(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 588 209**

(51) Int. Cl.:

D21H 27/00 (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2010** **PCT/US2010/054422**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011** **WO11053677**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2010** **E 10779117 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2496769**

(54) Título: **Estructuras fibrosas y métodos para fabricarlas**

(30) Prioridad:

02.11.2009 US 257261 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

BARNHOLTZ, STEVEN, LEE;
TROKHAN, PAUL, DENNIS;
BARKEY, DOUGLAS, JAY;
YOUNG, CHRISTOPHER, MICHAEL y
SUER, MICHAEL, DONALD

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 588 209 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 y métodos para fabricarlas

Campo de la invención

La presente invención se refiere a estructuras fibrosas y, más en particular, a estructuras fibrosas que presentan una distribución del volumen de poros de tal forma que al menos un 43% del volumen total de los poros presentes en las estructuras fibrosas tengan radios de 91 µm a 140 µm, y a métodos para fabricar dichas estructuras.

Antecedentes de la invención

Los consumidores de estructuras fibrosas, especialmente de toallas de papel, requieren que sus estructuras fibrosas presenten propiedades de absorbencia (por ejemplo, capacidad de absorción y/o velocidad de absorción). La distribución del volumen de poros presente en las estructuras fibrosas afecta a las propiedades de absorbencia de las estructuras fibrosas. Anteriormente, algunas estructuras fibrosas presentaban distribuciones del volumen de poros que optimizaban la capacidad de absorción, y otras han presentado distribuciones del volumen de poros que optimizaban la velocidad de absorción. Hasta la fecha, no existen estructuras fibrosas conocidas que equilibren las propiedades de capacidad de absorción con la velocidad de absorción y el secado de la superficie mediante la distribución del volumen de poros que presentan las estructuras fibrosas.

Las estructuras fibrosas conocidas presentan diversas distribuciones del volumen de poros. Por ejemplo, una toalla de papel a base de pasta de madera comercializada actualmente presenta una distribución sustancialmente uniforme del volumen de poros. En otro ejemplo, un producto de toallita comercializado actualmente tiene significativamente más del 55% de su volumen total de poros de radios menores que 100 µm. En otro ejemplo más, una toallita no textil comercializada actualmente tiene significativamente más del 55% de su volumen total de poros presente con radios mayores que 200 µm.

El problema al que se enfrentan los formuladores es el de cómo producir estructuras fibrosas que tengan una distribución del volumen de poros que equilibre las propiedades de absorbencia (es decir, la capacidad de absorción y la velocidad de absorción, así como el secado de la superficie) que satisfaga las necesidades de los consumidores.

En este sentido, se necesitan estructuras fibrosas que presenten una distribución del volumen de poros de tal forma que al menos el 43% del volumen total de poros presente en las estructuras fibrosas se dé en poros de radios de 91 µm a aproximadamente 140 µm, y métodos para fabricar dichas estructuras.

Sumario de la invención

La presente invención resuelve el problema identificado anteriormente cubriendo las necesidades de los consumidores proporcionando estructuras fibrosas que presentan una distribución del volumen de poros novedosa y métodos para fabricar estas estructuras fibrosas.

La presente invención es según se define en las reivindicaciones.

En un ejemplo de la presente invención, se proporciona una estructura fibrosa que comprende una pluralidad de filamentos, en donde la estructura fibrosa presenta una distribución del volumen de poros de forma que al menos el 43% y/o al menos el 45% y/o al menos el 50% y/o al menos el 55% y/o al menos el 60% y/o al menos el 75% del volumen total de poros presente en las estructuras fibrosas se dé en poros de radios de 91 µm hasta aproximadamente 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros descrito en la presente memoria.

En otro ejemplo de la presente invención, se proporciona una estructura fibrosa que comprende un patrón repetitivo no aleatorio de microrregiones, en donde la estructura fibrosa presenta una distribución del volumen de poros de forma que al menos el 43% y/o al menos el 45% y/o al menos el 50% y/o al menos el 60% y/o al menos el 75% del volumen total de poros presente en las estructuras fibrosas se dé en poros de radios de 91 µm hasta aproximadamente 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros descrito en la presente memoria.

En un ejemplo más de la presente invención, se proporciona un método para fabricar una estructura fibrosa, comprendiendo el método la etapa de combinar una pluralidad de filamentos para formar una estructura fibrosa que presenta una distribución del volumen de poros de forma que al menos el 43% y/o al menos el 45% y/o al menos el 50% y/o al menos el 55% y/o al menos el 60% y/o al menos el 75% del volumen total de poros presente en las estructuras fibrosas se dé en poros de radios de 91 µm hasta aproximadamente 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros.

En otro ejemplo más de la presente invención, se proporciona un método para fabricar una estructura fibrosa, comprendiendo el método la etapa de combinar una pluralidad de filamentos en un dispositivo de recogida capaz de formar un patrón repetitivo no aleatorio de microrregiones en la estructura fibrosa para formar una estructura

fibrosa que comprenda un patrón repetitivo no aleatorio de microrregiones, en donde la estructura fibrosa presente una distribución del volumen de poros de forma que al menos el 43% y/o al menos el 45% y/o al menos el 50% y/o al menos el 60% y/o al menos el 75% del volumen de poros total presente en las estructuras fibrosas se dé en poros de radios de 91 µm hasta aproximadamente 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros descrito en la presente memoria.

En otro ejemplo más de la presente invención, se proporciona un producto higiénico de papel tisú que comprende una estructura fibrosa según la presente invención.

Por consiguiente, la presente invención proporciona estructuras fibrosas que resuelven los problemas descritos anteriormente proporcionando estructuras fibrosas que presentan una distribución del volumen de poros de forma que al menos el 43% del volumen total de poros presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de 91 µm hasta 140 µm y métodos para fabricar dichas estructuras.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un gráfico de distribución del volumen de poros de distintas estructuras fibrosas, incluida una estructura fibrosa según la presente invención, que muestra un radio final de los poros de 1 µm hasta 1000 µm y la capacidad de absorción de agua del poro;

La Fig. 2 es un gráfico de distribución del volumen de poros de distintas estructuras fibrosas, incluida una estructura fibrosa según la presente invención, que muestra un radio final de los poros de 1 µm hasta 400 µm y la capacidad de absorción de agua del poro;

La Fig. 3 es una representación esquemática de un ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 4 es una representación esquemática en sección transversal de la Fig. 3 tomada en la línea 4-4;

La Fig. 5 es una microfotografía electrónica de barrido de una sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

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

La Fig. 7 es una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 8 es una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 9 es una representación esquemática de un ejemplo de un proceso para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención;

La Fig. 10 es una representación esquemática de un ejemplo de una cinta diseñada para uso en un proceso según la presente invención; y

La Fig. 11 es una representación esquemática de un ejemplo de un orificio para formar filamentos y de un orificio para administrar fluido desde una matriz adecuada de utilidad para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

En la presente memoria, “estructura fibrosa” significa una estructura que comprende una pluralidad de filamentos y una pluralidad de fibras dispersas de forma aleatoria en toda la estructura fibrosa. La 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 por suspensión y deposición al agua o al aire. Tales procesos incluyen de forma típica las etapas de preparar una composición de fibra en forma de suspensión en un medio, ya sea 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 suspensión y deposición en húmedo se designa a menudo como una suspensión acuosa de fibras. La suspensión acuosa de fibras 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 la unión 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 acabada es la estructura fibrosa que se enrolla en el carrete al final de la fabricación de papel y puede posteriormente convertirse en un producto acabado, por ejemplo, un producto higiénico de papel tisú.

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

Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden ser estructuras fibrosas formadas de manera conjunta.

En la presente memoria, "estructura fibrosa formada de manera conjunta" significa que la estructura fibrosa comprende una mezcla de al menos dos materiales distintos en donde al menos uno de los materiales comprende un filamento, como un filamento de polipropileno, y al menos otro material, distinto del primer material, que comprende un aditivo sólido, como una fibra y/o un material en forma de partículas. En un ejemplo, una estructura fibrosa formada de manera conjunta comprende aditivos sólidos, como fibras, fibras de pasta de madera y/o materiales de gel absorbentes y/o partículas de relleno y/o arcillas y/o polvos de ligado por puntos de partículas y filamentos, como filamentos de polipropileno.

En la presente memoria, "aditivo sólido" significa una fibra y/o un material en forma de partículas.

En la presente memoria, "material en forma de partículas" significa una sustancia granulada o polvo.

En la presente memoria, "fibra" y/o "filamento" significa un material alargado en forma de partículas que tiene una longitud aparente que excede enormemente su anchura aparente, es decir, una relación de al menos aproximadamente 10 entre longitud y diámetro. Para los propósitos de la presente invención, una "'fibra" es un material alargado en forma de partículas como el descrito anteriormente que presenta una longitud de menos de 5,08 cm (2 in) y un "filamento" es un material alargado en forma de partículas como el descrito anteriormente que muestra una longitud mayor que o igual a 5,08 cm (2 in).

