

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 128**

51 Int. Cl.:

D01F 6/06 (2006.01)

D01F 6/46 (2006.01)

D01F 8/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2010 E 10774400 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2496738**

54 Título: **Elementos fibrosos de polipropileno y procesos para su fabricación**

30 Prioridad:

02.11.2009 US 257269 P

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

30.05.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BARNHOLTZ, STEVEN LEE y
TROKHAN, PAUL DENNIS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 464 128 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

Elementos fibrosos de polipropileno y procesos para su fabricación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a elementos fibrosos de polipropileno y, más particularmente, a elementos fibrosos de microfibras de polipropileno (de menos de 10 µm de diámetro), y a procesos para su fabricación.

Antecedentes de la invención

10 Durante muchos años se han usado composiciones de polipropileno para producir elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tales como filamentos de microfibras de polipropileno. Dichos elementos fibrosos de microfibras de polipropileno se usan en estructuras fibrosas, tales como estructuras fibrosas que se incorporan en productos higiénicos de papel tisú.

El documento US-5.629.080 describe una fibra termoadherente de al menos un primer componente de polipropileno que tiene un caudal en estado fundido de 0,5-30, y al menos un segundo componente de polipropileno que tiene un caudal en estado fundido de 60-1000.

15 La Solicitud de Patente europea EP-2028296 A1 describe un método para producir tejidos ligados por hilado a partir de filamentos termoplásticos continuos. El método comprende producir los filamentos continuos a partir de una mezcla plástica, extruir los filamentos desde una boquilla de hilado y, posteriormente, enfriar los filamentos en una cámara de refrigeración mediante el suministro de aire frío y después estirarlos aerodinámicamente en una unidad de estiramiento. Desde la cámara de refrigeración y la unidad de estiramiento no se suministra más aire externo que el aire de refrigeración suministrado. Las condiciones de estiramiento se ajustan con los requisitos durante el estiramiento aerodinámico.

20 La Solicitud Internacional WO 2005/080497 A1 expone que se proporcionan una composición de polipropileno mezclada, fibras y artículos no tejidos. En un aspecto, la composición de polipropileno mezclada comprende un primer componente polimérico que tiene una distribución de pesos moleculares de 2,5 a 8, y un segundo componente polimérico que tiene una distribución de pesos moleculares de 1,8 a 3. El primer componente polimérico tiene un caudal en estado fundido mayor que 30 g/10 min y el segundo componente polimérico tiene un caudal en estado fundido menor que 40 g/10 min, y la composición de polipropileno mezclada tiene un caudal en estado fundido mayor que 5 g/10 min.

30 La Solicitud Internacional WO 2005/073446 A1 describe bandas de material no tejido que comprenden fibras multicomponente que permiten que la banda de material no tejido posea una elevada extensibilidad. Las fibras multicomponente comprenderán un primer componente que comprende una composición de polipropileno que tiene un caudal en estado fundido de aproximadamente 100 gramos a aproximadamente 2000 gramos por 10 minutos y un segundo componente que comprende una composición polimérica que tiene un caudal en estado fundido inferior al caudal en estado fundido del primer componente. El primer componente constituye al menos aproximadamente 10% de una superficie de la fibra multicomponente.

35 Los formuladores han utilizado polímeros de polipropileno de un solo caudal en estado fundido (MFR) para conseguir elasticidad en elementos fibrosos de microfibras de polipropileno y en estructuras fibrosas que incorporan dichos elementos fibrosos de microfibras de polipropileno. Sin embargo, se sabe que al mejorar la elasticidad y/o elongación de los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, se ven afectadas negativamente la procesabilidad y las velocidades de hilado de dichos elementos fibrosos de microfibras de polipropileno.

40 Los formuladores han descubierto que mediante el uso de una composición de polipropileno que comprende una mezcla de dos polímeros de polipropileno que tienen diferentes MFR se obtiene un elemento fibroso de microfibras de polipropileno que presenta una mayor elongación y puede hilarse a altas velocidades.

45 Se sabe que cuanto mayor es el MFR de un polímero de polipropileno, mejor es la hilabilidad del polímero de polipropileno, pero peor es la resistencia del elemento fibroso de microfibras de polipropileno fabricado a partir de dicho polímero de polipropileno.

Se sabe que cuanto menor es el MFR de un polímero de polipropileno, mejor es la resistencia del elemento fibroso de microfibras de polipropileno, pero peor es la hilabilidad del elemento fibroso de microfibras del polímero de polipropileno.

50 Se sabe que cuando se hila una composición de polipropileno que comprende dos polímeros de polipropileno que tienen diferentes MFR, es mejor la hilabilidad del elemento fibroso de microfibras del polímero de polipropileno, pero son peores la elongación y la resistencia del elemento fibroso de microfibras de polipropileno.

Por tanto, existe la necesidad de un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, tal como un filamento de microfibras de polipropileno, de una composición de polipropileno que comprenda una mezcla de polímeros de polipropileno, tales como tres o más polímeros de polipropileno, que proporcione una mejor hilabilidad del elemento

fibroso de microfibras de polipropileno de la composición polimérica de polipropileno además de una mejor elongación y una mejor resistencia de los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, y de un proceso para fabricar dichos elementos fibrosos de microfibras de polipropileno.

Sumario de la invención

- 5 La presente invención satisface las necesidades descritas anteriormente al proporcionar un elemento fibroso de microfibras de polipropileno que comprende una composición de polipropileno que comprende tres o más polímeros de polipropileno, de tal forma que el elemento fibroso de microfibras de polipropileno presenta una mayor hilabilidad, elongación y resistencia del elemento fibroso de microfibras de polipropileno, y un proceso para fabricar dicho elemento fibroso de microfibras de polipropileno.
- 10 En un ejemplo de la presente invención, se proporciona un elemento fibroso de microfibras de polipropileno que comprende una composición de polipropileno que comprende:
- a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
 - b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min; y
- 15 c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.

