

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 660**

51 Int. Cl.:

**D04H 5/03** (2012.01)  
**D04H 1/4374** (2012.01)  
**D04H 1/492** (2012.01)  
**D04H 1/498** (2012.01)  
**D21H 13/10** (2006.01)  
**D21H 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2012 PCT/SE2012/050461**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2012 WO12150902**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2012 E 12779930 (2)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2705186**

54 Título: **Método para producir un material no tejido hidrogenmarañado**

30 Prioridad:

**04.05.2011 US 201161482249 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.08.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STRANDQVIST, MIKAEL;  
JONSSON, AGNETA;  
VENEMA, ARIE y  
WIJBENGA, GAATZE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 721 660 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 un material no tejido hidroenmarañado

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un método para fabricar un material no tejido hidroenmarañado, comprendiendo dicho material no tejido una mezcla de fibras de pasta de madera, fibras cortadas artificiales y filamentos hilados-extendidos.

**Antecedentes de la invención**

10 Los materiales no tejidos absorbentes se utilizan a menudo para limpiar derrames y fugas de todo tipo en locales industriales, de servicios, de oficinas y hogares. Existen grandes exigencias en cuanto a las propiedades de los materiales no tejidos producidos con fines de limpieza. Un limpiador ideal debe ser fuerte, absorbente, resistente a la abrasión y presentar una baja formación de pelusas. Además, debe ser suave y con tacto de textil. Los materiales no tejidos hidroenmarañados se utilizan a menudo como limpiadores debido a sus propiedades absorbentes y similares a las de las telas.

15 El hidroenmarañamiento o entrelazamiento es una técnica introducida durante la década de 1970 véase, por ejemplo, la patente canadiense n°. 841938. El método consiste en formar una banda de fibras que se puede extender en seco o en húmedo, después de lo cual las fibras se enmarañan por medio de chorros de agua muy finos a alta presión. Varias filas de chorros de agua se dirigen contra la banda de fibras que está soportada por una tela móvil. A continuación, se seca la banda de fibras enmarañada. Las fibras que se utilizan en el material pueden ser fibras cortadas sintéticas o regeneradas, por ejemplo, de poliéster, poliamida, polipropileno, rayón o similares, fibras de pasta  
20 o mezclas de fibras de pasta y fibras cortadas. Los materiales entrelazados se pueden producir con alta calidad a un coste razonable y tienen una alta capacidad de absorción. Se pueden utilizar, por ejemplo, como material de limpieza para uso doméstico o industrial, como materiales desechables en la asistencia médica y para fines de higiene, etc.

25 A través de, por ejemplo, los documentos de patente EP-B-0333211 y EP-B-0333228 se sabe la manera de hidroenmarañar una mezcla de fibras, en la que uno de los componentes de las fibras consiste en filamentos continuos en forma de fibras sopladas en estado fundido. El material base, es decir, el material fibroso sobre el que se realiza el hidroenmarañamiento, consiste en al menos dos capas fibrosas preformadas combinadas en las que al menos una de las capas está compuesta por fibras sopladas en estado fundido, o de un "material coformado" en el que una mezcla esencialmente homogénea de fibras sopladas en estado fundido y otras fibras se deposita por aire sobre una tela conformadora.

30 El documento de patente WO 03/083197 A1 se refiere a un material no tejido enmarañado hidráulicamente formado en espuma o extendido en húmedo que contiene al menos un 30 % en peso de fibras de pasta de madera y al menos un 20 % en peso de fibras o filamentos artificiales. El material tiene una variación de peso base en un patrón no aleatorio ya que comprende una pluralidad de almohadillas de mayor peso base que sobresalen de una superficie principal de dicho material, comprendiendo dichas almohadillas como componente principal fibras de pasta de madera  
35 y están rodeadas por una red de peso base más bajo que como componente principal comprende dichas fibras o filamentos artificiales. La invención se refiere además a un método para producir el material.

40 El documento de patente EP 0 796 940 A1 describe una tela no tejida hidroenmarañada reforzada con poco espesor y peso, con características de drapeado y flexibilidad, y un equilibrio mejorado de resistencia longitudinal y transversal, y más particularmente una tela no tejida hidroenmarañada reforzada, delgada y liviana, obtenida al enmarañar la fibra de una base de soporte de refuerzo o de la fibra de una banda de fibra laminada sobre la fibra de la base de soporte con la base de soporte y uniéndolas al expulsar corrientes de chorro de agua delgadas a alta presión contra estos materiales, caracterizada porque la base de soporte de refuerzo comprende una tela no tejida orientada unidireccionalmente estirada, obtenida mediante el estiramiento de una tela no tejida de fibra larga, que se produce al hilar una resina termoplástica, estando la dirección de la fibra orientada sustancialmente en una dirección, o una tela  
45 no tejida laminada, transversal, estirada obtenida mediante laminación transversal de la tela no tejida orientada unidireccionalmente estirada; y un método para producir la misma.