Las fibras se consideran de forma típica como de naturaleza discontinua. Los ejemplos no limitativos de fibras incluyen fibras de pasta de madera y fibras cortadas sintéticas tales como las 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 obtenidos por fundido y soplado y/o ligados por hilado. Los ejemplos no limitativos de materiales que se pueden hilar para convertirlos en filamentos incluyen polímeros naturales, como almidón, derivados de almidón, celulosa y derivados de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, quitina, quitosano, poliisopreno (*cis* y *trans*), péptidos, polihidroxialcanoatos y polímeros sintéticos, incluidos, aunque no de forma limitativa, filamentos de polímeros termoplásticos que comprenden polímeros termoplásticos, como poliésteres, nailones, poliolefinas, 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, como polietileno-octeno, y fibras termoplásticas biodegradables o compostables, como filamentos de ácido poliláctico, filamentos de alcohol polivinílico y filamentos de policaprolactona. Los filamentos pueden ser monocomponentes o multicomponentes, 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 utilizables incluyen pastas de sustancias químicas, como pastas Kraft, pastas de sulfito y de sulfato, así como pastas mecánicas que incluyen, por ejemplo, pasta de madera triturada, pasta termomecánica y pasta termomecánica modificada químicamente. No obstante, pueden resultar preferibles las pastas químicas, puesto que transmiten a las hojas de papel tisú hechas de las mismas una sensación táctil de suavidad superior. Se pueden utilizar pastas derivadas de árboles de hoja caduca (en adelante, designados también como "madera dura") y de coníferas (en adelante, designados también como "madera blanda"). Las fibras de madera dura y de madera blanda pueden estar mezcladas o, de forma alternativa, depositadas en láminas para obtener una banda estratificada. Las publicaciones US-4.300.981; y US-3.994.771 se han incorporado a la presente memoria a modo de referencia con el fin de describir la disposición de las láminas de fibras de madera dura y de madera blanda. También se pueden aplicar a la presente invención fibras derivadas de papel reciclado que pueden contener cualquiera o todas las categorías anteriores, así como otros materiales no fibrosos, como cargas y adhesivos utilizados para facilitar la elaboración de papel inicial.

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

En la presente memoria, "producto higiénico de papel tisú" significa una banda suave de baja densidad (es decir, < aproximadamente 0.15 g/cm^3) de utilidad como utensilio limpiador para la limpieza posturinaria y postdefecacional (papel higiénico), para secreciones 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, 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 y 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 y 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 59 g/cm (150 g/in) y/o de aproximadamente 78 g/cm (200 g/in) a aproximadamente 394 g/cm (1000 g/in) y/o de aproximadamente 98 g/cm (250 g/in) a aproximadamente 335 g/cm (850 g/in). Además, el producto higiénico de papel tisú de la presente invención puede presentar una resistencia a la tracción en seco total de al menos 196 g/cm (500 g/in) y/o de aproximadamente 196 g/cm (500 g/in) a aproximadamente 394 g/cm (1000 g/in) y/o de aproximadamente 216 g/cm (550 g/in) a aproximadamente 335 g/cm (850 g/in) y/o de aproximadamente 236 g/cm (600 g/in) a aproximadamente 315 g/cm (800 g/in). En un ejemplo, el producto higiénico de papel tisú presenta una resistencia a la tracción en seco total de menos de aproximadamente 394 g/cm (1000 g/in) y/o de menos de aproximadamente 335 g/cm (850 g/in).

En otro ejemplo, los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en seco total de al menos 196 g/cm (500 g/in) y/o al menos 236 g/cm (600 g/in) y/o al menos 276 g/cm (700 g/in) y/o al menos 315 g/cm (800 g/in) y/o al menos 354 g/cm (900 g/in) y/o al menos 394 g/cm (1000 g/in) y/o de aproximadamente 315 g/cm (800 g/in) a aproximadamente 1968 g/cm (5000 g/in) y/o de aproximadamente 354 g/cm (900 g/in) a aproximadamente 1181 g/cm (3000 g/in) y/o de aproximadamente 354 g/cm (900 g/in) a aproximadamente 984 g/cm (2500 g/in) y/o de aproximadamente 394 g/cm (1000 g/in) a aproximadamente 787 g/cm (2000 g/in).

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en húmedo total de menos de aproximadamente 78 g/cm (200 g/in) y/o de menos de aproximadamente 59 g/cm (150 g/in) y/o de menos de aproximadamente 39 g/cm (100 g/in) y/o de menos de aproximadamente 29 g/cm (75 g/in).

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una resistencia a la tracción en húmedo total de al menos 118 g/cm (300 g/in) y/o al menos 157 g/cm (400 g/in) y/o al menos 196 g/cm (500 g/in) y/o al menos 236 g/cm (600 g/in) y/o al menos 276 g/cm (700 g/in) y/o al menos 315 g/cm (800 g/in) y/o al menos 354 g/cm (900 g/in) y/o al menos 394 g/cm (1000 g/in) y/o de aproximadamente 118 g/cm (300 g/in) a aproximadamente 1968 g/cm (5000 g/in) y/o de aproximadamente 157 g/cm (400 g/in) a aproximadamente 1181 g/cm (3000 g/in) y/o de aproximadamente 196 g/cm (500 g/in) a aproximadamente 984 g/cm (2500 g/in) y/o de aproximadamente 196 g/cm (500 g/in) a aproximadamente 787 g/cm (2000 g/in) y/o de aproximadamente 196 g/cm (500 g/in) a aproximadamente 591 g/cm (1500 g/in).

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden presentar una densidad (medida en 14,7 g/cm^2 [95 g/in^2]) inferior a aproximadamente 0,60 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,30 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,20 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,10 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,07 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,05 g/cm^3 y/o inferior a aproximadamente 0,01 g/cm^3 a aproximadamente 0,20 g/cm^3 y/o de aproximadamente 0,02 g/cm^3 a aproximadamente 0,10 g/cm^3.

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

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden comprender aditivos 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, como carboximetilcelulosa y almidón, y otros tipos de aditivos adecuados para su inclusión en y/o sobre los productos higiénicos de papel tisú.

En la presente memoria, “peso molecular promedio en peso” significa el peso molecular promedio en peso determinado mediante el uso de cromatografía de filtración en gel según el protocolo descubierto en Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects, Vol. 162, 2000, págs. 107-121.

En la presente memoria, "gramaje" es el peso por unidad de superficie de una muestra, indicado en lb/3000 ft^2 o en g/m^2.

En la presente memoria, "dirección de la máquina" o "DM" significa la dirección paralela al flujo de la estructura fibrosa a través de la máquina para elaborar la estructura fibrosa y/o del equipo para la fabricación del producto higiénico de papel tisú.

En la presente memoria, "dirección transversal a la máquina" o "DTM" significa la dirección paralela a la anchura de la máquina para elaborar la estructura fibrosa y/o el producto higiénico de papel tisú, y que es perpendicular a la dirección de la máquina.

En la presente memoria, "capa" significa una estructura fibrosa integral individual.

En la presente memoria, "capas" significa dos o más estructuras fibrosas integrales e 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 manera eficaz una estructura fibrosa multicapa, por ejemplo, al plegarse sobre sí misma.

En la presente memoria, "volumen total de poros" significa la suma del volumen de los espacios vacíos que contienen fluido en cada intervalo de radios de los poros de 1 µm a 1000 µm, medido según el método de ensayo de volumen de poros descrito en la presente memoria.

En la presente memoria, "distribución del volumen de poros" significa la distribución del volumen de los espacios vacíos que contienen fluido en función del radio de los poros. La distribución del volumen de poros en una estructura fibrosa se determina según el método de ensayo de volumen de poros descrito en la presente memoria.

En la presente memoria, se entiende que los artículos "una" y "uno" cuando se utilizan en la presente memoria, por ejemplo, "un tensioactivo aniónico" o "una fibra", indican una cantidad de uno o más del material que se reivindica o describe.

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 se indican en referencia al nivel activo de dicho componente o composición, y se encuentran exentos de impurezas, por ejemplo, disolventes o subproductos residuales que puedan estar presentes en fuentes comerciales.

Estructura fibrosa

Se ha descubierto, sorprendentemente, que las estructuras fibrosas de la presente invención presentan una distribución del volumen de poros que se diferencia de las distribuciones del volumen de poros de otras estructuras fibrosas estructuradas y/o texturadas conocidas.

Las estructuras fibrosas de la presente invención comprenden una pluralidad de filamentos y una pluralidad de aditivos sólidos, tales como fibras.

Como se muestra en las Figs. 1 y 2, los ejemplos de estructuras fibrosas según la presente invención, representados por el gráfico para la muestra de la invención, presentan una distribución de volumen de poros de forma que al menos el 43% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de entre 91 µm y aproximadamente 140 µm.

El intervalo de 91 µm a 140 µm se identifica de forma explícita en el gráfico de la Fig. 2. Cabe señalar que el valor del radio final de los poros para el intervalo de 91 µm a 140 µm está representado en el radio final de los poros; en concreto, 140 µm. Estos datos también están respaldados por los valores presentes en la Tabla 1 incluida más adelante.

Las estructuras fibrosas de este tipo han demostrado que presentan una capacidad de absorción y un secado de superficie ventajosos que resultan reconocibles para el consumidor. Las estructuras fibrosas comprenden una mezcla de filamentos y aditivos sólidos tales como fibras.

Como se muestra en la Fig. 2, los ejemplos de estructuras fibrosas según la presente invención, representados en el gráfico de la muestra de la invención, pueden presentar una distribución del volumen de poros bimodal, de forma que la estructura fibrosa presenta una distribución del volumen de poros de manera que al menos el 43% del volumen total de poros presente en la estructura fibrosa se da en poros con un radio de 91 µm a 140 µm, y al menos el 2% y/o al menos el 5% y/o al menos el 10% del volumen total de poros presente en la estructura fibrosa se da en poros con un radio inferior a aproximadamente 100 µm y/o inferior a aproximadamente 80 µm y/o inferior

a aproximadamente 50 µm, y/o de aproximadamente 1 µm a aproximadamente 100 µm y/o de aproximadamente 5 µm a aproximadamente 75 µm y/o 10 µm a aproximadamente 50 µm.

