

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 684**

51 Int. Cl.:

D21H 13/10 (2006.01)
D21H 13/24 (2006.01)
D21H 13/26 (2006.01)
D21H 13/36 (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01)
D21H 17/34 (2006.01)
D21H 23/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2017 E 21182699 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3919678**

54 Título: **Procedimiento de producción de una banda fibrosa que contiene fibras naturales y sintéticas**

30 Prioridad:

24.03.2016 FI 20165259

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

03.05.2024

73 Titular/es:

**PAPTIC LTD (100.0%)
Tekniikantie 4 C
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KINNUNEN-RAUDASKOSKI, KARITA;
TORNIAINEN, ESA;
MUSTONEN, TUOMAS y
JUVONEN, MARJA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 967 684 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

Procedimiento de producción de una banda fibrosa que contiene fibras naturales y sintéticas

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de fabricación de una banda de fibras que comprende una matriz de fibras formada por fibras naturales y posiblemente fibras sintéticas.
- 10 De acuerdo con un procedimiento del presente tipo, se proporciona una capa de fibras plana, que contiene agua, a partir de fibras naturales y fibras sintéticas, capa que comprende una fase acuosa y una fase fibrosa, y la capa de fibras se seca para eliminar la fase acuosa, con lo que las fibras naturales y las fibras sintéticas forman juntas una matriz de fibras.
- 15 Durante mucho tiempo, ha sido un desafío importante fabricar, usando procedimientos de fabricación de papel, una banda de fibras que tenga propiedades de tipo plástico. El motivo de esto es la dificultad de integrar los componentes de tipo plástico, por ejemplo, fibras de plástico sintéticas y aglutinantes, en la estructura.
- 20 En el presente documento, las propiedades “de tipo plástico” o “similares al plástico” significan que la estructura de la fibra se puede estirar y, al mismo tiempo, tiene propiedades de procesamiento y funcionamiento, tales como capacidad de termosellado, tenacidad a la fractura y resistencia al desgarro. Lo más adecuadamente, la estructura de la fibra también tiene una buena resistencia al agua.
- 25 La obtención de propiedades de tipo plástico ha sido un objetivo en bandas de fibras, además de mediante el uso de procedimientos de crepados tradicionales, también por ejemplo mediante tratamiento mecánico de las bandas de fibras. El cartón Fibreform del fabricante BillerudKorsnäs es un ejemplo de la aplicación de estas técnicas, así como la laminación o el recubrimiento de la banda de fibras durante la fase de procesamiento (por ejemplo, recubrimiento por extrusión).
- 30 Al disponer en capas las bandas de fibras con plástico, por ejemplo mediante recubrimiento por extrusión, el objetivo también ha sido generar propiedades de tipo plástico, pero estos procedimientos no proporcionan estiramiento y los procedimientos requieren un procedimiento separado.
- 35 Además, de acuerdo con una técnica conocida, el papel se hace pasar a través de dos rodillos que se mueven a diferentes velocidades y se somete a microcrepado. Esto da como resultado un papel que se estira en una dirección, es decir, en la dirección de la máquina, pero el estiramiento es solo plástico o mecánico, y el procedimiento no proporciona una estructura tenaz, en particular sin tenacidad a la fractura. Los costes de inversión del equipo necesario para implementar la solución son altos.
- 40 En la publicación de solicitud WO 2011087438 se presentan ejemplos de técnicas usadas para generar capacidad de estiramiento.
- 45 Se puede usar material adhesivo en el extremo húmedo o el extremo seco de la máquina de papel, o para incrementar la resistencia del cartón contra la humectación y contra la penetración de líquidos, en particular líquidos acuosos, y por tanto proporcionar un material celulósico que posea cierto grado de repelencia al agua, tal como se describe en la patente finlandesa n.º 63806. Sin embargo, este procedimiento no genera un material de fibra estirable.
- 50 Se ha usado también tratamiento con aglutinante para formar estructuras no tejidas, pero en estas estructuras el porcentaje de fibras de pulpa típicamente ha sido sustancialmente menor de la mitad de la materia seca y, por tanto, por ejemplo, la importancia de la humedad para la aplicación del aglutinante y para la generación del estiramiento ha sido menor, debido a la cantidad de los componentes sintéticos de la banda. Además, debido al bajo porcentaje de fibra de pulpa contenida en la estructura no tejida, la importancia de la humedad para la prevención del proceso natural de unión es insignificante en comparación con lo que tiene lugar en la presente invención.
- 55 Se describen definiciones de los productos no tejidos en la norma ISO 9092 y la norma CEN EN 29092. Típicamente, los productos no tejidos comprenden al menos el 50 % de fibras sintéticas y otras fibras no basadas en plantas, cuya proporción longitud/grosor es superior a 300, o comprenden al menos un 30 % de fibras sintéticas, cuya proporción longitud/grosor es superior a 600, y la densidad máxima (virtual) es de 0,40 g/cm³.
- 60 En el pasado, el objetivo también ha sido fabricar estructuras de fibras de tipo plástico mediante la adición de aglutinantes, tales como látex, directamente al lodo de pulpa, antes de la caja de entrada. Este procedimiento provoca muy a menudo, entre otros, problemas de precipitación e incrustación, así como también se consume una gran cantidad de aglutinante para otros propósitos distintos del entrelazado de las fibras. La adición del látex al lodo de fibras complica la capacidad de control del procedimiento del producto de fibras, porque el látex provoca
- 65 problemas de acumulación.