50 El documento de patente WO 2005/042825 A1 se refiere a un método para producir un material no tejido, que comprende formar una banda de filamentos continuos sobre un elemento de conformación y aplicar una dispersión de fibra formada en espuma o extendida en húmedo que contiene fibras naturales y/o fibras cortadas sintéticas sobre dichos filamentos continuos. De esta manera se forma una banda fibrosa que contiene filamentos continuos y fibras naturales y/o fibras cortadas sintéticas, enmarañándose esta banda posteriormente para formar un material no tejido. La humedad se aplica a la banda de filamentos continuos a baja presión antes de depositar la dispersión de fibra formada en espuma o extendida en húmedo sobre la banda de filamentos continuos, evitando cualquier unión sustancial entre los filamentos en dicha banda.

55

A través del documento de patente EP-A-0 308 320, se sabe como reunir una banda pre-unida de filamentos continuos con una banda fibrosa extendida en húmedo pre-unida por separado que contiene fibras de pasta de madera y fibras cortadas e hidroenmarañar conjuntamente las bandas fibrosas formadas por separado hasta obtener un estratificado. En dicho material, las fibras de las diferentes bandas fibrosas no se integrarán entre sí, puesto que las fibras ya antes del hidroenmarañamiento están unidas entre sí y solo tienen una movilidad muy limitada. El material mostrará una marcada bilateralidad.

El documento de patente WO 99/22059 describe un método para producir un material no tejido hidroenmarañando una mezcla de filamentos continuos, fibras naturales y/o fibras cortadas sintéticas. Una banda fibrosa de fibras naturales y/o fibras cortadas sintéticas se forma en espuma, y se hidroenmaraña y se integra con los filamentos continuos, por ejemplo, fibras sopladas en estado fundido.

El documento de patente WO 2005/042819 describe un método para producir un material no tejido formando una banda de filamentos continuos sobre una tela conformadora y aplicando una dispersión de fibras formadas en húmedo que contiene fibras cortadas sintéticas que tienen una longitud entre 3 y 7 mm, y fibras naturales, sobre la parte superior de dichos filamentos continuos. La banda fibrosa se hidroenmaraña posteriormente para formar un material no tejido.

Un problema se ve claramente en los materiales hidroenmarañados; muy a menudo serán marcadamente bilaterales, es decir, se puede distinguir claramente una diferencia entre el lado dirigido hacia la tela y el lado dirigido hacia los chorros de agua en la etapa de enmarañamiento. En algunos casos, esto se ha utilizado como un patrón favorable, pero en la mayoría de los casos se considera una desventaja. Cuando dos capas separadas se combinan y se introducen en un procedimiento de enmarañamiento, normalmente esta etapa del procedimiento no puede mezclar bien las capas, sino que se seguirán apreciando dos capas, aunque estén unidas entre sí. Con la pasta de madera en el material compuesto habrá un lado con alto contenido en pasta de madera y un lado con bajo contenido en pasta de madera, lo que dará como resultado propiedades diferentes en los dos lados. Esto es muy visible cuando se utilizan filamentos hilados, ya que tienden a formar una capa bidimensional plana cuando se crea, que se mezclará mal.

Además, se conoce la fabricación de un material que tiene la misma composición de fibra en ambos lados, en donde en una primera etapa se produce un material no tejido hidroenmarañado que comprende una mezcla de fibras de pasta de madera y fibras cortadas sintéticas, extendiéndose en húmedo dicha mezcla en la parte superior de una banda de filamentos hilados-extendidos. En una segunda etapa, dicho material no tejido hidroenmarañado se devuelve al procedimiento y se extiende en húmedo una segunda mezcla de fibras de pasta de madera y fibras cortadas sintéticas en la parte superior del material no tejido hidroenmarañado. A continuación, se hidroenmarañan las capas fibrosas combinadas. Este es un procedimiento costoso, que requiere mucho tiempo y energía, y que no resuelve completamente el problema.

### Compendio de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento en línea para producir un material no tejido hidroenmarañado, comprendiendo dicho material no tejido una mezcla de fibras de pasta de madera, fibras cortadas artificiales y filamentos hilados-extendidos, en donde el material no tejido tiene una bilateralidad reducida, es decir, ambos lados deben tener apariencia y propiedades que sean similares. Esto se ha logrado mediante un procedimiento que comprende las etapas de: extender en húmedo una primera banda fibrosa de fibras de pasta de madera y al menos 10 % en peso de fibras cortadas artificiales, hidroenmarañar dicha primera banda fibrosa extendida en húmedo en una primera estación de hidroenmarañamiento, extender filamentos hilados-extendidos en la parte superior de dicha primera banda fibrosa hidroenmarañada, extender en húmedo una segunda banda fibrosa que comprende fibras de pasta de madera sobre la parte superior de dichos filamentos hilados-extendidos e hidroenmarañar conjuntamente dicha segunda banda fibrosa con los filamentos hilados-extendidos en una segunda estación de hidroenmarañamiento, formando de este modo, una banda combinada que comprende dichas primera y segunda redes fibrosas y dichos filamentos hilados-extendidos, invertir dicha red combinada e hidroenmarañar conjuntamente la primera banda fibrosa de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales con los filamentos hilados-extendidos en una tercera estación hidroenmarañadora.

