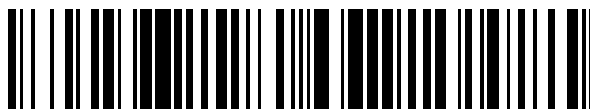


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 928**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4266	(2012.01) D21F 11/00	(2006.01)
D04H 1/4374	(2012.01) D21H 27/42	(2006.01)
D04H 1/46	(2012.01) D21H 21/24	(2006.01)
D04H 1/492	(2012.01) D21H 21/56	(2006.01)
D04H 1/498	(2012.01)	
D04H 3/105	(2012.01)	
D04H 5/03	(2012.01)	
D21H 27/00	(2006.01)	
D21H 27/34	(2006.01)	
D21H 27/36	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2015 PCT/EP2015/078152**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17092791**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2015 E 15802111 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3384078**

54 Título: **Proceso para producir material no tejido con propiedades de superficie mejoradas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2020

73 Titular/es:

**ESSITY HYGIENE AND HEALTH AKTIEBOLAG
(100.0%)
405 03 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**STRANDQVIST, MIKAEL y
AHONIEMI, HANNU**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 774 928 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

Proceso para producir material no tejido con propiedades de superficie mejoradas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un proceso para producir un material de lámina no tejido que contiene fibras que tiene un mínimo de irregularidades de superficie y a un material de lámina que puede obtenerse mediante un proceso de este tipo.

10 **Antecedentes**

Se usan materiales no tejidos absorbentes para limpiar diversos tipos de derrames y suciedad en aplicaciones industriales, médicas, de oficina y domésticas. Normalmente comprenden una combinación de polímeros termoplásticos (fibras sintéticas) y pulpa celulósica para absorber tanto agua y otras sustancias hidrófilas, como sustancias hidrófobas (aceites, grasas). Las toallitas no tejidas de este tipo, además de tener suficiente poder de absorción, son al mismo tiempo fuertes, flexibles y suaves. Pueden producirse mediante deposición en húmedo de una mezcla que contiene pulpa sobre una banda de polímero, seguido por deshidratación e hidroentrelazamiento para anclar la pulpa sobre el polímero y secado final. Se dan a conocer materiales no tejidos absorbentes de este tipo y sus procesos de producción en el documento WO2005/042819.

El documento WO99/22059 da a conocer un método de producción de un material de lámina no tejido proporcionando filamentos continuos sintéticos soplados por fusión o depositados por hilado para formar una capa de polímero, aplicando una espuma de fibras naturales (pulpa) en un lado de la misma a través de una caja de entrada para producir una combinación de filamentos sintéticos y fibras naturales, seguido por hidroentrelazar la combinación usando chorros de agua, para producir un material de lámina compuesto en el que los filamentos y las fibras naturales se integran íntimamente dando como resultado un material de lámina de alta resistencia y alta rigidez. El hidroentrelazamiento puede ir precedido por la aplicación de la espuma también sobre el otro lado de la capa de polímero. El documento WO03/040469 enseña un proceso similar en el que parte de los materiales de partida se introducen directamente en la caja de entrada, es decir separados de la espuma.

El documento WO2012/150902 da a conocer un método de producción de un material no tejido hidroentrelazado en el que una primera banda fibrosa de fibras cortadas sintéticas y fibras naturales (pulpa) se deposita en húmedo y se hidroentrelaza, se depositan filamentos depositados por hilado encima de la primera banda fibrosa hidroentrelazada y se deposita en húmedo una segunda banda fibrosa de fibras naturales encima de los filamentos y posteriormente se hidroentrelaza. Entonces se le da la vuelta a la banda y se somete a un tercer tratamiento de hidroentrelazamiento en el lado de la primera banda fibrosa, para producir un material de lámina compuesto fuerte que tiene lados frontal y trasero esencialmente idénticos.

Se obtienen resultados deseables en cuanto a flexibilidad, resistencia de la lámina y capacidad de absorción cuando se produce la banda que contiene pulpa aplicando la pulpa en forma de una espuma que contiene un tensioactivo, sobre o junto con un polímero sintético, y uniendo las fibras de pulpa y el polímero sintético combinados mediante hidroentrelazamiento. Sin embargo, pueden resultar irregularidades de superficie o incluso orificios o puntos finos en el material de lámina final, que afectan negativamente a las propiedades y los rendimientos de lámina así como a su aspecto. Este problema podría reducirse usando niveles relativamente altos de tensioactivo en la mezcla de pulpa que forma espuma, pero resulta que altos niveles de tensioactivo dificultan el proceso de hidroentrelazamiento. En particular se ha mostrado que altos niveles de tensioactivo pueden dificultar la purificación de agua en el bucle de recirculación de agua usado en el hidroentrelazamiento, lo que a su vez puede interferir con el hidroentrelazamiento del material no tejido y por tanto dar como resultado una unión subóptima en el producto no tejido.

Por tanto, existe la necesidad de un proceso de producción de materiales no tejidos hidroentrelazados que evite las desventajas de características de superficie irregulares o defectuosas y un uso excesivo de tensioactivos.

55 **Sumario**

El objeto de la invención es proporcionar un material no tejido que contiene fibras absorbentes, hidroentrelazado que tiene irregularidades de superficie reducidas y niveles limitados de tensioactivos, en combinación con alta resistencia que resulta de la unión eficaz a través de hidroentrelazamiento.

Un objeto adicional es proporcionar un proceso para producir tales materiales no tejidos que implica múltiples etapas de deposición en húmedo de una suspensión que contiene fibras antes del hidroentrelazamiento.