En otro ejemplo de la presente invención, se proporciona una estructura fibrosa que comprende uno o más elementos fibrosos de microfibras de polipropileno según la presente invención.

En otro ejemplo de la presente invención, se proporciona un elemento fibroso de microfibras de polipropileno fabricado a partir de una composición de polipropileno que comprende:

- 20 a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
- b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min; y
- c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.

- 25 En otro ejemplo más de la presente invención, se proporciona un proceso para fabricar un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, comprendiendo el proceso la etapa de hilar un elemento fibroso de microfibras a partir de una composición de polipropileno que comprende:

- a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
 - b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min; y
- 30 c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.

En otro ejemplo adicional de la presente invención, se proporciona una estructura fibrosa que comprende una pluralidad de filamentos de polipropileno y una pluralidad de aditivos sólidos, en donde el polipropileno presente en los filamentos de polipropileno presenta un peso molecular promedio en peso de al menos 78.000 y una polidispersidad menor que 3,2.

- 35 Por tanto, la presente invención proporciona un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, una estructura fibrosa que lo comprende y un proceso para su fabricación.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

- 40 “Elemento fibroso” en la presente memoria significa un elemento alargado en forma de partículas que tiene una longitud que excede en gran medida su diámetro medio, es decir, una relación entre la longitud y el diámetro medio de al menos aproximadamente 10. Un elemento fibroso puede ser un filamento o una fibra. En un ejemplo, el elemento fibroso es un solo elemento fibroso en lugar de un hilo que comprende una pluralidad de elementos fibrosos.

- 45 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de la presente invención pueden haberse hilado a partir de composiciones de polipropileno tales como composiciones de polipropileno en estado fundido, mediante operaciones de hilado adecuadas, tales como fundido por soplado.

Otros elementos fibrosos pueden hilarse a partir de una composición de hilado tal como composiciones poliméricas en estado fundido, a través de operaciones de hilado adecuadas tales como ligado por hilado, y/o pueden obtenerse a partir de fuentes naturales tales como fuentes vegetales, por ejemplo árboles.

5 Los elementos fibrosos de la presente invención pueden ser de un solo componente o de varios componentes. Por ejemplo, los elementos fibrosos pueden comprender fibras y/o filamentos de dos componentes. Las fibras y/o filamentos de dos componentes pueden estar en cualquier forma, tal como uno al lado del otro, como un núcleo y una envuelta, aislados y similares.

10 “Filamento” en la presente memoria significa un elemento alargado en forma de partículas como se ha descrito anteriormente que presenta una longitud mayor o igual a 5,08 cm (2 pulgadas) y/o mayor o igual a 7,62 cm (3 pulgadas) y/o mayor o igual a 10,16 cm (4 pulgadas) y/o mayor o igual a 15,24 cm (6 pulgadas).

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 por soplado y/o ligado por hilado.

15 “Fibra” en la presente memoria significa un material alargado en forma de partículas como se ha descrito anteriormente que presenta una longitud menor que 5,08 cm (2 pulgadas) y/o menor que 3,81 cm (1,5 pulgadas) y/o menor que 2,54 cm (1 pulgada).

20 Las fibras se consideran de forma típica como de naturaleza discontinua. Los ejemplos no limitativos de fibras incluyen fibras de pasta, tales como fibras de pasta de madera, y fibras cortadas sintéticas tales como fibras de polipropileno, polietileno, poliéster, copolímeros de los mismos, rayón, fibras de vidrio y fibras de poli(alcohol vinílico).

Las fibras cortadas pueden producirse hilando un haz de filamentos y después cortando el haz en segmentos menores de 5,08 cm (2 pulgadas) produciendo de esta manera fibras.

25 En un ejemplo de la presente invención, una fibra puede ser una fibra natural, lo que significa que se obtiene a partir de una fuente natural, tal como una fuente vegetal, por ejemplo un árbol y/o planta. Dichas fibras se usan de forma típica en la fabricación de papel y, en algunas ocasiones, se denominan fibras para la fabricación de papel. Las fibras para la fabricación de papel de utilidad en la presente invención incluyen fibras celulósicas habitualmente conocidas como fibras de pasta de madera. Las pastas de madera aplicables incluyen pastas químicas tales como pastas Kraft, de sulfito y de sulfato, así como pastas mecánicas incluyendo, 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 árboles coníferos (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. También son aplicables a la presente invención fibras derivadas de papel reciclado, que pueden contener todas y cada una de las categorías de fibras anteriores así como otros polímeros no fibrosos tales como cargas, agentes suavizantes, agentes húmedos y secos para proporcionar resistencia y adhesivos usados para facilitar el proceso de fabricación de papel original.

30

35

Además de las diversas fibras de pasta de madera, en las estructuras fibrosas de la presente invención pueden usarse otras fibras celulósicas tales como fibras de algodón, rayón, lyocell y bagazo.

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

45 Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden ser homogéneas o pueden estar dispuestas en capas. Si están dispuestas 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.

50 En un ejemplo, las estructuras fibrosas de la presente invención son desechables. Por ejemplo, las estructuras fibrosas de la presente invención son estructuras fibrosas no-textiles. En otro ejemplo, las estructuras fibrosas de la presente invención se pueden tirar al desagüe, tales como papel higiénico.

55 Los ejemplos no limitativos de procesos para fabricar estructuras fibrosas incluyen procesos conocidos de fabricación de papel de tendido en húmedo y de tendido por aire. Dichos procesos de forma típica incluyen las etapas de preparar una composición de elementos fibrosos, tal como una composición de fibras, en forma de una suspensión en un medio, o bien húmedo, más específicamente un medio acuoso, es decir, agua, o bien seco, más específicamente un medio gaseoso, es decir, aire. La suspensión de fibras dentro de un medio acuoso en algunas

ocasiones se denomina suspensión acuosa de fibras. Después, la suspensión fibrosa se usa para depositar una pluralidad de fibras en un cable o cinta de conformación de tal manera que se forme una estructura fibrosa embrionaria, después de lo cual el secado y/o unión de las fibras entre sí da como resultado la asociación de las fibras en una estructura fibrosa. El procesamiento adicional de la estructura fibrosa se puede llevar a cabo de manera que se forme una estructura fibrosa acabada. Por ejemplo, en los procesos típicos de fabricación de papel, la estructura fibrosa acabada es la estructura fibrosa que se enrolla en el carrete al final de la fabricación de papel. La estructura fibrosa acabada puede convertirse posteriormente en un producto acabado, por ejemplo, un producto higiénico de papel tisú.