La presión de fluido utilizada en la primera estación de hidroenmarañamiento puede estar entre 10 y 50 bares. La presión de fluido utilizada en la segunda estación de hidroenmarañamiento puede estar entre 70 y 200 bares.

La primera banda fibrosa de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales puede contener entre 10 y 40 % en peso de fibras cortadas artificiales y entre 60 y 90 % en peso de fibras naturales.

La segunda banda fibrosa de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales puede contener entre 10 y 40 % de fibras cortadas artificiales y entre 60 y 90 % en peso de fibras naturales.

Las fibras cortadas artificiales pueden tener una longitud de entre 3 y 25 mm.

No puede haber puntos de unión térmica entre los filamentos hilados-extendidos.

La primera banda fibrosa de fibras naturales y fibras cortadas artificiales puede conformarse en húmedo mediante la aplicación en húmedo de una dispersión acuosa de dichas fibras.

La segunda banda fibrosa de fibras naturales y opcionalmente fibras cortadas artificiales puede conformarse en espuma mediante la aplicación en húmedo de una dispersión espumada de dichas fibras.

- 5 La primera banda fibrosa extendida en húmedo hidroenmarañada se puede deshidratar hasta un contenido seco entre 30 y 50 % en peso antes de extender los filamentos hilados-extendidos sobre la parte superior de dicha primera banda fibrosa extendida en húmedo hidroenmarañada.

### Definiciones

#### *Filamentos hilados-extendidos*

- 10 Los filamentos son fibras que, en proporción a su diámetro, son muy largas, en principio infinitas. Se pueden producir al fundir y extruir un polímero termoplástico a través de boquillas finas, después de lo cual el polímero se enfriará, preferiblemente por acción de un flujo de aire soplado en y a lo largo de las corrientes de polímero, y se solidificará en forma de hebras que se pueden tratar por estiramiento, alargamiento u ondulación. Se pueden añadir a la superficie productos químicos para funciones adicionales. Los filamentos también se pueden producir por reacción química de  
15 una disolución de reactantes formadores de fibras que entran en un medio de reacción, por ejemplo, mediante hilatura de fibras viscosas procedentes de una disolución de xantato de celulosa en ácido sulfúrico.

- Los filamentos hilados-extendidos se producen mediante la extrusión de polímero termoplástico fundido a través de boquillas finas formando corrientes muy finas. Los filamentos se estiran por aire hasta obtener un diámetro apropiado. El diámetro de la fibra suele ser superior a 10 µm, a menudo en el intervalo de 10-100 µm. La producción de filamentos  
20 hilados-unidos se describe en las patentes de EE.UU. 4.813.864 o 5.545.371.

- Cualquier polímero termoplástico, que tenga suficientes propiedades coherentes para ser estirado de este modo en estado fundido, se puede usar en principio para producir filamentos hilados-extendidos. Los ejemplos de polímeros útiles son poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno, poliamidas, poliésteres y polilactidas. Naturalmente también se pueden usar copolímeros de estos polímeros, así como polímeros naturales con propiedades  
25 termoplásticas.

#### *Fibras naturales*

- Hay muchos tipos de fibras naturales que se pueden usar en el material no tejido hidroenmarañado, especialmente las que tienen una capacidad para absorber agua y una tendencia a ayudar a crear una lámina coherente. Entre las  
30 fibras naturales que se pueden usar se encuentran principalmente fibras celulósicas, tales como fibras de pelo de semilla, por ejemplo, algodón, capoc, y algodoncillo; fibras de hojas, por ejemplo, sisal, abacá, piña, y cáñamo de Nueva Zelanda; o fibras vegetales, por ejemplo, lino, cáñamo, yute, kenaf, y pasta de madera. Las fibras de pasta de madera son especialmente muy adecuadas para su uso, y son adecuadas tanto las fibras de madera blanda como las fibras de madera dura. También se pueden utilizar fibras recicladas.

- Las longitudes de fibras de pasta de madera variarán desde aproximadamente 3 mm para las fibras de madera blanda hasta aproximadamente 1,2 mm para las fibras de madera dura y una mezcla de estas longitudes, e incluso más corta,  
35 para las fibras recicladas.

