

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 230**

51 Int. Cl.:

D21H 27/00 (2006.01)

A61F 13/15 (2006.01)

D04H 3/00 (2012.01)

D04H 5/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10776044 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2496768**

54 Título: **Estructuras fibrosas de baja formación de deshilachados y métodos para fabricarlas**

30 Prioridad:

02.11.2009 US 257270 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2015

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**BARNHOLTZ, STEVEN, LEE;
SUER, MICHAEL, DONALD y
TROKHAN, PAUL, DENNIS**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 551 230 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

Estructuras fibrosas de baja formación de deshilachados y métodos para fabricarlas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a estructuras fibrosas que presentan bajos resultados de deshilachados en seco, y más especialmente a estructuras fibrosas que comprenden filamentos y aditivos sólidos que muestran bajos resultados de deshilachados en seco y métodos para fabricar tales estructuras fibrosas.

10

Antecedentes de la invención

En el área de productos de consumo, especialmente productos de consumo que emplean estructuras fibrosas, tales como productos higiénicos de papel tisú, los consumidores integran múltiples propiedades para valorar su impresión global de un producto. Para el desarrollador del producto, esto frecuentemente se convierte en un compromiso entre mejorar una propiedad relevante a expensas de otra propiedad relevante. Un ejemplo clásico de este dilema es que el aumento de la suavidad de un producto, una mejora para el consumidor, también aumenta a su vez los deshilachados del producto, algo negativo para el consumidor. El reto para el desarrollador del producto es reducir el deshilachado en seco de una estructura fibrosa sin crear un impacto negativo. Entre el objetivo deseado del consumidor de no tener deshilachados y un producto con una cantidad muy pequeña de deshilachados existe un escaso efecto sobre la impresión del consumidor acerca del producto. Sin embargo, a medida que el producto continúa aumentando la cantidad de deshilachados observada por el consumidor, comienza a tener un impacto desproporcionadamente negativo en su impresión acerca del producto, ya que el producto ya no satisface sus necesidades para las tareas deseadas.

15

20

25

Los formuladores han desarrollado estructuras fibrosas que comprenden una pluralidad de fibras de pasta y más del 30% en peso de la estructura fibrosa de filamentos con pocos deshilachados, pero no han tenido éxito en la producción de estructuras fibrosas que contienen una pluralidad de aditivos sólidos, tales como fibras de pasta, y menos del 30% en peso de la estructura fibrosa de filamentos que muestran pocos deshilachados, por ejemplo un resultado de deshilachado seco de menos de 2,5.

30

Por tanto, existe la necesidad de estructuras fibrosas que presenten resultados bajos de deshilachado en seco y métodos para fabricar tales estructuras fibrosas con pocos deshilachados.

Sumario de la invención

35

La presente invención satisface la necesidad descrita anteriormente proporcionando métodos para fabricar estructuras fibrosas que presentan resultados bajos de deshilachado en seco.

40

La presente invención se refiere a un método para fabricar una estructura fibrosa como se describe en las reivindicaciones.

Por tanto, la presente invención proporciona una estructura fibrosa que presenta resultados bajos de deshilachado en seco y un método para fabricar tales estructuras fibrosas.

45

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una representación esquemática de un ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

50

La Fig. 2 es una representación esquemática en sección transversal de la Fig. 1 tomada en la línea 2-2;

La Fig. 3 es una microfotografía electrónica de barrido de una sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

55

La Fig. 4 es una representación esquemática de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 5 es una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

60

La Fig. 6 es una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 7 es una representación esquemática de un ejemplo de un proceso para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención;

65

La Fig. 8 es una representación esquemática de un ejemplo de una cinta diseñada para uso en un proceso según la presente invención;

La Fig. 9 es una representación esquemática de un ejemplo de orificio para conformar filamentos y de un orificio para administrar fluidos desde una matriz adecuada de utilidad en la fabricación de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 10 es un diagrama de una gradilla de soporte utilizado en el Método de Ensayo HCV descrito en la presente memoria; la Fig. 10A es una vista en sección transversal de la Fig. 10;

La Fig. 11 es un diagrama de una gradilla de bastidor de soporte utilizada en el Método de Ensayo HCV descrito en la presente memoria; la Fig. 11A es una vista en sección transversal de la Fig. 11;

Descripción detallada de la invención

Definiciones

“Estructura fibrosa” en la presente memoria significa una estructura que comprende uno o más filamentos y/o fibras. En un ejemplo, una estructura fibrosa según la presente invención significa una disposición ordenada de filamentos y/o fibras dentro de una estructura para realizar una función. En otro ejemplo, una estructura fibrosa según la presente invención es un material no tejido.

Los ejemplos no limitativos de procesos para fabricar estructuras fibrosas incluyen procesos conocidos de fabricación de papel de tendido en húmedo y procesos de fabricación de papel de tendido al aire. Tales procesos incluyen de forma típica las etapas de preparar una composición de fibra en forma de una suspensión en un medio, tanto húmedo, más específicamente un medio acuoso, o seco, más específicamente gaseoso, es decir, con aire como medio. El medio acuoso usado en los procesos de tendido en húmedo a menudo se denomina como una suspensión acuosa de fibras. La suspensión acuosa fibrosa se utiliza a continuación para depositar una pluralidad de fibras sobre un cable o cinta de conformación de manera que se forma una estructura fibrosa embrionaria, tras lo cual, el secado y/o ligado de las fibras entre sí da como resultado una estructura fibrosa. Además, el procesamiento de la estructura fibrosa puede llevarse a cabo de manera que se forma una estructura fibrosa acabada. Por ejemplo, en procesos típicos para fabricar papel, la estructura fibrosa terminada es la estructura fibrosa que se enrolla en el carrete al final de la fabricación de papel, y posteriormente puede convertirse en un producto terminado, por ejemplo, un producto higiénico de papel tisú.

Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden ser homogéneas o pueden ser en capas. Si son en capas, las estructuras fibrosas pueden comprender al menos dos y/o al menos tres y/o al menos cuatro y/o al menos cinco capas.

Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden ser estructuras fibrosas co-formadas.

“Estructuras fibrosas co-formadas” tal como se utiliza en la presente invención significa que la estructura fibrosa comprende una mezcla de al menos dos materiales diferentes en donde al menos uno de los materiales comprende un filamento, tal como un filamento polipropileno, y al menos otro material, distinto del primer material, comprende un aditivo sólido, tal como una fibra y/o una partícula. En un ejemplo, una estructura fibrosa co-formada comprende un aditivo sólido, tal como fibras, tal como fibras de pasta de madera y/o materiales de gel absorbente y/o partículas de carga y/o polvos de unión por puntos en forma de partículas y/o arcillas, y filamentos, tales como filamentos de polipropileno.

“Aditivo sólido” en la presente memoria significa una fibra y/o una partícula.

“En forma de partículas” en la presente memoria significa una sustancia granulada o polvo.

“Fibra” y/o “filamento” en la presente memoria significa una elongación en forma de partículas que tiene una longitud aparente que excede enormemente su anchura aparente, es decir, una relación entre longitud y diámetro de al menos aproximadamente 10. Para los propósitos de la presente invención, una “fibra” es una elongación en forma de partículas como se ha descrito anteriormente que presenta una longitud de menos de 5,08 cm (2 pulg.) y un “filamento” es una elongación en forma de partículas como se ha descrito anteriormente que muestra una longitud de más de o igual a 5,08 cm (2 pulg.).

Las fibras se consideran de forma típica como de naturaleza discontinua. Las fibras del método de la presente invención se seleccionan en el grupo que consiste en fibras de pasta de madera y fibras cortadas sintéticas, tales como fibras de poliéster.

Los filamentos se consideran de forma típica como de naturaleza continua o sustancialmente continua. Los filamentos son relativamente más largos que las fibras. Los ejemplos no limitativos de filamentos incluyen filamentos fundidos por soplado y/o ligados por hilado. Los filamentos del método de la presente invención se seleccionan en el grupo que consiste en filamentos de polímeros naturales, tales como, almidón, derivados de almidón, celulosa y derivados de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, quitina, quitosona, poliisopreno (*cis* y *trans*), péptidos, polihidroxialcanoatos y

polímeros sintéticos que incluyen filamentos de polímeros termoplásticos que comprenden polímeros termoplásticos, tales como poliésteres, nailones, poliolefinas tales como filamentos de polipropileno, filamentos de polietileno, alcohol polivinílico y derivados de alcohol polivinílico, filamentos de poliacrilato sódico (material de gel absorbente) y copolímeros de poliolefinas, tales como polietileno-octeno, y fibras termoplásticas biodegradables o compostables, tales como filamentos de ácido poliláctico, filamentos de alcohol polivinílico y filamentos de policaprolactona. Los filamentos pueden ser monocomponentes o multicomponentes, tales como los filamentos bicomponentes.

En un ejemplo de la presente invención, “fibra” se refiere a fibras para la fabricación de papel. Las fibras para la fabricación de papel útiles en la presente invención incluyen fibras celulósicas comúnmente conocidas como fibras de pasta de madera. Las pastas de madera aplicables incluyen pastas de sustancias químicas, tales como pastas Kraft, de sulfito y de sulfato, así como pastas mecánicas que incluyen, por ejemplo, pasta de madera triturada, pasta termomecánica y pasta termomecánica químicamente modificada. Se pueden preferir las pastas químicas, no obstante, pues transmiten una sensación táctil de suavidad superior a las hojas de papel tisú hechas a partir de las mismas. Se pueden utilizar pastas derivadas de árboles de hoja caduca (a continuación, denominados también “madera dura”) y de coníferas (a continuación, denominados también “madera blanda”). Las fibras de madera dura y de madera blanda pueden estar mezcladas o, de forma alternativa, depositadas en capas para obtener una banda estratificada. La patente US-4.300.981; y US-3.994.771 se han incorporado como referencia en la presente memoria a efectos de detallar las capas de fibras de madera dura y de madera blanda. También se pueden aplicar a la presente invención fibras derivadas de papel reciclado, que puede contener cualquiera o todas las categorías anteriores así como otros materiales no fibrosos tales como cargas y adhesivos utilizados para facilitar la elaboración de papel original.

Además de las diferentes fibras de pasta de madera, en esta invención se pueden utilizar otras fibras celulósicas tales como línter de algodón, rayón, lyocell y bagazo. Otras fuentes de celulosa en forma de fibras o que se pueden hilar en fibras incluyen céspedes y fuentes de grano.

El “producto higiénico de papel tisú” en la presente memoria significa una banda suave de baja densidad (es decir < matemáticamente $0,15 \text{ g/cm}^3$) de utilidad como utensilio limpiador para limpieza post-urinaria y post-deposición intestinal (papel higiénico), para descargas otorrinolaringológicas (tejido facial) y para usos limpiadores y absorbentes multifuncionales (toallitas absorbentes). Los ejemplos no limitativos de productos higiénicos de papel tisú adecuados de la presente invención incluyen toallas de papel, tisú higiénico, toallitas faciales, servilletas, toallitas para bebés, toallitas para adultos, toallitas húmedas, toallitas limpiadoras, toallitas de pulido, toallitas cosméticas, toallitas para el cuidado del coche, toallitas que comprenden un principio activo para realizar una función particular, sustratos de limpieza para usar con utensilios, tales como una toallita/almohadilla limpiadora Swiffer®. El producto higiénico de papel tisú se puede enrollar sobre sí mismo alrededor de un núcleo o sin un núcleo para formar un cilindro de producto higiénico de papel tisú.

En un ejemplo, el producto higiénico de papel tisú de la presente invención comprende una estructura fibrosa según la presente invención.

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar un gramaje de entre aproximadamente 10 g/m^2 a aproximadamente 120 g/m^2 y/o de aproximadamente 15 g/m^2 a aproximadamente 110 g/m^2 y/o de aproximadamente 20 g/m^2 a aproximadamente 100 g/m^2 y/o de aproximadamente 30 g/m^2 a 90 g/m^2 . Además, el producto higiénico de papel tisú de la presente invención puede presentar un gramaje de entre aproximadamente 40 g/m^2 a aproximadamente 120 g/m^2 y/o de aproximadamente 50 g/m^2 a aproximadamente 110 g/m^2 y/o de aproximadamente 55 g/m^2 a aproximadamente 105 g/m^2 y/o de aproximadamente 60 g/m^2 a 100 g/m^2 .

