

## **TELA NO TEJIDA Y MÉTODOS PARA PREPARAR LA TELA**

### **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a composiciones de tela no tejida que están libres de aglutinantes, adhesivos y fibras de unión térmica y son económicas y útiles para una amplia gama de utilidades. Según su estructura y composición, la tela puede ser dispersable de acuerdo con INDA/EDANA GD4 o puede no ser dispersable. La invención también se refiere a un proceso continuo para preparar la tela no tejida que emplea un número mínimo de operaciones y proporciona un artículo de tela no tejida económico que es útil para una amplia gama de utilidades según la estructura y composición del artículo.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los sustratos no tejidos se emplean para la producción de una amplia variedad de productos de consumo, muchas veces los cuales generalmente se usan una vez y se desechan. Tales productos incluyen toallitas de limpieza desechables, pañales desechables, productos de incontinencia para adultos desechables, almohadillas desechables típicamente empleadas en hospitales para la absorción de fluidos corporales y aplicadores cosméticos o almohadillas cosméticas para eliminar el maquillaje y otros materiales de un sustrato queratinoso.

Tales productos comerciales constituyen una industria que tiene un potencial de crecimiento cada vez mayor y una expansión de la utilidad, especialmente al tener propiedades de rendimiento mejoradas a la vez que son de menor costo y/o bajo impacto ambiental. Muchos de estos productos ingresan potencialmente al medio ambiente a través de vertederos o sistemas de alcantarillado y, por lo tanto, por una parte, existe la necesidad de composiciones de tela no tejida que sean fáciles de producir, que contengan una cantidad mínima o nula de componentes químicos que tienen poca biodegradabilidad, tales como aglutinantes, adhesivos o polímeros termoplásticos y, sin embargo, que tengan una buena resistencia a la tracción en húmedo según se requiera para su rendimiento. En tales productos, la dispersabilidad en agua se considera una ventaja. En una gama diferente de composiciones no tejidas, la dispersabilidad en agua puede no ser una característica útil y otras propiedades tales como alta resistencia a la tracción combinada con bajo costo y bajo impacto ambiental pueden ser parámetros importantes.

Convencionalmente, los productos de toallitas desechables no tejidas se

pueden producir a través de una de las dos tecnologías básicas conocidas en la industria como procesos "airlace" e "hydraspun". Diferentes productores pueden realizar estas tecnologías con variaciones en función del uso final previsto y el equipo de producción disponible, pero se mantienen los principios básicos de operación.

Los métodos airlace combinan las operaciones de depositar una tela depositada por aire de fibras de longitud cortada y fibras de pulpa de madera sobre una capa portadora no tejida o una tela no tejida base precursora e hidroentrelazar la capa depositada por aire con el portador no tejido. Esta tecnología se describe en U.S. 8.250.719 de Ouellette y las referencias allí descritas. Además de emplear una tela portadora, Ouellette describe la unión de las fibras depositadas por aire con aire caliente o un adhesivo en aerosol.

De acuerdo con el método "hydraspun" como se describe en U.S. 4.755.421 de Manning *et al.* una tela depositada en húmedo de pulpa y fibras artificiales se hidroentrelaza y se seca. Sin embargo, U.S. 5.292.581 de Viazmensky *et al.* indica que tales productos presentan poca resistencia en húmedo y describe que la adición de aglutinantes mejora sustancialmente la resistencia. Más recientemente, U.S. 7.732.357 de Annis *et al.* describe el uso de fibras aglutinantes para la lámina no tejida que, tras calentarse, se activan por fusión al menos parcial y forman enlaces de fibra a fibra. Las fibras aglutinantes contienen polietileno, polipropileno, tereftalato de polietileno y mezclas de estos.

Los solicitantes han descrito un método continuo para la producción de telas no tejidas de composiciones específicas en la patente estadounidense 9.394.637, emitida el 19 de julio de 2016, y la patente estadounidense 10.415.116, emitida el 17 de septiembre de 2019.

Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de telas no tejidas que no incluyan adhesivos, aglutinantes o fibras aglutinantes que sean económicas de producir y tengan propiedades de rendimiento determinadas por los materiales de la composición. La tela no tejida particular puede ser dispersable o no dispersable.

También existe la necesidad de un método más general para preparar una tela no tejida de una gama más amplia de materiales de construcción que sea conveniente y económica de realizar.

## SÍNTESIS DE LA INVENCION

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una gama de telas no tejidas que tengan propiedades de rendimiento determinadas por los materiales de construcción, y una composición. Un segundo objetivo es proporcionar

un método general para producir la gama de telas no tejidas que incluye operaciones de procesamiento mínimo, no usa adhesivos, aglutinantes o fibras aglutinantes y proporciona una tela no tejida que tiene propiedades ventajosas para un uso final seleccionado mediante el empleo de una amplia gama de materiales disponibles, que incluye materiales que se obtienen de fuentes vegetales sustentables.

Estos y otros objetivos se han logrado de acuerdo con la presente invención, cuya primera forma de realización incluye una tela no tejida, que comprende:

al menos una primera capa homogénea que consiste en una mezcla de al menos una de fibras vegetales naturales desfibradas o individualizadas y fibras cortadas; en donde la al menos una capa homogénea no comprende aglutinante, adhesivo o fibra de unión térmica, un peso base de la al menos una capa homogénea es de 20 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, en donde

cuando la longitud promedio ponderada de la fibra de la al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas o de las fibras vegetales naturales individualizadas y de las fibras cortadas es mayor de alrededor de 4,0 mm, la tela no tejida es un producto no dispersable que no cumple el requisito de dispersabilidad de acuerdo con INDA/EDANA GD4, y

cuando la longitud promedio ponderada de la fibra de la al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas o de las fibras vegetales naturales individualizadas y de las fibras cortadas es menor de alrededor de 4,0 mm, la tela no tejida es un producto dispersable como se define de acuerdo con INDA/EDANA GD4.

En un aspecto de la primera forma de realización, la tela no tejida comprende una fibra vegetal natural desfibrada; en donde la fibra vegetal natural desfibrada es al menos una que se selecciona del grupo que consiste en una pulpa de celulosa, una pulpa de algodón, una pulpa de una planta natural diferente de la madera y el algodón, algodón, borra de algodón, peinadoras de algodón, bambú, estopa, ramio, cáñamo, ceiba, lino, yute, sisal y abacá.

En otro aspecto de la primera forma de realización, la tela no tejida comprende una fibra vegetal natural individualizada; en donde la fibra vegetal natural individualizada es al menos una que se selecciona del grupo que consiste en una fibra de lino, una fibra de cáñamo, una fibra de yute, una fibra de ramio, una fibra de ortiga, una fibra de retama de olor y una fibra vegetal de kenaf.

En otro aspecto de la primera forma de realización, la tela no tejida comprende una fibra cortada que es al menos una que se selecciona del grupo que consiste en una fibra de celulosa regenerada, algodón, tereftalato de polietileno (PET),

polipropileno, ácido poliláctico, ésteres de ácido poliláctico, amidas de ácido poliláctico, proteína de leche y nailon.

De acuerdo con la primera forma de realización, combinaciones de fibras vegetales naturales desfibradas y/o fibras vegetales naturales individualizadas y/o fibras cortadas pueden estar contenidas en la tela no tejida.

En otro aspecto de la primera forma de realización una longitud de fibra promedio ponderada por longitud de la fibra vegetal natural desfibrada o individualizada es de 0,5 mm a 8,0 mm.

En otro aspecto de la primera forma de realización una longitud de la fibra de la fibra cortada es de 3 mm a 100 mm.

En otro aspecto de la primera forma de realización, una finura de la fibra cortada es de 0,1 a 10 denier.