#### *Fibras cortadas*

- Las fibras cortadas artificiales utilizadas se pueden producir a partir de las mismas sustancias poliméricas que las descritas para los filamentos hilados-extendidos anteriormente mencionados. Otras fibras cortadas artificiales  
40 utilizables son las producidas a partir de celulosa regenerada, tal como viscosa y lyocell. Las fibras cortadas son longitudes de corte de filamentos. Se pueden tratar con acabado de hilado y ondulado, pero este no es necesario para el tipo de procedimientos utilizados preferiblemente para producir el material descrito en la presente invención. El corte del haz de fibras se realiza normalmente para obtener una longitud de corte única, que está determinada por la distancia entre las cuchillas del disco de corte. Dependiendo del uso previsto se utilizan diferentes longitudes de fibras.  
45 Los materiales no tejidos hidroenmarañados extendidos en húmedo pueden usar longitudes entre 3 y 25 mm.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación con referencia a una realización mostrada en el dibujo anexo.

La Figura 1, ilustra esquemáticamente un procedimiento para fabricar un material no tejido hidroenmarañado de acuerdo con la invención.

- 50 La Figura 2, es una imagen tomada mediante microscopio electrónico de barrido (SEM) de un corte transversal en un material no tejido producido de acuerdo con el método.

### Descripción detallada de una realización

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un método de acuerdo con la invención para producir un material no tejido hidrogenmarañado. Una dispersión acuosa que comprende una mezcla de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales es extendida en húmedo sobre una tela conformadora 10 por una caja en cabeza 11. La dispersión acuosa puede contener además de agua aditivos convencionales para la fabricación de papel, tales como agentes de resistencia en húmedo y/o en seco, auxiliares de retención y agentes dispersantes. Una variante especial de extensión en húmedo o conformación en húmedo es la conformación en espuma, en la que las fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales se dispersan en un líquido espumoso que contiene agua y un tensioactivo. El líquido o espuma es succionada a través de la tela de conformación 10 por medio de cajas de succión (no mostradas) dispuestas bajo la tela de conformación, de manera que se conforme una primera banda fibrosa 12 que comprende fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales sobre la tela de conformación 10. La conformación en espuma se describe en, por ejemplo, el documento de patente WO 96/02702 A1. Una ventaja de la conformación en espuma es que requiere menos líquido que tenga que ser bombeado y aspirado a través de la tela de conformación en comparación con la conformación en húmedo tradicional sin espuma.

La proporción de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales utilizada para conformar la primera banda fibrosa está entre el 60 y el 90 % en peso de fibras de pasta de madera y entre el 10 y el 40 % en peso de fibras cortadas artificiales. Las fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales pueden ser del tipo anteriormente mencionado.

La primera banda fibrosa 12 es hidrogenmarañada en una primera estación de hidrogenmarañamiento 13 mientras todavía está soportada por el tejido de conformación 10. La primera estación de hidrogenmarañamiento 13 puede incluir una barra transversal con una fila de boquillas 14 desde las cuales se dirigen chorros de agua muy finos a presión contra la primera banda fibrosa para proporcionar un enmarañamiento de las fibras. Las cajas de succión (no mostradas) están colocadas debajo de la tela de conformación 10 justo enfrente de las boquillas 14. La presión de enmarañamiento utilizada en las boquillas de la primera estación de hidrogenmarañado puede ser relativamente baja, entre 10 y 50 bares, para proporcionar sólo una ligera unión de la primera banda fibrosa 12. La unión de la primera banda fibrosa 12 sólo puede ser suficiente para hacer que la banda 12 se autosostenga, por ejemplo, de modo que pueda transferirse desde la primera tela conformadora 10 a una segunda tela conformadora 15. La primera tela conformadora 10 debe tener un recuento relativamente alto (área abierta baja) con el fin de retener las fibras en la tela extendida en húmedo, mientras que el segundo tejido de conformación 15 puede tener un recuento relativamente más bajo (área abierta relativamente más alta), que se describirá a continuación.

La resistencia a la tracción en MD (dirección de la máquina) de la primera banda fibrosa 12 debe ser de al menos 50 N/m con el fin de que se autosostenga, sin embargo, preferiblemente no superior a 100 N/m. La deshidratación adicional de la primera banda fibrosa extendida en húmedo 12 se puede realizar, si es necesario, por medio de cajas de succión (no mostradas) después de la transferencia a la segunda tela conformadora 16, con el fin de lograr un contenido seco adecuado de la primera banda fibrosa. Dado que el aire es aspirado a través de la banda en la siguiente etapa de hilado-extendido (descrita a continuación), el contenido seco adecuado de la banda fibrosa extendida en húmedo está entre 30 y 50 % en peso.