La técnica anterior se describe adicionalmente en las publicaciones JP 2010235720 A, JP 3351916 B2; US 5.009.747, US 2010/173138, US 6.562.193, US 2003/220039 y US 4.184.914.

5 Con las estructuras conocidas, que se componen principalmente de fibras naturales, tales como fibras de celulosa, no ha sido posible generar estiramiento, y en particular, alta tenacidad a la fractura y otras propiedades de tipo plástico (capacidad de termosellado). Además, el tratamiento/recubrimiento/revestimiento llevado a cabo en la fase de procesamiento requiere un procedimiento separado y los costes son mayores.

10 Un objetivo de la presente invención es eliminar al menos algunos de los problemas asociados con la técnica anterior y proporcionar un nuevo tipo de banda de fibras, que comprende fibras naturales y fibras sintéticas y que tiene propiedades de tipo plástico.

15 En la presente invención, se ha descubierto inesperadamente que, mediante la incorporación del tratamiento con aglutinante en una parte seleccionada de la producción que se lleva a cabo conjuntamente con el procedimiento en húmedo (máquina de papel), es posible que el aglutinante se asiente en los puntos de unión de las fibras en la banda de fibras. Se ha descubierto que la humedad impide la formación de enlaces de hidrógeno en la banda. Un rasgo característico particular de la invención es el uso de la humedad/agua que está presente de manera natural en la banda para permitir el asentamiento del aglutinante una vez que se lleva a la banda y antes de que se formen estos enlaces.

20 Más específicamente, el procedimiento de acuerdo con la presente invención se caracteriza principalmente por lo que se establece en la parte caracterizadora que forma parte de la reivindicación 1.

25 Se obtienen considerables ventajas por medio de la presente invención. Por tanto, mediante el tratamiento de una banda de fibras débilmente unida, que comprende fibras naturales, tales como fibras sintéticas y fibras de pulpa química o mecánica, se obtiene una estructura deseada. Típicamente, el alargamiento de la estructura en la dirección de la máquina es típicamente de al menos un 5 %, por ejemplo aproximadamente un 5-20 %, por ejemplo un 8-15 %, y en la dirección transversal de al menos un 5 %, por ejemplo un 5-30 %, preferentemente un 10-20 %, y la estructura tiene buenas propiedades de resistencia al desgarro, tenacidad a la fractura y capacidad de termosellado. Los valores de índice de desgarro en la dirección de la máquina son típicamente de al menos 10 mNm²/g, por ejemplo 15-18 mNm²/g, y en la dirección transversal de al menos 15 mNm²/g, por ejemplo 20-27 mNm²/g. Los valores de tenacidad a la fractura de la estructura son, en la dirección de la máquina y en la dirección transversal, de al menos 20 Jm/kg, por ejemplo 37-54 Jm/kg.

35 Preferentemente, la estructura se forma proporcionando un tratamiento con aglutinante a una banda húmeda, a un contenido de materia seca (*dry matter content*, DMC) de aproximadamente un 20-45 %. Típicamente, la banda que comprende principalmente fibras de pulpa tiene este contenido de materia seca dentro de la entidad de área que se forma de las secciones de formación de banda y secado de la máquina de papel, pero en particular antes de que la estructura se seque completamente. La humedad hace que la banda sea muy receptiva al aglutinante, y la humedad también evita la formación de enlaces de hidrógeno entre las fibras de pulpa y, por tanto, permite que el aglutinante se coloque entre las fibras, incluyendo las fibras de pulpa, a lo largo de toda la estructura de la fibra. Por tanto, se obtienen una alta capacidad de estiramiento, y en particular buenas propiedades mecánicas que se requieren en el uso final, tal como resistencia al desgarro y tenacidad a la fractura.

45 En un modo de realización preferente, el tratamiento de la banda/capa de fibras se lleva a cabo mediante recubrimiento con espuma, lo que permite una aplicación uniforme del aglutinante, una buena uniformidad en la dirección del grosor y un uso sustancial del aglutinante de la materia seca. Además, el recubrimiento con espuma proporciona la posibilidad de usar aditivos de tamaño de partícula grande en el recubrimiento, tales como partículas y fibras sintéticas.

50 La presente invención permite un modo eficaz de producción de dichos nuevos productos de fibras que tienen propiedades de tipo plástico. Los ejemplos de estas son buena tenacidad a la fractura, resistencia al desgarro y estiramiento.

55 Además, con el presente procedimiento, es posible funcionalizar de manera flexible bandas de fibras, por ejemplo mediante la adición de aditivos funcionales para ablandar la banda/para incrementar el alargamiento, o para mejorar el termosellado. Además, el presente procedimiento se puede usar, a diferencia de las tecnologías previas, para tratar toda la banda uniformemente en la dirección del grosor, o por medio de ajuste, a un gradiente de tratamiento deseado.

60 A continuación, los modos de realización preferentes de la presente invención se examinarán más estrechamente basándose en los dibujos adjuntos.

65 La figura 1 muestra un diagrama de diferentes perfiles de tratamiento en la dirección del grosor,

la figura 2 muestra un diagrama básico de la unidad de aplicación de aglutinante,

las figuras 3 y 4 muestran imágenes microscópicas de las secciones transversales de láminas recubiertas con látex, que muestran la distribución del látex en la dirección transversal de la lámina, y

5

la figura 5 es una imagen microscópica de la distribución en la dirección z de CaCO_3 , en una lámina que está recubierta con látex que comprende carbonato de calcio.