65 **Breve descripción de los dibujos**

La figura que se acompaña representa en forma de diagrama una instalación para producir material de lámina no

tejido que contiene pulpa absorbente de la presente divulgación.

Descripción detallada

5 La invención se refiere a un proceso de producción de materiales no tejidos hidroentrelazados tal como se define en la reivindicación 1 adjunta. La invención se refiere además a materiales no tejidos hidroentrelazados que pueden obtenerse mediante un proceso de este tipo tal como se define en la reivindicación 12 adjunta y a un artículo de higiene tal como se define en la reivindicación 15 adjunta.

10 El presente proceso de producción de un material de lámina no tejido hidroentrelazado comprende las siguientes etapas:

a) proporcionar una suspensión acuosa que contiene fibras cortas y un tensioactivo;

15 b) depositar la suspensión acuosa sobre un portador,

c) retirar el residuo acuoso de la suspensión acuosa depositada en la etapa b) para formar una banda fibrosa,

20 b') depositar una suspensión acuosa que contiene fibras cortas y un tensioactivo sobre una superficie de la banda fibrosa formada en la etapa c),

c') retirar el residuo acuoso de la suspensión acuosa depositada en la etapa b') para formar una banda fibrosa combinada,

25 b'', c'') opcionalmente repetir las etapas b') y c'), y posteriormente

d) hidroentrelazar la banda fibrosa combinada, y opcionalmente

e) secar la banda hidroentrelazada, y/o

30 f) procesar adicionalmente y finalizar la banda secada, hidroentrelazada para producir el material final no tejido.

Una característica importante de la presente divulgación es que la combinación de las etapas b) y c) se repite al menos una vez, en la que cualquier repetición de la deposición de la suspensión acuosa que contiene fibras cortas y un tensioactivo se aplica sobre una superficie de la banda fibrosa de fibras cortas que se ha formado previamente. La composición de la suspensión acuosa que va a usarse en las etapas b) y b') y las etapas adicionales opcionales b'') puede ser diferente o la misma, pero es preferiblemente la misma esencialmente. El contenido en sólidos secos de la banda fibrosa después de la etapa c) y antes de la etapa b') es preferiblemente de al menos el 15% en peso, más preferiblemente entre el 20 y el 40% en peso e incluso más preferiblemente entre el 25 y el 30% en peso.

Las cantidades de suspensión acuosa que va a aplicarse en las etapas b) y b') puede ser la misma o diferente. Por ejemplo, puede aplicarse entre el 25 y el 75% en peso de la suspensión acuosa (basándose en sólidos secos) en la etapa b), puede aplicarse entre el 15 y el 60% en peso de la suspensión acuosa en la etapa b') y puede aplicarse entre el 0 y el 40% en peso de la suspensión acuosa en una o más etapas adicionales opcionales b'') tras la etapa c').

Las fibras cortas pueden comprender fibras naturales y/o fibras sintéticas y pueden tener en particular longitudes promedio de entre 1 y 25 mm. Parte o la totalidad de las fibras cortas naturales puede comprender pulpa celulósica que tiene preferiblemente longitudes de fibra de entre 1 y 5 mm. Las fibras celulósicas (pulpa) pueden constituir al menos el 25% en peso, preferiblemente el 40-95% en peso, más preferiblemente el 50-90% en peso, de las fibras cortas que van a proporcionarse en la etapa a). En su lugar o además, las fibras cortas pueden comprender fibras cortadas artificiales que tienen longitudes de fibra de entre 5 y 25 mm, preferiblemente entre 6 y 18 mm. Las fibras cortadas pueden constituir al menos el 3% en peso, preferiblemente el 5-50% en peso de las fibras cortas que van a proporcionarse en la etapa a).

La suspensión acuosa contiene preferiblemente las fibras cortas a un nivel de entre el 1 y el 25% en peso. La suspensión contiene preferiblemente entre el 0,01 y el 0,1% en peso de un tensioactivo no iónico. Ventajosamente, la suspensión acuosa se aplica como una espuma que contiene entre el 10 y el 90% en vol. de aire.

En la presente divulgación, la indicación "entre x e y" y "desde hasta y", en la que x e y son números, se considera que son sinónimos, siendo la inclusión o exclusión de los puntos de extremo precisos x e y de significado teórico más que práctico.

65 En una realización preferida, el presente proceso incluye la etapa de proporcionar una banda de polímero sobre

el portador antes de la etapa b), sobre la que puede depositarse la suspensión acuosa en múltiples etapas. La banda de polímero puede formarse mediante una etapa de proceso de deposición por hilado, deposición por aire o cardado. La banda de polímero contiene preferiblemente al menos el 50% en peso de filamentos sintéticos. En otra realización, el presente proceso incluye una etapa opcional de depositar una capa de polímero sobre la

5 banda fibrosa depositada (combinada) después de las etapas b) y c), y preferiblemente después de la etapa c').

Se prefiere que la suspensión acuosa se deposite en el mismo lado en las etapas b) y b'), mientras que las deposiciones adicionales opcionales en las etapas b'') pueden ser en el mismo lado o lados opuestos. Adicionalmente, el hidroentrelazamiento de la etapa d) se realiza preferiblemente solo desde un lado. Como

10 resultado, el material no tejido tal como se produce puede tener superficies frontal y trasera de diferente composición.

A continuación se describen detalles adicionales de las diversas etapas y materiales que van a aplicarse.