Preferiblemente, sólo se utiliza una fila de boquillas 14 en la primera estación de hidrogenmarañado. El peso base de la primera banda fibrosa 12 puede estar entre 10 y 100 g/m<sup>2</sup>.

Los filamentos hilados-extendidos 16 de tipo hilado-unido por fusión se extienden en la parte superior de la primera banda fibrosa hidrogenmarañada 12. Los filamentos hilados-extendidos 16 se producen a partir de pellets termoplásticos fundidos extruidos y se extienden directamente sobre la primera banda fibrosa 12 desde las boquillas 17. El aire es aspirado a través de la banda en la estación de hilado-extendido por cajas de succión (no mostradas) dispuestas bajo la tela conformadora 15. Con el fin de permitir que el aire sea aspirado a través de la segunda tela conformadora 15, esta debe tener un recuento relativamente bajo (área abierta relativamente alta).

Los filamentos hilados-extendidos se dejan que formen una banda, los cuales pueden estar ligeramente unidos o alternativamente no unidos, en donde los filamentos hilados-extendidos se pueden mover de forma relativamente libre entre sí. El grado de unión debido a la pegajosidad de los filamentos hilados-extendidos se controla por la distancia entre las boquillas 17 y la tela conformadora 15. Si esta distancia es relativamente grande, los filamentos hilados-extendidos se dejan enfriar antes de que caigan sobre la parte superior de la primera banda fibrosa 12, de modo que su pegajosidad se reduzca en gran medida. Alternativamente, el enfriamiento de los filamentos se consigue de algún otro modo, por ejemplo, por medio del uso de múltiples fuentes de aire en las que el aire se utiliza para enfriar los filamentos cuando se han estirado o alargado en el grado preferido.

Dado que los filamentos hilados-extendidos 16 se extienden sobre la parte superior de la banda fibrosa extendida en húmedo 12 humedecida, los filamentos se adherirán y se mantendrán a medida que caen sobre la banda 12 humedecida, manteniendo así la formación que de otro modo podría ser difícil de conservar sobre una tela metálica conformadora. Con el fin de mejorar aún más la formación de los filamentos hilados-extendidos, éstos pueden ser cargados para repelerse entre sí o pueden ser extendidos en secuencia por dos o más estaciones de hilado-extendido.

La velocidad de los filamentos hilados-extendidos 16 a medida que son extendidos sobre la primera banda fibrosa 12 es mucho mayor que la velocidad de la tela conformadora 15, de manera que los filamentos hilados-extendidos formarán bucles y ondas irregulares a medida que se acumulan sobre la tela conformadora en la parte superior de la primera banda fibrosa 12 para formar una banda precursora muy aleatoria. El peso base de la banda precursora de filamentos formada puede estar entre 10 y 50 g/m<sup>2</sup>.

Una suspensión que comprende fibras de pasta de madera y, opcionalmente, fibras cortadas artificiales se colocan en la parte superior de la banda de filamentos hilados-extendidos 16 desde una caja en cabeza 18 para formar una segunda banda fibrosa 19 de fibras de pasta de madera y, opcionalmente, fibras cortadas artificiales. El peso base de la segunda banda fibrosa 19 puede estar en el mismo intervalo que la primera banda fibrosa 12. La segunda banda fibrosa también puede contener fibras cortadas artificiales y la proporción de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales, así como el tipo de fibras pueden ser iguales que para la primera banda fibrosa 12. La conformación en espuma se puede usar para conformar la segunda banda fibrosa 19 de fibras de pasta de madera y, opcionalmente, fibras cortadas artificiales. El líquido o espuma es aspirada a través de la tela de conformación 15 por medio de cajas de succión (no mostradas) dispuestas debajo de la tela de conformación.

De acuerdo con una realización, la primera banda fibrosa 12 de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales se forma mediante la extensión en húmedo de una dispersión acuosa de dichas fibras y la segunda banda fibrosa 19 de fibras naturales y fibras cortadas artificiales se conforma en espuma mediante la extensión en húmedo de una dispersión espumada de dichas fibras.