10

En el presente documento, el término mencionado anteriormente "aplicación" significa distribución y, en general, llevar el aglutinante sobre la superficie de la capa de fibras. "Unidad de aplicación" y "unidades de distribución" se usan de manera intercambiable.

15

Tal como resultará de lo anterior, la presente tecnología se refiere a un procedimiento de producción de dicha banda de fibras que comprende fibras naturales y fibras sintéticas y cuyas fibras forman juntas la matriz de fibras de la banda de fibras. Para mejorar la unión entre las fibras de una matriz de fibras de este tipo, la matriz de fibras también comprende un aglutinante.

20

En un modo de realización preferente, se forma en primer lugar una capa de fibras plana, que contiene agua, a partir de fibras naturales y fibras sintéticas, capa que comprende una fase acuosa y una fase de fibras, después de lo cual la capa de fibras se seca para eliminar la fase acuosa, con lo que las fibras naturales y las fibras sintéticas forman juntas una matriz de fibras. Se incorpora un aglutinante en la banda de fibras aplicándolo sobre la parte superior de, es decir, sobre la superficie de, la capa de fibras que contiene agua, y permitiendo que el aglutinante penetre por medio de la fase acuosa al menos parcialmente entre las fibras, antes de que se forme la matriz de fibras.

25

Se ha descubierto que la fase acuosa de la capa de fibras hace que la capa de fibras sea muy receptiva al aglutinante, y la humedad, es decir el agua, también evita la formación de enlaces de hidrógeno entre las fibras naturales, tales como fibras de celulosa o lignocelulosa. En este caso, es posible hacer que el aglutinante penetre entre las fibras de celulosa. Cuando se seca la capa de fibras y se elimina el agua de la matriz de fibras, se logra una alta capacidad de estiramiento, cuando el aglutinante une las fibras naturales entre sí.

30

En un modo de realización, se permite que la fase acuosa contenida en la banda sin secar transporte el aglutinante, que se lleva sobre su superficie, dentro de la banda de tal modo que, cuando la banda se seca, el material se une a las fibras fortaleciendo de ese modo la banda. En este caso, el aglutinante, que se aplica sobre la capa de fibras, no permanece sobre la superficie de la capa; en su lugar, penetra por medio de la fase acuosa entre las fibras antes de que se formen los enlaces de hidrógeno entre las fibras.

35

El contenido de materia seca de la capa de fibras es de aproximadamente un 10-65 %, por ejemplo aproximadamente un 20-55 %, especialmente aproximadamente un 25-45 %. Los porcentajes se calculan a partir del peso total de la capa de fibras.

40

En un modo de realización, es posible hacer que el aglutinante penetre, en la dirección z de la capa de fibras, desde la superficie de aplicación hasta una profundidad que es de al menos un 50 %, especialmente al menos un 70 %, del grosor total de la capa de fibras y, preferentemente, se puede hacer que al menos parte del aglutinante penetre a través de la capa de fibras en su totalidad hasta la superficie opuesta de la capa.

45

La figura 1 muestra un ejemplo de un gradiente de concentración de aglutinante.

50

De forma ventajosa, el aglutinante se aplica sobre la parte superior de la capa de fibras que contiene agua por medio de un procedimiento de aplicación sin contacto. Esto es en particular adecuado para los porcentajes de materia seca mencionados anteriormente.

55

Ejemplos de procedimientos de aplicación adecuados son recubrimiento con espuma, recubrimiento por pulverización y recubrimiento en cortina, siendo en particular preferente el recubrimiento con espuma.

60

El aglutinante se puede aplicar sobre la capa de fibras en uno o en varios puntos. Por tanto, en un modo de realización, es posible disponer 2-5 puntos de recubrimiento secuenciales para aplicar el aglutinante sobre la capa de fibras. La capa de fibras se puede secar entre las rondas de aplicación.

65

En un modo de realización, el aglutinante se aplica en forma de una disolución acuosa o una dispersión acuosa. Usando agua como portador para el aglutinante, es posible mejorar la penetración del aglutinante en la matriz de fibras que se va a formar, entre las fibras, especialmente las fibras naturales.

65

En un modo de realización, la composición del aglutinante que se lleva a la capa de fibras es tal que su contenido de agua es como máximo el mismo que, preferentemente menor que, el contenido de agua de la capa de fibras en ese punto de aplicación.

Típicamente, la banda de fibras es plana y comprende dos superficies planas opuestas, aplicándose el aglutinante sobre al menos una de sus superficies planas. Sin embargo, también es posible aplicar el aglutinante a ambos lados o, si existen varios puntos de aplicación secuenciales, como se describe a continuación, el aglutinante se puede llevar a un punto solo en una superficie y en otro punto de aplicación a ambos lados de la capa de fibras.

Es posible facilitar la penetración del aglutinante en la banda de fibras, durante la aplicación o inmediatamente después de eso, dirigiendo una succión al aglutinante desde el lado opuesto de la banda de fibras.

Por tanto, en un modo de realización preferente, para mejorar la uniformidad en la dirección del grosor, se usa succión durante el tratamiento, en particular por debajo de la recubridora y en la sección posterior a la recubridora.