Una estructura fibrosa según la presente invención que presenta una distribución del volumen de poros bimodal como se ha descrito anteriormente proporciona una capacidad de absorción y una velocidad de absorción ventajosas como resultado de los poros de radios mayores y un secado de la superficie ventajoso como resultado de los poros de radios menores.

Las Figs. 3 y 4 muestran representaciones esquemáticas de un ejemplo de estructura fibrosa según la presente invención. Como se muestra en las Figs. 3 y 4, la estructura fibrosa 10 puede ser una estructura fibrosa formada de manera conjunta. La estructura fibrosa 10 comprende una pluralidad de filamentos 12, como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, como fibras 14 de pasta de madera. Los filamentos 12 se disponen de forma aleatoria como resultado del proceso mediante el que han sido hilados y/o conformados en la estructura fibrosa 10. Las fibras 14 de pasta de madera se dispersan de forma aleatoria por toda la estructura fibrosa 10 en el plano x-y. Las fibras 14 de pasta de madera pueden dispersarse de forma no aleatoria por toda la estructura fibrosa en la dirección z. En un ejemplo (no mostrado), las fibras 14 de pasta de madera están presentes en una concentración mayor en las superficies exteriores del plano x-y que en la estructura fibrosa a lo largo de la dirección z.

La Fig. 5 muestra una microfotografía SEM en sección transversal de otro ejemplo de una estructura fibrosa 10a según la presente invención, que es una estructura fibrosa 10a que comprende un diseño de repetición no aleatorio de las microrregiones 15a y 15b. La microrregión 15a (designada de forma típica como “almohada”) presenta un valor de una propiedad intensiva común distinto al de la microrregión 15b (designada de forma típica como “codo”). En un ejemplo, la microrregión 15b es una red continua o semicontinua, y la microrregión 15a consiste en regiones discontinuas 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.

Como se muestra en la Fig. 6, otro ejemplo de una estructura fibrosa según la presente invención es una estructura fibrosa 10b en láminas. La estructura fibrosa 10b en láminas comprende una primera lámina 16 que comprende una pluralidad de filamentos 12, como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, en este ejemplo, fibras 14 de pasta de madera. La estructura 10b fibrosa en láminas comprende además una segunda lámina 18 que comprende una pluralidad de filamentos 20, como filamentos de polipropileno. En un ejemplo, las láminas 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 láminas 16 para formar una estructura fibrosa en láminas que comprende las láminas primera y segunda 16, 18, respectivamente.

Además, la estructura fibrosa 10b en láminas puede comprender una tercera lámina 22, como se muestra en la Fig. 6. La tercera lámina 22 puede comprender una pluralidad de filamentos 24, que pueden ser iguales o distintos de los filamentos 20 y/o 16 en las láminas segunda 18 y/o primera 16. Como resultado de añadir la tercera lámina 22, la primera lámina 16 queda colocada, por ejemplo, interpuesta, entre la segunda lámina 18 y la tercera lámina 22. La pluralidad de filamentos 24 puede depositarse directamente sobre una superficie de la primera lámina 16 opuesta desde la segunda lámina para formar la estructura 10b fibrosa en capas que comprende las láminas primera, segunda y tercera 16, 18, 22, respectivamente.

Como se muestra en la Fig. 7, se proporciona una representación esquemática en sección transversal de otro ejemplo de estructura fibrosa según la presente invención que comprende una estructura fibrosa 10c en láminas. La estructura 10c fibrosa en capas comprende una primera lámina 26, una segunda lámina 28 y, opcionalmente, una tercera lámina 30. La primera lámina 26 comprende una pluralidad de filamentos 12, como filamentos de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, como fibras 14 de pasta de madera. La segunda lámina 28 puede comprender cualesquiera filamentos adecuados, aditivos sólidos y/o películas poliméricas. En un ejemplo, la segunda lámina 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, poli(alcohol vinílico), derivados de poli(alcohol vinílico) y mezclas de los mismos.

En otro ejemplo de estructura fibrosa según la presente invención, en lugar de estar en forma de láminas de estructura fibrosa 10c, el material que forma las láminas 26, 28 y 30, puede estar en forma de capas, en donde dos o más de las capas se pueden combinar para formar una estructura fibrosa. Las capas se pueden unir entre sí, por ejemplo, mediante unión térmica y/o unión adhesiva, para formar una estructura fibrosa multicapa.

Otro ejemplo de una estructura fibrosa de la presente invención se muestra en la Fig. 8. La estructura fibrosa 10d puede comprender dos o más capas, en donde una capa 36 comprende cualquier estructura fibrosa adecuada según la presente invención, por ejemplo la estructura fibrosa 10 como se muestra y se describe en las Figs. 3 y 4, y otra capa 38 que comprende cualquier estructura fibrosa adecuada, por ejemplo una estructura fibrosa que comprende filamentos 12, como filamentos de polipropileno. La estructura fibrosa de la capa 38 puede estar en forma de red y/o malla y/u otra estructura que comprenda poros que expongan una o más partes de la estructura fibrosa 10d a un ambiente externo y/o al menos a líquidos que puedan 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, como filamentos de polipropileno, y pueden ser iguales o distintos de la estructura fibrosa de la capa 38.

Dos o más de las capas 36, 38 y 40 pueden unirse entre sí, por ejemplo, mediante unión térmica y/o unión adhesiva, para formar una estructura fibrosa multicapa. Después de una operación de unión, especialmente la operación de unión térmica, puede resultar 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 láminas en la que sería difícil separar las capas individuales unas de otras. En un ejemplo, la capa 36 puede comprender una estructura fibrosa que presente un gramaje de al menos aproximadamente 15 g/m^2 y/o al menos aproximadamente 20 g/m^2 y/o al menos aproximadamente 25 g/m^2 y/o al menos aproximadamente 30 g/m^2, hasta aproximadamente 120 g/m^2 y/o 100 g/m^2 y/o 80 g/m^2 y/o 60 g/m^2, y las capas 38 y 42, cuando están presentes, independiente e individualmente, pueden comprender estructuras fibrosas que presenten gramajes de menos de aproximadamente 10 g/m^2 y/o menos de aproximadamente 7 g/m^2 y/o menos de aproximadamente 5 g/m^2 y/o menos de aproximadamente 3 g/m^2 y/o menos de aproximadamente 2 g/m^2 y/o hasta aproximadamente 0 g/m^2 y/o 0,5 g/m^2.

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 la pelusa 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) producidos por la liberación de las fibras 14 de pasta de madera de la estructura fibrosa de la capa 36.

Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden comprender cualquier cantidad de filamentos adecuada y cualquier cantidad de aditivos sólidos adecuada. Por ejemplo, las estructuras fibrosas pueden comprender de aproximadamente 10% a aproximadamente 70% y/o de aproximadamente 20% a aproximadamente 60% y/o de aproximadamente 30% a aproximadamente 50% en peso seco de la estructura fibrosa de filamentos, y de aproximadamente 90% a aproximadamente 30% y/o de aproximadamente 80% a aproximadamente 40% y/o de aproximadamente 70% a aproximadamente 50% en peso seco de la estructura fibrosa de aditivos sólidos, tales como fibras de pasta de madera.

Los filamentos y aditivos sólidos de la presente invención pueden estar presentes en la estructuras fibrosas según la presente invención en relaciones de peso de filamentos y aditivos sólidos de 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.

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

Ejemplos no limitativos de polipropilenos adecuados para fabricar los filamentos de la presente invención son los comercializados por Lyondell-Basell y Exxon-Mobil.

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

Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden incluir aditivos opcionales, cada uno de ellos, cuando está presente, a 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 permanentes de resistencia en húmedo, agentes temporales de resistencia en húmedo, agentes de resistencia en seco, como carboximetilcelulosa y/o almidón, agentes suavizantes, agentes para reducir pelusas, 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.

La estructura fibrosa de la presente invención puede ser en sí 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 distintas en forma de capa para formar un producto higiénico de papel tisú multicapa. En un ejemplo, una estructura fibrosa de la presente invención formada de manera conjunta se puede enrollar sobre sí misma alrededor de un núcleo para formar un rollo de producto higiénico de papel tisú formado de manera conjunta. Los rollos de productos higiénicos de papel tisú también pueden estar exentos de núcleo.

Para ilustrar mejor las estructuras fibrosas de la presente invención, la Tabla 1 define las distribuciones medias del volumen de poros de estructuras fibrosas conocidas y/o disponibles en el mercado y una estructura fibrosa según la presente invención.