La segunda banda fibrosa 19 de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales se hidrogenmaraña conjuntamente con la banda de filamentos continuos 16 en una segunda estación de hidrogenmarañamiento 20 mientras se sostiene sobre un tejido de hidrogenmarañamiento 21. En la realización mostrada en la Figura 1, la segunda estación de hidrogenmarañamiento 20 comprende tres filas de boquillas de hidrogenmarañamiento 22. Se puede usar cualquier número apropiado de filas de boquillas 22. La presión de enmarañamiento utilizada en las boquillas 22 de la segunda estación de hidrogenmarañamiento 20 es mayor que en la primera estación de hidrogenmarañamiento 13 y está preferiblemente en el intervalo entre 70 y 200 bares. El agua procedente del hidrogenmarañamiento se drena a través del tejido 21 por medio de cajas de succión (no mostradas). Se logra un mezclamiento intenso de las fibras cortadas artificiales y las fibras de pasta de madera de la segunda banda fibrosa 19 y los filamentos continuos 16 en la segunda estación de hidrogenmarañamiento 20. Al tener los filamentos continuos 16 sin unir, sin puntos de unión térmica entre ellos o sólo ligeramente unidos, los filamentos continuos pueden girar y enmarñarse entre sí y con las fibras cortadas y las fibras de pasta de madera, lo que proporciona una buena integración entre los diferentes tipos de fibras y filamentos. La primera banda fibrosa 12 de fibras cortadas artificiales y fibras naturales no se ve muy afectada por los chorros de agua de la primera estación de hidrogenmarañamiento 20. Sin embargo, la presión de los chorros de agua presionará más la primera banda fibrosa 12 contra la tela hidrogenmarañadora 21 para ajustarla a la estructura de la tela 21.

La banda 23 formada de esta manera, que ha sido hidrogenmarañada desde un lado, se transfiere a otra tela de hidrogenmarañamiento 24, en la que se atraviesa en la transferencia de modo que la primera banda fibrosa 12 estará en la parte superior y la segunda banda fibrosa 19 estará en frente de la tela de hidrogenmarañamiento 24. Una tercera estación de hidrogenmarañamiento 25 que comprende tres filas de boquillas de hidrogenmarañamiento 26 está dispuesta para hidrogenmarañar conjuntamente la primera banda fibrosa 12 de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales con la banda de filamentos continuos 16. Se puede usar cualquier número apropiado de filas de boquillas 26. La presión de enmarañamiento utilizada en las boquillas 26 de la tercera estación de hidrogenmarañamiento 25 puede estar en el mismo intervalo que en la segunda estación de hidrogenmarañamiento 13, es decir, preferiblemente en el intervalo entre 70 y 200 bares. El agua del hidrogenmarañamiento se drena a través de la tela 24 por medio de cajas de succión (no mostradas). Se logra un mezclamiento intenso e integración de las fibras cortadas artificiales y las fibras de pasta de madera de la primera banda fibrosa 12 y los filamentos continuos 16 en la tercera estación de hidrogenmarañamiento 25 para producir una banda fibrosa 27 que ha sido hidrogenmarañada desde ambos lados. La presión de los chorros de agua presionará la segunda banda fibrosa 19 más cerca del tejido de hidrogenmarañamiento 24 para adaptarla a la estructura de la tela 24. Si los patrones de las telas de hidrogenmarañamiento 21 y 24 son iguales o al menos similares a las superficies opuestas de la banda 27, tendrán una estructura similar. La presión del chorro de agua en las estaciones de hidrogenmarañamiento que tienen dos o más filas de boquillas se puede adaptar para tener un cierto perfil de presión con diferentes presiones en las diferentes filas de boquillas.

Las tres telas de conformación e hidrogenmarañamiento 10, 15 y 21 pueden, en una realización alternativa, ser reemplazadas por una sola tela de conformación e hidrogenmarañamiento. En una realización alternativa adicional, se utilizan dos telas de conformación e hidrogenmarañamiento en lugar de las tres telas 10, 15 y 21 mostradas en la Figura 1.