En la figura 2 se describe una solución de aplicación. Como se muestra, se aplica aglutinante sobre la superficie de la capa de fibras 1, en la unidad de aplicación 2. Se seca el aglutinante por medio de las unidades de secado 3. Estas pueden ser, por ejemplo, calentadores radiantes o sopladores de aire caliente. Para facilitar la absorción del aglutinante, es posible disponer cajas de succión 4, en el lado opuesto a la unidad de aplicación.

En este caso, es más preferente usar un alambre para portar la banda de fibras (antes del secado). A continuación se describe en más detalle un modo de realización de papel y cartón.

Las figuras 3 y 4 (véase también el ejemplo 2) muestran cómo el látex penetra a través de una lámina recubierta.

La figura 3 muestra una muestra a la que se lleva látex, y la figura 4 muestra una muestra correspondiente que comprende látex.

Es posible añadir al aglutinante sustancias que puedan modificar las propiedades de la banda de fibras, tales como fibras sintéticas o plastificantes, tales como sorbitol o glicerol, o polioles similares, o material fino, tal como material fino a base de celulosa o nanocelulosa.

También es posible llevar aditivos a la banda de fibras por medio de o conjuntamente con el aglutinante, aditivos con los que es posible mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de la banda de fibras, tales como capacidad de termosellado, capacidad de estiramiento, permeabilidad al aire, imprimabilidad, conductividad térmica, permeabilidad al vapor de agua, características de absorción y fricción.

Por medio de o conjuntamente con el aglutinante, también es posible llevar otros componentes, tales como pigmentos y cargas, y colas hidrófobas, tales como ASA (anhídrido alquilsuccínico) o AKD (dímero de alquilceteno), y otros aditivos típicos usados en la fabricación de papel.

Las fibras usadas en los materiales de acuerdo con la presente invención pueden ser a base de plantas, es decir fibras naturales, fibras sintéticas y mezclas y combinaciones de las mismas.

Las fibras naturales son típicamente fibras de celulosa o lignocelulosa. En particular, las fibras se obtienen a partir de materias primas de celulosa o lignocelulosa, por ejemplo, usando desfibrado o pulpado químico o semiquímico. Las fibras pueden ser también fibras de pulpa mecánica o fibras recicladas.

En general, las fibras naturales, es decir, basadas en plantas, que se usan en la presente invención, pueden estar compuestas por u obtenerse a partir de pulpa química, tal como pulpa de sulfato o sulfito, pulpa organosolv, fibras recicladas y pulpa mecánica, que se produce, por ejemplo, mediante refinado o mediante trituración. Ejemplos de dichas masas son: pulpa mecánica de refinadora, es decir, RMP, y pulpa mecánica de refinadora presurizada, es decir, PRMP, pulpa mecánica química de peróxido alcalino de refinadora con pretratamiento, es decir, P-RC APMP, pulpa termomecánica, es decir, TMP, pulpa química termomecánica, es decir, TMCP, TMP de alta temperatura, es decir, HT-TMP, RTS-TMP, pulpa de peróxido alcalino (APP), pulpa mecánica de peróxido alcalino (APMP), pulpa termomecánica de peróxido alcalino (APTMP), termopulpa, pulpa de madera triturada (pulpa de madera triturada, es decir, GW, o madera triturada con piedra, es decir, SGW), pulpa de madera triturada presurizada, es decir, PGW, así como pulpa de madera triturada a superpresión, es decir, PGW-S, termopulpa de madera triturada, es decir, TGW, o termopulpa de madera triturada con piedra, es decir, TSGW, pulpa quimiomecánica, es decir, CMP, pulpa mecánica de quimiorefinadora, es decir, CRMP, pulpa quimiomecánica, es decir, CTMP, pulpa quimiomecánica de alta temperatura, es decir, HT-CTMP, pulpa termomecánica modificada con sulfito (SMTMP), y CTMP de rechazo, CTMP de madera triturada, pulpa semiquímica, es decir, SC, pulpa semiquímica, de sulfito neutro (NSSC), pulpa de sulfito de alto rendimiento, es decir, HYS, pulpa biomecánica, es decir, BRMP y las pulpas que se producen con el procedimiento OPCO, procedimiento de granallado-cocción, procedimiento Bi-Vis, procedimiento de sulfonación con agua de dilución, es decir, DWS, procedimiento de fibras largas sulfonadas, es decir, SLF, procedimiento de fibras largas tratadas químicamente, es decir, CTF, procedimiento CMP de fibras largas (LFCMP), pulpa de madera de sulfato, fibras de mdf, nanocelulosa, fibras de celulosa que tienen un tamaño de partícula promedio de menos de 1000 nm, y modificados y mezclas de los mismos.

5 La pulpa puede estar blanqueada o no blanqueada. La pulpa se puede obtener de madera dura o madera blanda. Ejemplos de especies de madera son abedul, haya, álamo tal como el álamo europeo, chopo, aliso, eucalipto, arce, acacia, madera dura tropical mixta, pino, abeto americano, cicuta, alerce, abeto europeo, tal como el abeto negro o el abeto de Noruega, fibra reciclada, así como corrientes de desecho y flujos secundarios, que comprenden fibras y que se originan de la industria alimentaria o la industria del papel y la madera, así como mezclas de las mismas.

