

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 466**

51 Int. Cl.:

D21H 21/56 (2006.01)

D21H 13/02 (2006.01)

D21H 13/14 (2006.01)

D21H 13/16 (2006.01)

D21H 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2017** **PCT/FI2017/050384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2017** **WO17203101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2017** **E 17737624 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023** **EP 3464723**

54 Título: **Método para producir una banda fibrosa**

30 Prioridad:

23.05.2016 FI 20165429

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

10.10.2023

73 Titular/es:

PAPTIC OY (100.0%)

Tekniikantie 2 D

02150 Espoo, FI

72 Inventor/es:

MUSTONEN, TUOMAS;

TORNIAINEN, ESA;

KINNUNEN-RAUDASKOSKI, KARITA y

JUVONEN, MARJA

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 950 466 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para producir una banda fibrosa

5 Campo

La presente invención se refiere a un método para producir una banda fibrosa, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 10 De acuerdo con un método como este, una banda fibrosa se forma a partir de una dispersión de fibra espumada, mediante el uso de la tecnología de formación de espuma.

Antecedentes

- 15 Los problemas ambientales en forma de acumulaciones de plásticos son ampliamente conocidos, entre otros, ocurren en el mar y en las aves. Como resultado, muchas empresas ahora están restringiendo el uso de plásticos y muchas empresas de productos de consumo (propietarios de marcas) están buscando alternativas a los plásticos.

- 20 Las prohibiciones para restringir el uso de bolsas de plástico es una acción importante. Existen numerosas alternativas a las bolsas de plástico, pero todas tienen problemas significativos asociados con ellas.

- 25 Por ejemplo, las materias primas de las bolsas de papel son ecológicas, pero el material es mucho más pesado que el plástico y su rendimiento en cuanto a resistencia en húmedo y resistencia al desgarro es menor. Los plásticos biológicos, de nuevo, no resuelven el problema de la acumulación porque no se descomponen en el medio ambiente. Igualmente, el rendimiento y el nivel de coste de los plásticos biodegradables no son competitivos. Además, debido a que muchos plásticos biodegradables no se descomponen en el medio ambiente, requieren un proceso de biodegradación industrial.

- 30 El documento WO 96/06222 A1 divulga un material no tejido producido por hidroentrelazado de una banda de fibra, que comprende fibras recicladas con una longitud de fibra de entre 5 y 60 mm y una finura de entre 0,1 y 20 dtex, que están constituidas por fibras que se liberan mecánicamente de desechos no tejidos, desperdicios textiles o similares, donde la fibras se mezclan entre sí y potencialmente con nuevas fibras en una banda de fibra formada en húmedo, formada con espuma, depositada por aire o depositada en seco que se hidroentrelaza con energía suficiente para formar un material absorbente compacto.

35 Sumario de la invención

- 40 Es un objetivo de la presente invención eliminar los problemas asociados con la técnica anterior y proporcionar un material novedoso que sea adecuado, por ejemplo, para la producción de bolsas y otras aplicaciones de envasado y material similares.

- 45 El uso de fibras textiles para la producción de material absorbente se describe en la publicación WO 96/06222. Esta publicación presenta una solución en la que una banda fibrosa, que comprende fibras que contienen material reciclado, se hidroentrelaza para lograr un material absorbente compacto.

- 50 La presente invención se basa en la idea de que se puede lograr una banda fibrosa que se produce mediante la formación de espuma usando, como materia prima, 50-100 % de residuos de fibra textil (fibra), potencialmente otras fibras de refuerzo o adicionales, así como un aglutinante (látex y similares). Se produce una banda fibrosa que posee propiedades ventajosas para muchas aplicaciones.

- 55 La banda fibrosa obtenida se puede utilizar, por ejemplo, en bolsas, envasado, muebles, materiales textiles, textiles técnicos, ropa y zapatos, aplicaciones de construcción y ropa de cama.

- De manera más específica, la solución de acuerdo con la presente invención se caracteriza principalmente por lo que se establece en la parte caracterizante de la reivindicación 1.

- 60 Se logran ventajas considerables con la presente invención. Ejemplos de propiedades ventajosas del producto son buena resistencia a la tracción, fractura por tracción, resistencia al desgarro y estirabilidad. Igualmente, la sedimentabilidad, la uniformidad (buena formación) y la fuerza de unión interna son adecuadas. Al combinar fibras textiles recicladas con fibras sintéticas, se logra también una buena integrabilidad para los productos. La tecnología de formación de espuma proporciona una etapa crítica, que es una dispersión uniforme de fibras textiles en el proceso de formación de bandas en húmedo.