Tabla 1

Radio del poro (µm)	Huggies®	Toallitas Huggies®	Duramax	Concert EBT.055.1010 TBAL (sin filamentos)	LBAL-DUNI estampado en relieve (sin filamentos)	Bounty® (sin filamentos)	Ejemplo Comparativo	Invención
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2,5	19,25	29,6	32,4	33,65	34,4	31,1	15,85	30,05
5	11,65	16,1	17,85	18,1	18,25	17,6	7,95	29,95
10	11,7	12,6	28,5	14,4	14,75	32,8	6,45	21,15
15	7,95	7,05	101,7	8,65	8,5	52,3	3,2	9,4
20	7,15	4,65	62,7	6,45	6,4	36,7	2,45	6,2
30	31,35	6,45	91,55	9,1	9,55	54	3,65	8,65
40	110,4	5,5	82,1	26,3	127,25	47,8	3,4	9,3
50	133,05	6,5	77,35	65,95	71,4	43,6	4,6	66
60	200,1	96,55	70,5	74,7	59,95	38,9	6,55	82,9
70	302,45	144,85	61,65	70,25	69,05	36,3	11,3	77,2
80	336,9	132,35	56,05	102,05	95,05	33,9	63,15	101,65
90	250,9	150,8	49,3	174,05	150,1	33	128	141,1
100	160,15	162,8	48,3	293	232,9	32,2	129,25	223,4
120	172,8	394,1	95,6	693,4	464,15	64,7	306,05	653,2
140	85,1	451,7	89,5	162,55	176,45	68,5	521,95	269,05
160	54	505,45	76,6	19,35	49,6	74,8	613,35	50,35
180	37,3	509,7	63,45	10,15	24,3	78,5	243,3	19,6
200	30,15	450,95	50	8,2	18,55	89,2	69,15	14,45
225	28,2	409,15	51,6	8,5	18,95	134,4	32,55	15,7
250	22,85	245,2	44	7,5	16,25	149,8	20,6	16,4
275	22,15	144,1	40,25	2,7	14,9	157,9	13,75	15
300	18,4	101,3	35,95	10,05	13,75	125,7	7,9	14,55
350	29,95	153,2	60,7	10,9	25,4	145	24,45	24,45
400	24,25	141,7	59,25	9,65	26,65	52,4	17,55	18,25
500	45,6	271,15	266,45	15,75	116,85	56	31,05	30,45
600	34,3	230,95	291,9	14,5	71,3	23,9	27,95	27,25
800	46,65	261,6	162,4	24,3	34,25	34,9	32,6	58,15
1000	38,75	112,55	29,15	24,9	30,35	24,9	25,55	45,75
Total	2273,45	5158,6	2196,75	1919,05	1999,25	1770,8	2373,55	2079,55
91-140 µm	18,39%	19,55%	10,62%	59,87%	43,69%	9,34%	40,33%	55,1%

Método para fabricar una estructura fibrosa

Un ejemplo no limitativo de un método para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención se representa en la Fig. 9. El método mostrado en la Fig. 9 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 Eucalytpus, y los filamentos 12 son filamentos de polipropileno. Los aditivos sólidos 14 se pueden combinar con los filamentos 12, por ejemplo, administrándose 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 fusión y soplado a través de una matriz 46 de fusión y soplado. La mezcla de

aditivos sólidos 14 y de filamentos 12 se recoge en un dispositivo de recogida, como una cinta 48 para formar una estructura fibrosa 50. El dispositivo de recogida puede ser una cinta diseñada y/o moldeada que produzca la estructura fibrosa presentando un diseño de superficie, como un diseño repetitivo no aleatorio de microrregiones. La cinta moldeada puede tener sobre ella un diseño tridimensional que se transmita a la estructura fibrosa 50 durante el proceso. Por ejemplo, la cinta 52 provista de un diseño, como se muestra en la Fig. 10, puede comprender una estructura de refuerzo, como una tela 54, sobre la que se aplica una resina polimérica 56 en un diseño. El diseño puede comprender una red 58 continua o semicontinua de la resina polimérica 56 dentro de la que se disponen uno o más conductos 60 separados.

En un ejemplo de la presente invención, la estructura fibrosa se fabrica usando una matriz que comprende al menos un orificio para formar filamentos y/o 2 o más y/o 3 o más filas de orificios para formar filamentos 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 formar filamentos. Además de los orificios para formar filamentos, la matriz comprende orificios para administrar fluidos, como orificios para administrar gases, en un ejemplo, orificios para administrar aire, lo que proporciona atenuación a los filamentos formados mediante los orificios para formar filamentos. Se pueden asociar uno o más orificios para administrar fluidos con un orificio para formar filamentos, 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) a una superficie exterior de un filamento que sale del orificio para formar filamentos. 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 un orificio para formar filamentos 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°. Uno o más orificios para administrar fluidos pueden disponerse alrededor de un orificio para formar filamentos. En un ejemplo, uno o más orificios para administrar fluido se asocian a un único orificio para formar filamentos, de manera que el fluido que sale por el o los orificios para administrar fluido entra en contacto con la superficie exterior de un único filamento formado a partir de un único orificio para formar filamentos. En un ejemplo, el orificio para administrar fluido permite que un fluido, como un gas, por ejemplo aire, entre en contacto con la superficie exterior de un filamento formado a partir de un orificio para formar filamentos 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 formar filamentos 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 formar filamentos como se muestra en la Fig. 11.

Después de haberse formado la estructura fibrosa 50 en el dispositivo de recogida, como una cinta con diseños, la estructura fibrosa 50 puede calandrarse, por ejemplo, mientras que la estructura fibrosa está aún en el dispositivo de recogida. Además, la estructura fibrosa 50 puede someterse a operaciones de procesado posterior, tales como estampado en relieve, 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 las pelusas creadas por 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 aleatorio 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, como una estructura fibrosa que contenga filamentos, tal como una estructura fibrosa con filamentos de polipropileno, se puede asociar a la superficie de la estructura fibrosa 50 y/o la estructura fibrosa terminada. La estructura fibrosa de filamentos de polipropileno se puede formar mediante fusión y soplado 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 fusión y soplado 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, de manera que la estructura fibrosa que contiene filamentos, como una estructura fibrosa con filamentos polisacáridos o una estructura fibrosa con filamentos de almidón, se coloque entre dos estructuras fibrosas 50 o dos estructuras fibrosas terminadas como las que se muestran, por ejemplo, en la Fig. 8.

En otro ejemplo, dos capas de la estructura fibrosa 50, que comprende un diseño repetitivo no aleatorio de microrregiones, se puede asociar a otra, 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 rollo antes de proceder a la operación de conversión) o bien acoplado directamente (si la estructura fibrosa no está enrollada en un rollo 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 por los expertos 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 rollo y posteriormente desenrollarse para proceder a la operación de conversión.

El proceso de la presente invención puede incluir preparar rollos individuales de estructura fibrosa y/o producto higiénico de papel tisú que comprendan 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 calienta a 246 °C (475 °F) en una extrusora de fusión. Se utiliza una espinereta Biax de 12 hileras de 39,4 cm (15,5 pulgadas) de ancho con 192 boquillas por pulgada en dirección transversal, comercializada por Biax Fiberfilm Corporation. 40 boquillas por pulgada en dirección transversal de las 192 boquillas tienen un diámetro interno de 0,05 cm (0,018 pulgada) mientras que el resto de las boquillas son sólidas, es decir, no hay una abertura en la boquilla. Se extruden aproximadamente 0,19 gramos por orificio por minuto (ghm) de la mezcla fundida por las boquillas abiertas para formar filamentos por fundido y soplado a partir de la mezcla fundida. Se calientan aproximadamente 375 SCFM de aire comprimido de manera que el aire tuviera una temperatura de 202 °C (395 °F) en la espinereta. 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 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 y soplados de forma perpendicular a través de una ranura en dirección transversal (DTM) de 10 cm x 38 cm (4 pulgadas x 15 pulgadas). Una caja de conformación rodea el área en la que los filamentos fundidos y soplados y las fibras de pasta se combinan. Esta caja de conformación está diseñada para reducir la cantidad de aire que puede entrar o salir de esta área de combinación; sin embargo, hay un dispersador adicional de 10 cm x 38 cm (4 pulgadas x 15 pulgadas) opuesto al dispersador de aditivos sólidos diseñado para añadir aire de refrigeración. A través de este dispersador adicional se añaden aproximadamente 1000 SCFM de aire a aproximadamente 27 °C (80 °F). Un vacío de conformación extrae aire a través de un dispositivo de recogida, tal como una cinta con un diseño, recogiéndose de esta manera los filamentos fundidos y soplado y las fibras de pasta combinados para formar una estructura fibrosa que comprende un diseño de microrregiones repetidas de forma no aleatoria. 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 y soplados.

Opcionalmente, una lámina fundida y soplada de filamentos fundidos y soplados se puede añadir a una o ambas caras de la estructura fibrosa anteriormente formada. Esta adición de la capa formada por fundido y soplado puede ayudar a reducir los deshilachados creados por 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 y soplados de las láminas exteriores pueden ser iguales o diferentes a los filamentos fundidos y soplados utilizados en la lámina opuesta o en la lámina o las láminas centrales.

La estructura fibrosa puede enrollarse para formar un rollo de estructura fibrosa. Los bordes terminales del rollo de estructura fibrosa se pueden poner en contacto con un material para crear regiones de unión.

Métodos de ensayo

Salvo que se indique lo contrario, todos los ensayos descritos en la presente memoria, incluidos los descritos en la sección de definiciones y los siguientes métodos de ensayo, se realizan con muestras que han sido acondicionadas en una habitación acondicionada a una temperatura de 23 °C ± 2,2 °C (73 °F ± 4 °F) y una humedad relativa del 50% ± 10% durante 2 horas antes del ensayo. Las muestras acondicionadas como se ha descrito en la presente memoria se consideran muestras secas (tales como las "estructuras fibrosas secas") a efectos de esta invención. Además, todos los ensayos se realizan en la mencionada habitación acondicionada.