En un ejemplo, la estructura fibrosa de la presente invención es una “estructura fibrosa unitaria”.

“Estructura fibrosa unitaria” en la presente memoria es una disposición que comprende una pluralidad de dos o más y/o tres o más elementos fibrosos que están intercalados o asociados de otra manera entre sí para formar una estructura fibrosa. Una estructura fibrosa unitaria según la presente invención puede incorporarse en una estructura fibrosa según la presente invención. Una estructura fibrosa unitaria de la presente invención puede ser una o más capas dentro de una estructura fibrosa de múltiples capas. En un ejemplo, una estructura fibrosa unitaria de la presente invención puede comprender tres o más elementos fibrosos diferentes. En otro ejemplo, una estructura fibrosa unitaria de la presente invención puede comprender dos elementos fibrosos diferentes, por ejemplo, una estructura fibrosa co-formada, sobre la cual se deposita un elemento fibroso diferente para formar una estructura fibrosa que comprende tres o más elementos fibrosos diferentes.

“Estructura fibrosa co-formada” en la presente memoria significa que la estructura fibrosa comprende una pluralidad de filamentos y una pluralidad de fibras. En un ejemplo, una estructura fibrosa co-formada comprende filamentos de polímeros que no son polisacáridos y fibras de pasta de madera.

“Aditivo sólido” en la presente memoria indica una fibra y/o un material en forma de partículas.

“Material en forma de partículas” en la presente memoria indica una sustancia granular o pulverulenta.

“Producto higiénico de papel tisú” en la presente memoria significa una banda suave, de baja densidad (es decir, < de aproximadamente $0,15 \text{ g/cm}^3$) útil como utensilio de limpieza para después de orinar y después de defecar (papel higiénico), para descargas otorrinolaringológicas (toallita facial) y usos absorbentes y de limpieza multifuncionales (toallas 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 si mismo alrededor de un núcleo o sin 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 o más estructuras fibrosas 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 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.

Los productos higiénicos de papel tisú de la presente invención pueden comprender aditivos, tales como agentes suavizantes, agentes para proporcionar resistencia en húmedo temporales, agentes para proporcionar resistencia en húmedo permanentes, agentes suavizantes incorporados en toda la masa del papel, lociones, siliconas, agentes humectantes, látex con diseño y otros tipos de aditivos adecuados para incluirse en y/o sobre los productos higiénicos de papel tisú.

“Polímero” en la presente memoria incluye, pero sin limitación, homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, etc. y mezclas (dos o más polímeros mezclados entre sí) y aleaciones (una mezcla en la que los componentes poliméricos son inmiscibles pero se han compatibilizado). El término “polímero” en la presente memoria también incluye copolímeros de impacto, de bloque, de injerto, aleatorios y alternantes. El término “polímero” en la presente memoria también incluye todas las configuraciones geométricas posibles a menos que se indique específicamente lo contrario. Dichas configuraciones pueden incluir simetrías isotácticas, sindiotácticas y aleatorias. “Miscible” e

“Inmiscible” se refieren a mezclas, tales como aleaciones, que tienen valores negativos y positivos, respectivamente, de la energía libre de la mezcla. “Compatibilizado” en la presente memoria significa que las propiedades interfaciales de una mezcla inmiscible se han modificado para obtener una aleación.

5 “Polímero de polipropileno” en la presente memoria incluye homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno y mezclas de los mismos. En un ejemplo, un polímero que se ha obtenido a partir de uno o más y/o dos o más y/o tres o más y/o cuatro o más monómeros de propileno se considera un polímero de polipropileno para los fines de la presente invención.

10 “Caudal en estado fundido” o “MFR” en la presente memoria es una medida de la viscosidad de un polímero o una mezcla de polímeros. El MFR se expresa como el peso de material que fluye desde un capilar de dimensiones conocidas bajo una carga de 2,16 kg durante 10 minutos y se mide en gramos/10 minutos (g/10 min) a 230 °C según la prueba ASTM D-1238, condición 230/2.16.

15 “Agente humectante” en la presente memoria significa un material que está presente en y/o sobre un elemento fibroso de la presente invención, en donde el material reduce la tensión superficial de un líquido, tal como agua, que entra en contacto con una superficie del elemento fibroso, facilitando la dispersión y reduciendo la tensión interfacial entre el líquido y la superficie.

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

20 “Polidispersidad” en la presente memoria significa la ausencia de homogeneidad de pesos moleculares en un sistema polimérico; es decir, hay alguna distribución de pesos moleculares a lo largo de la masa del polímero. La polidispersidad se mide usando cromatografía de filtración en gel según el protocolo descrito en Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects, vol. 162, 2000, págs. 107-121.

25 “Longitud” en la presente memoria, cuando hace referencia a un elemento fibroso, significa la longitud a lo largo del eje más largo del elemento fibroso desde un terminal al otro terminal. Si un elemento fibroso tiene un pliegue, bucle o curvas, entonces la longitud es la longitud a lo largo de toda la trayectoria del elemento fibroso. Si una parte del elemento fibroso está unida a otro elemento fibroso de tal forma que no pueden distinguirse los dos terminales, tal como un sitio de unión térmica, entonces el terminal efectivo de dicho elemento fibroso es el punto del elemento fibroso inmediatamente anterior al sitio de unión.

30 El “diámetro” en la presente memoria, cuando hace referencia a un elemento fibroso, se mide según el Método de Ensayo de Diámetro descrito en la presente memoria.