10 También es posible usar materias primas que ni son madera ni contienen madera, tales como fibras capilares de semillas, fibras de hojas, fibras de líber. Las fibras de plantas se pueden obtener de, por ejemplo, pajas de cultivos de cereales, paja de trigo, alpiste de caña, caña, lino, cáñamo, kenaf, yute, ramio, sisal, abacá, semillas, coco, bambú, bagazo, kapok de algodón, algodón, arroz, caña, hierba de esparto, *Phalaris arundinacea*, y combinaciones de los mismos.

15 En un modo de realización, la banda de fibras se produce usando esencialmente fibras de celulosa o lignocelulosa sin triturar. El refinado de las fibras semiquímicas y mecánicas es de al menos 300 ml/min, por ejemplo más de 450 y preferentemente más de 600 ml/min y, correspondientemente, el número de Schopper-Riegler de la fibra química es menor de 35, por ejemplo por debajo de 25, preferentemente por debajo de 20.

20 En particular, las fibras sintéticas son fibras de polímero termoplástico, tales como polilactida, polímero de ácido glicólico, poliolefina, poli(tereftalato de etileno), poliéster, poliamida, poli(alcohol vinílico) o fibras bicomponentes (bico). Ejemplos de otras fibras son fibras de celulosa regenerada tales como fibras de viscosa, Lyocell, rayón y Tencel, y por ejemplo, fibras de carbono y vidrio. Lo más adecuadamente, se usan fibras de poliolefina, poliéster, polilactida o bico o mezclas de las mismas.

25 La longitud de la fibra es típicamente de 3-100 mm, por ejemplo 5-40 mm y preferentemente 5-20 mm. Las fibras tienen típicamente un grosor de 0,9-7 dtex, preferentemente 1,2-3,5 dtex.

30 Ejemplos de los aglutinantes son biopolímeros y aglutinantes naturales, tales como almidón y modificados y derivados de almidón, quitosanos, alginatos y aglutinantes sintéticos, por ejemplo látex, tales como látex de acetato de vinilo y acrilato y poliuretanos y látex de SB y mezclas de los mismos, y diversos copolímeros, especialmente copolímeros de polímeros de aglutinantes sintéticos. Además, se pueden usar poli(alcohol vinílico) y poli(acetato de vinilo).

35 El aglutinante, tal como látex, se puede llevar a la superficie de la capa de fibras en forma de espuma de aglutinante. El contenido de aire de la espuma es de más de un 50 %, por ejemplo de aproximadamente un 65-95 %, tal como un 80-95 %.

40 En un modo de realización, el porcentaje de fibras naturales es de al menos 50 partes en peso, y de fibras sintéticas como máximo de 50 partes en peso. Lo más adecuadamente, el porcentaje de fibras naturales es de aproximadamente 60-95 partes en peso, especialmente 70-90 partes en peso, y de fibras sintéticas de 5-50 partes en peso, especialmente 10-30 partes en peso.

El gramaje de la banda de fibras puede variar ampliamente y típicamente es de aproximadamente 10-200 g/m², especialmente 20-150 g/m² aproximadamente.

45 Se añade una cantidad suficiente de aglutinante para garantizar que su porcentaje del peso seco de la banda de fibras secada sea de un 5-40 %, preferentemente de aproximadamente un 10-30 %. Se genera una banda de fibras secada, cuyo estiramiento en la dirección de la máquina es típicamente de al menos un 5 %, por ejemplo aproximadamente un 5-20 %, por ejemplo un 8-15 %, y en la dirección transversal, de al menos un 5 %, por ejemplo un 5-30 %, preferentemente un 10-20 %.

50 En un modo de realización, la banda de fibras se prepara en una máquina de papel o cartón. En dicho modo de realización,

- 55 - se forma una suspensión de fibras de fibras naturales y fibras sintéticas,
- con esta suspensión de fibras se forma una banda para dar una capa de fibras lisa, y
- esta capa de fibras se seca para preparar la banda de fibras.

60 Típicamente, se aplica aglutinante sobre la capa de fibras cuando el contenido de sólidos de la capa de fibras es de aproximadamente un 20-50 %. En particular, el aglutinante se aplica sobre la capa de fibras cuando esta capa está, por ejemplo, en un estirado libre o soportada, en cuyo caso el aglutinante se lleva a la capa de fibras en un punto que está localizado dentro de la entidad de área que se forma de las secciones de formación de banda y secado de la máquina de papel.

65 También en la solución de máquina de papel y cartón, tras la aplicación del aglutinante, el aglutinante se seca, por

ejemplo, dirigiendo lo más adecuadamente el calentamiento sobre la capa de fibras, como se muestra en la figura 2.

5 La banda de fibras se puede preparar usando una técnica convencional de formación de bandas pero, de acuerdo con un modo de realización más preferente, la banda de fibras se prepara usando formación de banda de espuma. En este sentido, se hace referencia a la solicitud de patente finlandesa n.º 20146033.

Basándose en lo anterior, se realizaron experimentos prácticos.

10 Se produjo un material que comprende fibras naturales y fibras sintéticas para dar una banda mediante formación de espuma de una pulpa de fibras que comprendía, en peso, un 70-90 % de pulpa (pulpa de sulfato de madera blanda blanqueada) y un 10-30 % de fibras sintéticas (por ejemplo PP, PET BiCo). Se obtuvo una banda de fibras, cuyo peso era de 20-100 g/m². Típicamente, la longitud promedio de las fibras era de 0,5-100 mm.