Método de ensayo de la distribución del volumen de poros

Las mediciones de la distribución de volúmenes de poro se llevan a cabo en un aparato TRI/Autoporosimeter (TRI/Princeton Inc. de Princeton, NJ, EE. UU.). El TRI/Autoporosimeter es un instrumento automático controlado por ordenador para medir la distribución del volumen de poros en materiales porosos (p. ej., los volúmenes de poros de diferente tamaño comprendidos en el intervalo de 1 a 1000 µm de radio efectivo de poro). Se utiliza Complimentary Automated Instrument Software, versión 2000.1, y Data Treatment Software, versión 2000.1, para capturar, analizar y producir los datos. Se puede encontrar más información sobre el TRI/Autoporosimeter, su funcionamiento y tratamiento de datos en The Journal of Colloid and Interface Science 162 (1994), págs 163-170, incorporado como referencia en la presente memoria.

Como se usa en esta solicitud, la determinación de la distribución del volumen de poros supone registrar el aumento de líquido que entra en un material poroso cuando la presión del aire circundante cambia. Una muestra queda expuesta en la cámara de ensayo a cambios en la presión de aire controlados de forma precisa. El tamaño (radio) del mayor poro capaz de contener líquido está en función de la presión del aire. A medida que la presión del aire aumenta (disminuye), diferentes grupos de tamaño de poro drenan (absorben) líquido. El volumen de poro de cada grupo es igual a esta cantidad de líquido, medida con el instrumento a la presión correspondiente. El radio efectivo de un poro está relacionado con el diferencial de presión mediante la siguiente relación.

$$\text{Diferencial de presión} = [(2)\ \gamma \cos\Theta] / \text{radio efectivo}$$

donde γ = tensión superficial del líquido, y Θ = ángulo de contacto.

De forma típica, los poros se consideran en términos de vacíos, agujeros o conductos en un material poroso. Es importante mencionar que este método usa la ecuación anterior para calcular radios de poro efectivos a partir de las constantes y de las presiones controladas de forma instrumental. La ecuación anterior asume que los poros tienen forma cilíndrica uniforme. Normalmente, los poros en los materiales porosos naturales y manufacturados no son del todo cilíndricos, ni son todos uniformes. Por lo tanto, los radios efectivos así obtenidos pueden no ser exactamente iguales que las mediciones de las dimensiones de los huecos obtenidas mediante otros métodos como, por ejemplo, microscopía. Sin embargo, estas mediciones proporcionan un medio reconocido de caracterizar diferencias relativas en la estructura de huecos entre materiales.

El equipo funciona cambiando la presión de la cámara de aire de ensayo en incrementos especificados por el usuario, disminuyendo la presión (aumentando el tamaño de poro) para absorber líquido, o aumentando la presión (disminuyendo el tamaño de poro) para drenar líquido. El volumen de líquido absorbido a cada incremento de presión es el volumen acumulativo correspondiente al grupo de todos los poros entre el ajuste de presión precedente y el ajuste actual.

En esta aplicación del TRI/Autoporosimeter, el líquido es una solución al 0,2% en peso de octilfenoxipolietoxietanol (Triton X-100 de Union Carbide Chemical y Plastics Co. de Danbury, CT, EE. UU.) en agua destilada. Las constantes para el cálculo del instrumento son las siguientes: ρ (densidad) = 1 g/cm^3; γ (tensión superficial) = 0,03 N/m (31 dinas/cm); $\cos\Theta$ = 1. Se emplea un filtro Millipore de cristal de 0,22 µm (Millipore Corporation, Bedford, MA, EE. UU.; n.° de referencia GSWP09025) en la placa porosa de la cámara de ensayo. Una placa de plexiglás que pesa aproximadamente 24 g (suministrada con el instrumento) se coloca sobre la muestra para asegurar que la muestra se apoye plana en el filtro Millipore. No se coloca peso adicional sobre la muestra.

A continuación se describen las entradas restantes especificadas por el usuario. La secuencia de tamaños de poro (presiones) para esta solicitud es de la siguiente forma (radios de poro efectivo en µm): 1, 2,5, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000. Esta secuencia se inicia con la muestra seca, se satura a medida que aumenta el ajuste del poro (denominado de forma típica con respecto al procedimiento e instrumento como la 1ª absorción).

Además de los materiales de ensayo, se lleva a cabo un ensayo en blanco (sin ninguna muestra entre la placa de plexiglás y el filtro Millipore) para tener en cuenta cualquier efecto de superficie y/o borde en el interior de la cámara. Cualquier volumen de poro medido en este ensayo en blanco se resta de la agrupación de poros aplicable de la muestra de ensayo. Este tratamiento de datos puede llevarse a cabo manualmente o mediante el Data Treatment Software, versión 2000.1, del dispositivo TRI/Autoporosimeter.

El porcentaje (%) del volumen total de poros es un porcentaje calculado teniendo en cuenta el volumen de fluido en el intervalo de radios de poro específico dividido por el volumen total de poros. El TRI/Autoporosimeter da como resultado el volumen de fluido contenido en un intervalo de radios de poro. El primer dato obtenido es para el radio de poro de “2,5 micrómetros” que incluye el fluido absorbido entre los tamaños de poro de 1 a 2,5 micrómetros de radio. El siguiente dato obtenido es para el radio de poro de “5 micrómetros” que incluye el fluido absorbido entre los tamaños de poro de 2,5 a 5 micrómetros de radio, y así sucesivamente. Siguiendo esta lógica, para obtener el volumen contenido en el intervalo de 91-140 micrómetros de radio, se sumarían los volúmenes obtenidos en los intervalos denominado “100 micrómetros”, “110 micrómetros”, “120 micrómetros”, “130 micrómetros”, y finalmente

“140 micrómetros” de radio de poro. Por ejemplo, el % del volumen total de poros 91-140 micrómetros de radio de poro = (volumen de fluido entre 91-140 micrómetros de radio de poro) / volumen total de poros.

Las magnitudes y los valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. En cambio, salvo que se indique lo contrario, se pretende que cada una de dichas magnitudes signifique tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una magnitud descrita como “40 mm” significa “aproximadamente 40 mm”.

Si cualquier significado o definición de un término en este documento entrara en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en otro documento, prevalecerá el significado o la definición asignado al término en este documento.

Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto en la técnica que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello 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. Una estructura fibrosa de material no tejido que comprende una pluralidad de filamentos y una pluralidad de fibras dispersadas aleatoriamente por toda la estructura fibrosa, en donde la estructura fibrosa presenta una distribución del volumen de poros de manera que al menos el 43% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de 91 µm a 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros descrito en la presente memoria.

2. La estructura fibrosa de material no tejido según la reivindicación 1, en donde la fibra comprende una fibra de pasta de madera, y preferiblemente en donde la fibra de pasta de madera se selecciona del grupo que consiste en: fibras de pasta kraft de madera blanda del sur, fibras de pasta kraft de madera blanda del norte, fibras de pasta de eucalipto, fibras de pasta de acacia.

3. La estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos uno de la pluralidad de filamentos comprende un polímero termoplástico, preferiblemente en donde el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en: polipropileno, polietileno, poliéster, ácido poliláctico, polihidroxialcanoato, alcohol polivinílico, policaprolactona y mezclas de los mismos.

4. La estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos uno de los filamentos comprende un polímero natural, preferiblemente en donde el polímero natural se selecciona del grupo que consiste en: almidón, derivados de almidón, celulosa, derivados de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa y mezclas de los mismos.

5. La estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una superficie de la estructura fibrosa comprende una capa de filamentos.

6. La estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura fibrosa comprende al menos una distribución del volumen de poros bimodal, preferiblemente en donde al menos el 2% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de menos de 100 µm, más preferiblemente en donde al menos el 2% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de menos de 80 µm, más preferiblemente en donde al menos el 2% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de menos de 50 µm.

7. La estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura fibrosa se enrolla sobre sí misma en forma de rollo.

8. Un producto higiénico de papel tisú que comprende una estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

9. El producto higiénico de papel tisú según la reivindicación 8, en donde el producto higiénico de papel tisú se selecciona del grupo que consiste en: 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, y mezclas de los mismos.

10. Un método para fabricar una estructura fibrosa de material no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el método comprende la etapa de combinar una pluralidad de filamentos para formar una estructura fibrosa que presenta una distribución del volumen de poros de manera que al menos el 43% del volumen de poros total presente en la estructura fibrosa se da en poros de radios de 91 µm a 140 µm, determinado por el método de ensayo de distribución del volumen de poros descrito en la presente memoria.

11. El método según la reivindicación 10, en donde los filamentos comprenden filamentos termoplásticos.

12. El método según la reivindicación 10 u 11, en donde los filamentos comprenden filamentos de polipropileno.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en donde el método comprende además la etapa de calandrar la estructura fibrosa.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde el método comprende además la etapa de depositar los filamentos sobre una cinta con diseños que crea un diseño no aleatorio y repetitivo de microrregiones.