15 Descripción detallada - materiales y etapas del proceso

a. Portador y banda de polímero

Un portador sobre el que puede aplicarse la composición acuosa puede ser un material textil en formación, que puede ser un hilo de tipo cinta en movimiento que tiene al menos la anchura del material de lámina que va a producirse, material textil que permite el drenado de líquido a través del material textil. En una realización, una banda de polímero puede depositarse en primer lugar sobre el portador depositando fibras artificiales sobre el portador. Las fibras pueden ser fibras cortas o largas distintas (cortadas) y/o filamentos continuos. Se prefiere el uso o uso conjunto de filamentos. En otra realización, puede depositarse una capa de polímero sobre la banda fibrosa obtenida en las etapas b) y c), preferiblemente después de la etapa c') o incluso después de la etapa c''), pero antes de la etapa d). También es posible depositar en primer lugar una capa de polímero, seguido por depositar la suspensión acuosa para formar una banda fibrosa sobre la banda de polímero y depositar una capa de polímero adicional sobre la banda fibrosa.

Los filamentos son fibras que en proporción a su diámetro son muy largas, en principio sin fin, durante su producción. Pueden producirse fundiendo y extruyendo un polímero termoplástico a través de boquillas finas, seguido por enfriamiento, preferiblemente usando un flujo de aire, y solidificación para dar hebras que pueden tratarse mediante estiraje, estiramiento u ondulación. Los filamentos pueden ser de un material termoplástico que tiene suficientes propiedades coherentes para permitir la fusión, el estiraje y estiramiento. Ejemplos de polímeros sintéticos útiles son poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno, poliamidas tales como nailon-6, poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno) y polilactidas. Pueden usarse también, por supuesto, copolímeros de estos polímeros, así como polímeros naturales con propiedades termoplásticas. El polipropileno es una fibra artificial termoplástica particularmente adecuada. Los diámetros de fibra pueden ser por ejemplo del orden de 1-25 μm . Las fibras cortadas pueden ser de los mismos materiales artificiales que los filamentos, por ejemplo polietileno, polipropileno, poliamidas, poliésteres, polilactidas, fibras celulósicas, y pueden tener longitudes de por ejemplo 2-40 mm. Preferiblemente, la banda de polímero contiene al menos el 50% en peso de filamentos termoplásticos (sintéticos), más preferiblemente al menos el 75% en peso de filamentos sintéticos. La banda combinada contiene entre el 15 y el 45% en peso de los filamentos sintéticos basándose en los sólidos secos de la banda combinada.

b. Suspensión acuosa de fibras

La suspensión acuosa se obtiene mezclando fibras cortas y agua en un tanque de mezclado. Las fibras cortas pueden comprender fibras naturales, en particular fibras celulósicas. Entre las fibras celulósicas adecuadas están fibras de semillas o capilares, por ejemplo algodón, lino y pulpa. Fibras de pulpa de madera son especialmente idóneas, y tanto fibras de madera blanda como fibras de madera dura son adecuadas, y también pueden usarse fibras recicladas. Las longitudes de las fibras de pulpa pueden variar entre 0,5 y 5, en particular desde 1 hasta 4 mm, desde alrededor de 3 mm para fibras de madera blanda hasta alrededor de 1,2 mm para fibras de madera dura y una mezcla de estas longitudes, e incluso más cortas, para fibras recicladas. La pulpa puede introducirse como tal, es decir como pulpa producida previamente, por ejemplo suministrada en forma de lámina, o producida *in situ*, en cuyo caso el tanque de mezclado se denomina comúnmente púlder, que implica usar alta cizalladura y posiblemente productos químicos de pulpación, tales como ácido o álcali.

Además de o en lugar de las fibras naturales, pueden añadirse otros materiales a la suspensión, tales como en particular otras fibras cortas. Fibras cortadas (artificiales) de longitud variable, por ejemplo 5-25 mm, pueden usarse adecuadamente como fibras adicionales. Las fibras cortadas pueden ser fibras artificiales tal como se describió anteriormente, por ejemplo poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poli(ácido láctico) o derivados de celulosa tales como Lyocell. Las fibras cortadas pueden ser incoloras, o estar coloreadas según se desee, y pueden modificar propiedades adicionales de la suspensión que contiene pulpa y del producto de lámina final. Los niveles de fibras adicionales (artificiales), en particular fibras cortadas, pueden estar adecuadamente entre el 3 y el 50% en peso, preferiblemente entre el 5 y el 30% en peso, más preferiblemente entre el 7 y el 25% en

peso, lo más preferiblemente entre el 8 y el 20% en peso basándose en los sólidos secos de la suspensión acuosa.

Cuando se usan fibras de polímero como material adicional, habitualmente es necesario añadir un tensioactivo a la suspensión que contiene pulpa. Los tensioactivos adecuados incluyen tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros. Los ejemplos adecuados de tensioactivos aniónicos incluyen sales de ácidos grasos de cadena larga (cl) (es decir, que tienen una cadena de alquilo de al menos 8 átomos de carbono, en particular al menos 12 átomos de carbono), sulfatos de alquilo de cl, alquilbencenosulfonatos de cl, que están opcionalmente etoxilados. Los ejemplos de tensioactivos catiónicos incluyen sales de alquilamonio de cl. Los ejemplos adecuados de tensioactivos no iónicos incluyen alcoholes grasos de cl etoxilados, alquilamidas de cl etoxiladas, alquilglicósidos de cl, amidas de ácidos grasos de cl, mono y diglicéridos, etc. Los ejemplos de tensioactivos anfóteros (zwitteriónicos) incluyen alcanosulfonatos de alquilamonio de cl y tensioactivos a base de colina o a base de fosfatidilamina. El nivel de tensioactivo (basándose en la suspensión acuosa) puede ser de entre el 0,005 y el 0,2, preferiblemente entre el 0,01 y el 0,1, lo más preferiblemente entre el 0,02 y el 0,08% en peso.

