspensión de CTMP con un contenido en seco de aproximadamente el 0,6 % en peso para la preparación de láminas con un gramaje de aproximadamente 150 g/m^2 utilizando el equipo Rapid Köthen. Las láminas conformadas se secaron después a 93 °C a una sobrepresión de 95 kPa. El secado se llevó a cabo a la presión y temperatura de contacto dadas a diferentes niveles de sequedad y, luego, se secó sin presión de contacto. Las muestras con la mayor resistencia y densidad solo se sometieron al proceso de secado a presión, mientras que las otras muestras de la serie se sometieron en parte al proceso de secado a presión y parte a la tecnología de secado estándar, es decir, sin someterse a una sobrepresión.

La densidad y la resistencia z se midieron en las láminas secas. La resistencia z se midió de acuerdo con la SCAN-P 80:98 y la densidad de acuerdo con la ISO 534:2005.

Los resultados sobre la resistencia z y la densidad se muestran en la Figura 2. Está claro a partir de la Figura 2 que existe una correlación intrínseca entre la resistencia z y la densidad, a pesar de la variación en la composición de la materia prima, como se muestra en las series A y B. La aplicación de secado a presión solo sin DSA (serie C) mejora solo marginalmente la resistencia z a la densidad dada en comparación con la serie A. La adición de DSA en la materia prima (serie B) sin secado a presión da como resultado una resistencia z significativamente mejorada a la densidad dada. Sin embargo, las muestras que se tratan de acuerdo con la presente invención, es decir, serie D, tienen una resistencia z mucho mayor a un valor de densidad dado en comparación con las otras series. Por tanto, se muestra que es posible producir un producto fuerte, pero a la vez voluminoso, mediante la combinación de la adición de aditivos de resistencia en húmedo y el proceso de secado a presión, como se describe en la presente invención.

Ejemplo 2

Las láminas de laboratorio, basadas en una mezcla del 80 % de CTMP de abeto, 210 y 470 ml de libertad y el 20 % de pasta de sulfato de madera blanda blanqueada (BSKP) refinada a 25 SR se produjeron en un conformador de láminas Rapid Köthen y se secaron hasta un contenido sólido del 40 %. Los valores correspondientes de las láminas de laboratorio de la ISO para los componentes individuales se muestran en la Tabla 2. A partir de la densidad individual y las propiedades de tracción, se calculan los valores promedio aritméticos ponderados para una mezcla del 80 % de CTMP y 20 % de BSKP. Para la densidad, los valores invertidos se utilizan para el cálculo del promedio ponderado.

Tabla 2. Láminas de la ISO de datos de componentes de pasta

	Libertad/SR	Índice de tracción	Densidad
CTMP 210	216	50,6	522
CTMP 470	466	34,5	413
BSKP 25	25	85	730

Las láminas se alimentaron en un único cilindro de secado equipado con una línea de contacto a presión de fieltro, como se describe en la Figura 3. La Figura 3 muestra el equipo de secado a presión utilizado donde (A) es un cilindro calentado y (B) es un rodillo de presión y la presión se aplica mediante (B) en la dirección de la flecha (E). Por tanto, el cilindro (A) y el rodillo de presión (B) forman una línea de contacto. Entre dicha línea de contacto hay un fieltro secador (C) alimentado. Las láminas a secar se alimentan al equipo como lo indica la flecha D, es decir, al fieltro (C) que se conduce entre el cilindro (A) y el rodillo de presión (B).

Se ensayaron dos materias primas de CTMP, se utilizaron 210 ml de CSF y 450 ml de CSF y dos temperaturas de cilindro, 25 °C y 100 °C, respectivamente, y se aplicó una carga de línea de 90 kN/m en la prensa. Esto corresponde a una presión específica de ~6.000 kPa (e) con un ancho de línea de contacto de ~15 mm. Las láminas que se prensaron a 25 °C se alimentaron posteriormente al secador por segunda vez sin aplicar la carga de presión para el secado final de las láminas. Las láminas que se ejecutaron a 100 °C alcanzaron la sequedad completa durante el primer ciclo de secado a presión. Se añadieron aditivos de resistencia en seco a las láminas de laboratorio a un nivel de 50 kg/tonelada de almidón catiónico y 4 kg/tonelada de CMC.

Tabla 3: Resultados de las láminas secadas en el equipo de la Figura 3.