- 65 En la presente invención se puede utilizar una materia prima económica y fácilmente disponible para producir un material similar al plástico. Las soluciones técnicas anteriores han intentado utilizar un flujo de residuos textiles como relleno, por ejemplo, en materiales técnicos no tejidos, generalmente las cantidades añadidas han sido

inferiores al 30 % del peso total del material, y sólo en productos de bajo valor añadido el porcentaje ha sido superior. Los ejemplos de estos últimos productos incluyen materiales de absorción.

Se ha propuesto el uso de material textil reciclado como materia prima para nuevos textiles. En la mayoría de los casos, esto solo se aplica a flujos de material homogéneo, como las fibras de poliéster. Tal flujo de desechos es normalmente un flujo secundario industrial, que se genera antes de que el producto llegue a los consumidores. Sin embargo, la presente técnica novedosa permite la utilización de una corriente textil reciclada heterogénea y, en consecuencia, es posible utilizar la presente invención en casos en los que la separación de fibras es difícil cuando se utiliza la técnica existente, o puede estar disponible sólo una parte del flujo de materia prima (por ejemplo, algodón).

En la presente invención, el producto final se forma mediante el uso de formación de espuma, es decir, secando directamente una capa de fibra que se aplica sobre el alambre, sin ninguna etapa de procesamiento mecánico, como el hidroentrelazado.

En la presente invención, se logra una buena fuerza, pero también otras propiedades interesantes, especialmente cuando se utiliza un aglutinante que, por ejemplo, se aplica sobre una banda fibrosa mediante el uso de espuma. Al aplicar el aglutinante en la banda, el aglutinante se puede dispersar en la banda, de modo que une las fibras textiles entre sí.

La presente invención proporciona un producto que, por ejemplo, puede reemplazar al plástico en aplicaciones de bolsas y envasado. El producto también es adecuado para diversas aplicaciones textiles y de muebles. Como característica especial, esta tecnología permite a las empresas que actúan de manera responsable reciclar los residuos, que se generan en su propia producción, para fabricar productos que se utilizan en su propio negocio. Ejemplos de esto son la utilización por parte de las empresas de ropa de textiles reciclados para hacer bolsas (reemplazando así las bolsas de plástico y algodón) y la utilización de ropa de cama de cadenas hoteleras para hacer bolsas para la ropa sucia.

Otra ventaja de la presente invención es que se logra una solución de proceso de circuito cerrado/circular para producir productos en forma de banda, en cuyo caso, el flujo de desechos se recicla en productos de valor añadido mediante procesos eficientes en el uso de recursos.

Realizaciones

A continuación, la nueva tecnología se examinará con más detalle con la ayuda de realizaciones preferidas.

En una realización, la principal materia prima de la banda fibrosa que se está produciendo son los residuos de fibras textiles, en el presente contexto también denominada "fibra textil recirculada" o, correspondientemente, "fibra textil reciclada". Tales residuos de fibras heterogéneas normalmente comprenden una cantidad variable de fibras naturales y fibras sintéticas. De acuerdo con la presente invención, la materia prima textil heterogénea reciclada se mezcla con un agente intermedio espumado o espumable, después de lo cual, a partir de la espuma así generada, se forma una banda fibrosa seca usando la formación de espuma.

En el presente contexto, se obtienen las fibras textiles recicladas, por ejemplo, de la industria como "fibras recicladas preconsumo". Estas fibras son fibras de desecho generadas en procesos industriales. En este caso, las fibras recicladas son, por ejemplo, residuos de la producción de productos de consumo y tejidos industriales, que se han recogido antes de que se utilicen los productos.

Las fibras textiles recicladas también pueden ser "fibras recicladas posconsumo", que se obtienen, por ejemplo, a través de la recogida de prendas.

Por tanto, "fibras recicladas" significa el flujo secundario o flujo de residuos (es decir, la mezcla de fibras) que se genera en el proceso de producción de textiles y prendas de vestir, y también los residuos textiles que se recogen de los consumidores.

En ambos casos, las fibras textiles incluyen fibras que se obtienen tanto de materiales naturales como de materiales sintéticos, en cuyo caso las fibras textiles recicladas son materiales fibrosos "heterogéneos": las fibras se obtienen de diferentes materiales.