15 La banda de fibras se trató con un aglutinante cuando el porcentaje de materia seca de la banda era de un 20-45 %. Este porcentaje de materia seca se obtuvo entre el alambre y las secciones de secado de la máquina de papel.

20 En una prueba comparativa, en la que la banda de fibras se preparó de acuerdo con la solicitud finlandesa n.º 20146033, se obtuvo una banda de base, cuya resistencia a la tracción era inferior a 1 kN/m y el alargamiento inferior a un 5 %. La banda de base no comprendía un aglutinante.

25 El tratamiento con aglutinante se llevó a cabo usando recubrimiento con espuma, añadiendo aproximadamente un 5-40 % de un aglutinante, preferentemente aproximadamente un 10-30 %.

30 Los aglutinantes usados fueron látex de acetato de vinilo y acrilato, que se aplicaron a un porcentaje de materia seca de aproximadamente un 20-50 %. Después del tratamiento con aglutinante, el alargamiento de la banda de fibras en la dirección de la máquina es típicamente de al menos un 5 %, por ejemplo aproximadamente un 5-20 %, por ejemplo un 8-15 %, y en la dirección transversal de al menos un 5 %, por ejemplo un 5-30 %, preferentemente un 10-20 %.

Los siguientes ejemplos ilustran los modos de realización.

Procedimientos:

35 Se llevaron a cabo mediciones de alargamiento de acuerdo con la norma EN ISO 1924-2: 2008.

Ejemplo 1. Comparación de las muestras recubiertas

40 Se prepararon hojas de prueba en condiciones de laboratorio usando formación de banda de espuma, a partir de los materiales mencionados anteriormente.

45 Se recubrieron las hojas con una dispersión de látex usando recubrimiento con espuma asistido por vacío, tanto antes como después del secado de la hoja de base. Después del recubrimiento, se secaron las muestras en un horno durante un periodo de 10 minutos. En la última etapa de la producción de la hoja, se sometió la hoja a calandrado con una calandria de laboratorio. El gramaje de las hojas así obtenidas fue de 50 g/m² y las cantidades de látex fueron de un 12 % (recubierto en húmedo) y un 14 % (recubierto en seco).

50 Las propiedades de las muestras recubiertas secadas se muestran en la tabla 1, donde se facilitan las resistencias a la tracción de una hoja de base húmeda y, respectivamente, de una hoja de base seca. Las condiciones de medición fueron las siguientes: 25 % de HR, T = 24 °C.

Tabla 1. Resistencias a la tracción de hojas de laboratorio que se prepararon usando espuma y a continuación se recubrieron

Nombre de la muestra	Resistencia a la tracción kN/m	Estiramiento, %	Energía de rotura, J/m ²	Rigidez de extensión, kN/m
Hoja de base seca	1,02	7,1	40,2	34,3
Hoja de base húmeda	1,45	8,3	66,1	38,5

Las mediciones no se llevaron a cabo en condiciones estandarizadas, sino que el propósito fue meramente mostrar la diferencia entre la hoja seca y la hoja húmeda.

Ejemplo 2. Distribución del látex - una muestra preparada en una unidad piloto

Se tomó una imagen microscópica de las muestras preparadas en una unidad piloto, muestras que se prepararon recubriendo la banda inferior con un látex, de acuerdo con la presente tecnología, y cuya imagen muestra la distribución del látex en la dirección z de la banda.

5

Las figuras 3 y 4 muestran las imágenes microscópicas. Solo se observó una tinción menor de las fibras de pulpa en las muestras que tenían un alto contenido de látex (24 %), lo que indica que el látex se distribuyó uniformemente por toda la muestra.

10 Ejemplo 3. Funcionalización de la banda - adición de carga

Una banda inferior que se preparó con una formadora de bandas de espuma a escala piloto se llevó al procedimiento de recubrimiento con espuma usando una recubridora a escala de laboratorio. Se añadió carbonato de calcio (CaCO_3) a la dispersión de látex antes del recubrimiento.

15

La figura 5 muestra la distribución en la dirección z del CaCO_3 . Las partículas de CaCO_3 están resaltadas en rojo.