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en seco total de al menos $0,58 \text{ N/cm}$ (59 g/cm [150 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $0,77 \text{ N/cm}$ (78 g/cm [200 g/pulg.]) a aproximadamente $3,86 \text{ N/cm}$ (394 g/cm [1000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $0,97 \text{ N/cm}$ (98 g/cm [250 g/pulg.]) a aproximadamente $3,28 \text{ N/cm}$ (335 g/cm [850 g/pulg.]). Además, el producto higiénico de papel tisú de la presente invención puede presentar una resistencia a la tracción en seco total de al menos $1,93 \text{ N/cm}$ (196 g/cm [500 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $1,93 \text{ N/cm}$ (196 g/cm [500 g/pulg.]) a aproximadamente $3,86 \text{ N/cm}$ (394 g/cm [1000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $2,12 \text{ N/cm}$ (216 g/cm [550 g/pulg.]) a aproximadamente $3,28 \text{ N/cm}$ (335 g/cm [850 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $2,32 \text{ N/cm}$ (236 g/cm [600 g/pulg.]) a aproximadamente $3,09 \text{ N/cm}$ (315 g/cm [800 g/pulg.]). En un ejemplo, el producto higiénico de papel tisú presenta una resistencia a la tracción en seco total de menos de aproximadamente $3,86 \text{ N/cm}$ (394 g/cm [1000 g/pulg.]) y/o de menos de aproximadamente $3,28 \text{ N/cm}$ (335 g/cm [850 g/pulg.]).

En otro ejemplo, los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en seco de al menos $1,93 \text{ N/cm}$ (196 g/cm [500 g/pulg.]) y/o al menos $2,32 \text{ N/cm}$ (236 g/cm [600 g/pulg.]) y/o al menos $2,70 \text{ N/cm}$ (276 g/cm [700 g/pulg.]) y/o al menos $3,09 \text{ N/cm}$ (315 g/cm [800 g/pulg.]) y/o al menos $3,47 \text{ N/cm}$ (354 g/cm [900 g/pulg.]) y/o al menos $3,86 \text{ N/cm}$ (394 g/cm [1000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $3,09 \text{ N/cm}$ (315 g/cm [800 g/pulg.]) a aproximadamente $19,3 \text{ N/cm}$ (1968 g/cm [5000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $3,47 \text{ N/cm}$ (354 g/cm [900 g/pulg.]) a aproximadamente $11,58 \text{ N/cm}$ (1181 g/cm [3000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $3,47 \text{ N/cm}$ (354 g/cm [900 g/pulg.]) a aproximadamente $9,65 \text{ N/cm}$ (984 g/cm [2500 g/pulg.]) y/o de aproximadamente $3,86 \text{ N/cm}$ (394 g/cm [1000 g/pulg.]) a aproximadamente $7,72 \text{ N/cm}$ (787 g/cm [2000 g/pulg.]).

Los productos de tejido sanitario de la presente invención pueden presentar una resistencia inicial a la tracción en húmedo total de menos de aproximadamente 0,77 N/cm (78 g/cm [200 g/pulg.]) y/o de menos de aproximadamente 0,58 N/cm (59 g/cm [150 g/pulg.]) y/o de menos de aproximadamente 0,39 N/cm (39 g/cm [100 g/pulg.]) y/o de menos de aproximadamente 0,29 N/cm (29 g/cm [75 g/pulg.]).

5 Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en húmedo inicial de al menos 1,16 N/cm (118 g/cm [300 g/pulg.]) y/o al menos 1,54 N/cm (157 g/cm [400 g/pulg.]) y/o al menos 1,93 N/cm (196 g/cm [500 g/pulg.]) y/o al menos 2,32 N/cm (236 g/cm [600 g/pulg.]) y/o al menos 2,70 N/cm (276 g/cm [700 g/pulg.]) y/o al menos 3,09 N/cm (315 g/cm [800 g/pulg.]) y/o al menos 3,47 N/cm (354 g/cm [900 g/pulg.]) y/o al menos 3,86 N/cm (394 g/cm [1000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente 1,16 N/cm (118 g/cm [300 g/pulg.]) a aproximadamente 19,3 N/cm (1968 g/cm [5000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente 1,54 N/cm (157 g/cm [400 g/pulg.]) a aproximadamente 11,58 N/cm (1181 g/cm [3000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente 1,93 N/cm (196 g/cm [500 g/pulg.]) a aproximadamente 9,65 N/cm (984 g/cm [2500 g/pulg.]) y/o de aproximadamente 1,93 N/cm (196 g/cm [500 g/pulg.]) a aproximadamente 7,72 N/cm (787 g/cm [2000 g/pulg.]) y/o de aproximadamente 1,93 N/cm (196 g/cm [500 g/pulg.]) a aproximadamente 5,79 N/cm (591 g/cm [1500 g/pulg.]).

20 Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una densidad (medida a 95 g/pulg.²) inferior a aproximadamente 0,60 g/cm³ y/o inferior a aproximadamente 0,30 g/cm³ y/o inferior a aproximadamente 0,20 g/cm³ y/o inferior a aproximadamente 0,10 g/cm³ y/o inferior a aproximadamente 0,07 g/cm³ y/o inferior a aproximadamente 0,05 g/cm³ y/o de aproximadamente 0,01 g/cm³ a aproximadamente 0,20 g/cm³ y/o de aproximadamente 0,02 g/cm³ a aproximadamente 0,10 g/cm³.

25 Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar un valor de Hoja completamente vertical (HCV) tal como se determina mediante el método de ensayo de Hoja completamente vertical (HCV) descrito en la presente memoria de al menos 5 g/g y/o al menos 7 g/g y/o al menos 9 g/g y/o de aproximadamente 9 g/g a aproximadamente 30 g/g y/o a aproximadamente 25 g/g y/o a aproximadamente 20 g/g y/o a aproximadamente 17 g/g.

30 Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden estar en forma de cilindros de producto higiénico de papel tisú. Dichos cilindros de producto higiénico de papel tisú pueden comprender una pluralidad de hojas conectadas así como perforadas de estructura fibrosa que se pueden dispensar de forma independiente de las hojas adyacentes. En un ejemplo, uno o más extremos del cilindro de producto higiénico de papel tisú puede comprender un adhesivo y/o agente de resistencia en seco para aliviar la pérdida de fibras, especialmente de fibras de pasta de madera en los extremos del cilindro de producto higiénico de papel tisú.

35 Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden comprender aditivos tales como agentes suavizantes, agentes temporales de resistencia en húmedo, agentes permanentes de resistencia en húmedo, agentes suavizantes voluminosos, lociones, siliconas, agentes humectantes, látex, especialmente látex aplicados con un diseño en la superficie, agentes para resistencia en seco tales como carboximetilcelulosa y almidón, y otros tipos de aditivos adecuados para su inclusión en y/o sobre los productos higiénico de papel tisú.

40 “Peso molecular promedio ponderado” en la presente memoria, significa el peso molecular promedio en peso como se determina usando cromatografía de filtración en gel según el protocolo descubierto en Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects, Vol. 162, 2000, pág. 107-121.

45 “Gramaje” en la presente memoria es el peso por unidad de superficie de una muestra indicado en libras/3000 pies² o g/m².

50 En la presente memoria, “Densidad aparente” o “Densidad” significa el gramaje de una muestra dividido por el espesor, con las conversiones adecuadas incorporadas en la misma. La densidad aparente, usa en la presente memoria las unidades en g/cm³ (de forma alternativa, g/cc).

“Densidad aparente” en la presente memoria, significa la densidad aparente de un producto de estructura fibrosa entera en lugar de una zona discreta de la misma.

55 La expresión “dirección de la máquina” o “DM” en la presente memoria significa la dirección paralela al flujo de la estructura fibrosa a través de la máquina para elaborar la estructura fibrosa y/o el producto higiénicos de papel tisú.

60 La expresión “dirección transversal a la máquina” o “DTM” en la presente memoria significa la dirección paralela a la anchura de la máquina para elaborar la estructura fibrosa y/o el producto higiénicos de papel tisú y que es perpendicular a la dirección de la máquina.

El “Resultado de deshilachado en seco” en la presente memoria para una estructura fibrosa se mide según el Método de Ensayo de Deshilachados descrito en la presente memoria.

65 El “Resultado de deshilachado en seco diferencial” en la presente memoria para una estructura fibrosa se mide según el Método de Ensayo de Deshilachados descrito en la presente memoria.

La expresión “Hoja Completa Vertical (HCV)” en la presente memoria para una estructura fibrosa se mide según el Método de Ensayo de Hoja Completa Vertical (HCV) descrito en la presente memoria.

5 “Capa” en la presente memoria significa una estructura fibrosa integral individual.

“Capas” en la presente memoria significa dos o más estructuras fibrosas integrales individuales dispuestas en una relación prácticamente contigua frente a frente entre sí, que forman una estructura fibrosa multicapa y/o un producto higiénico de papel tisú multicapa. También se contempla que una estructura fibrosa integral individual pueda formar de forma eficaz una estructura fibrosa multicapa, por ejemplo, al plegarse sobre sí misma.

10 En la presente memoria, los artículos “una” y “uno” cuando se utilizan en la presente memoria, por ejemplo, “un tensoactivo aniónico” o “una fibra” se entiende que significan uno o más del material que se reivindica o describe.

15 Todos los porcentajes y relaciones se calculan en peso salvo que se indique lo contrario. Todos los porcentajes y relaciones se calculan basados en la composición total salvo que se indique lo contrario.

Salvo que se indique lo contrario, todos los niveles de componentes o composiciones son en referencia al nivel activo de dicho componente o composición, y es excluyente de impurezas, por ejemplo, disolventes o subproductos residuales, que puedan estar presentes en las fuentes comerciales.

Estructura fibrosa

25 Las estructuras fibrosa de la presente invención comprende una pluralidad de filamentos, tales como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, tales como fibras, como se define en la reivindicación 1.

En otro ejemplo, la estructura fibrosa de la presente invención presenta un resultado de deshilachado en seco de menos de 2,5 y/o menor de inferior a 2,3 y/o menor de 2,1 y/o a aproximadamente a 1,1, como se mide según el Método de Ensayo de Deshilachados descrito en la presente memoria.

30 En otro ejemplo, las estructura fibrosas de la presente invención presentan un resultado de deshilachado en seco diferencial de menos de 0,5 y/o menor de a 0,4 y/o menor de 0,3 y/o a aproximadamente a 0 y/o a aproximadamente 0,1 y/o a aproximadamente 0,2, como se mide según el Método de Ensayo de Deshilachados descrito en la presente memoria.

35 En un ejemplo, las estructuras fibrosas de la presente invención comprenden menos del 5% y/o menos del 3% y/o menos del 1% y/o 0% en peso de la estructura fibrosa de un agente aglomerante de superficie, tal como látex que, típicamente se pulveriza con espray, se imprime, se cepilla, se aplica espuma en una superficie de una estructura fibrosa para controlar los deshilachados. En otras palabras, las estructuras fibrosas de la presente invención pueden estar desprovistas de un agente aglomerante de superficie.

40 Las Fig. 1 y 2 muestran representaciones esquemáticas de un ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención. Como se muestra en las Figs. 1 y 2, la estructura fibrosa 10 puede ser una estructura fibrosa co-formada. La estructura fibrosa 10 comprende una pluralidad de filamentos 12, tal como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, tal como fibras 14 de pasta de madera. Los filamentos 12 pueden disponerse al azar como resultado del proceso mediante el que se han hilado y/o conformado en la estructura fibrosa 10. Las fibras 14 de pasta de madera, pueden dispersarse al azar en toda la estructura fibrosa 10 en el plano x-y. Las fibras 14 de pasta de madera, pueden dispersarse no al azar en toda la estructura fibrosa en la dirección z. En un ejemplo (no mostrado), las fibras 14 de pasta de madera, están presentes a una concentración superior en las superficies exteriores del plano x-y que en el interior de la estructura fibrosa a lo largo de la dirección z.

45 La Fig. 3 muestra una microfotografía SEM en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa 10a según la presente invención, muestra una estructura fibrosa 10a que comprende un diseño de repetición no aleatorio de las microrregiones 15a y 15b. La microrregión 15a (denominada típicamente como “almohada”) presenta un valor diferente de una propiedad intensiva común que la microrregión 15b (denominada típicamente como “codo”). En un ejemplo, la microrregión 15b es una red continua o semicontinua y la microrregión 15a son regiones discretas dentro de la red continua o semicontinua. La propiedad intensiva común puede ser el espesor. En otro ejemplo, la propiedad intensiva común puede ser la densidad.