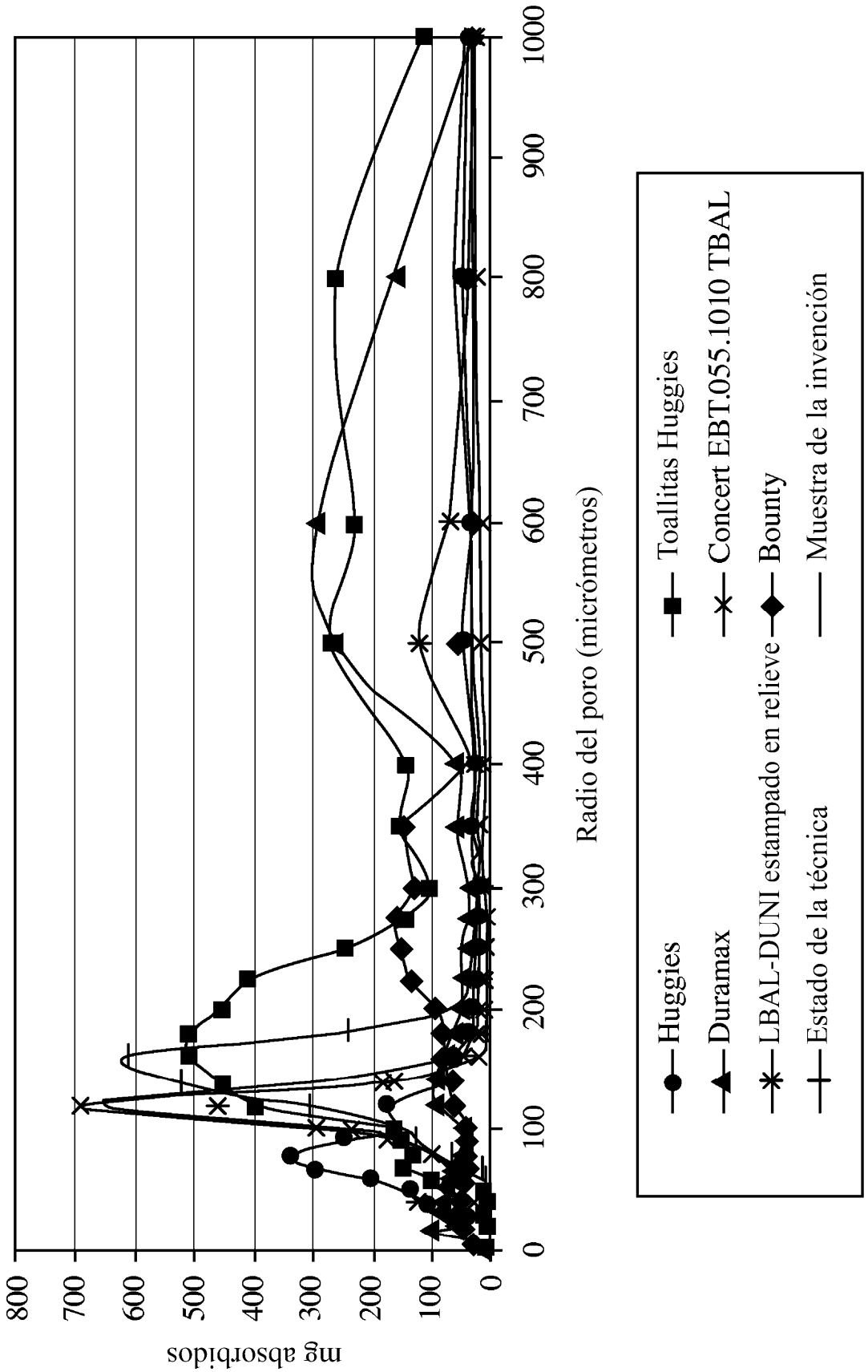
mg absorbidos
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Radio del poro (micrómetros)
Huggies
Toallitas Huggies
Duramax
Concert EBT.055.1010 TBAL
LBAL-DUNI estampado en relieve
Bounty
Estado de la técnica
Muestra de la invención

Fig. 1

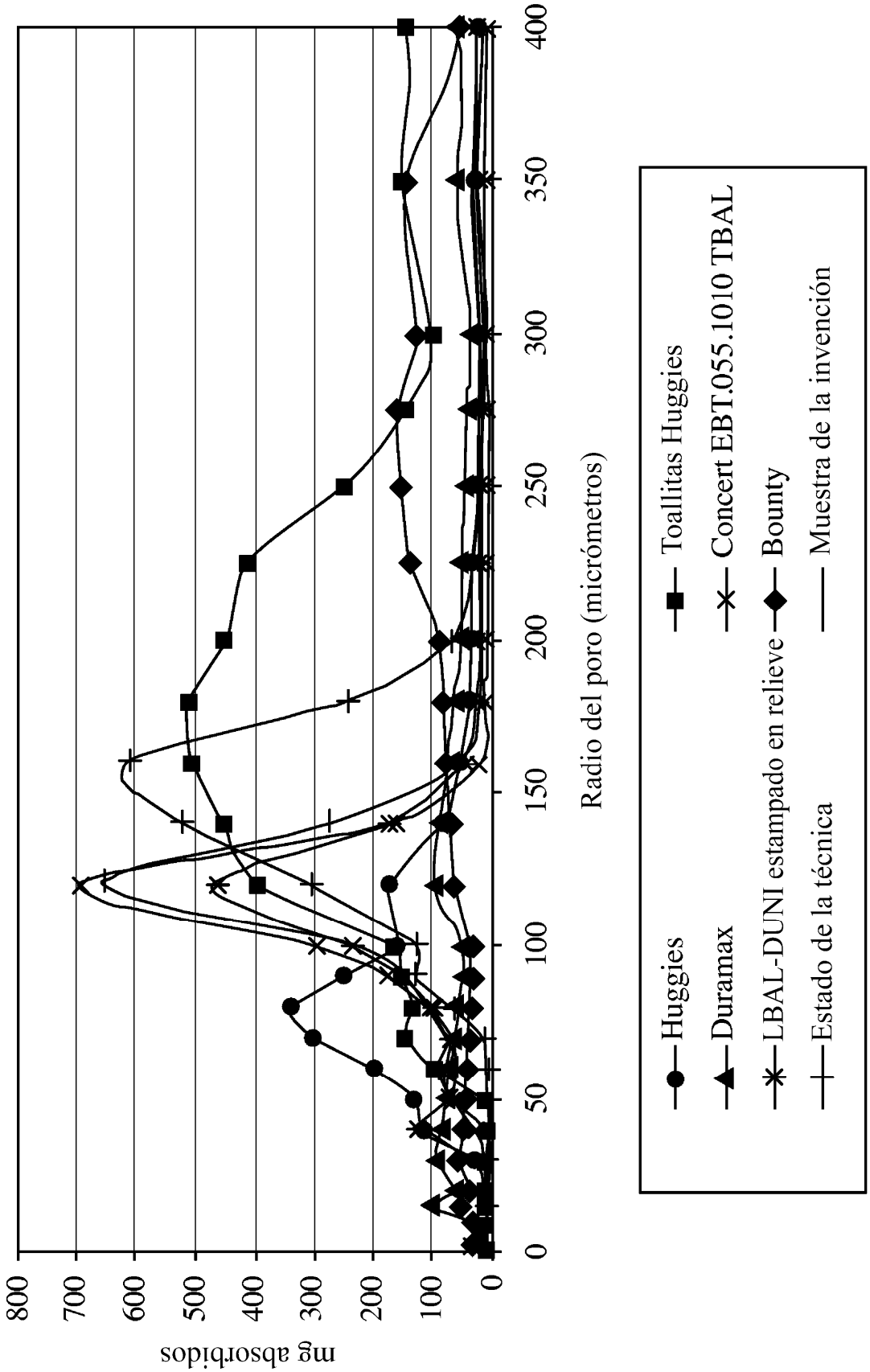
mg absorbidos
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
Radio del poro (micrómetros)
Huggies
Duramax
LBAL-DUNI estampado en relieve
Estado de la técnica
Toallitas Huggies
Concert EBT.055.1010 TBAL
Bounty
Muestra de la invención

Fig. 2

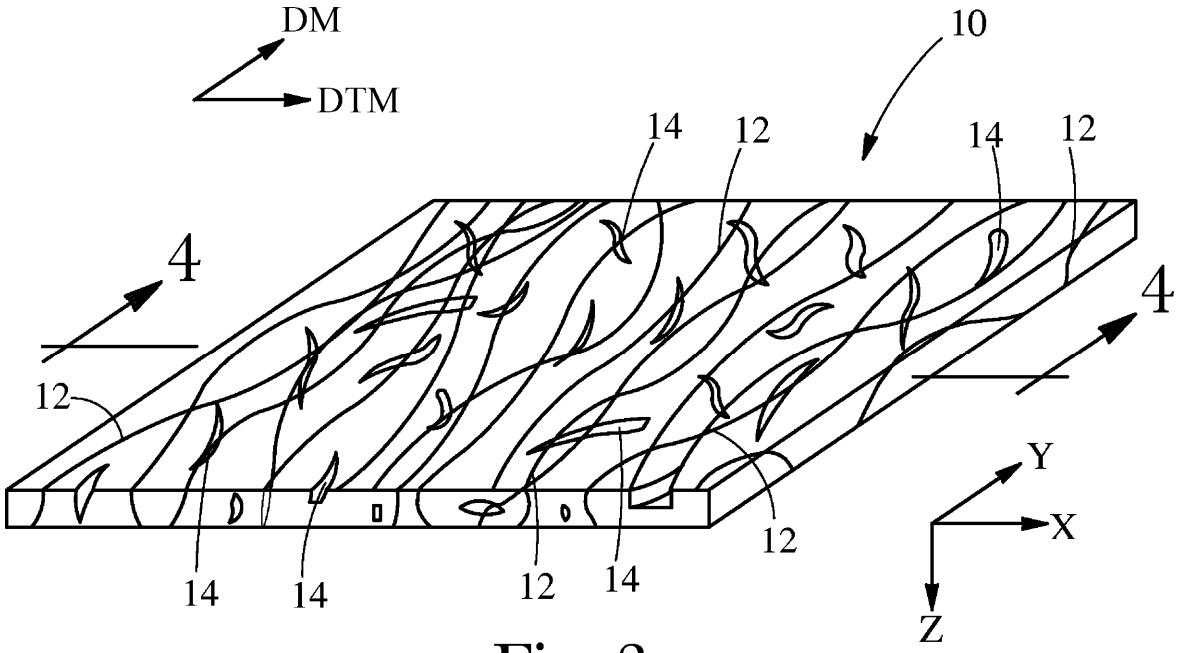
DM
DTM
10
14
12
14
12
4
4
12
Y
X
Z
12
14
14
12
14