Puede ser además ventajoso para una aplicación eficaz de la suspensión acuosa añadir aire a la suspensión, es decir usarla como una espuma. La cantidad de aire introducida en la suspensión (por ejemplo agitando la suspensión) puede ser de entre el 5 y el 95% en vol. de la suspensión final (incluyendo el aire), preferiblemente entre el 15 y el 80% en vol., lo más preferiblemente entre el 20 y el 60% en vol. o incluso entre el 20 y el 40% en vol. Cuanto más aire está presente en la espuma, a menudo se requieren los niveles más altos de tensioactivos. El término "aire" ha de interpretarse ampliamente como cualquier gas no nocivo, que contiene normalmente al menos el 50% de nitrógeno molecular, y niveles variables adicionales oxígeno molecular, dióxido de carbono, gases nobles, etc. Puede encontrarse información adicional sobre la formación de espuma como tal por ejemplo en el documento WO03/040469.

b1. Primera aplicación de la suspensión de fibras

La suspensión acuosa que contiene fibras cortas se deposita sobre el portador, o bien directamente o bien sobre una banda de polímero, por ejemplo usando una caja de entrada, que guía y extiende la suspensión uniformemente sobre la anchura del portador o la banda en la dirección de movimiento del material textil, provocando que la suspensión penetre parcialmente en la banda de polímero. La velocidad de aplicación de la suspensión acuosa, que es la velocidad de movimiento del material textil (hilo) y por tanto normalmente la misma que la velocidad de deposición de la banda de polímero, puede ser alta, por ejemplo entre 1 y 8 m/s (60-480 m/min), especialmente entre 3 y 5 m/s. La cantidad total de líquido que circula mediante la deposición en húmedo o la deposición de espuma puede ser del orden de 50-125 l/s (3-7,5 m³/min), especialmente 75-110 l/s (4,5-6,6 m³/min).

c. Eliminación del residuo acuoso tras la aplicación de la suspensión

La fase de gas y líquido sobrante se aspira a través de la banda y el material textil en la etapa c), dejando las fibras cortas y otros sólidos en y sobre la banda. El gas y líquido gastados pueden separarse, procesarse y el líquido devolverse al tanque de mezclado para producir una nueva suspensión acuosa de fibras.

b2. Segunda aplicación y adicional de la suspensión de fibras

Una característica importante de la presente divulgación es que la suspensión acuosa que contiene fibras tal como una suspensión que contiene pulpa se aplica sobre la banda polímero en al menos dos etapas separada en el mismo lado de la banda de polímero, usando dos cajas de entrada. Preferiblemente las dos (o más) etapas están separadas solo por una etapa de succión c). Esto da como resultado que parte de los sólidos de la suspensión entren en y sobre la banda de polímero como resultado de la deposición y posterior (o prácticamente simultánea) eliminación del agua y aire sobrantes, y en consecuencia la(s) parte(s) restante(s) de los sólidos suspendidos va(n) a extenderse incluso más uniformemente sobre la anchura de la banda. El contenido de agua de la banda combinada antes de la segunda etapa de aplicación de pulpa es preferiblemente de no más del 85% en peso, más preferiblemente no más del 80% en peso, en particular entre el 60 y el 75% en peso. Por tanto, el contenido en sólidos secos de la banda fibrosa después de la primera etapa de aplicación es preferiblemente al menos el 15% en peso, más preferiblemente entre el 20 y el 40% en peso e incluso más preferiblemente entre el 25 y el 40% en peso o incluye entre el 25 y el 30% en peso. Las segundas etapas (y adicionales opcionales) van seguidas también (o acompañadas eficazmente) por una etapa de succión c).

Las cantidades relativas de suspensión (o de sólidos) aplicadas en las etapas primera y segunda (y posiblemente tercera y adicionales) pueden ser iguales. Sin embargo, se encontró que era preferible aplicar la suspensión a niveles ligeramente decrecientes. Por tanto, entre el 25 y el 75% en peso de la suspensión acuosa (basándose en los sólidos secos) puede aplicarse en una primera etapa, entre el 15 y el 60% en peso de la suspensión acuosa puede aplicarse en una segunda etapa y entre el 0 y el 40% en peso de la suspensión acuosa puede aplicarse en una tercera etapa opcional o adicional. En un ejemplo, entre el 50 y el 70 en peso de la suspensión se aplica en la primera etapa y entre el 30 y el 50% en peso se aplica en la segunda etapa. En otro ejemplo,

entre el 40 y el 60% en peso se aplica en la primera etapa, entre el 20 y el 40% en peso se aplica en la segunda etapa y entre el 15 y el 35% en peso se aplica en una tercera etapa. Como ejemplo, en cuanto al volumen de suspensión, puede aplicarse una cantidad de 40-100 l/s en la primera etapa y pueden aplicarse 15-60 l/s en una segunda etapa (basándose en el agua).