En otro aspecto de la primera forma de realización un peso base de la tela no tejida es de 15 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup> y en un aspecto adicional una relación MD/CD de la tela no tejida es menor de 4 según lo determinado de acuerdo con procedimientos estándar de materiales no tejidos (NWSP) 110.4.

En una segunda forma de realización, la presente invención proporciona un método para preparar la tela no tejida de acuerdo con la primera forma de realización, que comprende:

preparar una mezcla seca homogénea de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas;

depositar en seco la mezcla para obtener al menos una tela homogénea depositada en seco;

hidroentrelazar la tela depositada en seco para consolidar la tela en al menos un lado; y

secar la tela hidroentrelazada para obtener la tela no tejida; en donde

el depósito en seco y el hidroentrelazado se realizan en una operación continua,

no se utilizan fibras aglutinantes, adhesivas o de unión térmica, y

un espesor de la tela no tejida es de 0,25 mm a 2 mm.

En un aspecto de la segunda forma de realización, en donde el depósito en seco comprende pasar la mezcla seca homogénea a través de un cilindro perforado y depositarla por aire sobre el portador foraminoso.

En una tercera forma de realización, la presente invención proporciona un método para preparar la tela no tejida de acuerdo con la primera forma de realización,

que comprende:

preparar una mezcla seca homogénea que consiste en al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas;

cardar y depositar en seco la mezcla para obtener al menos una tela depositada en seco homogénea;

hidroentrelazar la tela depositada en seco para consolidar la tela en al menos un lado; y

secar la tela hidroentrelazada para obtener la tela no tejida; en donde

el cardado, el depósito en seco y el hidroentrelazado se realizan en una operación continua,

no se utilizan fibras aglutinantes, adhesivas o de unión térmica, y

un espesor de la tela no tejida es de 0,25 mm a 2 mm.

En un aspecto de la tercera forma de realización, el depósito en seco comprende pasar la mezcla seca homogénea cardada sobre un portador foraminoso.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra un dibujo esquemático de un sistema continuo de acuerdo con la segunda forma de realización de la invención.

La Figura 2 muestra un dibujo esquemático de un sistema continuo de acuerdo con la tercera forma de realización de la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

De acuerdo con la siguiente descripción, todos los rangos numéricos descritos incluyen todos los subrangos y todos los valores intermedios a menos que se especifique lo contrario. Todos los valores de contenido de peso son en función del peso total. La siguiente descripción proporciona una descripción general de la presente invención y formas de realización preferidas específicas. Sin embargo, las personas del oficio de nivel medio reconocerán que pueden ser posibles muchas variaciones de la invención sin apartarse de la esencia de la invención. Esta descripción y las siguientes reivindicaciones tienen por objeto incluir todas esas variaciones.

En la siguiente descripción, "fibra vegetal" significa una fibra producida y/o extraída de una planta y no incluye fibras de un tipo de celulosa regenerada. La expresión "no tejido" significa una tela o tejido que tiene una estructura de fibras individuales que se entrelazan al azar y no tienen un patrón definido como el asociado con un material de punto o tejido.

En una primera forma de realización, la presente invención proporciona una tela no tejida, que comprende:

al menos una primera capa homogénea que consiste en una mezcla de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas; en donde la al menos una capa homogénea no comprende aglutinante, adhesivo o fibra de unión térmica, un peso base de la al menos una capa homogénea es de 20 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, y además en donde cuando una longitud promedio ponderada de la fibra de la al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas o fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas es mayor de alrededor de 4,0 mm, la tela no tejida es un producto no dispersable que no cumple el requisito de dispersabilidad de acuerdo con INDA/EDANA GD4, y cuando una longitud promedio ponderada de la fibra de la al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas o fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas es menor de alrededor de 4,0 mm, la tela no tejida es un producto dispersable como se define de acuerdo con INDA/EDANA GD4.