50 Como se muestra en la Fig. 4, otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención es una estructura 10b fibrosa en capas. La estructura 10b fibrosa en capas comprende una primera capa 16 que comprende una pluralidad de filamentos 12, tal como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, en este ejemplo, fibras 14 de pasta de madera. La estructura 10b fibrosa en capas además comprende una segunda capa 18 que comprende una pluralidad de filamentos 20, tales como filamentos de polipropileno. En un ejemplo, las capas primera y segunda 16, 18, respectivamente, son zonas de concentración bien definidas de los filamentos y/o los aditivos sólidos. La pluralidad de

filamentos 20 puede depositarse directamente sobre una superficie de la primera capa 16 para formar una estructura fibrosa en capas que comprende las capas primera y segunda 16, 18, respectivamente.

Además, la estructura fibrosa en capas puede comprender una tercera capa 22, como se muestra en la Fig. 4. La tercera capa 22 puede comprender una pluralidad de filamentos 24, que pueden ser los mismos o diferentes de los filamentos 20 y/o 16 en las capas segunda 18 y/o primera 16. Como resultado de la adición de la tercera capa 22, la primera capa 16 queda colocada, por ejemplo como un sandwich, entre la segunda capa 18 y la tercera capa 22. La pluralidad de filamentos 24 puede depositarse directamente sobre una superficie de la primera capa 16, opuesta desde la segunda capa, para formar la estructura 10b fibrosa en capas que comprende las capas primera, segunda y tercera 16, 18, 22, respectivamente.

Como se muestra en la Fig. 5, se proporciona una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención que comprende una estructura 10c fibrosa en capas. La estructura 10c fibrosa en capas comprende una primera capa 26, una segunda capa 28 y opcionalmente una tercera capa 30. La primera capa 26 comprende una pluralidad de filamentos 12, tal como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, tal como fibras 14 de pasta de madera. La segunda capa 28 puede comprender cualesquiera filamentos adecuados, aditivos sólidos y/o películas poliméricas. En un ejemplo, la segunda capa 28 comprende una pluralidad de filamentos 34. En un ejemplo, los filamentos 34 comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste en: polisacáridos, derivados de polisacáridos, alcohol polivinílico, derivados de alcohol polivinílico y mezclas de los mismos.

En otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención, en lugar de tratarse de capas de la estructura fibrosa 10c, el material formador de capas 26, 28 y 30, puede estar en forma de pliegos en donde dos o más de los pliegos pueden combinarse para formar una estructura fibrosa. Las capas pueden ligarse entre sí, tal como mediante unión térmica y/o unión adhesiva, para formar una estructura fibrosa multicapa.

Otro ejemplo de una estructura fibrosa de la presente invención según la presente invención se muestra en la Fig. 6. La estructura fibrosa 10d puede comprender dos o más capas, en donde una capa 36 comprende cualquier estructura fibrosa según la presente invención, por ejemplo la estructura fibrosa 10 como se muestra y describe en las Figs. 1 y 2 y otra capa 38 que comprende cualquier estructura fibrosa adecuada, por ejemplo, una estructura fibrosa que comprende los filamentos 12, tales como los filamentos de polipropileno. La estructura fibrosa de la capa 38 puede estar en forma de una red y/o malla y/u otra estructura que comprende poros que exponen una o más partes de la estructura fibrosa 10d a un ambiente externo y/o al menos a líquidos con los que puede entrar en contacto, al menos inicialmente, con la estructura fibrosa de la capa 38. Además de la capa 38, la estructura fibrosa 10d puede también comprender la capa 40. La capa 40 puede comprender una estructura fibrosa que comprende filamentos 12, tal como filamentos de polipropileno, y pueden ser iguales o diferentes de la estructura fibrosa de la capa 38.

Dos o más de las capas 36, 38 y 40 pueden ligarse entre sí, tal como mediante unión térmica y/o unión adhesiva, para formar una estructura fibrosa multicapa. Tras la operación de ligado, especialmente la operación de unión térmica, puede ser difícil distinguir las capas de la estructura fibrosa 10d y la estructura fibrosa 10d puede ser visualmente y/o físicamente similar a una estructura fibrosa en capas en la que sería difícil separar las capas individuales unas de otras. En un ejemplo, la capa 36 puede comprender una estructura fibrosa que presenta un gramaje de al menos aproximadamente 15 g/m² y/o al menos aproximadamente 20 g/m² y/o al menos aproximadamente 25 g/m² y/o al menos aproximadamente 30 g/m² hasta aproximadamente 120 g/m² y/o 100 g/m² y/o 80 g/m² y/o 60 g/m² y las capas 38 y 42, cuando están presentes, independiente e individualmente, pueden comprender estructuras fibrosas que presentan gramajes de menos de aproximadamente 10 g/m² y/o menos de aproximadamente 7 g/m² y/o menos de aproximadamente 5 g/m² y/o menos de aproximadamente 3 g/m² y/o menos de aproximadamente 2 g/m² y/o hasta aproximadamente 0 g/m² y/o 0,5 g/m².

Las capas 38 y 40, cuando están presentes, pueden ayudar a retener los aditivos sólidos, en este caso las fibras 14 de pasta de madera, sobre y/o en el interior de la estructura fibrosa de la capa 36 reduciendo de esta forma los deshilachados y/o el polvo (en comparación con una estructura fibrosa monocapa que comprende la estructura fibrosa de la capa 36 sin las capas 38 y 40) resultante de las fibras 14 de pasta de madera que se liberan desde la estructura fibrosa de la capa 36.

Las estructuras fibrosas de la presente invención comprenden menos del 30% y/o menos del 25% y/o menos del 20% y/o menos del 15% y/o a aproximadamente el 10% en peso de la estructura fibrosa de filamentos. El nivel de filamentos dentro de las estructuras fibrosas de la presente invención puede medirse por el Método de Ensayo de Gramaje descrito en la presente memoria.

En un ejemplo, las estructuras fibrosas de la presente invención pueden comprender al menos el 70% y/o al menos el 75% y/o al menos el 80% y/o al menos el 85% y/o a aproximadamente el 90% en peso de las estructuras fibrosas de sólidos aditivos, tales como fibras. El nivel de aditivos sólidos dentro de las estructuras fibrosas de la presente invención puede medirse por el Método de Ensayo de Gramaje descrito en la presente memoria.

Los filamentos y aditivos sólidos de la presente invención pueden estar presentes en las estructuras fibrosas según la presente invención en un relación de peso de filamentos a aditivos sólidos desde al menos aproximadamente 1:1 y/o al menos aproximadamente 1:1.5 y/o al menos aproximadamente 1:2 y/o al menos aproximadamente 1:2,5

y/o al menos aproximadamente 1:3 y/o al menos aproximadamente 1:4 y/o al menos aproximadamente 1:5 y/o al menos aproximadamente 1:7 y/o al menos aproximadamente 1:10.

5 Las estructuras fibrosas de la presente invención y/o cualquier producto higiénico de papel tisú que comprende dichas estructuras fibrosas puede someterse a cualesquiera operaciones de procesado posterior, tales como operaciones de estampado en relieve, operaciones de impresión, operaciones de generación de deshilachaduras, operaciones de unión térmica, operaciones de unión ultrasónica, operaciones de perforado, operaciones de tratamiento superficial tales como aplicación de lociones, siliconas y/u otros materiales y mezclas de los mismos.

10 Los ejemplos no limitativos de polipropilenos adecuados para fabricar los filamentos de la presente invención están comercializados por Lyondell-Basell y Exxon-Mobil.

15 Cualesquiera materiales tanto hidrófobos o no hidrófilos contenidos en la estructura fibrosa, tal como filamentos de polipropileno, pueden tratarse superficialmente y/o tratarse en fundido con un modificador hidrófilo. Ejemplos no limitativos de modificadores hidrófilos para tratamiento superficial incluyen tensioactivos, tales como Triton X-100. Ejemplos no limitativos de modificadores hidrófilos para tratamiento en fundido que se añaden al fundido, tal como el fundido de polipropileno, antes de hilar los filamentos, incluyen aditivos modificadores tales como VW351 y/o S-1416 comercializado por Polyvel, Inc. e Irgasurf comercializado por Ciba. El modificador hidrófilo puede asociarse con el material hidrófobo o no hidrófilo en cualquier nivel conocido en la técnica. En un ejemplo, el modificador hidrófilo está asociado con el material hidrófobo o no hidrófilo en un nivel inferior a aproximadamente 20% y/o inferior a aproximadamente 15% y/o inferior a aproximadamente 10% y/o inferior a aproximadamente 5% y/o inferior de aproximadamente 3% a aproximadamente 0% en peso seco del material hidrófobo o no hidrófilo.

25 Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden incluir aditivos opcionales, cada uno de ellos, cuando está presente, en niveles individuales de aproximadamente 0% y/o de aproximadamente 0,01% y/o de aproximadamente 0,1% y/o de aproximadamente 1% y/o de aproximadamente 2% a aproximadamente 95% y/o a aproximadamente 80% y/o a aproximadamente 50% y/o a aproximadamente 30% y/o a aproximadamente 20% en peso seco de la estructura fibrosa. Los ejemplos no limitativos de aditivos opcionales incluyen agentes de resistencia en húmedo permanentes, agentes de resistencia en húmedo temporales, agentes de resistencia en seco tales como carboximetilcelulosa y/o almidón, agentes suavizantes, agentes para reducir los deshilachados, agentes para aumentar la opacidad, agentes humectantes, agentes absorbentes del olor, perfumes, agentes indicadores de la temperatura, agentes colorantes, tintes, materiales osmóticos, agentes de detección del crecimiento microbiano, agentes antibacterianos y mezclas de los mismos.

35 La estructura fibrosa de la presente invención puede ser ella misma un producto higiénico de papel tisú. Se puede enrollar sobre sí misma alrededor de un núcleo para formar un cilindro. Se puede combinar con una o más estructuras fibrosas diferentes en forma de capa para formar un producto higiénico de papel tisú multicapa. En un ejemplo, una estructura fibrosa co-formada de la presente invención se puede enrollar sobre sí misma alrededor de un núcleo para formar un producto higiénico de papel tisú co-formado de forma cilíndrica. Los cilindros de productos higiénicos de papel tisú también pueden estar exentos de núcleo.

40 Método para fabricar una estructura fibrosa

45 Un ejemplo no limitativo de un método para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención se representa en la Fig. 7. El método mostrado en la Fig. 7 comprende la etapa de mezclar una pluralidad de aditivos sólidos 14 con una pluralidad de filamentos 12. En un ejemplo, los aditivos sólidos 14 son fibras de pasta de madera tales como fibras SSK y/o fibras de Eucalyptus, y los filamentos 12 son filamentos de polipropileno. Los aditivos sólidos 14 se pueden combinar con los filamentos 12, tal como administrarse a una corriente de filamentos 12 procedente de un molino 42 de martillos mediante un diseminador 44 de aditivos sólidos para formar una mezcla de filamentos 12 y aditivos sólidos 14. Los filamentos 12 pueden crearse mediante soplado por fusión procedente de una matriz 46 de soplado por fusión. La mezcla de aditivos sólidos 14 y de filamentos 12 se recoge en un dispositivo de recogida, tal como una cinta 48 para formar una estructura fibrosa 50. El dispositivo de recogida puede ser una cinta diseñada y/o moldeada que da por resultado la estructura fibrosa que presenta un diseño superficial, tal como un diseño repetitivo no al azar de microrregiones. La cinta de diseño puede tener un patrón tridimensional sobre la misma que se transmite a la estructura fibrosa 50 durante el proceso. Por ejemplo, la cinta 52 de diseño, como se muestra en la Fig. 8, puede comprender una estructura de refuerzo, tal como una tela 54, sobre la que se aplica una resina polimérica 56 en un patrón. El patrón puede comprender una red 58 continua o semicontinua de la resina polimérica 56 dentro de la que están dispuestos uno o más conductos discretos 60.