Fig. 3

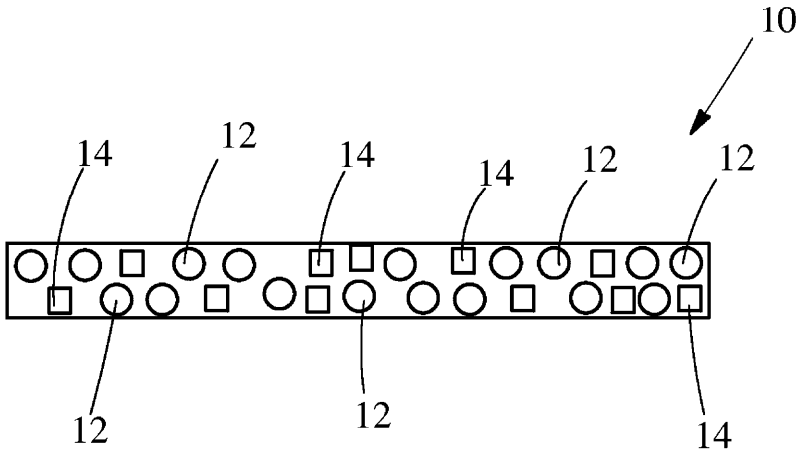
10
14
12
14
14
12
12
12
12
14

Fig. 4

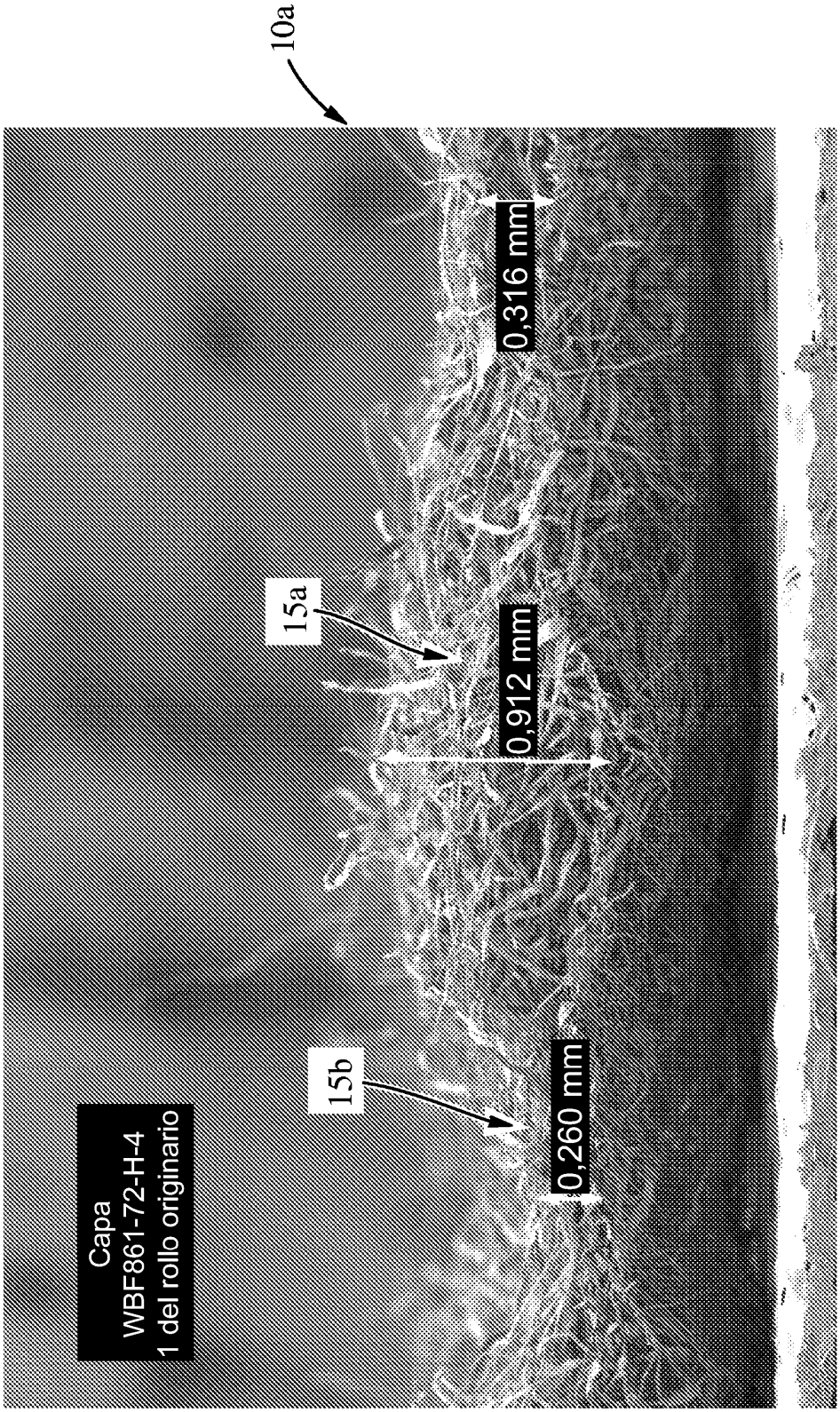
10a
Capa
WBF861-72-H-4
1 del rollo originario
15b
0,260 mm
15a
0,912 mm
0,316 mm