Bibliografía

Documento WO 2011087438

Documento FI 63806

Documento JP 2010235720 A

Documento JP 3351916 B2

Documento US 5.009.747

Documento US 2010/173138

Documento US 6.562.193

Documento US 2003/220039

Documento US 4.184.914

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una banda de fibras que comprende una matriz de fibras formada por fibras naturales y posiblemente fibras sintéticas, procedimiento de acuerdo con el cual
 - 5 - se proporciona una capa de fibras plana, que contiene agua, a partir de fibras naturales y posiblemente fibras sintéticas, capa que comprende una fase acuosa y una fase fibrosa, y
 - 10 - esta capa de fibras se seca para eliminar la fase acuosa, con lo que las fibras naturales y fibras sintéticas posibles forman juntas una matriz de fibras, **caracterizado por que**
 - 15 - la aplicación sobre la capa de fibras plana, que contiene agua, de un aglutinante, que se permite que penetre por medio de la fase acuosa al menos parcialmente entre las fibras antes de que se formen enlaces de hidrógeno entre las fibras,
 - el aglutinante se aplica sobre la capa de fibras que contiene agua, cuando el porcentaje de materia seca de esta capa es de aproximadamente un 10-65 %.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el aglutinante se aplica sobre la capa de fibras que contiene agua, cuando el porcentaje de materia seca de esta capa es de aproximadamente un 20-55 %, especialmente de aproximadamente un 25-45 %.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el aglutinante se aplica sobre la capa de fibras que contiene agua por medio de un procedimiento de aplicación sin contacto, por ejemplo, el aglutinante se aplica usando recubrimiento con espuma, recubrimiento por pulverización o recubrimiento en cortina.
4. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el aglutinante se aplica sobre la capa de fibras que contiene agua en forma de una disolución o un gel, especialmente en forma de una disolución acuosa o una dispersión acuosa.
5. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** se añade una cantidad suficiente de aglutinante para garantizar que este porcentaje del peso seco de la banda de fibras secada es de un 5-40 %, preferentemente de aproximadamente un 10-30 %, y que el alargamiento de la banda de fibras secada en la dirección de la máquina es de al menos un 5 %, por ejemplo aproximadamente un 5-20 %, por ejemplo un 8-15 %, y en la dirección transversal de al menos un 5 %, por ejemplo un 5-30 %, preferentemente un 10-20 %.
6. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la banda de fibras es plana y se compone de dos superficies planas opuestas, en cuyo caso el aglutinante se aplica sobre al menos una de sus superficies planas.
7. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la penetración del aglutinante en la banda de fibras, durante la aplicación o inmediatamente después de eso, se facilita dirigiendo una succión al aglutinante desde el lado opuesto de la banda de fibras.
8. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al aglutinante se añaden sustancias que pueden modificar las propiedades de la banda de fibras, tales como pigmentos, material fino, tal como material fino a base de celulosa o nanocelulosa, fibras sintéticas o plastificantes, o por que a la banda de fibras se llevan aditivos con los que es posible mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de la banda de fibras, tales como capacidad de termosellado, capacidad de estiramiento, permeabilidad al aire, imprimabilidad, conductividad térmica, características de absorción y fricción.
9. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** las fibras naturales son celulosa o lignocelulosa, y las fibras sintéticas son fibras de polímero termoplástico, tales como polilactida, polímero de ácido glicólico, poliolefina, poliamida, poli(tereftalato de etileno), poliéster, poli(alcohol vinílico) o fibras bicomponentes (bico), o son fibras de celulosa regenerada, tales como fibras de viscosa, rayón, Lyocell o Tencel.
10. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el aglutinante es un aglutinante natural o un biopolímero, tal como almidón o modificado o derivado de almidón, quitosano, alginato, o un aglutinante sintético, por ejemplo un látex, tal como látex de acetato de vinilo y acrilato o un poliuretano o látex de SB, poli(alcohol vinílico) o poli(acetato de vinilo), y mezclas y copolímeros de estos aglutinantes, en particular el aglutinante es látex de acetato de vinilo o acrilato o una mezcla de los mismos.

11. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**
- se forma una suspensión de fibras de las fibras naturales y fibras sintéticas,
 - la suspensión de fibras se forma para dar una capa de fibras lisa mediante formación de banda, y
 - la capa de fibras se seca para preparar la banda de fibras,
- aplicándose un aglutinante sobre la capa de fibras cuando el porcentaje de materia seca de la capa de fibras es de aproximadamente un 20-50 %.
12. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la banda se forma en la máquina de papel y el aglutinante se lleva a la capa de fibras en un punto que está entre el alambre y las secciones de secado de la máquina de papel.
13. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la banda de fibras se forma usando formación de banda de espuma.
14. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** es posible hacer que el aglutinante penetre, en la dirección z de la capa de fibras, desde la superficie de aplicación hasta una profundidad que es de al menos un 50 %, especialmente al menos un 70 %, del grosor total de la capa de fibras y, preferentemente, se hace que al menos parte del aglutinante penetre a través de la capa de fibras, en su totalidad hasta la superficie opuesta de la capa.
15. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las fibras naturales son fibras de celulosa o lignocelulosa, en particular, las fibras naturales son fibras que se preparan a partir de materias primas de celulosa o lignocelulosa, usando desfibrado químico o semiquímico, o son fibras preparadas usando desfibrado mecánico, o por que las fibras naturales son fibras de celulosa o lignocelulosa sin refinar esencialmente, en particular, el refinado de las fibras semiquímicas y mecánicas es de al menos 300 ml/min, por ejemplo más de 450 ml/min y preferentemente más de 600 ml/min y, correspondientemente, el número de Schopper-Riegler de las fibras químicas es menor de 35, por ejemplo por debajo de 25 y preferentemente por debajo de 20, o por que preferentemente el porcentaje de fibras naturales es 60-95 partes en peso, y de fibras sintéticas de 5-40 partes en peso y el gramaje de la banda de fibras es de aproximadamente 20-200 g/m².