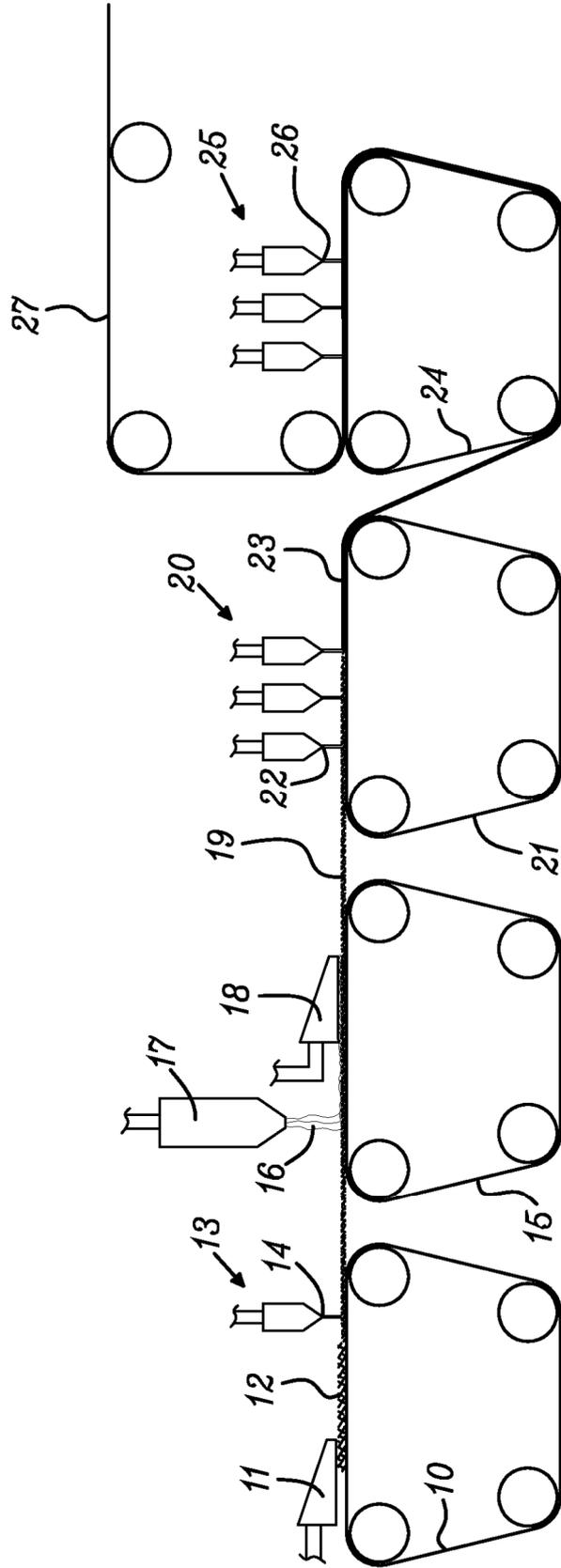
La banda hidrogenmarañada 27 se seca luego, lo que se puede hacer en un equipo de secado de banda convencional, preferiblemente del tipo usado para el secado de tejidos, tal como un equipo de secado por aire o un equipo de secado Yankee. Después de secar, el material normalmente se enrolla para formar rollos madre antes de convertir. El material se convierte luego de maneras conocidas en formatos adecuados y se empaqueta.

La estructura del material se puede cambiar por procesamientos adicionales, tales como microcrepado, calandrado en caliente, gofrado, etc. Además, se pueden añadir a la banda 27, antes o después del secado, diferentes aditivos, tales como agentes de resistencia en húmedo, productos químicos aglutinantes, látex, antiadherentes, etc.