		Mezcla del 80 % de CTMP y 20 % de BSKP							
		CTMP216+BSKP25	Prensa CTMP216+BSKP25 90 kN/m			CTMP466+ B5KP25	Prensa CTMP466+BSKP25 90 kN/m		
		Valores calculados basados en láminas de la ISO	sin DSA Sin cilindro calentado 25 °C	sin DSA Cilindro calentado 100 °C	con DSA Cilindro calentado 100 °C	Valores calculados basados en láminas de la ISO	sin DSA Sin cilindro calentado 25 °C	sin DSA Cilindro calentado 100 °C	con DSA Cilindro calentado 100 °C
Densidad	kg/m^3	553,5	583	696	734	452	566	614	629
Índice de tracción	Nm/g	57,5	59,2	64,1	85,6	44,6	51,6	62,7	79,4
Índice SCT	Nm/g	Sin datos	29,4	32,2	37,9	Sin datos	26,6	29,4	34,4
Índice de rigidez a la tracción	kNm/g	Sin datos	6,24	6,67	7,95	Sin datos	5,92	7,04	7,5

Los resultados muestran un aumento significativo en el índice de resistencia a la tracción, Índice de SCT y de rigidez a la tracción cuando el secado a presión se aplicó junto con la adición de aditivos de resistencia en seco, véase Tabla 3.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir al menos una capa de un producto de papel o cartón, proceso que comprende las etapas de:

proporcionar una materia prima que comprende pasta mecánica y/o quimicomecánica;
añadir al menos dos aditivos de resistencia en seco diferentes, un primer y un segundo aditivo de resistencia en seco, en donde el primer agente de resistencia en seco es almidón catiónico y el segundo agente de resistencia en seco es carboximetilcelulosa (CMC), a la materia prima,
deshidratar la materia prima sobre un alambre para formar una banda de fibra; y
secar la banda en un proceso de secado a presión sometiendo la banda a calor y a una sobrepresión superior a 40 kPa, en donde la temperatura de la superficie de la banda es entre 60 y 160 °C.

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la sobrepresión en el proceso de secado a presión es superior a 80 kPa.

3. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el contenido en seco de la banda que se seca en el proceso de secado a presión es entre el 40-80 % en peso.

4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un aditivo de resistencia en seco es almidón catiónico que se añade en una cantidad de entre 10-50 kg/tonelada de fibra.