60 En un ejemplo de la presente invención, la estructura fibrosa se fabrica usando una matriz que comprende al menos un orificio para conformación de filamento, y/o 2 o y/o 3 o más filas de orificios para conformación de filamento a partir de los que se hilan los filamentos. Al menos una fila de orificios contiene 2 o más y/o 3 o más y/o 10 o más orificios para conformación de filamento. Además de los orificios para conformación de filamento, la matriz comprende orificios para administrar fluidos, tal como orificios para administrar gases, en un ejemplo orificios para administrar aire, lo que proporciona atenuación a los filamentos formados mediante los orificios para conformación de filamento. Se pueden asociar uno o más orificios para administrar fluidos con un orificio para conformación de filamento de forma que el fluido que sale por el orificio para administrar fluidos sea paralelo o sustancialmente paralelo (en lugar de en ángulo como una matriz con borde de cuchilla) hasta una superficie exterior de un filamento que sale por el orificio para conformación de

filamento. En un ejemplo, el fluido que sale del orificio para administrar fluidos entra en contacto con la superficie exterior de un filamento formado a partir de una perforación que conforma el filamento en un ángulo de menos de 30° y/o menos de 20° y/o menos de 10° y/o menos de 5° y/o aproximadamente 0°. Una o más perforaciones para administrar fluidos pueden disponerse alrededor de una perforación que conforma el filamento. En un ejemplo, uno o más orificios para administrar fluido están asociados con un único orificio para conformación de filamento de forma que el fluido que sale por el uno o más orificios para administrar fluido se pone en contacto con la superficie exterior de un filamento formado a partir de un único orificio para conformación de filamento. En un ejemplo, el orificio para administrar fluido permite que un fluido, tal como un gas, por ejemplo aire, entre en contacto con la superficie exterior de un filamento formado a partir de un orificio para conformación de filamento en lugar de entrar en contacto con la superficie interna de un filamento, como sucede cuando se forma un filamento hueco.

En un ejemplo, la matriz comprende un orificio para conformación de filamento colocado en el interior del orificio para administrar fluido. El orificio 62 para administrar fluido puede estar colocado de forma concéntrica o sustancialmente concéntrica alrededor de un orificio 64 para conformación de filamento como se muestra en la Fig. 9.

Después de haberse formado la estructura fibrosa 50 en el dispositivo para recolección, la estructura fibrosa 50 se calandra mientras que la estructura fibrosa está aún en el dispositivo de recolección. Además, la estructura fibrosa 50 puede someterse a operaciones de procesamiento posterior, tales como gofrado, unión térmica, operaciones de generación de mechones, operaciones para impartir humedad, y operaciones de tratamiento superficial para formar una estructura fibrosa terminada. Un ejemplo de operación de tratamiento superficial a la que puede someterse la estructura fibrosa es la aplicación superficial de un aglutinante elastomérico, tal como etileno vinilo acetato (EVA), látex, y otros aglutinantes elastoméricos. Dicho aglutinante elastomérico puede ayudar a reducir los deshilachados creados a partir de la estructura fibrosa durante el uso realizado por los consumidores. El aglutinante elastomérico se puede aplicar a una o más superficies de la estructura fibrosa con un diseño, especialmente un diseño repetitivo no al azar de microrregiones, o de manera que cubra o cubra esencialmente la(s) superficie(s) completa(s) de la estructura fibrosa.

En un ejemplo, la estructura fibrosa 50 y/o la estructura fibrosa acabada se puede combinar con una o más estructuras fibrosas diferentes. Por ejemplo, otra estructura fibrosa, tal como una estructura fibrosa que contiene filamentos, tal como una estructura fibrosa con filamentos de polipropileno se puede asociar con la superficie de la estructura fibrosa 50 y/o la estructura fibrosa terminada. La estructura fibrosa de filamentos de polipropileno se puede formar mediante soplado por fusión de filamentos de polipropileno (filamentos que comprenden un segundo polímero que puede ser el mismo o diferente del polímero de los filamentos de la estructura fibrosa 50) sobre una superficie de la estructura fibrosa 50 y/o de la estructura fibrosa terminada. En otro ejemplo, la estructura fibrosa de filamentos de polipropileno se puede formar mediante soplado por fusión de filamentos que comprenden un segundo polímero que puede ser el mismo o diferente del polímero de los filamentos de la estructura fibrosa 50 sobre un dispositivo de recogida para formar la estructura fibrosa de filamentos de polipropileno. La estructura fibrosa de filamentos de polipropileno se puede combinar a continuación con la estructura fibrosa 50 o la estructura fibrosa terminada para formar una estructura fibrosa de dos capas -o de tres capas si la estructura fibrosa 50 o la estructura fibrosa terminada se coloca entre dos capas de la estructura fibrosa de filamentos de polipropileno como la que se muestra, por ejemplo, en la Fig. 6. La estructura fibrosa de filamentos de polipropileno se puede unir térmicamente a la estructura fibrosa 50 o a la estructura fibrosa terminada mediante una operación de unión térmica.

En otro ejemplo más, la estructura fibrosa 50 y/o la estructura fibrosa terminada se puede combinar con una estructura fibrosa que contiene filamentos tal como la estructura fibrosa que contiene filamentos, tal como una estructura fibrosa con filamentos polisacáridos, tal como una estructura fibrosa con filamentos de almidón, se coloca entre dos estructuras fibrosas 50 o dos estructuras fibrosas como las mostradas, por ejemplo, en la Fig. 6.

En otro ejemplo, dos capas de la estructura fibrosa 50 que comprende un diseño de repetición no al azar de microrregiones se puede asociar con otro de tal manera que las microrregiones protuberantes, tal como almohadas, estén orientadas hacia el interior en la estructura fibrosa formada de dos capas.

El proceso para fabricar la estructura fibrosa 50 puede estar estrechamente acoplado (si la estructura fibrosa está enrollada en un cilindro antes de proceder a la operación de conversión) o bien acoplado directamente (si la estructura fibrosa no está enrollada en un cilindro antes de proceder a la operación de conversión) a una operación de estampado en relieve, impresión, deformación, tratamiento superficial u otras operaciones de postconformación conocidas de los expertos en la en la técnica. A efectos de la presente invención, acoplamiento directo significa que la estructura fibrosa 50 puede pasar directamente a una operación de conversión en lugar de, por ejemplo, enrollarse en un cilindro y posteriormente desenrollarse para proceder a la operación de conversión.

El proceso de la presente invención puede incluir el preparar cilindros individuales de estructura fibrosa y/o producto higiénico de papel tisú que comprende dicha(s) estructura(s) fibrosa(s) adecuadas para el uso por el consumidor.

Ejemplo no limitativo de un proceso para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención:

Una mezcla de 20%:27,5%:47,5%:5% de polipropileno Lyondell-Basell PH835: polipropileno Lyondell-Basell Metocene MF650W: polipropileno Exxon-Mobil PP3546: agente humectante Polyvel S-1416 se mezcla en seco, para formar una

mezcla en estado fundido. La mezcla fundida se calentó a 246 °C (475 °F) en una extrusora de fusión. Se utiliza una hilera de 12 filas Biax con una anchura de 39,4 centímetros (15,5 pulgadas) con 76 boquillas por centímetro transversal (192 boquillas por pulgada transversal), comercializada por Biax Fiberfilm Corporation. 16 boquillas por centímetro transversal (40 boquillas por pulgada transversal) de las 76 boquillas (192 boquillas) tienen un diámetro interno de 0,046 centímetros (0,018 pulgadas) mientras que el resto de las boquillas son sólidas, es decir, no tienen abertura en la boquilla. Se extrudieron aproximadamente 0,19 gramos por orificio por minuto (ghm) de la mezcla fundida por las boquillas abiertas para formar filamentos fundidos por soplado a partir de la mezcla fundida. Se calentaron aproximadamente 177 l/s (375 SCFM) de aire comprimido de manera que el aire tenga una temperatura de 202 °C (395 °F) en la hilera. Se desfibrilan aproximadamente 475 g/minuto de pasta SSK semitratada Golden Isle (de Georgia Pacific) 4825 a través de un molino de martillos para formar fibras SSK de pasta de madera (aditivo sólido). En la trituradora de martillo se introduce aire a 29-32 °C (85-90 °F) y a una humedad relativa (HR) del 85%. Aproximadamente 566 l/s (1200 SCFM) de aire llevan las fibras de pasta a un dispersador de aditivos sólidos. El dispersador de aditivos sólidos voltea las fibras de pasta y distribuye las fibras de pasta en dirección transversal de tal forma que las fibras de pasta se inserten en los filamentos fundidos por soplado de forma perpendicular a través de una ranura en dirección transversal (DTM) de 10 centímetros x 38 centímetros (4 pulgadas x 15 pulgadas). Una caja de conformación rodea el área en la que los filamentos fundidos por soplado y las fibras de pasta se combinan. Esta caja de conformación está diseñada para reducir la cantidad de aire que puede acceder o escapar desde este área de combinación; sin embargo, hay un dispersador adicional opuesto de 10 centímetros x 38 centímetros (4 pulgadas x 15 pulgadas) en el fondo de la caja de conformación diseñada para permitir enfriamiento adicional del aire a la entrada. Se añaden aproximadamente 472 l/s (1000 SCFMA) de aire a aproximadamente 27 °C (80 °C) a través de este dispersador adicional. Un vacío extrae aire a través de un dispositivo de recogida, tal como una cinta con un diseño, recogiendo de esta manera los filamentos fundidos por soplado y las fibras de pasta combinados para formar una estructura fibrosa que comprende un diseño de microrregiones repetidas no al azar. La estructura fibrosa formada mediante este proceso comprende aproximadamente 75% en peso de estructura fibrosa seca de pulpa y aproximadamente 25% en peso de estructura fibrosa seca de filamentos fundidos por soplado.

Opcionalmente, una capa fundida por soplado de filamentos fundidos por soplado (una malla que comprende filamentos que presentan un diámetro de menos de 10 µm) puede añadirse a uno o ambos lados de la estructura fibrosa formada anteriormente. Esta adición de la capa fundida por soplado puede ayudar a reducir los deshilachados creados a partir de la estructura fibrosa durante el uso por los consumidores y preferiblemente se lleva a cabo antes de cualquier operación de unión térmica de la estructura fibrosa. Los filamentos fundidos por soplado de las capas exteriores pueden ser iguales o diferentes a los filamentos fundidos por soplado utilizados en la capa opuesta o en la capa o capas centrales.

La estructura fibrosa puede estar enrollada para formar un cilindro de estructura fibrosa. Los bordes terminales del cilindro de estructura fibrosa se pueden poner en contacto con un material para crear regiones de enlace.

Métodos de ensayo:

Salvo que se indique lo contrario, todos las pruebas descritas en la presente memoria que incluyen las descritas en la sección de Definiciones y los siguientes métodos de ensayo, se llevan a cabo en muestras que se han acondicionado en una habitación acondicionada a una temperatura de aproximadamente 23 °C ± 2,2 °C (73 °F ± 4 °F) y con una humedad relativa del 50% ± 10% durante 2 horas antes de la prueba. Todos los ensayos se llevan a cabo en una habitación acondicionada de este tipo. No someter a ensayo las muestras que tienen defectos, tales como arrugas, desgarros, perforaciones y similares.

Método de ensayo de deshilachados:

La cantidad de deshilachados generados de una muestra de estructura fibrosa se determina con un Sutherland Rub Tester. El Sutherland Rub Tester puede adquirirse en Testing Machines, Inc. (Amityville, N.Y., 1701). Este analizador usa un motor para frotar el fieltro pesado 5 veces sobre la muestra de estructura fibrosa, mientras que la muestra de estructura fibrosa está restringida en una posición estacionaria. El valor Color Hunter L se mide antes y después del test de abrasión. Después, se usa la diferencia entre estos dos valores de Color Hunter L para calcular un valor de deshilachados.

i. Preparación de la muestra - La muestra de estructura fibrosa se prepara primero retirando y desechando cualquier producto que pudiera haber sido desgastado durante la manipulación, por ejemplo en el exterior del cilindro. Para productos formados a partir de múltiples capas de estructuras fibrosas, esta prueba se puede usar para hacer una medición de deshilachado en el producto multicapa o, si las capas pueden separarse sin dañar el espécimen, puede tomarse una medición en las capas individuales que forman el producto. Si una muestra determinada difiere de superficie a superficie, es necesario probar ambas superficies y promediar los valores para llegar a un valor de deshilachados. En algunos casos, los productos están hechos a partir de capas múltiples de estructuras fibrosas de modo que las superficies orientadas hacia fuera son idénticas, en cuyo caso solamente es necesario ensayar una superficie. Si han de ensayarse ambas superficies, es necesario obtener seis especímenes para el ensayo (El ensayo de una sola superficie solo requiere tres especímenes). Cada espécimen debe plegarse por la mitad, de tal manera que el pliegue vaya a lo largo de la dirección transversal (DT) de la muestra de estructura fibrosa. Para ensayos de dos superficies, se preparan 3 muestras con una primera superficie "hacia fuera" y 3 con la superficie de la segunda cara "hacia fuera". Controle qué muestras son la primera superficie "hacia fuera" y cuales son la segunda superficie hacia fuera.