“Microfibra” en la presente memoria, cuando hace referencia a elementos fibrosos, se refiere a un elemento fibroso, tal como un filamento, que tiene un diámetro menor que 10 µm y/o menor que 5 µm y/o menor que 2 µm y/o menor que 1,5 µm y/o menor que 1 µm y/o mayor que 0,01 µm y/o mayor que 0,1 µm y/o mayor que 0,5 µm, medido según el Método de Ensayo de Diámetro descrito en la presente memoria.

35 La expresión “gramaje” en la presente memoria es el peso por unidad de área de una muestra indicado en lbs/3000 ft² o g/m².

40 “Capa” o “capas” en la presente memoria significa una estructura fibrosa individual que opcionalmente se dispondrá en una relación cara a cara, sustancialmente contigua, con otras capas, formando una estructura fibrosa de múltiples capas. También se contempla que una única estructura fibrosa puede formar eficazmente dos “capas” o múltiples “capas”, por ejemplo, estando plegada sobre sí misma.

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

45 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.

Elementos Fibrosos de Microfibras de Polipropileno

50 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de la presente invención comprenden una composición de polipropileno que comprende tres o más polímeros de polipropileno con diferentes valores de MFR. En un ejemplo, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno de la presente invención comprende una composición de polipropileno que comprende un polímero de polipropileno que presenta un MFR menor que 50 g/10 min y/o menor que 45 g/10 min y/o menor que 40 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 15 g/10 min y/o de hasta

aproximadamente 20 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 25 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 30 g/10 min. En un ejemplo, el polímero de polipropileno presenta un MFR de aproximadamente 15 g/10 min a menos de 50 g/10 min.

5 En otro ejemplo, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno de la presente invención comprende una composición de polipropileno que comprende un polímero de polipropileno que presenta un MFR de aproximadamente 200 g/10 min y/o de aproximadamente 300 g/10 min y/o de aproximadamente 400 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 700 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 600 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 550 g/10 min. En un ejemplo, el polímero de polipropileno presenta un MFR de aproximadamente 300 g/10 min a aproximadamente 600 g/10 min.

10 En otro ejemplo más, el elemento fibroso de polipropileno de la presente invención comprende una composición de polipropileno que comprende un polímero de polipropileno que presenta un MFR mayor que 1000 g/10 min y/o mayor que 1100 g/10 min y/o mayor que 1200 g/10 min y/o mayor que 1300 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 2000 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 1800 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 1600 g/10 min y/o de hasta aproximadamente 1500 g/10 min. En un ejemplo, el polímero de polipropileno presenta un MFR de
15 aproximadamente 1000 a aproximadamente 2000 g/10 min.

La composición de polipropileno a partir de la cual se produce el elemento fibroso de microfibras de polipropileno puede comprender de aproximadamente un 5% a aproximadamente un 30% en peso de la composición de polipropileno de un polímero de polipropileno que presenta un MFR menor que 50 g/10 min y/o de aproximadamente un 20% a aproximadamente un 60% en peso de la composición de polipropileno de un polímero de polipropileno que
20 presenta un MFR de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min y/o de aproximadamente un 10% a aproximadamente un 60% en peso de la composición de polipropileno de un polímero de polipropileno que presenta un MFR mayor que 1000 g/10 min.

En un ejemplo, la composición de polipropileno de la presente invención comprende un primer polímero de polipropileno que presenta un MFR menor que 50 g/10 min y un segundo polímero de polipropileno que presenta un
25 MFR de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min en una relación de peso entre el primer polímero de polipropileno y el segundo polímero de polipropileno de aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 1:12.

En otro ejemplo, la composición de polipropileno de la presente invención comprende un primer polímero de polipropileno que presenta un MFR menor que 50 g/10 min y otro polímero de polipropileno que presenta un MFR
30 mayor que 1000 g/10 min en una relación de peso entre el primer polímero de polipropileno y el otro polímero de polipropileno de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 1:12.

En otro ejemplo más, la composición de polipropileno de la presente invención comprende un polímero de polipropileno que presenta un MFR de aproximadamente 200 g/10 min a aproximadamente 700 g/10 min y otro
35 polímero de polipropileno que presenta un MFR mayor que 1000 g/10 min en una relación de peso entre el primer polímero de polipropileno y el segundo polímero de polipropileno de aproximadamente 6:1 a aproximadamente 1:3.

El elemento fibroso de microfibras de polipropileno puede comprender al menos un copolímero de polipropileno. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno puede comprender al menos un homopolímero de polipropileno.

En un ejemplo de la presente invención, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno puede comprender un polímero de polipropileno elastomérico. El polímero de polipropileno elastomérico puede comprender un copolímero
40 de polipropileno. El polímero de polipropileno elastomérico puede ser un copolímero de bloques de polietileno/polipropileno.

En un ejemplo, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno puede comprender un agente humectante. El agente humectante puede ser un agente humectante aditivo en estado fundido que está presente en la composición
45 de polipropileno antes del hilado del elemento fibroso de microfibras de polipropileno. De forma alternativa o además del agente humectante aditivo en estado fundido, el elemento fibroso de polipropileno puede comprender un agente humectante de superficie que se aplica a una superficie del elemento fibroso. Los ejemplos no limitativos de los agentes humectantes incluyen tensioactivos, tales como Triton X-100. Los ejemplos no limitativos de agentes humectantes aditivos en estado fundido incluyen aditivos en estado fundido que modifican la hidrofilia tales como VW351 y S-1416, ambos comercializados por Polyvel, Inc., e Irgasurf comercializado por Ciba. El agente humectante aditivo en estado fundido puede asociarse con el elemento fibroso de microfibras de polipropileno a
50 cualquier nivel adecuado conocido en la técnica. En un ejemplo, el agente humectante aditivo en estado fundido puede estar presente en el elemento fibroso de microfibras de polipropileno a un nivel menor que aproximadamente 20% y/o menor que aproximadamente 15% y/o menor que aproximadamente 10% y/o menor que aproximadamente 5% y/o menor que aproximadamente 3% y de hasta aproximadamente un 0% en peso del elemento fibroso de
55 microfibras de polipropileno. En otro ejemplo, el agente humectante aditivo en estado fundido puede estar presente en el elemento fibroso de microfibras de polipropileno a un nivel mayor que 0% y/o mayor que 0,5% y/o mayor que 0,75% y de hasta menos del 2% y/o menos del 1,75% y/o menos del 1,5% en peso del elemento fibroso de microfibras de polipropileno.

Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de la presente invención pueden asociarse para formar una estructura fibrosa de la presente invención.

En un ejemplo, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno comprende un filamento de microfibras de polipropileno.

- 5 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno pueden tener un solo componente (es decir, un solo material sintético o mezcla constituye todo el elemento fibroso de microfibras de polipropileno), dos componentes (es decir, el elemento fibroso de microfibras de polipropileno está dividido en regiones, incluyendo las regiones dos o más polímeros diferentes o mezclas de los mismos y pueden incluir elementos fibrosos de microfibras de polipropileno co-extruidos) y mezclas de los mismos. También es posible usar elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de dos componentes, o simplemente polímeros bicomponente o de envuelta. Estos elementos fibrosos de microfibras de polipropileno bicomponente pueden usarse como un elemento fibroso de microfibras de polipropileno componente de la estructura y/o pueden estar presentes para actuar como aglutinante para otros elementos fibrosos presentes en la estructura fibrosa. Todos y cada uno de los elementos fibrosos pueden tratarse antes, durante o después del proceso de la presente invención para cambiar cualquier propiedad deseada de los elementos fibrosos.
- 10
- 15 Los ejemplos no limitativos de polímeros de polipropileno presentes en la composición de polipropileno a partir de la cual se producen los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno se comercializan por ExxonMobil, Sunoco and Lyondell-Basell.

Estructuras Fibrosas

- 20 Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden comprender uno o más elementos fibrosos de microfibras de polipropileno. En un ejemplo, una estructura fibrosa de la presente invención comprende una pluralidad de elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tales como filamentos de microfibras de polipropileno. En otro ejemplo, una estructura fibrosa de la presente invención puede comprender una pluralidad de elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tales como filamentos de microfibras de polipropileno, y una pluralidad de aditivos sólidos, tales como fibras de pasta de madera y/o aditivos de material de gel absorbentes y/o partículas de carga y/o polvos en forma de partículas para la cohesión de puntos y/o arcillas. Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno pueden disponerse aleatoriamente como resultado del proceso mediante el cual se hilan y/o transforman en la estructura fibrosa. Los aditivos sólidos pueden dispersarse aleatoriamente a lo largo de la estructura fibrosa en el plano x-y. Los aditivos sólidos pueden dispersarse de forma no aleatoria a lo largo de la estructura fibrosa en la dirección z. En un ejemplo, los aditivos sólidos están presentes a una concentración mayor en una o más de las superficies exteriores, del plano x-y, que dentro de la estructura fibrosa a lo largo de la dirección z.
- 25
- 30

En otro ejemplo, la estructura fibrosa de la presente invención comprende dos o más capas, siendo de esta manera una estructura fibrosa dispuesta en capas.

- 35 En otro ejemplo, una o más capas que comprenden al menos una estructura fibrosa según la presente invención, pueden formar parte de un producto higiénico de papel tisú. Las capas pueden estar unidas entre sí, tal como mediante unión térmica y/o unión con un adhesivo, para formar un producto higiénico de papel tisú multicapa.

- 40 En un ejemplo, la 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 y de hasta aproximadamente 120 g/m² y/o 100 g/m² y/o 80 g/m² y/o 60 g/m², cuando está presente, independiente e individualmente, puede comprender estructuras fibrosas que presentan gramajes menores de aproximadamente 10 g/m² y/o menores de aproximadamente 7 g/m² y/o menores de aproximadamente 5 g/m² y/o menores de aproximadamente 3 g/m² y/o menores de aproximadamente 2 g/m² y/o de hasta aproximadamente 0 g/m² y/o 0,5 g/m².

- 45 Las estructuras fibrosas de la presente invención pueden comprender cualquier cantidad adecuada de elementos fibrosos de microfibras de polipropileno y cualquier cantidad adecuada de aditivos sólidos. 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 elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tales como filamentos de microfibras de polipropileno, 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.
- 50

- 55 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno y los aditivos sólidos de la presente invención pueden estar presentes en estructuras fibrosas según la presente invención en relaciones de peso entre los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno y los 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.

En un ejemplo, el polipropileno presente en los filamentos de microfibras de polipropileno presenta un peso molecular promedio en peso de al menos 78.000 g/mol y/o al menos 80.000 g/mol y/o al menos 82.000 g/mol y/o al menos 85.000 g/mol y/o de hasta aproximadamente 500.000 g/mol y/o de hasta aproximadamente 400.000 g/mol y/o de hasta aproximadamente 200.000 g/mol y/o de hasta aproximadamente 100.000 g/mol.

- 5 El polipropileno presente en los filamentos de microfibras de polipropileno presenta una polidispersidad menor que 3,2 y/o menor que 3,1 y/o menor que 3,0.

10 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.

15 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.

20 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.

25 La estructura fibrosa de la presente invención puede presentar una elongación mayor que 50% y/o mayor que 60% y/o mayor que 70% y/o mayor que 80% y de hasta aproximadamente 100% y/o de hasta aproximadamente 90%, medida según el Método de Ensayo de Elongación descrito en la presente memoria.

30 La estructura fibrosa de la presente invención puede presentar una tracción total en seco mayor que 157,4 g/cm (400 g/pulgada), medida según el Método de Ensayo de Tracción Total en Seco descrito en la presente memoria.