Normalmente, las presentes fibras textiles incluyen fibras de celulosa, fibras de celulosa regenerada, fibras naturales a base de proteínas o fibras textiles sintéticas o sus mezclas, en cuyo caso las fibras sintéticas son en particular fibras de poliolefina, poliéster o poliamida o mezclas de las mismas. Habitualmente, los residuos de fibras textiles que se utilizan son algodón, lana, poliéster y otras fibras.

La longitud media de las fibras textiles recicladas es de 0,1 mm a 5 cm, en particular de 0,1 a 3 cm.

El reciclaje de residuos textiles en prendas de vestir se realiza hoy en día solo con algunos productos especiales. Con mucha frecuencia, se utilizan flujos secundarios industriales, no residuos textiles recogidos de los consumidores. Como se ha señalado anteriormente, la mayor parte del flujo de textiles reciclados ha terminado en esteras absorbentes y objetos similares. Un problema especial es la heterogeneidad del flujo de materia prima. Y de particular preocupación es la fracción más baja del flujo secundario textil, en el que la longitud de la fibra es inferior a 20 mm. Esta fracción no puede utilizarse de manera efectiva en la producción de textiles. Por consiguiente, en el pasado, la fracción de peor calidad del flujo de residuos textiles, es decir, la fracción de fibra corta, no se ha transformado en productos de valor añadido, sino que en su lugar ha sido destruida por incineración o depositada en vertederos, lo que está prohibido, por ejemplo, en la UE. Por tanto, el valor del flujo secundario textil es bajo, aproximadamente 50-200 euros/tonelada.

Además, anteriormente, en los procesos no tejidos, solo ha sido posible utilizar "técnicas de deposición por aire", porque los residuos textiles han sido difíciles de dispersar en los procesos acuosos. Debido a las limitaciones de las técnicas de deposición por aire, las aplicaciones del producto también han sido limitadas. Asimismo, no ha sido posible utilizar residuos de fibras textiles como materia prima principal para productos en forma de banda, en particular en los procesos de producción a gran escala.

En el material de acuerdo con la presente invención, la materia prima utilizada es el flujo de fibra que se genera en el reciclaje de textiles, incluyendo la fracción de fibra antes mencionada, cuyo tamaño es inferior a 20 mm. En el proceso de reciclaje de textiles, la etapa esencial es romper el tejido en fibras, que normalmente se lleva a cabo mediante desgarrar mecánico o disolviendo el tejido directamente a nivel molecular, mediante el uso de tecnologías químicas.

Debido a que no es posible procesar el material en nuevos textiles, el flujo de exceso de material es de gran interés desde el punto de vista de la tecnología actual.

El material de acuerdo con la presente invención se produce usando 50-100 % de fibras textiles y potencialmente otras fibras, como fibras de madera (fibras primarias o recicladas), fibras naturales o fibras sintéticas, de acuerdo con los requisitos de aplicación del material.

En una realización, una banda, que comprende 50-100 % en peso de fibras textiles y 0-50 % en peso de fibras sintéticas, se prepara mediante formación de espuma.

El gramaje del producto a fabricar es de 20-500 g/m², en particular 50-200 g/m², de manera más apropiada 75-150 g/m².

En una realización, la base de materia prima del material de fibra es hasta 100 % reciclada, en cuyo caso el 30-100 % está compuesto por residuos textiles reciclados, en cuyo caso el resto potencialmente esté compuesto por otras fibras recicladas, como fibras de PET o fibras de madera reciclada. En caso necesario, fibras primarias y otros aditivos que ajustan las propiedades del material, también se utilizan en el producto.

En el proceso de formación de espuma, las fibras se utilizan dispersando las fibras directamente en la espuma, o tratando primero las fibras en un proceso de dispersión separado, junto con, por ejemplo, agentes humectantes/dispersantes. Los ejemplos de agentes dispersantes y humectantes incluyen tensioactivos aniónicos y siloxanos modificados, tales como los vendidos con los nombres comerciales Tegopren y Rewopol.

La formación de espuma de fibras se describe en nuestra Solicitud de patente FI paralela N.º 20146033, que se incorpora en el presente documento por referencia.

En función de lo anterior, se lleva a cabo la formación de la banda con espuma, por ejemplo, de tal manera que las fibras se dispersen directamente en la espuma, o tratando primero las fibras en un proceso de dispersión separado, potencialmente junto con un aglutinante para agentes humectantes, combinando la dispersión así obtenida con otras fibras y generadores de espuma, y espumando la mezcla resultante, después de lo cual la espuma rica en fibra obtenida se forma en una máquina de papel o cartón, para producir una banda seca.