Obtenga un trozo de 76 centímetros x 102 centímetros (30 pulgadas x 40 pulgadas) de cartón Crescent n.º 300 de Cordage Inc. (800 E. Ross Road, Cincinnati, Ohio, 45217). Usando un cortador de papel, recorte seis trozos de cartón de dimensiones de 5,72 centímetros x 15 centímetros (2,25 pulgadas x 6 pulgadas). Pinche dos agujeros en cada una de las seis láminas forzando el cartón en los pasadores de sujeción del Sutherland Rub tester. Dibuje dos líneas paralelas a la dimensión corta y hacia abajo 2,858 centímetros (1,125 pulgadas) desde los bordes situados más arriba y más abajo de la cara blanca del cartón. Marque cuidadosamente la longitud de la línea con una cuchilla de afeitar utilizando un borde recto como guía. Márquelo hasta una profundidad de aproximadamente la mitad a través del espesor de la hoja. Este marcado permite a la combinación cartón/fieltro fijarse firmemente alrededor del peso del Sutherland Rub tester. Dibuje una flecha que transcurra paralela a la dimensión larga del cartón en esta cara marcada del cartón.

Centre y sitúe cuidadosamente cada uno de los trozos de cartón de 6,4 centímetros x 15 centímetros (2,5 pulgadas x 6 pulgadas) en la parte superior de las seis muestras previamente plegadas. Compruebe que la dimensión 15 centímetros (6 pulgadas) del cartón discurre paralela a la dirección de la máquina (DM) de cada una de las muestras de estructura fibrosa. Centre y sitúe cuidadosamente cada uno de los trozos de cartón en la parte superior de las tres muestras previamente plegadas. Una vez más, compruebe que la dimensión 15 centímetros (6 pulgadas) del cartón discurre paralela a la dirección de la máquina (DM) de cada una de las muestras de estructura fibrosa.

Doble un borde de la parte expuesta de la muestra de estructura fibrosa sobre la parte posterior del cartón. Fije este borde al cartón con cinta adhesiva de 3M Inc. (anchura de 1,9 centímetros [3/4 de pulgada] Scotch Brand, St. Paul, Minn.). Agarre cuidadosamente el borde del tejido que sobresale y pliéguelo ajustándolo sobre la parte posterior del cartón. Manteniendo un ajuste de la muestra de estructura fibrosa sobre el tablero, pegue con la cinta adhesiva este segundo borde a la parte posterior del cartón. Repita este procedimiento para cada muestra.

Dé la vuelta a cada muestra y pegue con cinta adhesiva al cartón el borde de la muestra de estructura fibrosa en la dirección transversal. Una mitad de la cinta adhesiva debería estar en contacto con la muestra de estructura fibrosa y la otra mitad debería estar adherida al cartón. Repita este procedimiento para cada una de las muestras. Si la muestra de estructura fibrosa se rompe, se rasga o se deshilacha en algún momento durante el transcurso de este procedimiento de preparación de la muestra, deseche y prepare una nueva muestra con una nueva tira de muestra de estructura fibrosa.

En este momento, habrá 3 muestras con una superficie de la primera cara “fuera” en el cartón y 3 muestras con una superficie de la segunda cara “fuera” en el cartón.

ii. Preparación del Fieltro - Corte seis piezas de un fieltro negro (F-55 o equivalente, de New England Gasket, 550 Broad Street, Bristol, Conn. 06010) hasta las dimensiones de 5,72 centímetros x 22 centímetros x 0,1588 centímetros (2,25 pulgadas x 8,5 pulgadas x 0,0625 pulgadas). Coloque el fieltro sobre la parte superior de la cara verde no marcada del cartón, de manera que los bordes largos del fieltro y del cartón estén paralelos y alineados. Cerciórese de que la cara esponjosa del fieltro mira hacia fuera. Deje que sobresalgan aproximadamente 1,3 centímetros (0,5 pulgadas) de los bordes situados más hacia arriba y más hacia abajo del cartón. Doble fuertemente ambos extremos de fieltro que sobresalen sobre la parte posterior del cartón con cinta de la marca Scotch. Prepare un total de seis de estas combinaciones de fieltro/cartón.

iii. Cuidados del peso de 2 kilogramos (4 Libras) – Se usa un peso de 2 kilogramos (cuatro libras). El peso de 2 kilogramos (cuatro libras) tiene 10,6 cm cuadrados (cuatro pulgadas cuadradas) de área de contacto efectiva que proporciona una presión de contacto de 7 Kilopascales (una libra por pulgada cuadrada). Dado que la presión de contacto se puede cambiar por alteración de las almohadillas de caucho montadas sobre la cara del peso, es importante utilizar sólo las almohadillas de caucho suministradas por el fabricante (Brown Inc., Mechanical Services Department, Kalamazoo, Mich). Estas almohadillas deberán sustituirse si se endurecen, desgastan o se abren. Cuando no se utilice, el peso deberá estar colocada de tal manera que las almohadillas no están soportando el peso total del peso. Es mejor guardar el peso de lado.

iv. Calibración del Instrumento Rub Tester - Antes de su uso hay que calibrar el Sutherland Rub Tester. En primer lugar, encienda el Sutherland Rub Tester moviendo el interruptor del analizador hasta la posición “cont”. Cuando el brazo del analizador esté en su posición más cercana al usuario, mueva el interruptor del analizador hasta la posición “auto”. Ajuste el analizador para que haga 5 pasadas (de ida y vuelta) a la velocidad de 42 ciclos/minuto moviendo el brazo indicador sobre el dial grande hasta la posición “cinco”. Una pasada es un movimiento único y completo hacia delante y en sentido inverso del peso. El extremo del bloque de frotado debería estar en la posición más cercana al usuario al inicio y al final de cada ensayo.

Prepare un espécimen de ensayo sobre una muestra de cartón como se ha descrito anteriormente. Además, prepare un fieltro sobre una muestra de cartón como se ha descrito más arriba. Ambas muestras se utilizarán para la calibración del instrumento y no se utilizarán para la captación de los datos de las muestras reales.

Coloque esta muestra de estructura fibrosa para calibración en la placa base del analizador deslizando las perforaciones del tablero sobre los pasadores de sujeción. Los pasadores de sujeción evitan que la muestra se mueva durante el ensayo. Sujete la muestra fieltro/cartón para calibración sobre el peso de 2 kilogramos (cuatro libras) con la cara del cartón en contacto con las almohadillas del peso. Asegúrese de la combinación cartón/fieltro está plana respecto al peso. Enganche este peso sobre el brazo analizador y coloque suavemente la

muestra de estructura fibrosa por debajo de la combinación peso/fieltro. El extremo del peso más cercano al operador deberá estar por encima del cartón de la muestra de estructura fibrosa y no la propia muestra de estructura fibrosa. El fieltro deberá estar plano sobre la muestra de estructura fibrosa y deberá estar 100% en contacto con la superficie de la muestra de estructura fibrosa. Active el analizador apretando el botón "push".

5 Cuento el número de pasadas y observe y tome nota mental de la posición de inicio y parada del peso cubierto por el fieltro en relación con la muestra. Si el número total de pasadas es cinco y si el extremo del peso cubierto por el fieltro más cercano al operador está sobre el cartón de la muestra de estructura fibrosa al inicio y al final de este ensayo, el analizador está calibrado y listo para usar. Si el número total de pasadas no es cinco o si el final del peso cubierto por el fieltro más cercano al operador está por encima de la muestra de estructura fibrosa actual al inicio y al final del ensayo, repita este procedimiento de calibración hasta contar 5 pasadas y el extremo del peso cubierto por el fieltro más cercano al operador está situado sobre el cartón tanto al inicio como al final del ensayo. Durante el ensayo actual de las muestras, controle y observe el número de pasadas y el punto de inicio y parada del peso cubierto por el fieltro. Calibre de nuevo cuando sea necesario.

15 v. Calibración del Colorímetro de Hunter - Ajuste el colorímetro Hunter para las placas estándar blanca y negra según los procedimientos descritos en el manual de instrucciones del instrumento. Haga el control de estabilidad para la estandarización así como el control de estabilidad del color diariamente si no se ha hecho durante las últimas ocho horas. Además, deberá comprobarse la reflectancia cero y reajustar en caso necesario. Coloque la placa estándar blanca sobre la montura para la muestra debajo del orificio del instrumento. Libere la montura para la muestra y deje que la placa de la muestra suba por detrás del orificio de la muestra. Utilizando los botones de estandarización "L-Y", "a-X" y "b-Z", ajuste el instrumento para leer los Valores de la Placa Blanca Estándar de "L", "a" y "b" cuando los botones "L", "a" y "b" estén a su vez pulsados.

25 vi. Medición de las Muestras - La primera etapa en la medición de deshilachados es medir los valores del color Hunter de las muestras fieltro/cartón negras antes de frotarlas sobre la muestra de estructura fibrosa. La primera etapa en esta medición es descender la placa blanca estándar del colorímetro Hunter. Centre un cartón cubierto de fieltro, con la flecha señalando hacia la parte posterior del colorímetro, situado en la parte superior de la placa estándar. Libere la montura de la muestra, dejando que el cartón cubierto de fieltro suba por debajo del orificio de la muestra.

30 Dado que la anchura del fieltro es sólo ligeramente mayor que el diámetro del área de visualización, asegúrese de que el fieltro cubre completamente el área de visión. Después de confirmar la cobertura completa, apriete el botón L y espere a que la lectura se establezca. Lea y registre este valor L hasta la unidad 0,1 más próxima.

35 Si se utiliza una cabeza D25D2A, baje el cartón cubierto de fieltro y la placa, gire el cartón cubierto de fieltro 90 grados de modo que la flecha señale hasta la parte de la derecha del colorímetro. A continuación, libere la montura de la muestra y compruebe una vez más para asegurarse de que el área de visualización está completamente cubierta por el fieltro. Apriete el botón L. Lea y registre este valor hasta la unidad 0,1 más cercana. Para la unidad D25D2M, el valor registrado es el valor Color L Hunter. Para la cabeza D25D2A, donde también se ha registrado una lectura de la muestra rotada, el valor del Color L Hunter es el promedio de los dos valores registrados.

40 Medición de los valores Color L Hunter para todos los cartones cubiertos por el fieltro utilizando esta técnica. Si los valores Color L Hunter difieren en más de 0,3 unidades entre sí, haga el promedio para obtener la lectura L inicial. Si los valores del Color L Hunter difieren todos ellos en más de 0,3 unidades entre sí, deseche dichas combinaciones fieltro/cartón por estar fuera del límite. Prepare nuevas muestras y repita la medición del Color L Hunter hasta que todas las muestras no difieran entre sí más de 0,3 unidades.

45 Para la medición de las combinaciones actuales de muestra de estructura fibrosa/cartón, coloque la combinación muestra de estructura fibrosa/cartón sobre la placa base del analizador deslizando las perforaciones del tablero sobre los pasadores de sujeción. Los pasadores de sujeción evitan que la muestra se mueva durante el ensayo. Sujete la muestra fieltro/cartón para calibración sobre el peso de 2 kilogramos (cuatro libras) con la cara del cartón en contacto con las almohadillas del peso. Asegure que la combinación cartón/fieltro descansa contra el peso. Enganche este peso sobre el brazo probador y coloque suavemente la muestra de estructura fibrosa por debajo de la combinación peso/fieltro. El extremo del peso más cercano al operador deberá estar por encima del cartón de la muestra de estructura fibrosa y no la propia muestra de estructura fibrosa. El fieltro deberá estar plano sobre la muestra de estructura fibrosa y deberá estar 100% en contacto con la superficie de la muestra de estructura fibrosa.

50 A continuación, active el analizador apretando el botón "push". Al final de las cinco pasadas (de ida y vuelta) a una velocidad de 42 ciclos/minuto el analizador se detendrá automáticamente. Anote la posición de parada del peso cubierto por el cartón en relación con la muestra. Si el extremo del peso cubierto por el fieltro que está hacia el operador está por encima del cartón, el analizador está funcionando adecuadamente. Si el extremo del peso cubierto por el fieltro situado hacia el operador está sobre la muestra, no tenga en cuenta esta medida y calibre de nuevo como se ha descrito más arriba en la sección de Calibración del Sutherland Rub Tester.