Fig. 5

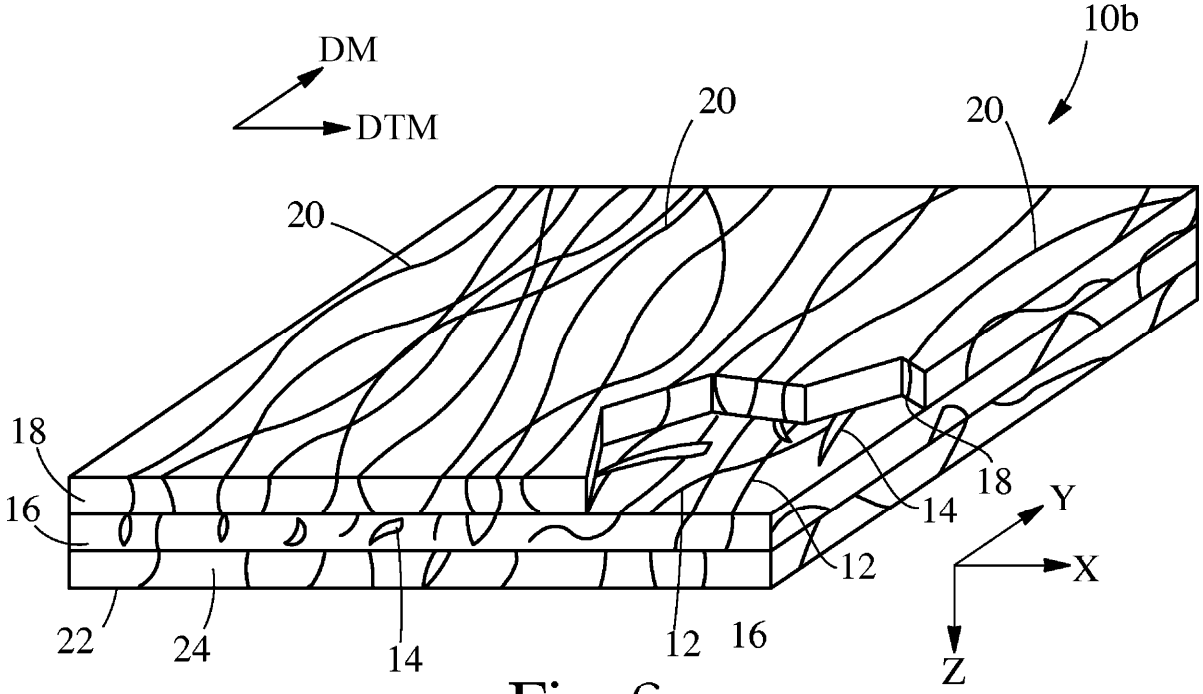

Fig. 6

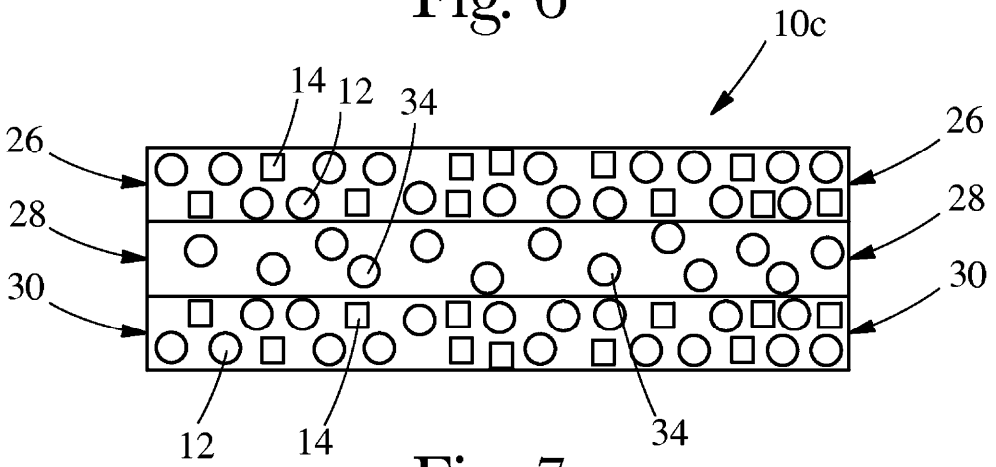

Fig. 7

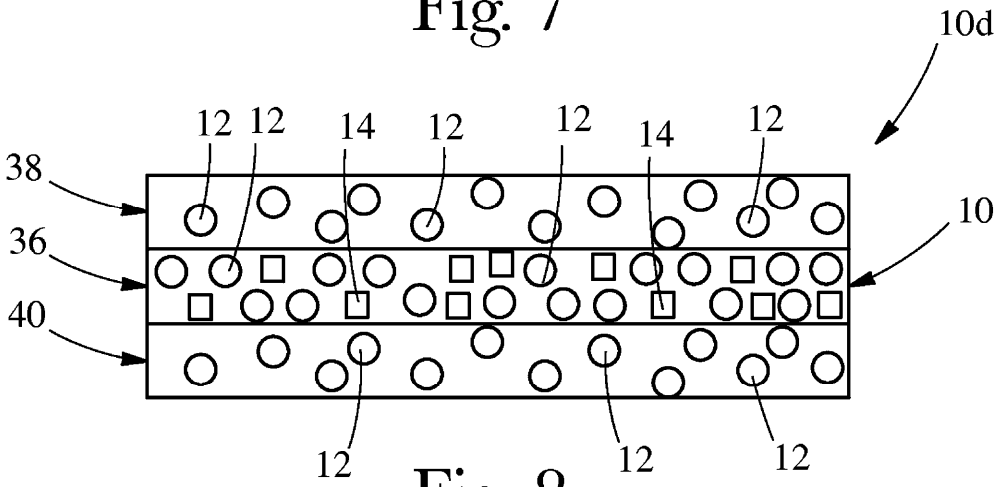

Fig. 8

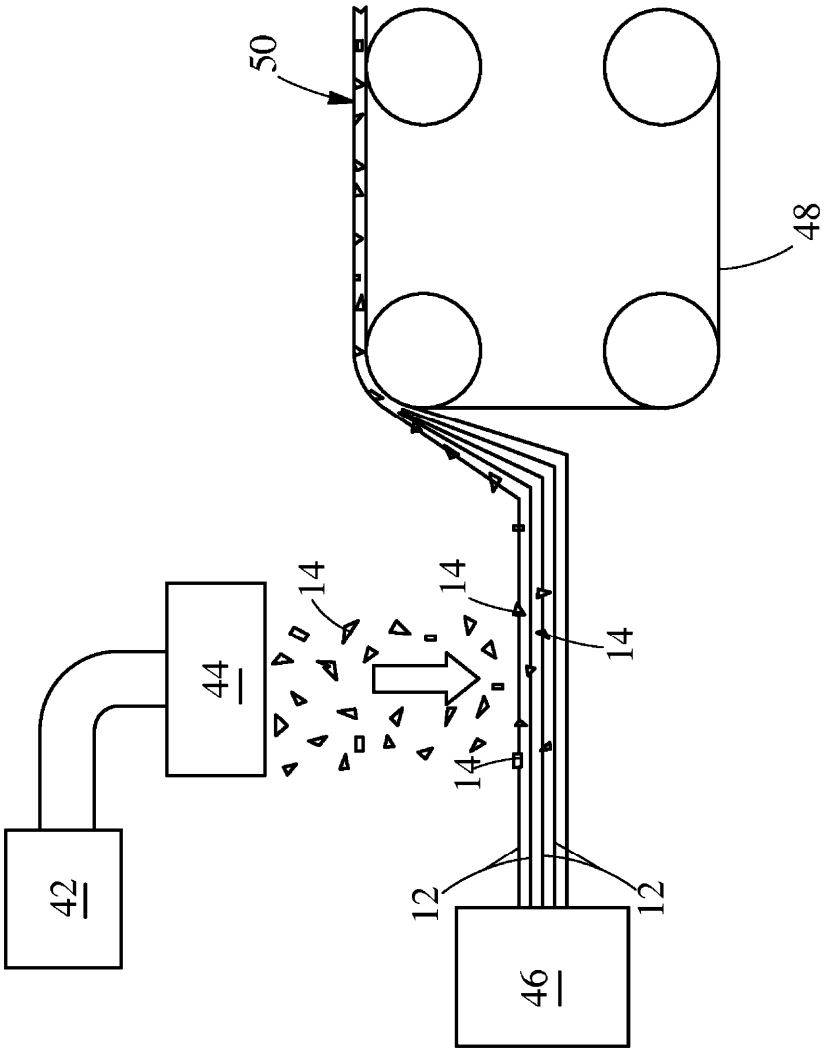

Fig. 9

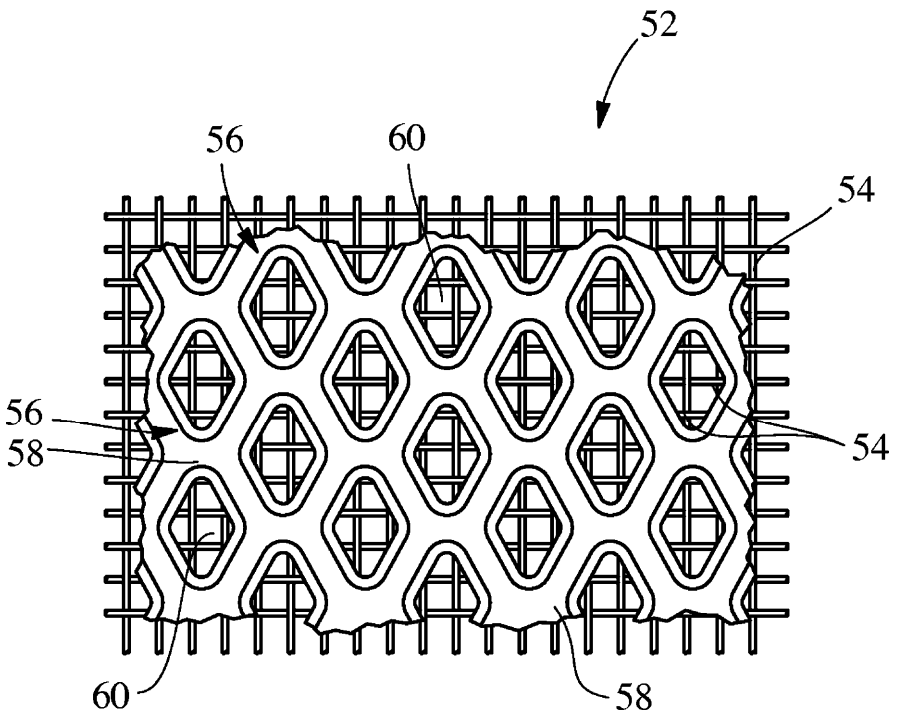

Fig. 10

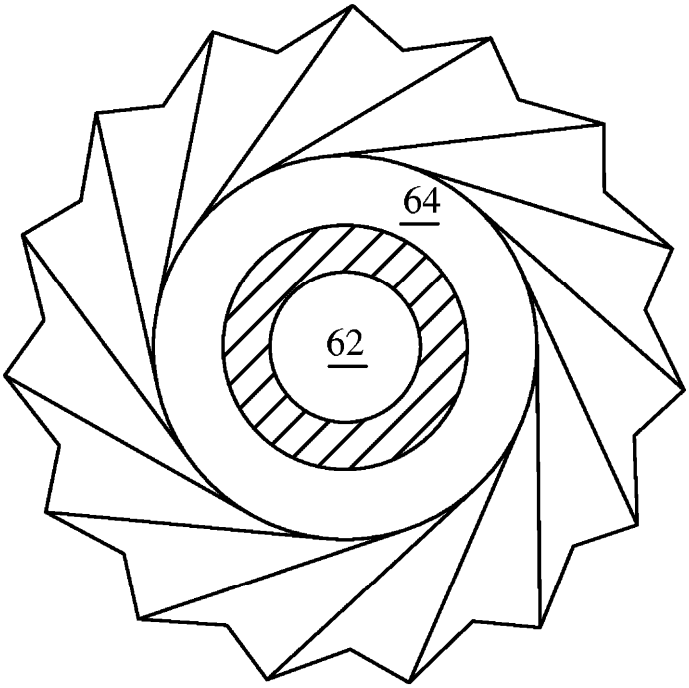

Fig. 11