En una realización, primero se forma una espuma añadiendo un agente espumante a un medio acuoso, que potencialmente comprenda fibras naturales o fibras sintéticas o una mezcla de las mismas; después de esto, se añade una fibra textil reciclada o parte de la misma, después de lo cual se continúa mezclando la espuma. Finalmente, de una manera conocida *per se*, la espuma obtenida, que comprende fibras textiles recicladas, forma una espuma.

En una aplicación, una mezcla de fibras, que va a formar espuma, comprende, además de las fibras textiles, hasta un 50 % de otras fibras en peso. Ejemplos de estas son las fibras naturales como las fibras de madera y otras fibras naturales, fibras sintéticas y mezclas de las mismas.

Las fibras de madera son, por ejemplo, fibras de celulosa o lignocelulosa. En particular, las fibras proceden de

materias primas de celulosa o lignocelulosa, por ejemplo, mediante el uso de pulpado químico o semiquímico o desfibrado.

En general, las fibras de madera, que se utilizan en la presente invención son fibras de origen vegetal y pueden estar compuestas o proceder de pulpa química, como pulpa al sulfato o al sulfito, pulpa organosolv, fibras recicladas y pulpa mecánica, que se produce, por ejemplo, mediante refinado o molienda. Ejemplos de tales masas son: pulpa mecánica de refinadora (RMP) y pulpa mecánica de refinadora presurizada (PRMP), pulpa preacondicionada refinada mecánica al peróxido alcalino (P-RC APMP), pasta termomecánica, (TMP), pulpa química termomecánica (TMCP), TMP de alta temperatura (HT-TMP), RTS-TMP, pulpa al peróxido alcalino (APP), pulpa mecánica al peróxido alcalino (APMP), pulpa termomecánica al peróxido alcalino (APTMP), termopulpa, pulpa de madera triturada (GW), o madera triturada de piedra, (SGW), pulpa de madera triturada a presión (PGW), así como pulpa de madera triturada a superpresión, (PGW-S), pulpa de madera termomolida, (TGW), o pulpa de madera triturada de termopiedra (TSGW), pulpa quimiomecánica (CMP), pulpa mecánica de quimi-refinadora (CRMP), pulpa quimi-termomecánica (CTMP), pulpa quimi-termomecánica de alta temperatura (HT-CTMP), pulpa termomecánica modificada con sulfito (SMTMP) y CTMP de rechazo, madera triturada CTMP, pulpa semiquímica (SC), pulpa semiquímica al sulfito neutro (NSSC), pulpa al sulfito de alto rendimiento (HYS), pulpa biomecánica (BRMP) y las pulpas que se producen con el proceso OPCO, proceso de cocción a presión, proceso Bi-Vis, proceso de sulfonación del agua de dilución (DWS), proceso de fibras largas sulfonadas (SLF), proceso de fibras largas tratadas químicamente (CTLF), proceso CMP de fibra larga (LFCMP), pulpa de madera al sulfato, fibras mdf, nanocelulosa, fibras de celulosa que tienen un tamaño medio de partícula inferior a 1000 nm, y sus modificaciones y mezclas.

La pulpa puede ser blanqueada o sin blanquear. La pulpa puede provenir de madera dura o blanda. Ejemplos de especies de madera son el abedul, haya, álamo como el álamo europeo, chopo, aliso, eucalipto, arce, acacia, madera dura tropical mezclada, pino, abeto americano, tsuga, alerce, picea europea como la picea negra o la picea de Noruega, fibra reciclada, así como las corrientes residuales y los flujos secundarios, que comprenden fibras y que proceden de la industria alimentaria o de la industria de la madera y el papel, así como mezclas de los mismos.

Las fibras de madera mencionadas anteriormente pueden ser fibras primarias o recicladas.

También es posible utilizar materias primas que no sean de madera ni que contengan madera o que se deriven de materiales a base de madera, como fibras pilosas de semillas, fibras de hojas, fibras de liber. Las fibras vegetales se pueden obtener de, por ejemplo, paja de la cosecha de cereales, paja de trigo, alpiste arundináceo, carrizo, lino, cáñamo, kenaf, yute, ramio, sisal, abacá, semillas, fibra de coco, bambú, bagazo, capoc de algodón, algodoncillo, piña, algodón, arroz, caña, hierba de esparto, *Phalaris arundinacea*, y combinaciones de las mismas.