65 Saque el peso con el cartón cubierto por el fieltro. Inspeccione la muestra de estructura fibrosa. Si está desgarrada, deseche el fieltro y la muestra de estructura fibrosa y empiece de nuevo. Si la muestra de estructura fibrosa está

intacta, saque el cartón cubierto por el fieltro del peso. Determine el valor del Color L Hunter en el cartón cubierto con el fieltro como se ha descrito anteriormente para los fieltros blancos. Registre las lecturas del Color L Hunter del fieltro después del frotado. Frote, mida y registre los valores del Color L Hunter para todas las pruebas restantes. Después de haber medido todas las muestras de estructura fibrosa, saque y deseche todos los fieltros. Las tiras de fieltro no se vuelven a utilizar. Los cartones se utilizan hasta que estén doblados, rotos, flojos o ya no tengan una superficie lisa.

vii. Cálculos - Se determinan los valores delta L restando el promedio de la lectura L inicial descubierta para los fieltros no usados de cada uno de los valores medidos para la superficie de la primera cara y los lados de superficie de la segunda cara de la muestra como se indica a continuación.

Para las muestras medidas en ambas superficies, reste la lectura promedio L inicial encontrada para los fieltros no usados de cada una de las tres lecturas L de la superficie de la primera cara y cada una de las tres lecturas L de la superficie de la segunda cara. Calcule el promedio delta para los tres valores de la superficie de la primera cara. Calcule el promedio delta para los tres valores de la superficie de la segunda cara. Reste el factor del fieltro de cada uno de estos promedios. Los resultados finales se califican como un deshilachado para la superficie de la primera cara y un deshilachado para la superficie de la segunda cara de la muestra de estructura fibrosa.

Tomando el promedio del valor de deshilachados en la superficie de la primera cara y la superficie de la segunda cara, se obtiene el deshilachado que es aplicable a esa muestra de estructura fibrosa. En otras palabras, para calcular el valor de deshilachados, se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Valor de Deshilachado} = \frac{\text{Valor de Deshilachado, primera cara} + \text{Valor de Deshilachado, segunda cara}}{2}$$

Para muestras medidas solo para una superficie, se resta el promedio de la lectura L inicial descubierta para los fieltros sin usar de cada una de las tres lecturas L. Calcule el promedio delta para los tres valores de la superficie. Sume 1,1 a este promedio para llegar al resultado de deshilachado en seco indicado para esa muestra de estructura fibrosa especialmente.

El resultado de Deshilachados Secos Diferencial se calcula como la diferencia entre los valores de deshilachados promediados de las superficies de la primera cara y la segunda cara de la estructura fibrosa.

Método de ensayo de la hoja completa vertical (HCV)

El método de ensayo de la hoja completa vertical (HCV) determina la cantidad de agua destilada absorbida y retenida por una estructura fibrosa de la presente invención. Este método se lleva a cabo pesando en primer lugar una muestra de la estructura fibrosa a ensayar (lo que se denomina en la presente memoria como el “peso seco de la muestra”), a continuación la mezcla se humedece completamente, se drena la muestra mojada en posición vertical y a continuación se vuelve a pesar (lo que se denomina en la presente memoria como el “peso húmedo de la muestra”). La capacidad de absorción de la muestra se calcula a continuación como la cantidad de agua retenida en unidades de gramos de agua absorbida por la muestra. Al evaluar diferentes muestras de estructuras fibrosas, se utiliza el mismo tamaño de muestra de estructura fibrosa en todas las muestras evaluadas.

El aparato para determinar la capacidad HCV de las estructuras fibrosas comprende lo siguiente:

1) Una balanza electrónica con una sensibilidad de al menos $\pm 0,01$ gramos y capacidad mínima de 1200 gramos. La balanza debe colocarse sobre una mesa equilibrada provista de losa de piedra para minimizar los efectos de la vibración del suelo/encimera en la pesada. La balanza debe tener también una bandeja de la balanza especial que sea capaz de albergar el tamaño de la muestra evaluada (es decir; una muestra de estructura fibrosa de aproximadamente 28 cm x 28 cm [11 pulg. por 11 pulg.]). La bandeja de la balanza se puede fabricar de diferentes materiales. El plexiglass es un material habitual utilizado.

2) Una gradilla de soporte para muestras (Fig. 10 y 10A) y cubierta de la gradilla de soporte de muestras (Figs. 11 y 11A) también se requiere. Tanto la gradilla como la cubierta están comprendidas por una estructura ligera de metal, hecha de un monofilamento con un diámetro de 0,03 cm (0,012 pulg.) de manera que forme una rejilla como se muestra en la Fig. 10. El tamaño de la gradilla de soporte y la cubierta es tal que el tamaño de la muestra puede colocarse convenientemente entre ambas.

La prueba HCV se lleva a cabo en un ambiente mantenido a 23 ± 1 °C y $50 \pm 2\%$ de humedad relativa. Un depósito o bañera de agua se llena con agua destilada a 23 ± 1 °C hasta una profundidad de 8 centímetros (3 pulg.).

Se pesaron cuidadosamente ocho muestras de 19 centímetros x 19 centímetros a 28 centímetros x 28 centímetros (7,5 pulgadas x 7,5 pulgadas a 11 pulgadas x 11 pulgadas) de una estructura fibrosa para probarse a ensayar en la balanza con precisión de 0,01 gramos. El peso seco de cada muestra se anota con precisión de 0,01 gramos. La gradilla de soporte para muestras vacía se coloca en la balanza provista de la bandeja de la balanza especial

anteriormente descrita. Se pone entonces la balanza a cero (tara). Una muestra se coloca cuidadosamente sobre la gradilla de soporte para muestras. Se coloca la cubierta sobre la gradilla de soporte. La muestra (situada ahora entre la gradilla y la cubierta) se sumerge en el depósito de agua. Una vez la muestra ha estado sumergida durante 60 segundos, la gradilla de soporte para muestras y la cubierta se sacan suavemente del depósito.

La muestra, gradilla de soporte, y cubierta se dejan drenar verticalmente (en un ángulo mayor que 60° pero menor que 90° de la horizontal) durante 60 ± 5 segundos, teniendo cuidado de no agitar o hacer vibrar en exceso la muestra. Mientras la muestra está drenando, la cubierta de la gradilla se retira y el agua sobrante se limpia de la gradilla de soporte. La muestra húmeda y la gradilla de soporte se pesan en la balanza anteriormente tarada. El peso se anota con precisión de 0,01 gramos. Este es el peso húmedo de la muestra.

El procedimiento se repite con otra muestra de la estructura fibrosa, sin embargo, la muestra se coloca en la gradilla de soporte de tal manera que la muestra está girada 90° en el plano de comparación con la posición de la primera muestra en la gradilla de soporte.

La capacidad de absorción de la muestra de estructura fibrosa en gramos se define como (peso húmedo de la muestra - peso seco de la muestra). La HCV calculada es el promedio de las capacidades de absorción de dos muestras de la estructura fibrosa.

Método de ensayo del gramaje

El gramaje de una muestra de estructura fibrosa se mide seleccionando doce (12) muestras de estructura fibrosa individuales y haciendo dos pilas de seis muestras individuales cada una. Si las muestras individuales están unidas entre sí a través de líneas de perforación, las líneas de perforación deben alinearse en el mismo lado cuando se apilan las muestras individuales. Se usa un cortador de precisión para cortar cada pila en cuadrados exactamente de 8,9 cm x 8,9 cm (3,5 pulg. x 3,5 pulg.). Las dos pilas de cuadrados cortados se juntan para obtener una almohadilla de gramaje con un espesor de doce cuadrados. Después, se pesa la almohadilla de gramaje en una balanza de carga superior con una resolución mínima de 0,01 g. La balanza de carga superior debe protegerse de las corrientes de aire y otras perturbaciones usando un escudo contra corrientes de aire. Los pesos se registran cuando las lecturas en la báscula de carga superior se vuelven constantes. El gramaje se calcula como se indica a continuación:

$$\text{Gramaje (libras/3000 pies}^2\text{)} = \frac{\text{Peso de la almohadilla de gramaje (g) x 3000 pies}^2}{453,6 \text{ g/libras} \times 12 \text{ muestras} \times [12,25 \text{ pulgadas}^2 \text{ (Área de la almohadilla de gramaje)/144 pulgadas}^2\text{]}$$

$$\text{Gramaje (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso de la almohadilla de gramaje (g) x 10,000 cm}^2\text{/m}^2}{79,0321 \text{ cm}^2 \text{ (Área de la almohadilla de gramaje) x 12 muestras}$$

El nivel de los filamentos presente en la estructura fibrosa que tiene un gramaje inicial, puede determinarse midiendo el gramaje del filamento de una estructura fibrosa usando el Método de Ensayo de Gramaje después de separar todos los materiales no filamentosos de una estructura fibrosa. Pueden usarse diferentes enfoques para conseguir esta separación. Por ejemplo, puede disolverse un material no filamentosos en un agente de disolución apropiado, tal como ácido sulfúrico o Cadoxen, que deja los filamentos en contacto con su masa prácticamente inalterada. Después, se pesan los filamentos. El porcentaje en peso de los filamentos presentes en la estructura fibrosa, se determina después mediante la ecuación:

$$\% \text{ en peso de filamentos} = 100 * (\text{Masa de Filamento/Gramaje Inicial de la Estructura Fibrosa})$$

El % en peso de los aditivos sólidos presentes en la estructura fibrosa se puede determinar después mediante la resta del % en peso de los filamentos del 100% para llegar al % en peso de los aditivos sólidos.

Método de ensayo de espesor

El espesor de una estructura fibrosa se mide cortando cinco (5) muestras de estructura fibrosa de tal manera que cada muestra cortada tiene un tamaño superior al de una superficie de carga de pie de carga de un analizador de espesor electrónico VIR Modelo II, comercializado por Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, PA. De forma típica, la superficie de carga del pie de carga tiene una superficie específica circular de aproximadamente 20,3 cm² (3,14 pulg.²). La muestra se confina entre una superficie plana horizontal y la superficie de carga del pie de carga. La superficie de carga de pie de carga aplica una presión de confinamiento en la muestra de 0,14 N/cm² (95 g/pulg.²). El espesor de cada muestra es la distancia resultante entre la superficie plana y la superficie de carga de pie de carga. El espesor se calcula como el espesor promedio de las cinco muestras. El resultado se expresa en milímetros (mm).

Las magnitudes y los valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. De hecho, salvo que se indique lo contrario, se pretende que cada una de tales magnitudes, signifiquen el valor mencionado y un intervalo funcionalmente equivalente que rodea ese valor. Por ejemplo, una magnitud descrita como “40 mm” se entiende que significa “aproximadamente 40 mm”.

Cada documento citado en la presente memoria, incluyendo cualquier referencia cruzada o patente o solicitud relacionada, se ha incorporado como referencia en la presente memoria en su totalidad salvo que se excluya expresamente o quede limitado de otro modo. La mención de cualquier documento no supone admitir que el mismo forme parte del estado de la técnica con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente memoria, o que el mismo, únicamente o en cualquier combinación con cualquier otra referencia o referencias, enseñe, sugiera o describa tal invención. Además, en la medida en que cualquier significado o definición de un término en este documento entre en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, prevalecerá el significado o la definición asignado a dicho término en este documento.