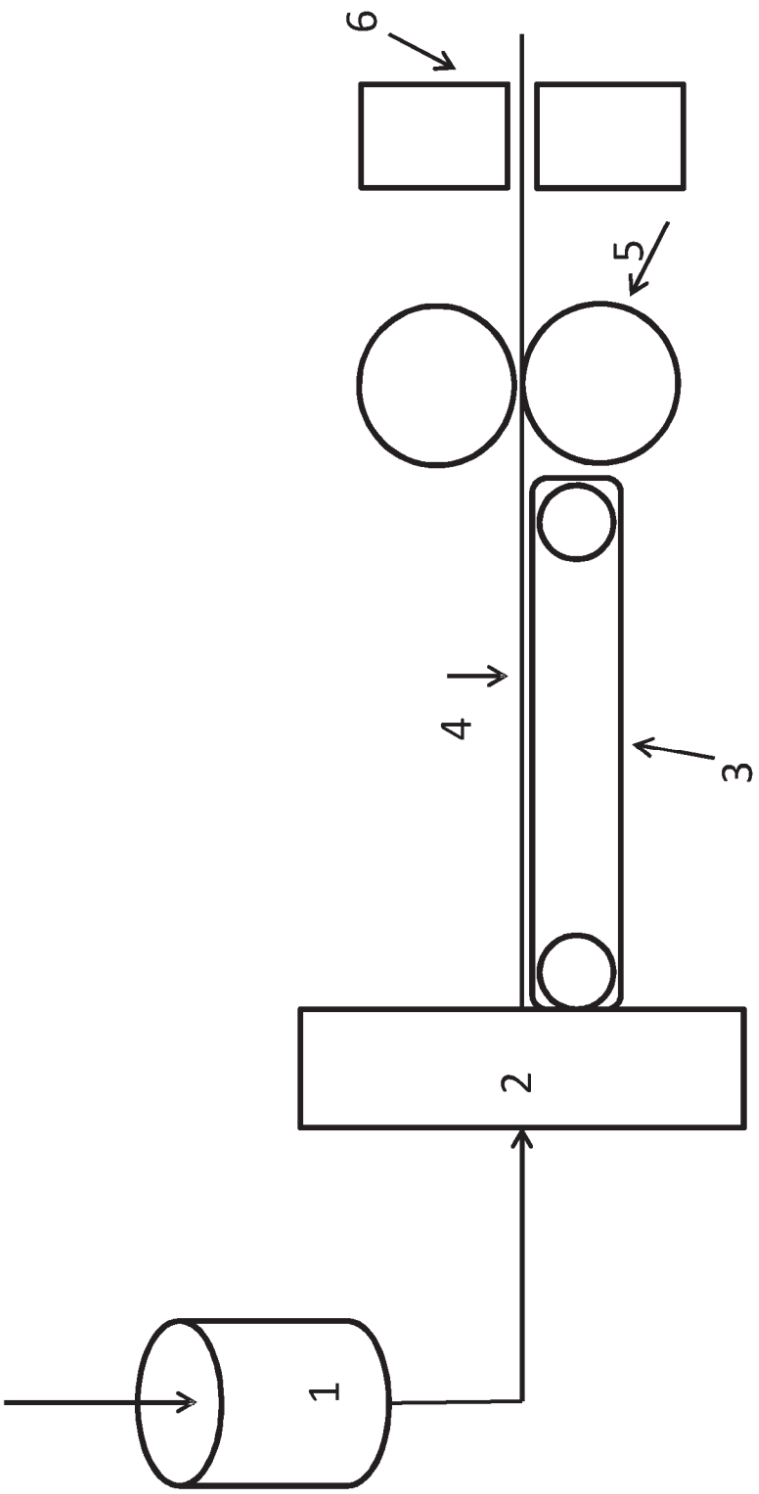

Fig 1

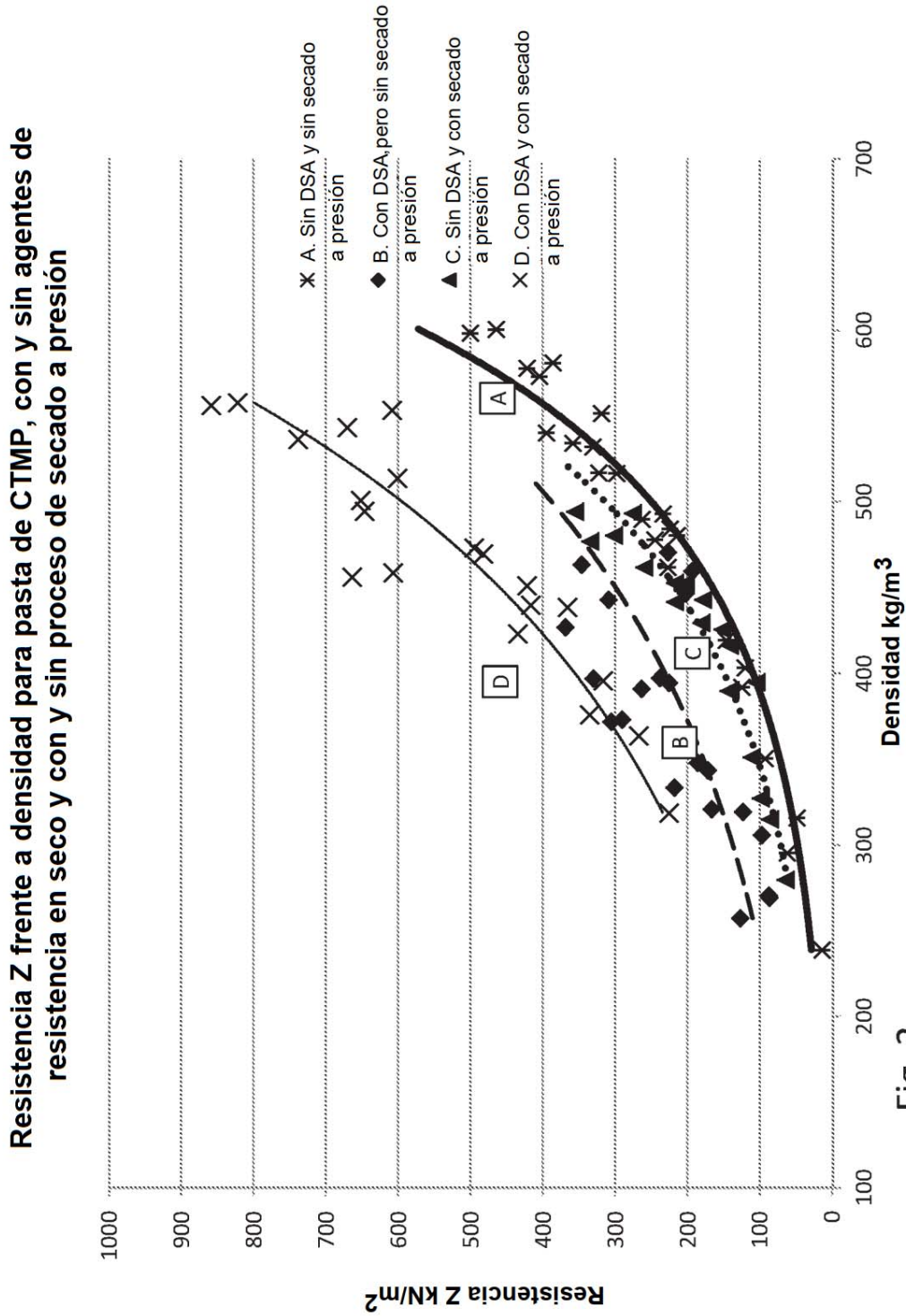
Resistencia Z frente a densidad para pasta de CTMP, con y sin agentes de resistencia en seco y con y sin proceso de secado a presión
A. Sin DSA y sin secado a presión
B. Con DSA,pero sin secado a presión
C. Sin DSA y con secado a presión
D. Con DSA y con secado a presión
Resistencia Z kN/m2
Densidad kg/m3
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
A
B
C
D

Fig. 2

Fig. 3