La composición de las suspensiones que contienen fibras en la primera caja de entrada (primera aplicación) y segunda caja de entrada, y cajas de entradas adicionales opcionales, es preferiblemente la misma. Sin embargo, si se desea, la composición puede ser también diferente. Por ejemplo, la razón de pulpa con respecto a fibras cortadas puede ser diferente, o las fibras cortadas pueden estar ausentes en una de las etapas de deposición, por ejemplo la segunda etapa de deposición b'), o las fibras cortadas pueden tener una longitud u otras propiedades diferentes tales como color. Alternativamente, el nivel de aire y, por tanto, de tensioactivo, puede ser diferente, por ejemplo inferior en la segunda aplicación o adicional.

d. Hidroentrelazamiento

Posteriormente a las etapas de deposición en húmedo, deposición de espuma b/c), b'/c') y opcionalmente b''/c''), la banda combinada se somete a hidroentrelazamiento, es decir a chorros de agua similares a agujas que cubren la anchura de la banda en movimiento. Se prefiere realizar la etapa (o etapas) de hidroentrelazamiento sobre un portador diferente (hilo en movimiento), que es más denso (aberturas de tamiz más pequeñas) que el portador sobre el que se depositan las suspensiones que contienen fibras (y opcionalmente en primer lugar la banda de polímero). Se prefiere además tener múltiples chorros de hidroentrelazamiento escasamente separados entre sí. La presión aplicada puede ser del orden de 20-200 bar. El suministro de energía total en la etapa de hidroentrelazamiento puede ser del orden de 100-400 kWh por tonelada del material tratado, medido o calculado tal como se describe en el documento CA 841938, páginas 11-12. El experto es consciente de detalles técnicos adicionales del hidroentrelazamiento, tal como se describe por ejemplo en los documentos CA 841938 y WO96/02701.

e. Secado

La banda combinada, hidroentrelazada se seca preferiblemente, por ejemplo usando succión adicional y/o secado en horno a temperaturas por encima de 100°C, tal como entre 110 y 150°C.

f. Procesamiento adicional

El material no tejido secado puede tratarse adicionalmente añadiendo aditivos, por ejemplo para lograr una resistencia, aroma, impresión, coloración, estampado, impregnación, humectación, corte, plegado, enrollado, etc. potenciados tal como determina el uso final del material de lámina, tal como en aplicaciones industriales, de atención médica, domésticas.

Producto final

El material de lámina no tejido tal como se produce puede tener cualquier forma, pero frecuentemente tendrá la forma de láminas rectangulares de entre menos de 0,5 m hasta varios metros. Los ejemplos adecuados incluyen toallitas de 40 cm x 40 cm. Dependiendo del uso previsto, puede tener diversos grosores de por ejemplo entre 100 y 2000 μm , en particular desde 250 hasta 1000 μm . El material de lámina tiene una uniformidad de superficie mejorada, en particular variaciones reducidas del grosor o gramaje por unidad de área de superficie, en comparación con un material similar formado mediante un proceso conocido en la técnica, por ejemplo un proceso similar usando solo una caja de entrada para aplicar un material que contiene pulpa sobre un polímero. Preferiblemente, la diferencia de gramaje (en g/m^2) entre dos puntos cualesquiera de un área de superficie definida (véase el método de prueba en los ejemplos a continuación) es menor del 15%, preferiblemente menor del 10%. A lo largo de su sección transversal, el material de lámina puede ser esencialmente homogéneo, o puede cambiar gradualmente desde relativamente rico en pulpa en una superficie hasta relativamente agotado en pulpa en la superficie opuesta (como resultado de por ejemplo deposición en húmedo o deposición de espuma de pulpa en un lado de la banda de polímero solo) o, alternativamente, desde relativamente rico en pulpa en ambas superficies hasta relativamente agotado en pulpa en el centro (como resultado de por ejemplo deposición en húmedo o deposición de espuma de pulpa en ambos lados de la banda de polímero, cualquiera o ambas en múltiples etapas en el mismo lado). En una realización particular, el material no tejido tal como se produce tiene superficies frontal y trasera de diferente composición, porque la suspensión que contiene pulpa se aplica en el mismo lado en cada etapa separada, y/o se realiza hidroentrelazamiento solo en un lado. Otras estructuras son igualmente viables, incluyendo estructuras que no contienen filamentos.

La composición puede variar también dentro de intervalos bastante amplios. Como ejemplo ventajoso, el material de lámina puede contener entre el 25 y el 85% en peso de pulpa (celulósica), y entre el 15 y el 75% en peso de material de polímero artificial (no celulósico), ya sea como filamentos (semi)continuos o como fibras relativamente cortas (cortadas), o ambos. En un ejemplo más detallado, el material de lámina puede contener entre el 40 y el 80% en peso de pulpa, entre el 10 y el 60% en peso de filamentos y entre el 0 y el 50% en peso

de fibras cortadas o, incluso más preferido, entre el 50 y el 75% en peso de pulpa, entre el 15 y el 45% en peso de filamentos y entre el 3 y el 15% en peso de fibras cortadas. Como resultado del presente a proceso, el material de lámina no tejido tiene pocas deficiencias, si es que tiene, combinado con bajos niveles residuales de tensioactivo. Preferiblemente, el producto final contiene menos de 75 ppm del tensioactivo, preferiblemente menos de 50 ppm, lo más preferiblemente menos de 25 ppm de tensioactivo (soluble en agua).