Las fibras naturales mencionadas anteriormente pueden ser fibras primarias o recicladas.

En particular, las fibras sintéticas son fibras de polímero termoplástico, tales como polilactida, polímero de ácido glicólico, poliolefina, tereftalato de polietileno, poliéster, poliamida, poli(alcohol vinílico) o fibras bicomponente (bico). Ejemplos de otras fibras son las fibras de celulosa regenerada como la viscosa, Lyocell, fibras de rayón y Tencel, y por ejemplo, fibras de carbono y vidrio. Mucho más adecuadamente, se usa poliolefina, poliéster, polilactida o bicofibras o mezclas de las mismas. Las fibras sintéticas mencionadas anteriormente pueden ser fibras primarias o recicladas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en la presente invención, también es posible usar mezclas de fibras de madera, otras fibras naturales y fibras sintéticas.

Normalmente, la longitud de las fibras naturales y fibras sintéticas es de 3-100 mm, por ejemplo 5-40 mm y preferentemente 5-20 mm. El grosor de la fibra (es decir, la densidad lineal) es normalmente de 0,9 a 7 dtex, preferentemente 1,2-3,5 dtex.

En una realización, asimismo, el aglutinante se aplica sobre la banda fibrosa, siendo el porcentaje de sólidos de la capa de fibra de aproximadamente 20-50 %, en cuyo caso se permite que el aglutinante penetre al menos parcialmente entre las fibras naturales.

En una aplicación, el alargamiento de la banda fibrosa seca en la dirección de la máquina es superior al 3 %, en particular 5-30 % y preferentemente 7-20 %, y transversalmente a la dirección de la máquina 3 % o más, en particular 4,5-25 %.

En una aplicación, el alargamiento es superior al 4,5 % tanto en la dirección de la máquina como transversalmente a la dirección de la máquina.

En la presente solución, la banda fibrosa se mantiene coherente mediante el uso de un aglutinante, particularmente usando simplemente un aglutinante, y no se usa hidroentrelazado.

En una realización, el producto final se forma directamente secando la capa de fibra que se aplica sobre el alambre.

5 Se aplica una cantidad suficiente de aglutinante sobre la fibra de modo que la resistencia a la tracción de la banda fibrosa seca sea superior a 1 kN/m. El alargamiento resultante es lo más adecuadamente superior al 3 %. En particular, la resistencia a la tracción es superior a 2 kN/m y el alargamiento es del 10-15 %. Por otra parte, mediante el uso de un aglutinante, es posible mejorar significativamente las propiedades de resistencia de la capa de fibra.

10 El aglutinante suele ser un aglutinante natural o un biopolímero, como un almidón o un modificado o derivado del almidón, quitosano, alginato, o un aglutinante sintético, por ejemplo látex, como látex de acetato de vinilo y acrilato, o látex de poliuretano o SB, poli(alcohol vinílico) o acetato de polivinilo, o una mezcla o copolímero de estos aglutinantes. En particular, por ejemplo, látex de acetato de vinilo o acrilato o una mezcla de los mismos. También se pueden utilizar poli(alcohol vinílico) y acetato de polivinilo.

15 En una realización, se aplica una cantidad suficiente de aglutinante sobre la capa de fibra, por ejemplo, 5-40 %, o 10-30 % del peso de la banda fibrosa seca, de manera que la resistencia a la tracción de la banda fibrosa seca, transversalmente a la dirección de la máquina, sea superior a 1 kN/m y el alargamiento superior al 3 %.

20 En una realización, el aglutinante se aplica mediante el uso de revestimiento de espuma. Mucho más adecuadamente, se añade una cantidad suficiente de aglutinante de modo que su porcentaje del peso de la banda fibrosa seca sea del 5-40 %, preferentemente aproximadamente 10-30 %.

25 La penetración del aglutinante en la banda fibrosa puede promoverse durante o inmediatamente después de la aplicación, dirigiendo la succión al aglutinante en el punto donde se coloca la recubridora, desde el lado opuesto de la banda fibrosa.

De acuerdo con una realización, se añaden al aglutinante agentes que son capaces de modificar las propiedades de la banda fibrosa, como fibras sintéticas o plastificantes.

30 Mucho más adecuadamente, se aplican a la banda fibrosa aditivos que pueden mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de la banda fibrosa, tales como termosellabilidad o estirabilidad.