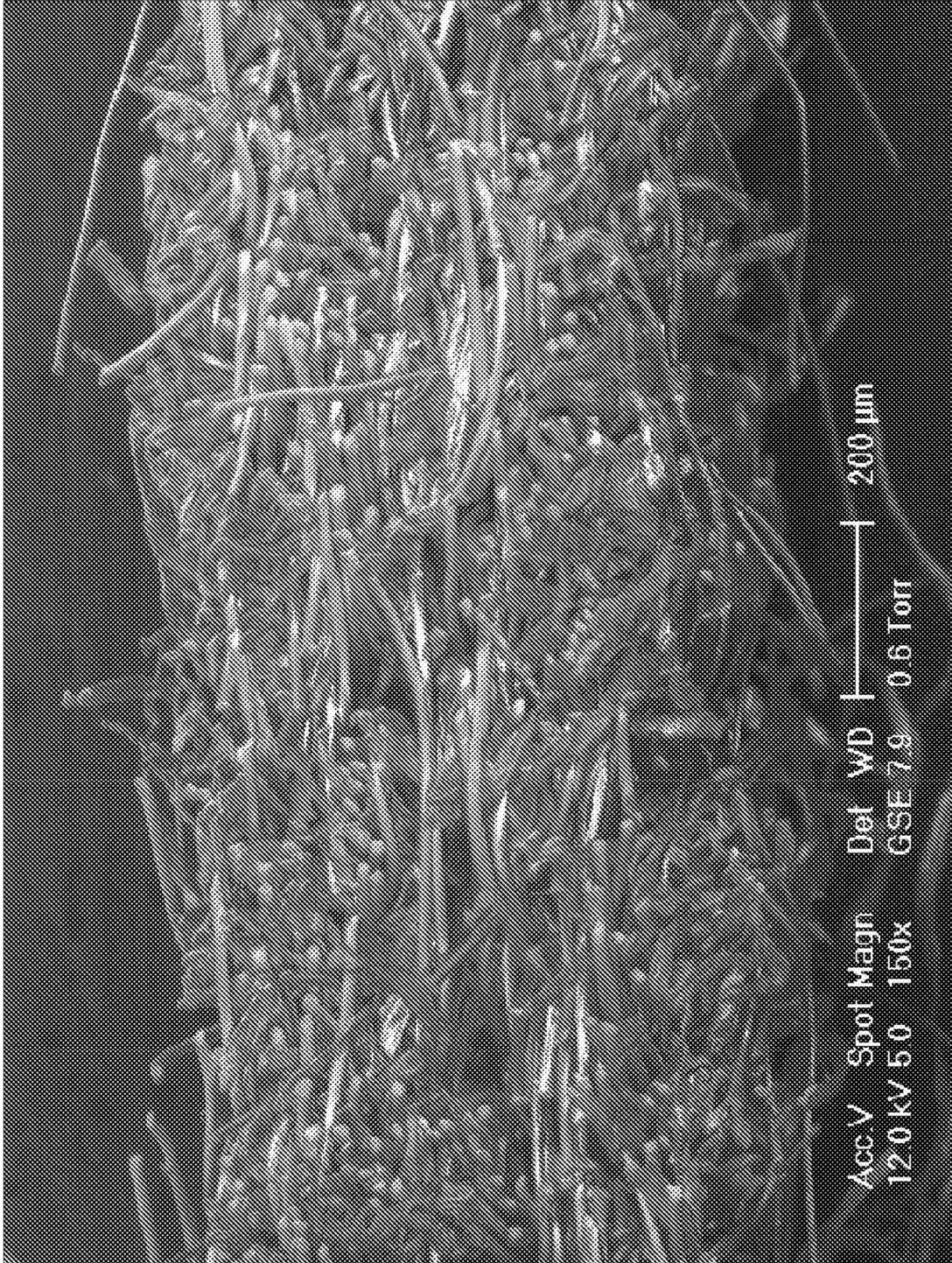
- 5 El material no tejido hidrogenmarañado producido de acuerdo con el método descrito anteriormente tiene una apariencia y propiedades que son muy similares en ambos lados del material. Por lo tanto, tiene una reducción de la bilateralidad en comparación con los materiales no tejidos hidrogenmarañados convencionales. Las dos bandas fibrosas externas 12 y 19 están bien integradas con la capa interna de los filamentos hilados-unidos 16. Esto se ilustra en la Figura 2, que es una imagen de microscopio con un aumento de 150 veces de una una sección transversal a través de un material no tejido hidrogenmarañado producido por el método de acuerdo con la invención.
- 10 Otra ventaja importante del método descrito es que es un procedimiento en línea en el que todas las capas del material no tejido se forman en línea. Esto es más económico que un procedimiento de dos etapas en el que una o más de las capas están preformadas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para producir un material no tejido mediante el hidroenmarañamiento de una mezcla de fibras que contiene filamentos hilados-extendidos, fibras de pasta de madera y fibras cortadas sintéticas, que se caracteriza por las siguiente etapas: extender en húmedo una primera banda fibrosa (12) de fibras de pasta de madera y al menos el 10 % en peso de fibras cortadas artificiales, hidroenmarañar dicha primera banda fibrosa en una primera estación de hidroenmarañamiento (13), extender los filamentos hilados-extendidos (16) en la parte superior de dicha primera banda fibrosa hidroenmarañada (12), extender en húmedo una segunda banda fibrosa (19) que comprende fibras de pasta de madera en la parte superior de dichos filamentos hilados-extendidos (16) e hidroenmarañar conjuntamente dicha segunda banda fibrosa (19) con los filamentos hilados-extendidos (16) en una segunda estación de hidroenmarañamiento (20), formando así una banda combinada (23) que comprende dicha primera y segunda bandas fibrosas (12, 19) y dichos filamentos hilados-extendidos (16), invertir dicha banda combinada (23) e hidroenmarañar conjuntamente la primera banda fibrosa (12) de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales con los filamentos hilados-extendidos (16) en una tercera estación de hidroenmarañamiento (25).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la presión de fluido usada en la primera estación de hidroenmarañamiento (13) está entre 10 y 50 bares.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la presión de fluido utilizada en la segunda y tercera estaciones de hidroenmarañamiento (20, 25) está entre 70 y 200 bares.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera banda fibrosa (12) de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales contiene entre el 10 y el 40 % en peso de fibras cortadas y entre el 60 y el 90 % en peso de fibras de pasta de madera.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha segunda banda fibrosa comprende entre el 10 y el 40 % en peso de fibras cortadas y entre el 60 y el 90 % en peso de fibras de pasta de madera.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras cortadas artificiales tienen una longitud entre 3 y 25 mm.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que no hay puntos de unión térmica entre los filamentos hilados-extendidos (16).
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda banda fibrosa (19) que comprende fibras de pasta de madera y, opcionalmente, fibras cortadas artificiales se conforma en espuma mediante la aplicación en húmedo de una dispersión espumada de dichas fibras.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera banda fibrosa (12) de fibras de pasta de madera y fibras cortadas artificiales se conforma en húmedo mediante la aplicación en húmedo de una dispersión acuosa de dichas fibras.
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera banda fibrosa extendida en húmedo hidroenmarañada (12) se deshidrata hasta un contenido seco entre el 30 y el 50 % en peso antes de extender los filamentos hilados-extendidos (16) en la parte superior de dicha primera banda fibrosa extendida en húmedo hidroenmarañada (12).



**Fig. 1**



*Fig.2*