La figura adjunta muestra un equipo para llevar a cabo el proceso descrito en el presente documento. Si se usa, se alimenta polímero termoplástico a un dispositivo 1 de estiraje calentado para producir filamentos 2, que se depositan sobre un primer hilo 3 en movimiento para formar una capa de polímero. Un tanque 4 de mezclado tiene entradas para pulpa 5, fibra 6 cortada, agua 7 y/o 18, aire 8 y tensioactivo (no mostrado). La suspensión resultante que contiene pulpa (espuma) 9 se divide en flujos 14 y 15, a través de una válvula 13 controlable, flujos que se alimentan a la primera caja 10 de entrada y segunda caja 16 de entrada, respectivamente, que depositan la masa 11 y 17 de fibra, respectivamente, en un lado de la capa de polímero. Cajas 12 de succión por debajo del hilo en movimiento eliminan la mayor parte del residuo líquido (y gaseoso) de la suspensión que contiene pulpa gastada, y el líquido acuoso resultante se devuelve al tanque de mezclado a través de la línea 18. La banda 19 de polímero-pulpa combinados se transfiere a un segundo hilo 20 en movimiento y se somete a múltiples etapas de hidroentrelazamiento a través de los dispositivos 21 que producen chorros 22 de agua, con cajas 23 de succión de agua, descargándose el agua y recirculándose adicionalmente (no mostrado). La banda 24 hidroentrelazada se seca entonces en el secador 25 y la banda 26 secada se procesa adicionalmente (no mostrado).

La figura solo sirve para ilustrar una realización de la invención y no limita la invención reivindicada de ningún modo. Lo mismo se aplica a los ejemplos a continuación.

Ejemplos y métodos de prueba

Los métodos de prueba usados para determinar propiedades y parámetros del material no tejido tal como se describe en el presente documento no se explicarán en más detalle. Además, algunos ejemplos ilustran ventajas del uso del método tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y el producto proporcionado mediante tal método se presenta a continuación.

Métodos de prueba

Método de prueba - Formación

La formación uniforme de la lámina se evaluó escaneando muestras no tejidas de tamaño A4 (290x200 mm), una capa cada vez con fondo negro (que consiste en 3 láminas A4 negras gruesas), en un escáner de lecho plano (Epson Perfection V750 PRO). Las imágenes se convirtieron entonces en dibujos en escala de grises (escala de grises 8 con 8 bits) que tenían una resolución de 1496x2204 píxeles usando el software Image Pro 6.2 (Media Cybernetics, Bethesda, MD, EE.UU.). Una buena formación se define como tener fibras no tejidas distribuidas por igual en la lámina con tan pocas áreas finas y abiertas presentes como sea posible. Las agrupaciones de píxeles que son iguales a o mayores de 15 píxeles y que tienen un valor de escala de grises por debajo de 160 se consideran como defectos de formación en este método y se observan en la lámina o bien como áreas finas, a través de las cuales puede verse visualmente, o bien como orificios. Un valor de formación se calcula añadiendo el recuento de píxeles (número de píxeles individuales) de agrupaciones de píxeles continuas que son mayores de 15 píxeles y que tienen valores de escala de grises por debajo de 160 y dividiendo entre el número total de píxeles disponibles. El número de formación es esencialmente la cantidad relativa de áreas finas y orificios con respecto a áreas más gruesas con buena formación expresada en porcentajes. Los materiales con bajos números de formación tienen una mejor formación y por tanto una mejor distribución de fibras que materiales con números más altos.

Método de prueba - Gramaje

El gramaje (peso base) puede determinarse mediante un método de prueba siguiendo los principios expuestos en la siguiente norma para determinar el gramaje: WSP 130.1.R4 (12) (Método de prueba estándar para masa por unidad de área). En el método estándar, se puncionan probetas de 100x100 mm a partir de la lámina de muestra. Las probetas se eligen aleatoriamente de toda la muestra y deben estar libres de pliegues, arrugas y cualquier otra distorsión divergente. Las piezas se acondicionan a 23°C, el 50% de HR (humedad relativa) durante al menos 4 horas. Se pesa una pila de diez piezas en una balanza calibrada. El gramaje (peso base) es la masa pesada dividida entre el área total (0,1 m²), y se registra como un valor medio con desviaciones estándar.

En los presentes ejemplos, se seleccionan las muestras de mejor y peor calidad de una lámina de muestra de 2x1,5 m de área. La lámina se coloca sobre una superficie oscura y se marcan las cinco mejores y cinco peores áreas basándose en una inspección visual, calificándose las menos transparentes (más cercanas al color original) y menos irregulares como "mejores" y las más transparentes (oscuras) o irregulares como "peores".

Todas las áreas marcadas se puncionan como círculos de 140 mm de diámetro de cada uno de los cinco mejores y cinco peores puntos. Las muestras se acondicionan y luego se pesan tal como se describió anteriormente. Se registra el gramaje (en g/m²). Este método de selección, acondicionamiento y pesaje de muestras de prueba circulares de 140 mm de diámetro representa el método de prueba para determinar la

Método de prueba - Grosor

El grosor de un material de lámina tal como se describe en el presente documento puede determinarse mediante un método de prueba siguiendo los principios del Método de prueba estándar para el grosor de materiales no tejidos según EDANA, WSP 120.6.R4 (12). Un aparato según la norma está disponible de IM TEKNIK AB, Suecia, teniendo el aparato un micrómetro disponible de Mitutoyo Corp, Japón (modelo ID U-1025). La lámina de material que va a medirse se corta en una pieza de 200x200 mm y se acondiciona (23°C, el 50% de HR, ≥4 horas). La medición debe realizarse en las mismas condiciones. Durante la medición, la lámina se coloca por debajo del pie de presión que luego se baja. El valor de grosor para la lámina se lee entonces después de que el valor de presión se estabilice. La medición se realiza mediante un micrómetro de precisión, en la que se mide la distancia creada por una muestra entre una placa de referencia fija y un pie de presión paralelo. El área de medición del pie de presión es de 5x5 cm. La presión aplicada es de 0,5 kPa durante la medición. Podrían realizarse cinco mediciones en diferentes áreas de la pieza cortada para determinar el grosor como un promedio de las cinco mediciones.