35 El aglutinante se aplica a la banda en un punto que se encuentra entre el alambre y las secciones de secado de la máquina de papel. Por otra parte, se sabe que se han hecho esfuerzos para promover el reciclaje de textiles de muchas maneras.

40 Las fibras se entrelazan para formar un material y, si es necesario, se trata con un aglutinante para mejorar la unión de las fibras. Normalmente, el gramaje del producto terminado es de 20-500 g/m², en particular 50-200 g/m², de manera más apropiada 75-150 g/m².

45 En una realización, la resistencia a la tracción de una banda, que comprende únicamente fibras textiles recicladas, es más de 1 kN/m, tanto en la dirección de la máquina como transversalmente a la dirección de la máquina, el gramaje de la banda es de aproximadamente 50-75 g/m².

En una realización, la resistencia a la tracción es superior a 2,5 kN/m tanto en la dirección de la máquina como transversalmente a la dirección de la máquina, el gramaje de la banda es de aproximadamente 100-130 g/m², siendo la cantidad de fibras textiles recicladas de al menos el 70 % en peso de las fibras de la banda.

50 El material de acuerdo con la presente invención tiene un buen alargamiento. Normalmente, el alargamiento es superior al 3 %, lo más adecuadamente más del 5 % y en particular más del 10 %. El material tiene una buena resistencia al desgarro, la integridad y pegabilidad, así como una resistencia a la tracción suficiente para utilizar el material.

55 Los valores de alargamiento descritos anteriormente se aplican en particular al alargamiento transversalmente a la dirección de la máquina. Normalmente, el alargamiento en la dirección de la máquina es más del 50 % mejor que transversalmente a la dirección de la máquina.

La composición del material lo hace termosellable.

60 En función de lo anterior, en una realización, se genera un método para producir una banda fibrosa, método mediante el cual se forma una banda fibrosa de dispersión de fibra espumada, usando la formación de espuma, en cuyo caso la dispersión de fibras espumadas comprende fibras textiles recicladas y potencialmente fibras naturales o fibras sintéticas o mezclas de las mismas, en cuyo caso, de las fibras de la capa de fibras, al menos el 30 % en peso, en particular, al menos el 50 % en peso, por ejemplo 60-90 % en peso, provienen de fibras textiles recicladas.

Ejemplo 1. Una banda producida a partir de una muestra textil reciclada

La producción de un producto de acuerdo con la presente invención se basa en la formación de espuma, como se describe en la Solicitud de patente FI N.º 20146033.

Mediante la formación de espuma se formó una lámina de pulpa y una mezcla de muestra textil reciclada, que comprende, entre otros, fibras de lana y viscosa, de la siguiente manera:

- el agente espumante se mezcló con la suspensión de pulpa durante un período de tres minutos,
- después del tiempo de mezcla, se añadió lana o viscosa a la espuma de pulpa así obtenida, después de lo cual se continuó mezclando durante un período de otros 0,5 minutos, y
- se vertió la espuma de fibra sobre el alambre y se eliminó el agua a presión reducida,

aplicándose una cantidad suficiente de aglutinante sobre la lámina formada de modo que la resistencia a la tracción de la banda fibrosa seca sea superior a 1 kN/m y el alargamiento sea superior al 3 %, en particular superior al 5 %.

En una realización, el alargamiento fue superior al 3 %, en particular superior al 5 %, tanto en la dirección de la máquina como transversalmente a la dirección de la máquina.

En una realización, la resistencia a la tracción era superior a 1 kN/m, tanto en la dirección de la máquina como transversalmente a la dirección de la máquina.

En una aplicación, se incorporaron aditivos a la banda fibrosa para mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de la banda fibrosa, tales como termosellabilidad o estirabilidad. La banda fibrosa se secó a temperatura ambiente. Como alternativa, para evitar el encogimiento de la lámina, se puede secar entre una placa de metal y una tela.

La lámina seca se trató con una dispersión de aglutinante y después se secó en un horno durante un período de 10 minutos. Las láminas fueron calandradas usando una calandria piloto de cinta metálica.

El peso base final de las láminas fue de 60-70 g/m².

Las materias primas, la resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura se muestran en la Tabla 1 (textil reciclado).