La fibra vegetal natural desfibrada puede ser al menos una que se selecciona del grupo que consiste en una pulpa de celulosa, una pulpa de algodón, una pulpa de una planta natural diferente de la madera y el algodón, algodón, borra de algodón, peinadoras de algodón, bambú, estopa, ramio, cáñamo, ceiba, lino, yute, sisal y abacá. Esta lista no tiene por objeto ser limitativa y en la presente invención pueden emplearse fibras de cualquier planta natural que pueda desfibrarse.

De acuerdo con la presente invención, el término desfibrado significa que la fibra se obtiene mediante un proceso mecánico en donde la pulpa en estado seco se descompone en una etapa de fibras individuales. Típicamente, la desfibración se puede realizar en un molino de martillos o en un dispositivo de tipo molino de martillos. Esta estructura es distinta y diferente de las pulpas típicamente empleadas en la industria del papel que se fibrilan en un proceso de refinación en etapa húmeda mediante la aplicación de fuerzas de cizallamiento y compresión para romper la pared celular de la fibra y formar pelos microscópicos en la superficie de la fibra y, de este modo, aumentar el área de superficie disponible para la unión.

Las fibras vegetales naturales desfibradas pueden tener una longitud de la fibra de 0,5 mm a 8,0 mm, preferentemente de 1,0 mm a 7,0 mm y con máxima preferencia de 2,0 a 6,0 mm. Se pueden utilizar mezclas de cualquiera de las fibras vegetales naturales.

La fibra vegetal natural individualizada puede ser al menos una fibra de estopa

seleccionada del grupo que consiste en una fibra de lino, una fibra de cáñamo, una fibra de yute, una fibra de ramio, una fibra de ortiga, una fibra de retama de olor y una fibra vegetal de kenaf. El término "individualizada" significa que la fibra de estopa se ha "individualizado" en fibras individuales mecánicamente o mediante un proceso químico o enzimático. El método químico o enzimático puede eliminar la pectina que une las fibras individuales, mientras que los métodos mecánicos no eliminan la pectina.

La fibra vegetal natural individualizada puede tener una longitud de la fibra de 3,0 a 100 mm, preferentemente de 4,0 a 50 mm, y con máxima preferencia de 6,0 mm a 40 mm.

Las fibras cortadas pueden ser al menos una fibra seleccionada del grupo que consiste en una fibra de celulosa regenerada, algodón, tereftalato de polietileno (PET), polipropileno, ácido poliláctico, ésteres de ácido poliláctico, amidas de ácido poliláctico, proteína de leche y nailon y una longitud de la fibra cortada puede ser de 3,0 mm a 100 mm, preferentemente de 4,0 a 50 mm, y con máxima preferencia de 6,0 mm a 40 mm.

La finura de la fibra cortada puede ser de 0,1 a 10 denier, preferentemente de 1,0 a 8,0 denier y con máxima preferencia de 2,0 a 6,0 denier.

La geometría de la sección transversal de la fibra cortada puede tener cualquier forma conocida en la técnica y, por ejemplo, puede ser plana, circular, trilobal o en forma de X. Se pueden emplear combinaciones de formas, como entenderán las personas del oficio de nivel medio, para obtener propiedades de rendimiento diana.

De acuerdo con la primera forma de realización de esta invención, cualquiera o cualquier combinación de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas puede emplearse en la tela no tejida que se obtiene con los métodos que se describirán más adelante. Por lo tanto, las propiedades y características ofrecidas por cada tipo de fibra pueden combinarse para obtener una tela no tejida de fibras homogéneamente distribuidas que tengan propiedades de rendimiento y utilidades seleccionadas.

La tela no tejida puede comprender un solo tipo de fibra seleccionada de fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas o puede comprender composiciones de los tres tipos de fibras en cualquier combinación posible y contenido de % en peso. En un aspecto la tela no tejida puede contener de 10 a 90 % en peso de fibras vegetales naturales desfibradas y/o fibras vegetales naturales individualizadas; y de 10 a 90 % en peso de fibras cortadas.