35 La estructura fibrosa de la presente invención puede presentar un gramaje mayor que 10 g/m² y/o mayor que 20 g/m² y/o mayor que 30 g/m² y de hasta aproximadamente 120 g/m² y/o de hasta aproximadamente 100 g/m² y/o de hasta aproximadamente 80 g/m².

En un ejemplo, la estructura fibrosa de la presente invención puede presentar un valor de tracción total en seco/gramaje del filamento mayor que 8 g/cm (20 g/pulgada)/g/m² y/o mayor que 12 g/cm (30 g/pulgada)/g/m² y/o mayor que 16 g/cm (40 g/pulgada)/g/m².

Proceso para Fabricar un Elemento Fibroso de Microfibras de Polipropileno

40 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de la presente invención pueden fabricarse por cualquier proceso adecuado conocido en la técnica. En un ejemplo, un proceso para fabricar un elemento fibroso de microfibras de polipropileno de la presente invención comprende la etapa de hilar un elemento fibroso de microfibras a partir de una composición de polipropileno que comprende:

- a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
- 45 b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de aproximadamente 200 a aproximadamente 700 g/10 min; y
- c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.

En un ejemplo, la composición de polipropileno comprende además un agente humectante aditivo en estado fundido.

En otro ejemplo, el proceso comprende aplicar un agente humectante de superficie al elemento fibroso.

50 Proceso para Fabricar una Estructura Fibrosa

Un ejemplo no limitativo de un proceso para fabricar una estructura fibrosa según la presente invención comprende la etapa de mezclar una pluralidad de aditivos sólidos, tales como fibras de pasta de madera, con una pluralidad de

elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tales como filamentos de microfibras de polipropileno, para formar una estructura fibrosa.

5 Los aditivos sólidos pueden comprender fibras SSK y/o fibras de eucalipto. Los aditivos sólidos pueden combinarse con los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno, tal como al suministrarse a una corriente de elementos fibrosos de microfibras de polipropileno desde un molino de martillos a través de un dispersador de aditivos para formar una mezcla de elementos fibrosos de microfibras de polipropileno y aditivos sólidos.

10 Los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno pueden crearse mediante fundido por soplado desde una matriz de fundido por soplado. En un ejemplo, el polipropileno presente en los elementos fibrosos de microfibras de polipropileno de la presente invención puede mostrar un peso molecular promedio en peso de al menos 78.000 y/o una polidispersidad menor que 3,3.

15 La mezcla de aditivos sólidos y elementos fibrosos de microfibras de polipropileno se recoge en un dispositivo de recogida, tal como una cinta, para formar una estructura fibrosa. 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. La cinta moldeada puede tener un diseño tridimensional sobre ella que pueda transmitirse a la estructura fibrosa durante el proceso.

20 Después de que la estructura fibrosa se ha formado en el dispositivo de recogida, la estructura fibrosa puede someterse a operaciones de procesamiento posterior tales como estampado en relieve, unión térmica, operaciones de generación de deshilachaduras, operaciones para proporcionar humedad y operaciones de tratamiento superficial para formar una estructura fibrosa acabada. 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, o de manera que cubra o cubra esencialmente la(s) superficie(s) completas de la estructura fibrosa.

25 El proceso para fabricar una estructura fibrosa puede acoplarse estrechamente (cuando la estructura fibrosa se enrolla formando un cilindro antes de pasar a una operación de conversión) o acoplarse directamente (cuando la estructura fibrosa no se enrolla en un cilindro antes de pasar a una operación de conversión) con una operación de conversión para estampar en relieve, imprimir, deformar, tratar la superficie o realizar otra operación posterior a la formación conocida por los expertos en la técnica. Para los fines de la presente invención, el acoplamiento directo significa que la estructura fibrosa puede pasar directamente a una operación de conversión en lugar de, por ejemplo, enrollarse en un cilindro y después desenrollarse para pasar a través de una operación de conversión.

30 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) adecuados para el uso por el consumidor. La estructura fibrosa puede ponerse en contacto con un agente ligante (tal como un adhesivo y/o un agente de resistencia en seco), tal que los extremos de un cilindro de producto higiénico de papel tisú según la presente invención comprenden dicho adhesivo y/o un agente de resistencia en seco.

35 El proceso puede también comprender poner en contacto un borde terminal de un cilindro de la estructura fibrosa con un material que sea químicamente diferente de los filamentos y las fibras, para crear regiones de enlace que unen las fibras presentes en el borde terminal y reducen la producción de deshilachados durante el uso. El material se puede aplicar a cualquier proceso adecuado conocido en la técnica. Los ejemplos no limitativos de procesos adecuados para aplicar el material incluyen aplicaciones sin contacto, tales como pulverización, y aplicaciones de contacto, tales como impresión de grabado en el cilindro, extrusión y transferencia de superficie. Además, la aplicación del material se puede producir por transferencia al entrar con contacto con una sierra y/o hoja perforante que contiene el material durante, por ejemplo, la operación de perforación, un borde de la estructura fibrosa que puede producir deshilachados tras separar una hoja de la estructura fibrosa de una hoja estructura fibrosa adyacente se puede crear.

Ejemplo no limitativo de estructura fibrosa de la presente Invención:

40 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 en estado fundido se calienta a 246 °C (475 °F) a través de un extrusor de fusión. Se utiliza una hilera de 12 filas Biax con una anchura de 39,3 cm (15,5 pulgadas) con 488 boquillas por centímetro transversal (192 boquillas por pulgada transversal), comercializada por Biax Fiberfilm Corporation. 102 boquillas por centímetro transversal (40 boquillas por pulgada transversal) de las 192 boquillas tienen un diámetro interno de 0,045 cm (0,018 pulgadas) mientras que el resto de las boquillas son sólidas, es decir, no tienen abertura. Se extruyen aproximadamente 0,19 gramos por orificio y por minuto (ghm) de la mezcla fundida por las boquillas abiertas para formar filamentos fundidos por soplado a partir de la mezcla fundida. Se calientan aproximadamente 375 SCFM de aire comprimido de tal forma que el aire tenga una temperatura de 201,6 °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 el molino de martillos se introduce aire a 29 °C-32 °C (85 °F-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 por soplado de forma perpendicular a través de una ranura en dirección transversal (CD) de 10,1 cm x 38,1 cm (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 entrar o salir de esta área de combinación; sin embargo, hay un dispersador adicional de 10,1 cm x 38,1 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 26 °C (80 °F). 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 se pueden agregar a uno o ambos lados de la estructura fibrosa anteriormente formada. Esta adición de la capa fundida por soplado puede ayudar a reducir las deshilachados creadas 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 los ensayos descritos en la presente memoria, incluyendo los descritos en la sección de Definiciones y los siguientes métodos de ensayo, se realizan 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 a una humedad relativa del 50% ± 10% durante 2 horas antes del ensayo. Las muestras acondicionadas según se describe en la presente memoria se consideran muestras secas (como, por ejemplo, "estructuras fibrosas secas") para los propósitos de esta invención. Además, todos los ensayos se realizan en tal habitación acondicionada.

Métodos de Ensayo de Elongación, Resistencia a la Tracción, TEA y Módulo

Cortar al menos ocho tiras de 2,54 cm (1 pulgada) de anchura de la estructura fibrosa y/o producto higiénico de papel tisú a ensayar en la dirección de la máquina. Cortar al menos ocho tiras de 2,54 cm (1 pulgada) de anchura en dirección transversal. Si la dirección de la máquina y la dirección transversal no se pueden distinguir fácilmente, entonces la dirección transversal corresponderá a las tiras que den como resultado la menor tracción a carga máxima. Para las mediciones en húmedo, cada muestra se humedece sumergiendo la muestra en un baño de agua destilada durante 30 segundos. La propiedad en húmedo de la muestra húmeda se mide antes de que hayan transcurrido 30 segundos desde la extracción de la muestra del baño.

Para las mediciones reales de las propiedades, usar un Modulómetro Convencional Thwing-Albert Intelect II (Thwing-Albert Instrument Co. de Philadelphia, Pa., EE. UU.). Insertar las abrazaderas por la cara plana en la unidad y calibre el analizador siguiendo las instrucciones proporcionadas en el manual del instrumento Thwing-Albert Intelect II. Ajustar la velocidad de cruceta del instrumento a 4,00 pulgadas/min y la 1ª y 2ª longitudes de referencia a 10,1 cm (4,00 pulgadas). La sensibilidad a la rotura se ajusta a 20,0 gramos y la anchura de la muestra se ajusta a 2,54 cm (1,00 pulgada). Las unidades de energía se ajustan a la TEA y el ajuste de sujeción del módulo tangente (Módulo) se fija a 38,1 g.

Después de insertar la tira de muestra de estructura fibrosa en las dos abrazaderas, puede controlarse la tensión del instrumento. Si muestra un valor de 5 gramos o más, la tira de muestra de estructura fibrosa está demasiado tirante. Por el contrario, si pasa un periodo de 2-3 segundos desde que se inició el ensayo sin que se registre ningún valor, la tira de muestra de estructura fibrosa está demasiado floja.

Iniciar el modulómetro como se describe en el manual de este instrumento. Cuando se ha completado el ensayo, leer y registrar lo siguiente con las unidades de medición indicadas:

Tracción a Carga Máxima (Resistencia a la Tracción) g/cm (g/pulgada)

Elongación Máxima (Elongación) (%) (El promedio de la Elongación MD y la Elongación CD se presenta como la Elongación Promedio)

TEA CD Máxima (TEA CD en Húmedo) cm-g/cm²(pulgada-g/pulgada²)

Módulo Tangente (Módulo MD en Seco y Módulo CD en Seco) (a 15 g/cm)

5 Ensayar todas las muestras de la misma manera, anotando los valores medidos indicados anteriormente de cada ensayo. Calcular el promedio de los valores para cada propiedad obtenida a partir de las muestras ensayadas para obtener el valor presentado para esa propiedad.

Método de ensayo del gramaje

10 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 una cortadora de precisión para cortar cada pila en cuadrados con unas dimensiones exactas de 3,5 pulgadas x 3,5 pulgadas. Las dos pilas de cuadrados cortados se juntan para obtener una almohadilla de gramaje con un espesor de doce cuadrados. Después, la almohadilla de gramaje se pesa en una báscula de carga superior con una precisión mínima de 0,01 g. La báscula de carga superior debe estar protegida de las corrientes de aire y otras alteraciones mediante el uso de un elemento de protección. 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:

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

$$\text{Gramaje} = \frac{\text{Peso de la almohadilla de gramaje (g)} \times 10.000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}{(\text{g}/\text{m}^2) \times 79,0321 \text{ cm}^2 (\text{Área de la almohadilla de gramaje}) \times 12 \text{ muestras}}$$

20

El gramaje de los filamentos de una estructura fibrosa se determina usando el Método de Ensayo de gramaje después de separar todos los materiales que no son polipropileno de una estructura fibrosa (a continuación se describen ejemplos de métodos para realizar la separación en el Método de Ensayo de Peso Molecular Promedio en Peso/Polidispersidad).

25 Método de Ensayo de Peso Molecular Promedio en Peso/Polidispersidad

El peso molecular promedio en peso del polipropileno presente en los elementos fibrosos de polipropileno, tales como filamentos de polipropileno de una estructura fibrosa, se determina por cromatografía de filtración en gel (GPC) a alta temperatura. Cualquier material que no sea propileno presente en la estructura fibrosa debe separarse de los filamentos de polipropileno. Pueden usarse diferentes enfoques para conseguir esta separación. Por ejemplo, en primer lugar, los filamentos de polipropileno pueden retirarse tirando físicamente de ellos en la estructura fibrosa. En otro ejemplo, los filamentos de polipropileno pueden separarse del material que no es polipropileno disolviendo el material que no es polipropileno en un agente de disolución apropiado, tal como ácido sulfúrico o Cadoxen.