Tabla 1. Materias primas, resistencia a la tracción y elasticidad (textil reciclado)

Láminas calandradas						
Punto de prueba	Pulpa, %	Textil reciclado, %	Agglutinante, %	MD/CD	Resistencia a la tracción, kN/m	Alargamiento a la rotura, %
Textil reciclado, 20 %	46	20	34	MD	1,91	3,49
				CD	1,46	8,51
Textil reciclado, 34 %	33	33	34	MD	1,14	2,77
				CD	1,18	7,49
Textil reciclado, 24 %	56	24	20	MD	3,1	4,45
				CD	1,68	6,41

Ejemplo 2. Propiedades físicas de láminas de fibras textiles recicladas que se forman a partir de espuma

Las fibras textiles recicladas que contienen algodón y las fibras de PLA se formaron con espuma utilizando un formador de bandas con espuma a escala de laboratorio, y la banda obtenida se recubrió con una dispersión de aglutinante, en condiciones de baja presión. La densidad lineal de las fibras de PLA fue de 1,5 dtex y las longitudes de las fibras fueron de 6 y, correspondientemente, 12 mm. El gramaje de las láminas formadas fue de 111-120 g/m². La cantidad de aglutinante en la lámina final fue del 20-25 %.

La resistencia a la tracción de las láminas de laboratorio formadas con espuma se muestra en la Tabla 2. Las determinaciones se realizaron a una humedad relativa (HR) del 31 % y una temperatura de 22 °C.

Tabla 2. Resistencias a la tracción de las láminas de laboratorio formadas con espuma

	Dirección de medición*	Número de mediciones	100 % residuos de algodón	70 % residuos de algodón, 30 % PLA 6 mm, 1,5 dtex
Gramaje, g/m ²			120	120
Fuerza máxima, N	MD	5	49,9	55,6
Fuerza máxima, N	CD	5	27,0	38,8
Resistencia a la tracción, kN/m	MD	5	3,33	3,71
Resistencia a la tracción, kN/m	CD	5	1,8	2,59
Índice de tracción, Nm/g	MD	5	27,8	30,9
Índice de tracción, Nm/g	CD	5	15,0	21,6
Alargamiento, %	MD	5	4,92	6,61
Alargamiento, %	CD	5	3,42	4,98
Absorción de energía de tracción, J/m ²	MD	5	101,52	161,23
Absorción de energía de tracción, J/m ²	CD	5	39,89	85,01
Índice de absorción de energía de tracción, J/g	MD	5	0,846	1,34
Índice de absorción de energía de tracción, J/g	CD	5	0,332	0,708
Módulo de elasticidad, kN/m	MD	5	142,4	131,3
Módulo de elasticidad, kN/m	CD	5	98,4	111,8
Índice de rigidez a la tracción, kNm/g	MD	5	1,19	1,09
Índice de rigidez a la tracción, kNm/g	CD	5	0,820	0,932

* MD = en la dirección de la máquina, CD = transversalmente a la dirección de la máquina

Los valores de resistencia al desgarro se muestran en la Tabla 3. Las mediciones se realizaron de acuerdo con la norma ISO 1974:2012, a una humedad relativa (HR) del 50 % y a una temperatura de 23 °C.

5

Tabla 3. Los valores de resistencia al desgarro se determinan a partir de láminas de laboratorio que se producen mediante formación de espuma.

	Dirección de medición*	Número de mediciones; 2 piezas por pila	100 % residuos de algodón	70 % residuos de algodón, 30 % PLA 6 mm, 1,5 dtex	70 % residuos de algodón, 30 % PLA 12 mm, 1,5 dtex
Gramaje, g/m ²			111	116	120
Resistencia al desgarro, mN	MD	5	2605	4288	5991
Resistencia al desgarro, mN	CD	5	3229	4830	6485
Índice de desgarro, mNm ² /g	MD	5	23,4	36,9	49,9
Índice de desgarro, mNm ² /g	CD	5	29,0	41,6	54,0

* MD = en la dirección de la máquina, CD = transversalmente a la dirección de la máquina

Lista de citas

10

Bibliografía de patente

WO 96/06222
FI20146033

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una banda fibrosa, método de acuerdo con el cual

- 5 - una banda fibrosa se forma a partir de una dispersión de fibra espumada, usando la formación de espuma, **caracterizado por que**
 - la dispersión de fibra espumada comprende fibras textiles recicladas y opcionalmente fibras naturales o fibras sintéticas o una mezcla de las mismas, al menos el 50 % en peso de las fibras de la capa de fibras proceden de fibras textiles recicladas; y
 10 - se aplica una cantidad suficiente de aglutinante sobre la capa de fibra de modo que la resistencia a la tracción de la banda fibrosa seca, transversalmente a la dirección de la máquina, sea superior a 1 kN/m, y
 - dicha formación no comprenda ningún hidroentrelazado.