Ejemplo 1 (comparativo)

Se produjo un material de lámina absorbente de material no tejido que puede usarse como toallita tal como un paño de limpieza industrial depositando una banda de filamentos de polipropileno sobre un material textil transportador en movimiento y luego aplicando sobre la banda de polímero una dispersión de pulpa que contenía una razón en peso de 88:12 de pulpa de madera y fibras cortadas de poliéster, y el 0,01-0,1% en peso de un tensioactivo no iónico (alcohol graso etoxilado) mediante formación de espuma en una caja de entrada, introduciendo un total de aproximadamente el 30% en vol. de aire (con respecto al volumen de espuma total). La proporción en peso de los filamentos de polipropileno era del 25% en peso basándose en el peso seco del producto final. Las cantidades se eligieron para llegar a un gramaje del producto final de 55 g/m². La banda de fibras combinadas se sometió entonces a hidroentrelazamiento usando múltiples chorros de agua a presiones crecientes de 40-100 bares proporcionando un suministro de energía total en la etapa de hidroentrelazamiento de aproximadamente 180 kWh/tonelada según se mide y se calcula tal como se describe en el documento CA 841938, págs. 11-12 y posteriormente se secó.

La formación uniforme y el gramaje de la lámina se evaluaron tal como se describió anteriormente. Los datos de formación para cinco muestras diferentes del material no tejido en los mejores y peores sitios se presentan en la tabla 1 a continuación, bajo los encabezamientos "caja de entrada individual", con promedios y desviaciones estándar. Los datos de gramaje (en g/cm²) para las mismas muestras se presentan en la tabla 2 a continuación, bajo los encabezamientos "caja de entrada individual", con promedios y desviaciones estándar.

Ejemplo 2 (invención)

Se repitió el ejemplo 1 con la única diferencia de que la dispersión de pulpa se aplicó en dos fases, usando dos cajas de entrada colocadas a una distancia de aproximadamente 2 m entre sí a lo largo de la línea de producción. Los datos de formación y los datos de gramaje para cinco muestras en los mejores y peores sitios se presentan en la tabla 1 y tabla 2, respectivamente, bajo los encabezamientos "caja de entrada doble".

Tabla 1: Resultados de formación (en %)

	<i>Ejemplo 1</i>		<i>Ejemplo 2</i>	
	Caja de entrada individual - peor	Caja de entrada individual - mejor	Caja de entrada doble - peor	Caja de entrada doble - mejor
1	1,84	0,22	1,77	0,38
2	0,56	0,12	1,44	0,55
3	4,74	0,25	1,00	0,41
4	5,08	0,10	1,00	0,37
5	4,21	0,18	1,81	0,26
Promedio	3,29	0,17	1,41	0,40
Desv. est.	1,77	0,06	0,35	0,10

La tabla 1 muestra que los valores de formación de los peores puntos disminuyen significativamente cuando se usan dos cajas de entrada frente al uso de una sola (promedio desde el 3,29 hasta el 1,41%) y que la desviación estándar disminuye significativamente (para los peores puntos). También la diferencia entre los peores y mejores disminuye fuertemente, cuando se usan dos cajas de entrada en comparación con una.

Tabla 2: Resultados de gramaje (en g/m²)

	Ejemplo 1		Ejemplo 2	
	Caja de entrada individual - peor	Caja de entrada individual - mejor	Caja de entrada doble - peor	Caja de entrada doble - mejor
1	51,5	62,1	55,6	58,6
2	57,9	61,9	53,3	59,4
3	47,8	61,9	54,1	58,0
4	46,0	63,0	54,7	61,5
5	49,1	62,8	53,7	59,9
Promedio	50,5	62,3	54,3	59,5
Desv. est.	4,1	0,5	0,8	1,2

La tabla 2 muestra que el gramaje mejora significativamente para los peores puntos y que la diferencia entre los peores y mejores disminuye significativamente.

Ejemplo 3 (comparativo)

Se repitió el ejemplo 1 con la única diferencia de que las cantidades se eligieron para llegar a un gramaje del producto final de 80 g/cm². Los datos de formación para 5 muestras diferentes del material no tejido en los mejores y peores sitios se presentan en la tabla 3 a continuación, bajo los encabezamientos "caja de entrada individual", con promedios y desviaciones estándar. Los datos de gramaje para las mismas muestras se presentan en la tabla 4 a continuación, bajo los encabezamientos "caja de entrada individual", con promedios y desviaciones estándar.

Ejemplo 4 (invención)

Se repitió el ejemplo 3 con la única diferencia de que la dispersión de pulpa se aplicó en dos fases, usando dos cajas de entrada colocada a una distancia de aproximadamente 2 m entre sí a lo largo de la línea de producción. Los datos de formación y datos de gramaje para cinco muestras en los mejores y peores sitios se presentan en la tabla 3 y tabla 4, respectivamente, bajo los encabezamientos "caja de entrada doble".

Tabla 3: Resultados de formación (en %)

	Ejemplo 3		Ejemplo 4	
	Caja de entrada individual - peor	Caja de entrada individual - mejor	Caja de entrada doble - peor	Caja de entrada doble - mejor
1	0,28	0,16	0,01	0,00
2	0,39	0,04	0,05	0,06
3	0,44	0,06	0,04	0,01
4	0,12	0,03	0,02	0,10
5	0,25	0,13	0,02	0,02
Promedio	0,30	0,08	0,03	0,04
Desv. est.	0,11	0,05	0,01	0,04

La tabla 3 muestra que los valores de formación para los peores puntos disminuyen significativamente cuando se usan dos cajas de entrada frente al uso de una sola (promedio desde 0,30 hasta 0,03) y que la desviación estándar disminuye significativamente (para los peores puntos). También la diferencia entre los peores y mejores puntos casi desaparece.