- 5
- 10

Si bien se han ilustrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, es obvio para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversos otros cambios y modificaciones sin abandonar el espíritu y el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una estructura fibrosa, comprendiendo el método las etapas de:
- 5 combinar una pluralidad de filamentos y una pluralidad de aditivos sólidos en un dispositivo de recolección, en donde el dispositivo de recolección es una cinta de diseño o moldeada que resulta en la estructura fibrosa que presenta un diseño de superficie; y
- 10 calandrado de la estructura fibrosa mientras que la estructura fibrosa está todavía en el dispositivo de recolección, de tal manera que se forma una estructura fibrosa que contiene menos del 30% en peso de la estructura fibrosa de los filamentos y que presenta un resultado de deshilachado en seco, como se determina según el Método de Ensayo de Deshilachados descrito en la presente memoria, de menos de 2,5;
- 15 en donde los filamentos se seleccionan en el grupo que consiste en polímeros naturales, tales como, almidón, derivado de almidón, celulosa y derivados de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, quitina, quitosona, poliisopreno (cis y trans), péptidos, polihidroxialcanoatos, y polímeros sintéticos que incluyen filamentos de polímeros termoplásticos que comprenden polímeros termoplásticos, tales como poliésteres, náilon, poliolefinas, alcohol polivinílico y derivados de alcohol polivinílico, filamentos de poliacrilato sódico, y copolímeros de poliolefinas y fibras termoplásticas biodegradables o compostables, tales como filamentos de ácido poliláctico, filamentos de alcohol polivinílico y filamentos de policaprolactona.
- 20 y en donde los aditivos sólidos se seleccionan en el grupo que consiste en fibras de pasta de madera y fibras sintéticas discontinuas.
- 25
2. El método para fabricar una estructura fibrosa según la reivindicación 1 en donde los filamentos comprenden filamentos termoplásticos, preferiblemente en donde los filamentos termoplásticos comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste en: polipropileno, polietileno, poliéster y mezclas de los mismos.
- 30
3. El método para fabricar una estructura fibrosa según la reivindicación 1, en donde los aditivos sólidos se seleccionan del grupo que consiste en fibras de pasta de madera dura, fibras de pasta de madera blanda y mezclas de los mismos, preferiblemente en donde las fibras de pasta de madera comprenden fibras de pasta de eucalipto y/o fibras de pasta tratadas químicamente.
- 35
4. El método para fabricar una estructura fibrosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura fibrosa es una estructura fibrosa co-formada.
5. El método para fabricar una estructura fibrosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura fibrosa presenta un gramaje de 10 g/m² a 120 g/m².
- 40
6. Un producto higiénico de papel tisú que comprende una estructura fibrosa obtenida por el método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 45
7. El producto higiénico de papel tisú según la reivindicación 6, en donde el producto higiénico de papel tisú está en forma de un cilindro.