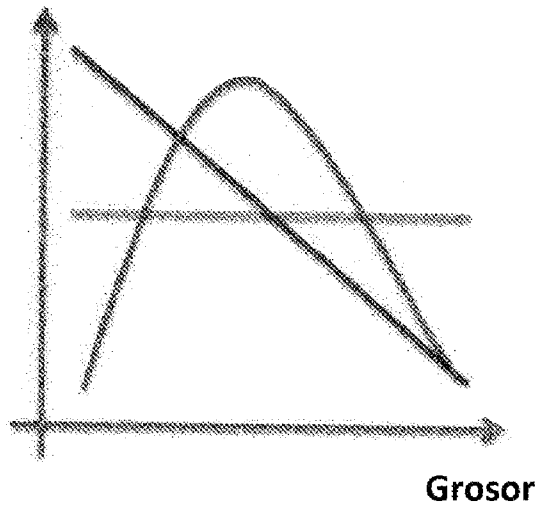


Fig. 1

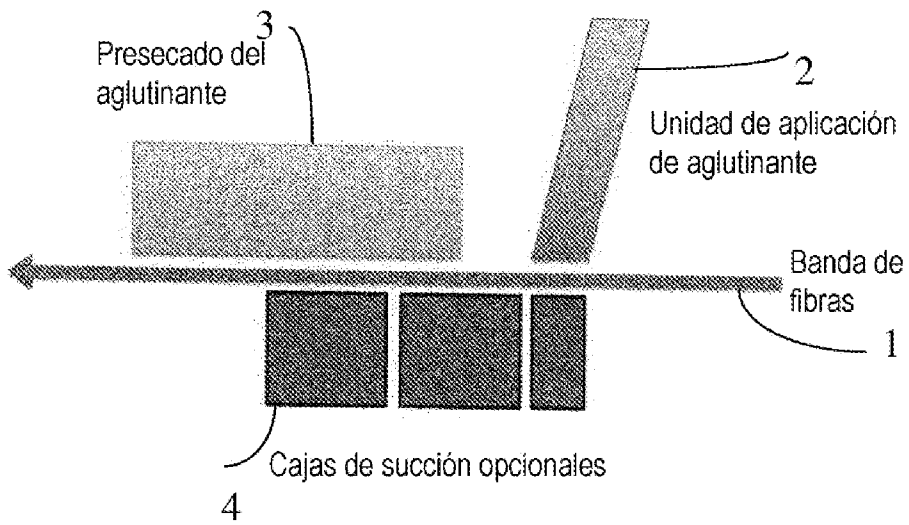


Fig. 2

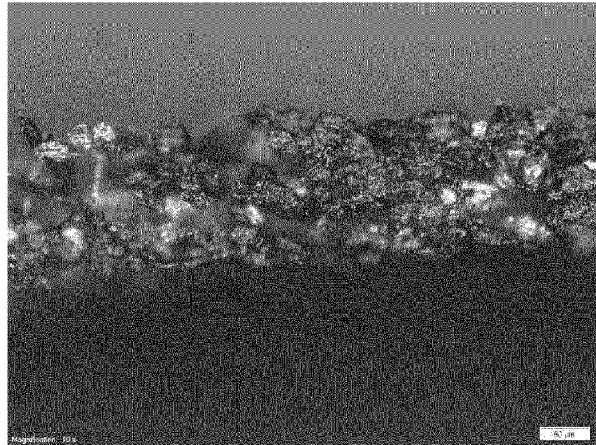


Fig. 3

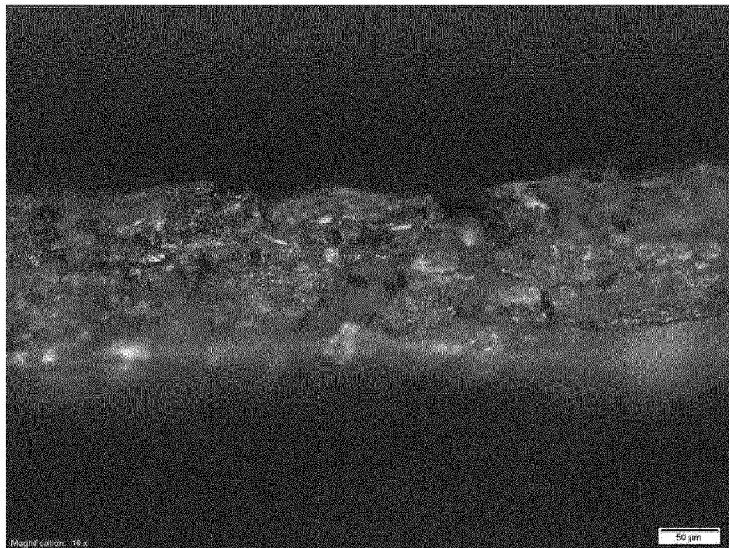


Fig. 4

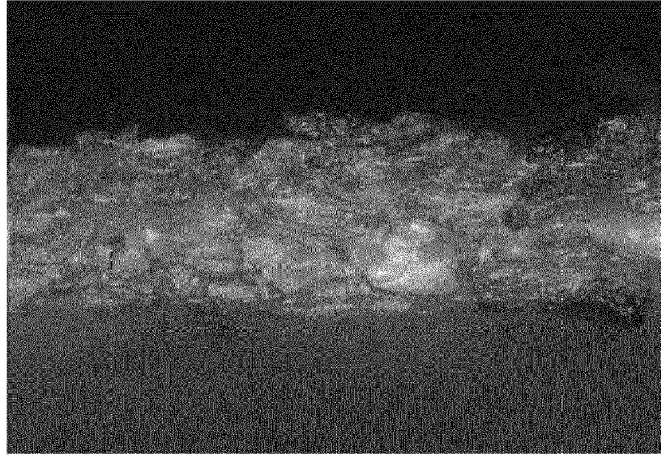


Fig. 5