15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**, la dispersión acuosa a espumar está formada por fibras textiles recicladas heterogéneas y potencialmente por fibras naturales homogéneas, fibras sintéticas homogéneas o una mezcla de las mismas.

20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** se produce una banda, que comprende 50-100 % en peso de fibras textiles, potencialmente junto con fibras naturales frescas, y 0-50 % en peso de fibras sintéticas.

25 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, la formación de espuma se lleva a cabo dispersando las fibras directamente en la espuma, que potencialmente comprende otras fibras, o tratando primero las fibras en un proceso de dispersión separado, potencialmente junto con un aglutinante para agentes humectantes, combinando a continuación con la dispersión así obtenida otras fibras y generadores de espuma, y a continuación espumando la mezcla así obtenida, después de lo cual se forma una banda fibrosa a partir de la espuma, y preferentemente los agentes humectantes que se utilizan para dispersar las fibras textiles recicladas en un medio acuoso, son tensioactivos aniónicos o siloxanos modificados.

30 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, fibras textiles recicladas y potencialmente otras fibras, como fibras de madera (fibras primarias o recicladas), fibras naturales o fibras sintéticas o mezclas de las mismas, se forman con espuma, comprendiendo preferentemente las fibras textiles recicladas una mezcla de fibras que se obtiene a partir de un flujo secundario o corriente residual que se genera en el proceso de producción de textiles o prendas de vestir, o residuos textiles que se recogen de los consumidores, o una mezcla de los mismos.

40 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, el aglutinante se aplica sobre la banda fibrosa cuando el contenido de sólidos de la capa de fibras es de aproximadamente 20-50 %, en cuyo caso se permite que el aglutinante penetre al menos parcialmente en la matriz fibrosa, aplicándose el aglutinante preferentemente usando un revestimiento de espuma.

45 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, la penetración del aglutinante en la banda fibrosa, durante la aplicación o inmediatamente después, se facilita dirigiendo la succión al aglutinante en el punto donde se coloca la recubridora, desde el lado opuesto de la banda fibrosa.

50 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, se añaden al aglutinante agentes que son capaces de modificar las propiedades de la banda fibrosa, como fibras sintéticas o plastificantes.

55 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, se aplican a la banda fibrosa aditivos que pueden mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de la banda fibrosa, tales como termosellabilidad o estirabilidad.

60 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, las fibras textiles comprenden fibras de celulosa, fibras de celulosa regenerada, fibras naturales a base de proteínas o fibras sintéticas o mezclas de las mismas, en cuyo caso las fibras sintéticas son en particular fibras de poliolefina, poliéster o poliamida o mezclas de las mismas.

65 11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, las fibras naturales son fibras de celulosa o lignocelulosa, en particular, las fibras proceden de materias primas de celulosa o lignocelulosa, por ejemplo, mediante el uso de pulpado químico o semiquímico o desfibrado, en particular las fibras naturales son fibras vegetales, como fibras pilosas de semillas, fibras de hojas, o fibras de liber, en particular, las fibras vegetales proceden de, por ejemplo, paja de la cosecha de cereales, paja de trigo, alpiste arundináceo, carrizo, lino, cáñamo, kenaf, yute, ramio, sisal, abacá, semillas, fibra de coco, bambú, bagazo, capoc de algodón, algodoncillo, piña, algodón, arroz, caña, hierba de esparto, *Phalaris arundinacea*, y combinaciones de las mismas.

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, las fibras sintéticas son fibras de polímero termoplástico, tales como polilactida, polímero de ácido glicólico, poliolefina, tereftalato de polietileno, poliéster, poliamida, poli(alcohol vinílico) o fibras bicomponente (bico), o mezclas de las mismas.

5

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, el aglutinante es un aglutinante natural o un biopolímero, como un almidón o un modificado o derivado del almidón, quitosano o alginato, un aglutinante sintético, por ejemplo látex, como látex de acetato de vinilo o acrilato, o látex de poliuretano o SB, poli(alcohol vinílico) o acetato de polivinilo, o una mezcla o copolímero de estos aglutinantes, en particular,

10

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, el aglutinante se aplica a la banda en un punto que se encuentra entre el alambre y las secciones de secado de la máquina de papel.

15

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, el producto final se forma directamente secando la capa de fibra que se aplica sobre el alambre.