La tela no tejida puede contener una primera capa homogénea como se

describió anteriormente. Además, una tela no tejida de acuerdo con la presente invención puede incluir múltiples capas apiladas como se describió anteriormente donde las capas de tela no tejida individuales son de la misma composición o tienen diferentes composiciones de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas descritas en la presente como segunda capa homogénea. Las telas construidas con múltiples composiciones de capas diferentes pueden diseñarse para que tengan las propiedades requeridas para un uso final particular y pueden incluir múltiples composiciones homogéneas diferentes, por ejemplo, una tercera capa homogénea, una cuarta capa homogénea, etc. Por lo tanto, la tela no tejida puede contener de 1 a 10 capas, en donde cada capa tiene la misma composición o las capas pueden tener composiciones diferentes.

Sorprendentemente, los inventores han descubierto que la dispersabilidad determinada de acuerdo con INDA/EDANA GD4 puede estar relacionada con la longitud promedio ponderada de las fibras incluidas en la tela no tejida. Por lo tanto, cuando se combinan fibras que tienen una longitud promedio ponderada mayor de rededor de 4,0 mm, se puede obtener una tela no tejida que no es dispersable de acuerdo con INDA/EDANA GD4. Se observa que cuando la expresión "alrededor de" se asocia con un valor numérico a lo largo de esta descripción, tiene el significado de que se incluye una variación de hasta 10 % del valor. Por lo tanto, en el presente caso, el valor de longitud promedio ponderada asociado con la dispersabilidad puede variar de 3,6 a 4,4 mm donde la variación puede deberse a las fibras particulares incluidas en la tela no tejida.

Los elementos o variables que pueden influir en la relación de dispersabilidad con la longitud de fibra promedio ponderada pueden incluir la composición de las fibras, la longitud de las diversas fibras componentes, la geometría de la sección transversal de la fibra cortada, el método de depósito en seco y la energía aplicada a la tela en la operación de hidroentrelazado.

El peso base de la tela no tejida puede ser de 15 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup> y puede variar de acuerdo con la composición de fibra componente seleccionada y el método empleado para producir la tela no tejida. El peso base puede controlarse mediante la selección de la composición de fibra y las variables en el método de producción y puede determinarse para un uso final particular de acuerdo con la selección de todas estas variables, como entienden las personas del oficio de nivel medio.

Debido a la composición de la tela no tejida tal como se describió anteriormente

y los métodos de fabricación que se describen en el siguiente texto, la resistencia a la tracción en húmedo de la tela en la dirección perpendicular (CD) a la dirección de la máquina (MD) según lo medido de acuerdo con procedimientos estándar de materiales no tejidos (NWSP) 110.4 es al menos 2,5 N/5 cm. La resistencia a la tracción en húmedo de CD puede estar relacionada con la longitud promedio ponderada de la composición de fibra de la tela y el valor de al menos 2,5 N/5 cm puede aplicarse a composiciones en las que la longitud promedio ponderada de la fibra es menor de alrededor de 4 mm. Cuando la longitud promedio ponderada de la fibra es mayor de alrededor de 4 mm la resistencia a la tracción en húmedo de CD puede ser al menos 5 N/5 cm. Como se describió anteriormente, estos valores pueden variar en función de las fibras contenidas en la composición particular, así como del método de producción.

La relación MD/CD de la tela medida de acuerdo con NWSP 110.4 es menor de alrededor de 4, preferentemente menor de alrededor de 3 y con máxima preferencia menor de alrededor de 2.

En una segunda forma de realización, la presente invención proporciona un método para preparar la tela homogénea descrita anteriormente. El método incluye preparar una mezcla seca homogénea de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas; depositar en seco la mezcla para obtener una tela depositada en seco homogénea; hidroentrelazar la tela depositada en seco para consolidar la tela en al menos un lado; y secar la tela hidroentrelazada para obtener la tela no tejida; en donde el depósito en seco y el hidroentrelazado se realizan en una operación continua, no se utilizan fibras aglutinantes, adhesivas o de unión térmica, y el espesor de una sola capa de la tela no tejida es de 0,25 mm a 2 mm.