Tabla 4: Resultados de gramaje (en g/m²)

	<i>Ejemplo 3</i>		<i>Ejemplo 4</i>	
	Caja de entrada individual - peor	Caja de entrada individual - mejor	Caja de entrada doble - peor	Caja de entrada doble - mejor
1	68,5	85,8	70,9	82,4
2	66,5	80,2	73,6	75,7
3	66,4	80,8	71,8	82,2
4	74,3	85,0	75,3	79,9
5	74,8	86,3	74,1	80,5
Promedio	70,1	83,6	73,1	80,1
Desv. est.	3,7	2,6	1,6	2,4

La tabla 4 indica que el gramaje mejora significativamente para los peores puntos y que la diferencia entre los peores y mejores disminuye significativamente.

5

Como resultado de la formación y el gramaje mejorados, un material producido usando dos cajas de entrada tiene una mejor distribución de fibras que el material formado usando una caja de entrada. Por tanto, el material formado usando dos cajas de entrada es más uniforme que el formado usando una caja de entrada. El número de formación es esencialmente la cantidad relativa de áreas finas y orificios con respecto a áreas más gruesas con buena formación expresada en porcentajes. Los materiales con bajos números de formación tienen una mejor formación y por tanto mejor distribución de fibras que materiales con números más altos.

10

REIVINDICACIONES

1. Proceso de producción de un material de lámina no tejido hidroentrelazado de fibras naturales y/o artificiales, que comprende:
5 a) proporcionar una suspensión acuosa que contiene fibras cortas y un tensioactivo;
b) depositar la suspensión acuosa sobre un portador,
10 c) retirar el residuo acuoso de la suspensión acuosa depositada en la etapa b) para formar una banda fibrosa, y posteriormente
d) hidroentrelazar la banda fibrosa,
15 caracterizado por
b') depositar la suspensión acuosa que contiene fibras cortas y tensioactivo sobre la superficie de la banda fibrosa formada en la etapa c) en el lado no orientado hacia el portador, y
20 c') retirar el residuo acuoso de la suspensión acuosa depositada en la etapa b') para formar una banda fibrosa combinada antes de la etapa d).
2. Proceso según la reivindicación 1, en el que las fibras cortas tienen longitudes de desde 1 hasta 25 mm.
- 25 3. Proceso según la reivindicación 2, en el que las fibras cortas comprenden al menos el 25% en peso, preferiblemente el 50-90% en peso de pulpa celulósica que tiene longitudes de fibra de entre 1 y 5 mm, y/o las fibras cortas comprenden al menos el 3% en peso, preferiblemente el 5-50% en peso de fibras cortadas que tienen longitudes de fibra de entre 5 y 25 mm, preferiblemente entre 6 y 18 mm.
- 30 4. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la composición de la suspensión acuosa es la misma en las etapas b y b').
5. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que entre el 25 y el 75% en peso de la suspensión acuosa (basándose en los sólidos secos) se aplica en la etapa b), entre el 15 y el 60% en peso de la suspensión acuosa se aplica en la etapa b') y entre el 0 y el 40% en peso de la suspensión acuosa se aplica en una o más etapas adicionales opcionales b'') tras la etapa c').
35
6. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el contenido de sólidos secos de la banda fibrosa después de la etapa c) y antes de la etapa b') es de al menos el 15% en peso, preferiblemente entre el 20 y el 40% en peso, más preferiblemente entre el 25 y el 30% en peso.
40
7. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la suspensión acuosa se aplica como una espuma que contiene entre el 10 y el 90% en vol., preferiblemente entre el 20 y el 40% en vol. de aire.
45
8. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la suspensión acuosa contiene entre el 0,01 y el 0,1% en peso de un tensioactivo no iónico, y el material de lámina no tejido contiene menos de 75 ppm del tensioactivo, preferiblemente menos de 50 ppm del tensioactivo.
- 50 9. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que antes de la etapa b) y/o después de la etapa c') se deposita una banda de polímero.
10. Proceso según la reivindicación 9, en el que la banda de polímero contiene al menos el 50% en peso de filamentos sintéticos, y preferiblemente la banda combinada contiene entre el 15 y el 45% en peso de los filamentos sintéticos basándose en los sólidos secos de la banda combinada.
55
11. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material no tejido tal como se produce tiene superficies frontal y trasera de diferente composición, porque el hidroentrelazamiento de la etapa d) se realiza solo en un lado.
60
12. Material de lámina no tejido hidroentrelazado que comprende fibras cortas y una banda de polímero que puede producirse mediante el proceso según la reivindicación 9 o 10, que tiene las siguientes características:
65 - tiene superficies frontal y trasera de diferente composición;

- contiene menos de 75 ppm, preferiblemente menos de 50 ppm de tensioactivo;

- la diferencia de gramaje (en g/m²) entre dos puntos cualesquiera según el método de prueba descrito en los ejemplos es menor del 15%.

5

13. Material de lámina según la reivindicación 12, que tiene un grosor de entre 250 y 1000 μ m y/o un gramaje de entre 40 y 80 g/m².

10

14. Material de lámina según la reivindicación 12 o 13, que contiene entre el 40 y el 80% en peso de fibras celulósicas, entre el 3 y el 15% en peso de fibras cortadas y entre el 15 y el 45% en peso de filamentos.

15

15. Producto de higiene, tal como una toallita, que comprende un material de lámina dimensionado, acondicionado y opcionalmente envasado según una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, o producido mediante el proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