35 En otro enfoque adicional, la etapa de separar los filamentos de polipropileno del material que no es polipropileno puede combinarse con la disolución del polipropileno, de tal forma que una parte de la estructura fibrosa con aproximadamente 30 mg de polipropileno se pone en aproximadamente 10 ml-15 ml de 1,2,4-triclorobenceno (TCB). Esto se calienta a aproximadamente 150 °C durante aproximadamente 3 horas con agitación suave durante los últimos 20 minutos de calentamiento. Este proceso disuelve el polipropileno. Después, la solución/suspensión de TCB caliente se filtra a través de una frita (filtro) de acero inoxidable de 2 µm -10 µm calentada para retirar el material que no se ha disuelto (material que no es polipropileno).

40 La distribución de pesos moleculares promedio en peso y la polidispersidad (Pm y PD (PD=Pm/Mn)) se miden usando GPC, estando basada la detección del índice de refracción (RI) en los tiempos de retención estándar de tolerancia estrecha del poliestireno (PS) y aplicándose los valores de corrección k y α (estándares de tolerancia estrecha del PS: k = 4,14, α = 0,61; Polipropileno: k = 1,56, α = 0,76). La GPC usa columnas mixtas B (3) de 10 mm con TCB que contiene BHT al 0,5% como fase móvil a 150 °C con un caudal de 1 ml/minuto. El volumen de inyección de la muestra es de 200 µl.

Método de Ensayo del Diámetro

El diámetro de un elemento fibroso de polipropileno, especialmente un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, en una estructura fibrosa se determina obteniendo electromicrografías de barrido de la estructura fibrosa y determinando el diámetro del elemento fibroso de polipropileno a partir de su imagen.

50 De forma alternativa, el diámetro de un elemento fibroso de polipropileno, especialmente un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, se determina retirando, si es necesario, el elemento fibroso de polipropileno a ensayar de una estructura fibrosa que contiene dicho elemento fibroso de polipropileno. El elemento fibroso de polipropileno se pone en un microscopio óptico. El diámetro del elemento fibroso de polipropileno se mide usando una retícula

ES 2 464 128 T3

calibrada y un objetivo de 100 aumentos. Leer el diámetro del elemento fibroso de polipropileno en al menos 3 posiciones (en el centro del elemento fibroso de polipropileno visible y en 2 o más posiciones a lo largo de la longitud del elemento fibroso de polipropileno cerca de los límites opuestos del área de visualización). Se calcula la media de las mediciones de diámetro en las 3 o más posiciones y se presenta como el diámetro del elemento fibroso de polipropileno.

5

REIVINDICACIONES

1. Un elemento fibroso de microfibras de polipropileno, comprendiendo el elemento fibroso de microfibras de polipropileno una composición de polipropileno que comprende:
 - a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
 - 5 b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de 200 g/10 min a 700 g/10 min; y
 - c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.
2. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según la reivindicación 1, en donde el elemento fibroso de microfibras de polipropileno presenta un diámetro menor que 5 µm, preferiblemente en donde el elemento fibroso de microfibras de polipropileno presenta un diámetro menor que 2 µm.
- 10 3. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer polímero de polipropileno presenta un caudal en estado fundido de 15 g/10 min a menos de 50 g/10 min.
- 15 4. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo polímero de polipropileno presenta un caudal en estado fundido de 300 g/10 min a 600 g/10 min.
- 20 5. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tercer polímero de polipropileno presenta un caudal en estado fundido de 1000 g/10 min a 2000 g/10 min.
- 25 6. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer polímero de polipropileno está presente en la composición de polipropileno a un nivel del 5% al 30% en peso de la composición de polipropileno, el segundo polímero de polipropileno está presente en la composición de polipropileno a un nivel del 20% al 60% en peso de la composición de polipropileno, y el tercer polímero de polipropileno está presente en la composición de polipropileno a un nivel del 10% al 60% en peso de la composición de polipropileno.
- 30 7. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer polímero de polipropileno y el segundo polímero de polipropileno están presentes en la composición de polipropileno en una relación de peso entre el primer polímero de propileno y el segundo polímero de polipropileno de 1,5:1 a 1:12.
- 35 8. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer polímero de polipropileno y el tercer polímero de polipropileno están presentes en la composición de polipropileno en una relación de peso entre el primer polímero de propileno y el tercer polímero de polipropileno de 3:1 a 1:12.
- 40 9. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo polímero de polipropileno y el tercer polímero de polipropileno están presentes en la composición de polipropileno en una relación de peso entre el segundo polímero de propileno y el tercer polímero de polipropileno de 6:1 a 1:3.
- 45 10. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1, en donde al menos uno del primer, segundo y tercer polímeros de polipropileno es un copolímero de polipropileno.
11. El elemento fibroso de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno del primer, segundo y tercer polímeros de polipropileno es un homopolímero de polipropileno.
12. El elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento fibroso de microfibras de polipropileno comprende además un agente humectante, preferiblemente en donde el agente humectante es un agente humectante aditivo en estado fundido presente en la composición de polipropileno.
13. Una estructura fibrosa que comprende uno o más elementos fibrosos de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, preferiblemente en donde la estructura fibrosa comprende además una pluralidad de aditivos sólidos.
- 50 14. Un proceso para fabricar un elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, comprendiendo el proceso la etapa de hilar un elemento fibroso de microfibras de polipropileno a partir de una composición de polipropileno que comprende:

ES 2 464 128 T3

- a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
 - b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de 200 g/10 min a 700 g/10 min; y
 - c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.
- 5 15. Un elemento fibroso de microfibras de polipropileno según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, obtenido a partir de una composición de polipropileno que comprende:
- a. un primer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido menor que 50 g/10 min;
 - b. un segundo polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido de 200 g/10 min a 700 g/10 min; y
- 10 c. un tercer polímero de polipropileno que presenta un caudal en estado fundido mayor que 1000 g/10 min.