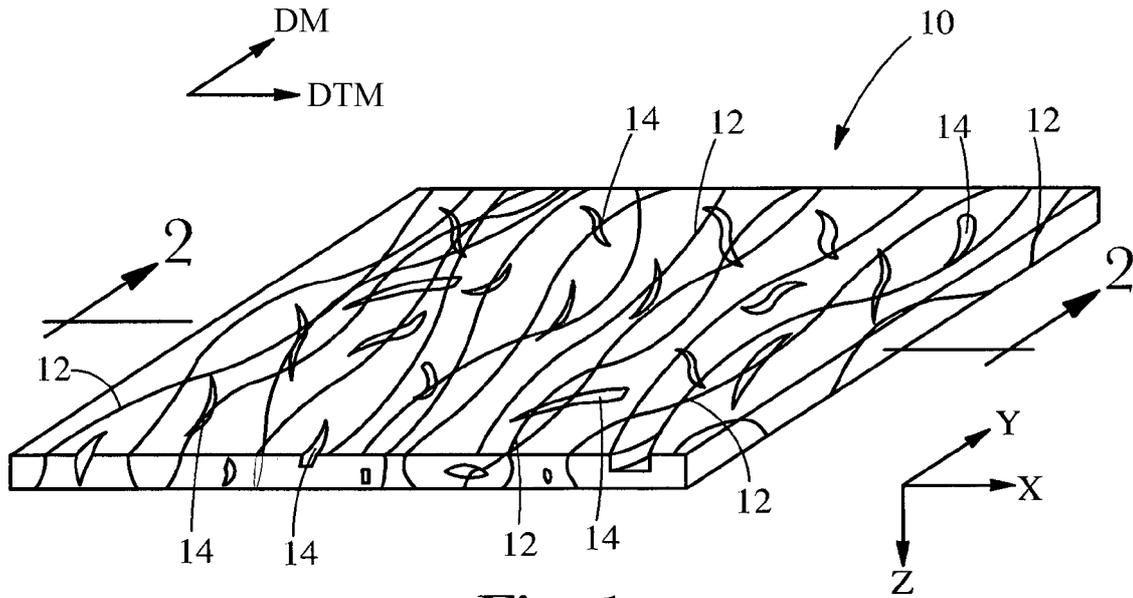


Fig. 1

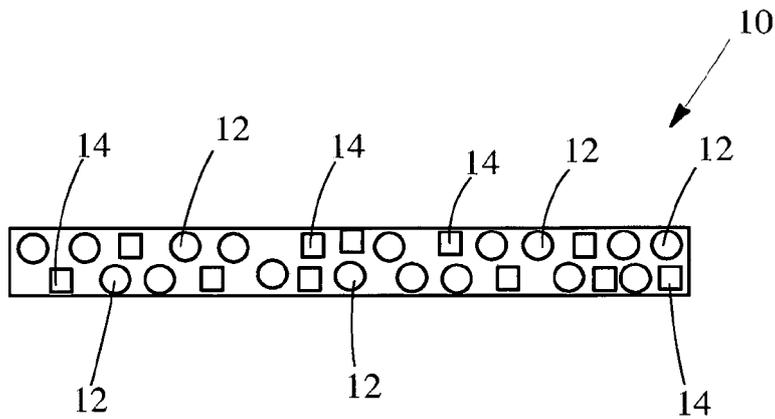


Fig. 2

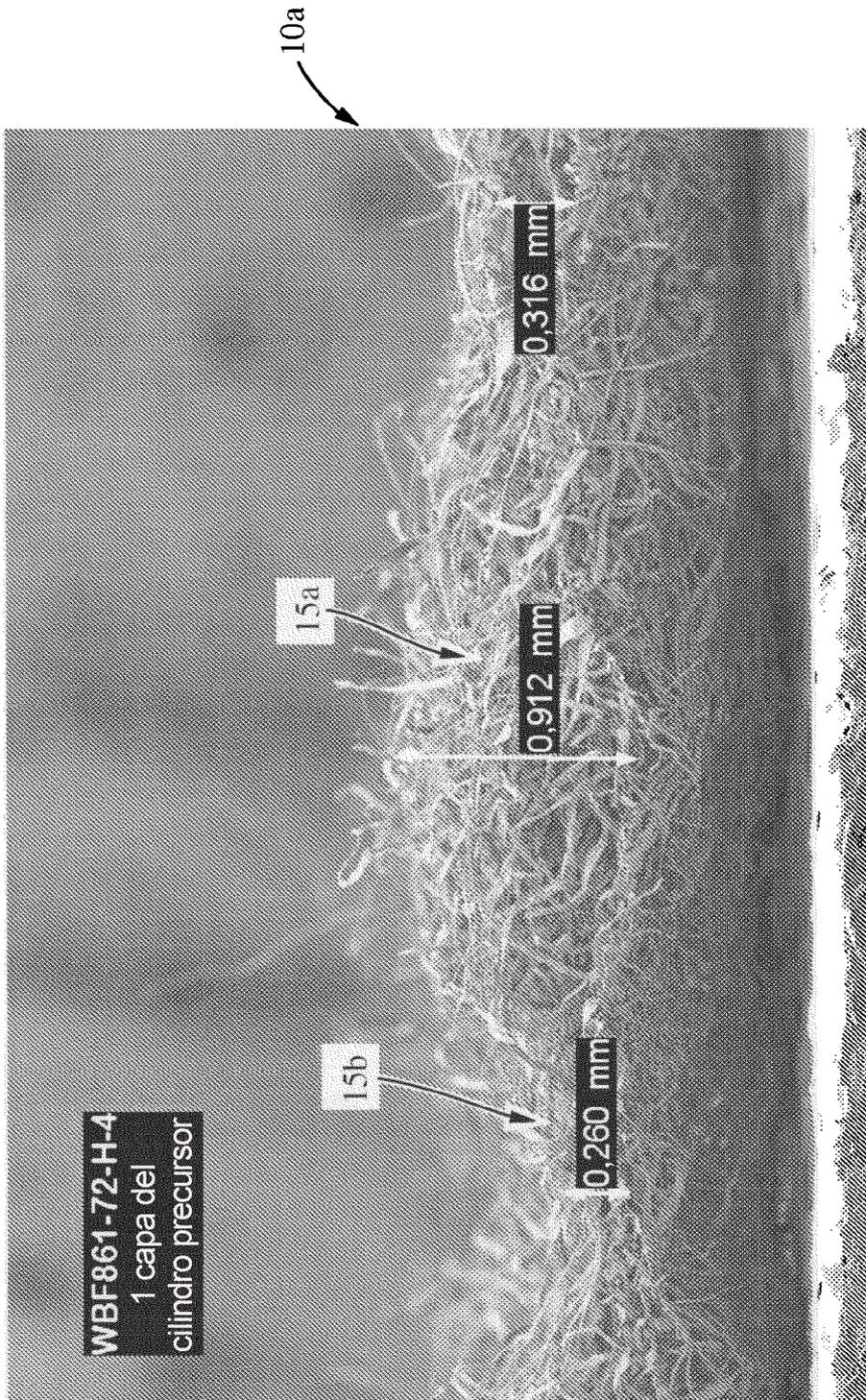


Fig. 3

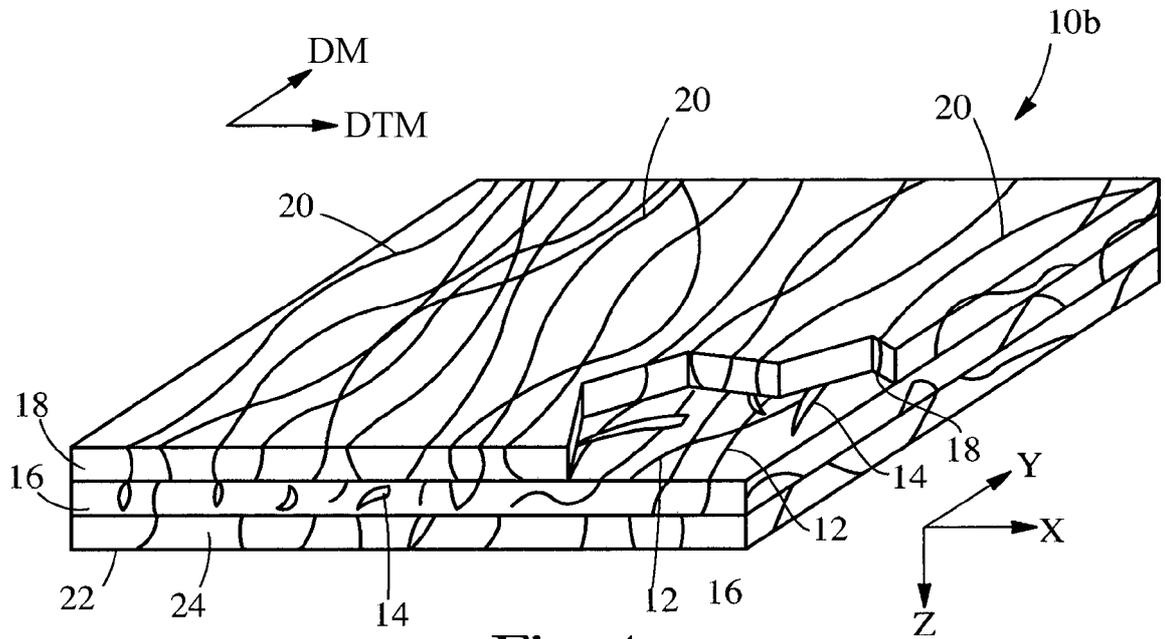


Fig. 4

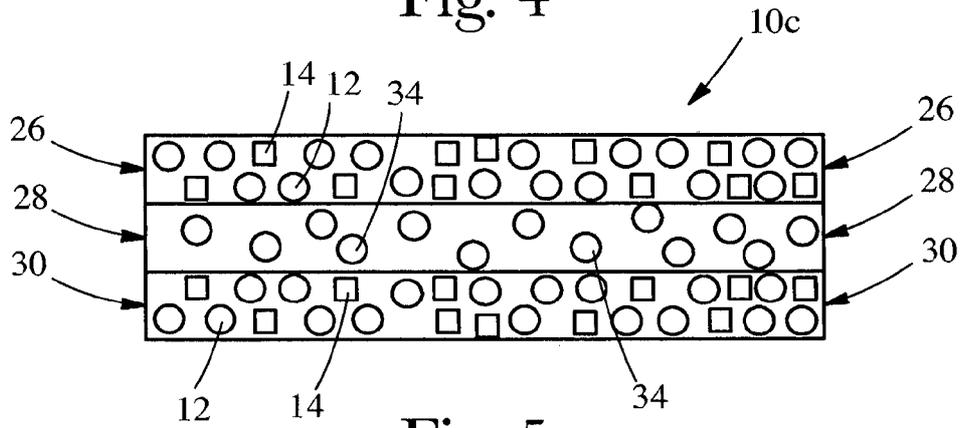


Fig. 5

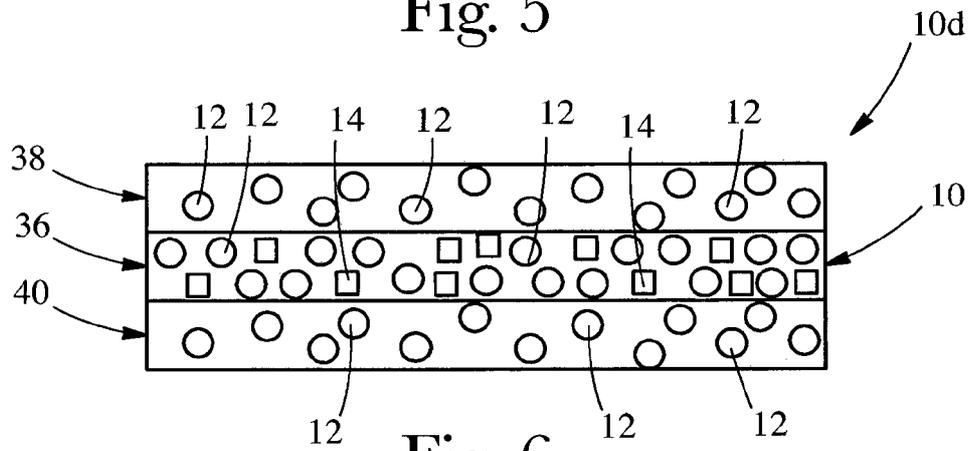


Fig. 6

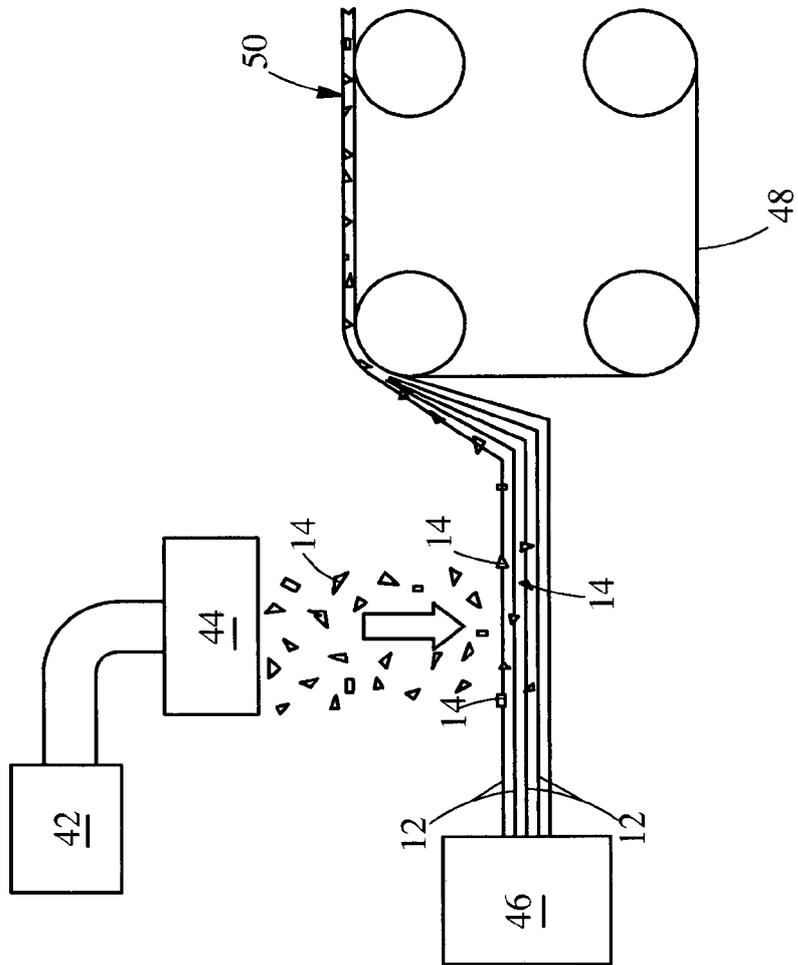


Fig. 7

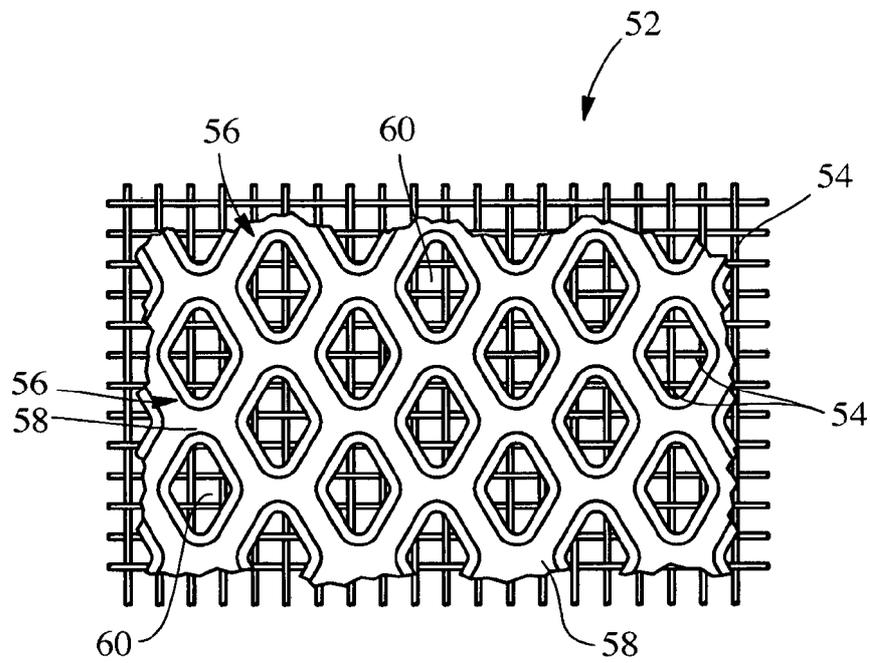


Fig. 8

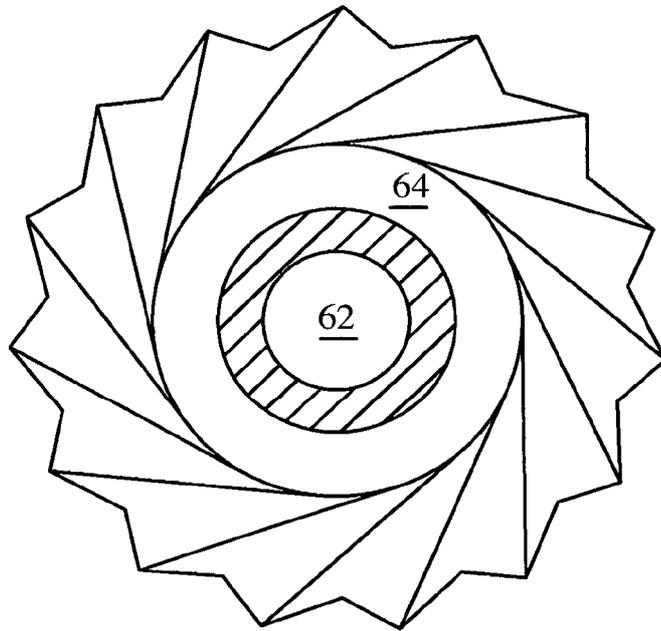


Fig. 9

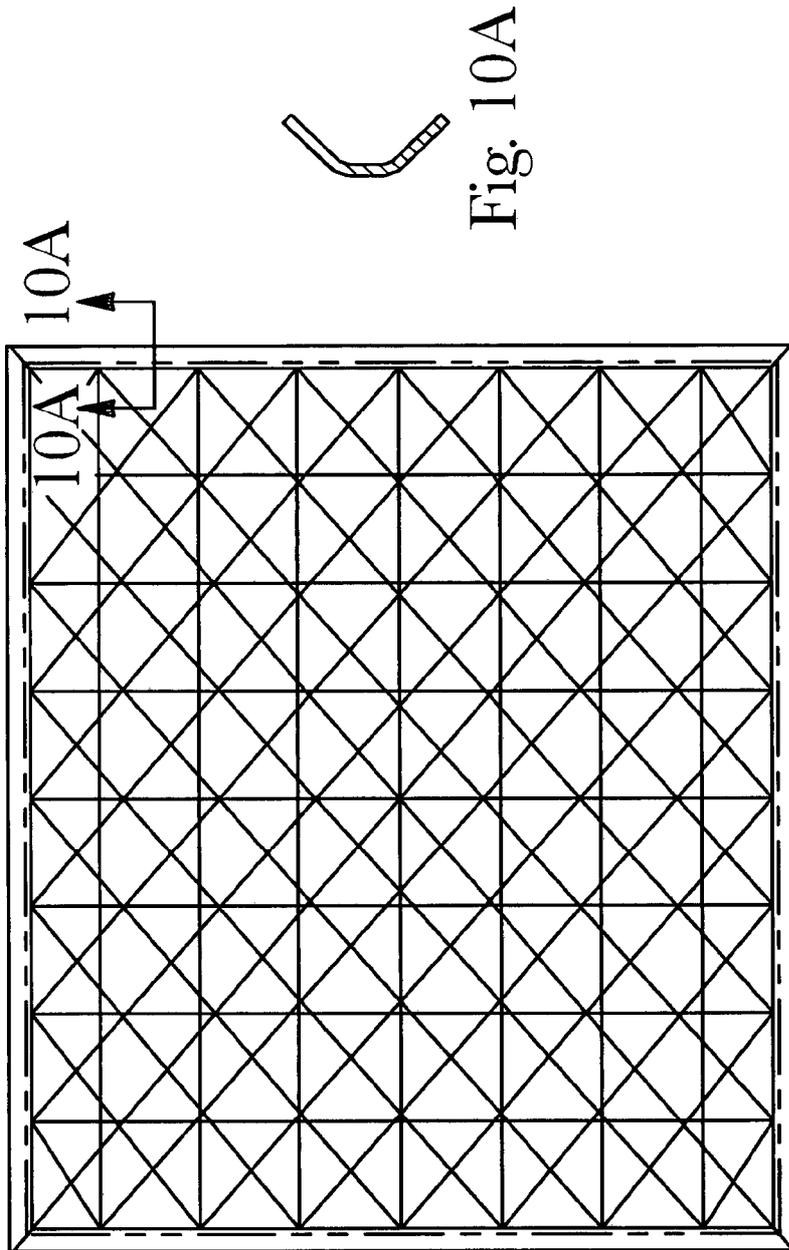


Fig. 10

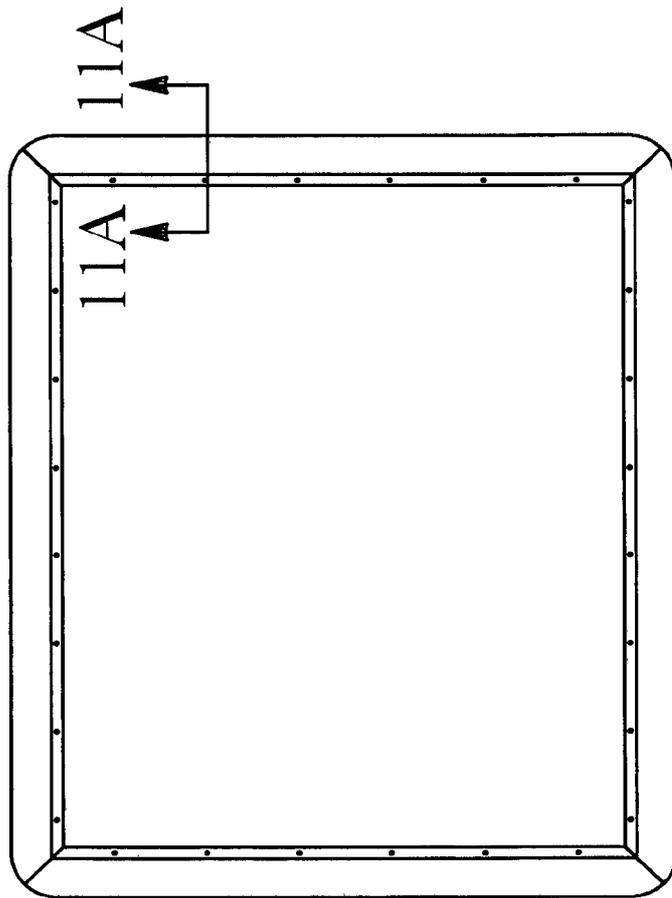


Fig. 11A