En general, cualquier operación de depósito en seco que produzca una tela no tejida seca que tenga las fibras componentes distribuidas homogéneamente dentro de la estructura de la tela puede incluirse en la presente invención. La distribución homogénea de las fibras puede evaluarse mediante la observación de la tela a través de un microscopio. Las fibras aparecen en una concentración uniforme a través del campo de la lente.

Un método de formación de una tela depositada por aire se describe generalmente en U.S. 4.640.810 de Laursen *et al.* La mezcla de fibras seleccionada se mezcla en seco hasta obtener una mezcla homogénea y mientras se mantiene en una corriente de aire se transporta a una unidad distribuidora. La unidad distribuidora contiene un cilindro o tambor rotatorio que está perforado con orificios, ranuras u otras

aberturas de forma adecuada, diseñadas para permitir el paso de las fibras a un portador foraminoso. La construcción del tambor y la configuración y el tamaño de las aberturas pueden variar en función de las características de la mezcla de fibras que se empleará y para obtener una construcción de tela única. Bajo la influencia de una combinación de cualquiera de los flujos de aire, la agitación mecánica dentro del tambor y la succión desde debajo del portador, las fibras se dirigen a través de las aberturas del tambor perforado y forman una tela de distribución homogénea de fibras en la superficie del portador. La altura y el grado de apelmazamiento de la tela seca se pueden variar a través del control de las variables del proceso, que incluyen el contenido y el tamaño de la fibra, el tamaño y la forma de la abertura del tambor, la velocidad del flujo de aire, el grado de succión aplicado desde la parte inferior del portador y la velocidad del portador. También se pueden variar otros controles del equipo para proporcionar una construcción de apelmazamiento única.

El ancho de la tela depende del tipo de equipo formador de aire empleado y puede variar de 1 a 6 m. Las unidades comerciales convencionales, como las suministradas por Dan-Web, Oerlikon y Anpap Oy, varían de 2 a 5 m de ancho.

De acuerdo con la presente invención, la tela depositada por aire formada se transporta directa y continuamente a una unidad de hidroentrelazado o unidad de *spunlacing*, donde la tela depositada por aire se golpea con una serie de chorros de agua a alta presión para enredar o consolidar mecánicamente las fibras y formar la tela no tejida. Los chorros pueden estar orientados perpendicularmente a la superficie del soporte o en ángulo para proporcionar propiedades únicas a la tela. Los chorros se pueden colocar para consolidar la tela desde un lado, preferentemente, el lado superior o desde el lado superior e inferior. La presión de los chorros puede ser de 0,04 bares/kg/h/m a 15 bares/kg/h/m, preferentemente, de 0,1 bares/kg/h/m a 10 bares/kg/h/m, y con máxima preferencia de 0,3 bares/kg/h/m a 4 bares/kg/h/m.

En la Figura 1 se muestra de forma esquemática una disposición de las unidades para producir la tela no tejida con un precursor depositado por aire. Se muestra un sistema de formación de aire como unidad (7), en donde la mezcla de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, las fibras vegetales naturales individualizadas y las fibras cortadas (1), (2) se mezcla homogéneamente en la unidad de suministro (3) y luego se transfiere al cilindro rotatorio (4) que tiene perforaciones (5). La mezcla de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, las fibras vegetales naturales individualizadas y las fibras cortadas pasan a través de las perforaciones al portador foraminoso (6) que transporta la tela depositada por aire a

través de la unidad de hidroentrelazado (8). En la unidad de hidroentrelazado (8), la tela depositada por aire pasa a lo largo de una serie de cintas transportadoras y se expone a chorros de alta presión indicados en orden numérico. Los chorros 11, 12 y 13 inciden en la parte superior de la tela, mientras que los chorros 21 y 22 inciden en el lado opuesto o inferior. Los chorros esquemáticos 11-13, 21-22, 31-33, 41-43 y 51-52 representan bancos de chorros a lo largo del ancho de la tela y los bancos de chorros se pueden colocar y disponer para impartir una integridad variable de entrelazamiento a lo largo de la tela. Por lo tanto, el entrelazamiento puede tener un patrón o ser aleatorio, dependiendo del uso final previsto de la tela no tejida. Desde la unidad (8), la tela consolidada se seca en la unidad de secado (9).

La caída, la suavidad y la comodidad de la tela no tejida se pueden controlar mediante la energía suministrada por los chorros de alta presión y por la velocidad de desplazamiento de la tela a través del equipo. De acuerdo con la presente invención, mediante el control tanto de la presión del agua como de la velocidad de desplazamiento de la tela a través del equipo de *spunlacing*, además de la ausencia de adhesivos, aglutinantes o fibras de unión, puede obtenerse una tela no tejida con diferentes grados de resistencia, absorción, suavidad y grosor.

Las unidades de *spunlacing* o hidroentrelazado están disponibles a través de Fleissner GmbH (Alemania) y Andritz Perfojet (Francia).

En una variación de la forma de realización básica anterior, se pueden preparar múltiples telas depositadas por aire y apilarlas antes del *spunlacing* para poder producir telas no tejidas más gruesas. Las respectivas capas apiladas pueden ser de la misma composición de fibras o pueden tener diferentes composiciones seleccionadas para el uso final previsto de la tela no tejida como se ha descrito anteriormente. En cada una de estas posibles formas de realización, el entrelazamiento se puede lograr mediante la variación de la presión del chorro de agua y la velocidad de desplazamiento de la tela a través de la unidad de *spunlacing*. De acuerdo con la presente invención no se utilizan aglutinantes, adhesivos o fibras de unión.

Luego del *spunlacing*, la tela no tejida húmeda se puede secar y enrollar para su transporte y almacenamiento.

En una tercera forma de realización, la presente invención proporciona otro método para preparar la tela homogénea no tejida de acuerdo con la primera forma de realización. El método de la tercera forma de realización incluye preparar una mezcla seca homogénea que consiste en al menos una de las fibras vegetales naturales

desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas; cardar y depositar en seco la mezcla para obtener al menos una tela homogénea depositada en seco; hidroentrelazar la tela depositada en seco para consolidar la tela en al menos un lado; y secar la tela hidroentrelazada para obtener la tela no tejida. Por lo general, las fibras se suministran en forma de pacas que se abren y, luego, las fibras abiertas de forma gruesa (o grupos de fibras) se transportan a la abridora de fibras y, posteriormente, se transportan (normalmente por aire) a la máquina de cardado, donde se cardan y luego se retiran del cilindro principal mediante desfibramiento. Después del cilindro peinador, las fibras pueden pasar a través o debajo de un rodillo para obtener un pequeño grado de consolidación y uniformidad en nivel y altura, luego de lo cual pasa a la cinta (portador foraminoso) para su transferencia a la sección de hidroentrelazado. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2, en donde la mezcla de al menos una de las fibras vegetales naturales desfibradas, fibras vegetales naturales individualizadas y fibras cortadas se alimenta desde una unidad de suministro (1) a través de una cinta transportadora (2) al rodillo desmotador (3) y al cilindro de cardado (4), donde las fibras se cardan y luego se recolectan en el cilindro peinador (5) y se pasan a través de rodillos (7) y se depositan en seco en el portador foraminoso (6), que transporta la tela depositada por aire a través de la unidad de hidroentrelazado (8) y luego a la unidad de secado (9), como se describió anteriormente en la Figura 1.

El cardado, el depósito en seco y el hidroentrelazado pueden realizarse en una operación continua.

El cardado proporciona un proceso mecánico que desenreda y entremezcla las fibras para producir una tela seca continua homogénea depositada en el portador foraminoso. Esto se logra al pasar las fibras entre superficies que se mueven de forma diferencial y que están cubiertas por guarnición de cardado. Esto rompe los nudos y los grupos desordenados de fibras y luego alinea las fibras individuales para que sean paralelas entre sí. El cardado mecánico de las fibras es un método conocido para preparar telas depositadas en seco y puede llevarse a cabo en un equipo de cardado como la cardadora Trutzschler-Fliessner EWK-413, que está disponible en el comercio a través de Trutzschler, Moenchengladbach, Alemania. Otras unidades de cardado disponibles en el comercio se pueden emplear de forma similar, como lo apreciarán las personas del oficio de nivel medio.

Una vez que se forma la tela homogénea cardada depositada en seco, se puede procesar con los métodos y equipos de *spunlacing* o hidroentrelazado descritos

anteriormente.

En otra forma de realización, antes del secado, la tela hidroentrelazada se puede estampar mediante un proceso de hidroestampado o de estampado térmico.

El peso base de la tela no tejida obtenida a través de los métodos de la segunda y tercera formas de realización puede ser de 20 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 40 g/m<sup>2</sup> a 80 g/m<sup>2</sup> para una tela no tejida de 0,25 mm a 2 mm de espesor. Sin embargo, cuando se apilan múltiples telas depositadas por aire, el peso base y el espesor pueden no estar en estos rangos. El peso base puede variarse mediante el control de las variables del proceso descritas para las operaciones de depósito por aire o de cardado y *spunlacing* y mediante otras variables del proceso convencionalmente conocidas por las personas del oficio de nivel medio en la presente tecnología.

Las telas no tejidas de acuerdo con la presente invención pueden diseñarse y construirse para una gran variedad de utilidades. Dado que la tela no contiene adhesivos, aglutinantes ni fibras aglutinantes, las telas son fácilmente desechables y, en composiciones seleccionadas como las descritas, son dispersables e incluso se pueden tirar por los sistemas de inodoro estándar. Los posibles usos finales pueden incluir toallitas para bebés, toallitas húmedas cosméticas, toallitas húmedas perineales, toallitas desechables, toallitas para la limpieza del hogar, como toallitas para la cocina, toallitas para el baño o toallitas para superficies duras, toallitas para la desinfección y la eliminación de gérmenes, toallitas para la limpieza especializada, como toallitas para vidrios, toallitas para espejos, toallitas para el cuero, toallitas para la electrónica, toallitas para lentes y toallitas para pulir, toallitas para la limpieza médica, toallitas desinfectantes y similares. Otros ejemplos de productos incluyen sorbentes, suministros médicos, como paños quirúrgicos, batas y productos para el cuidado de heridas, productos de protección personal para aplicaciones industriales, como monos de protección, protectores de mangas y similares, revestimientos de protección para aplicaciones automotrices y revestimientos de protección para aplicaciones marítimas. La tela no tejida se puede incorporar a núcleos absorbentes, forros, cubiertas exteriores u otros componentes de artículos de cuidado personal, como pañales (de bebé o de adultos), pantalones de entrenamiento, artículos de cuidado femenino (toallitas y tampones) y almohadillas de lactancia.

La anterior descripción se presenta para habilitar a una persona del oficio de nivel medio para elaborar y usar las formas de realización y aspectos de la divulgación, y se proporciona en el contexto de una aplicación particular y los

requerimientos de esta. Como será evidente para las personas del oficio de nivel medio, varias modificaciones a las formas de realización preferidas y los principios genéricos definidos en la presente se pueden aplicar a otras formas de realización y aplicaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención. Por lo tanto, esta divulgación no pretende estar limitada a las formas de realización mostradas, sino que se debe acordar el alcance más amplio consistente con los principios y características divulgadas en la presente. En este sentido, ciertas formas de realización dentro de la divulgación pueden no mostrar todos los beneficios de la divulgación, considerados de forma amplia.