

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 092**

51 Int. Cl.:

D01F 6/46 (2006.01)

D04H 3/16 (2006.01)

C08L 23/16 (2006.01)

C08L 23/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2007 E 07854630 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2104756**

54 Título: **Telas de fibras hiladas y termoadheridas de mezclas de poliolefinas**

30 Prioridad:

19.01.2007 US 655399

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

02.06.2015

73 Titular/es:

**EXXONMOBIL CHEMICAL PATENTS INC.
(100.0%)
5200 BAYWAY DRIVE
BAYTOWN, TX 77520, US**

72 Inventor/es:

**KACKER, SMITA y
CHENG, CHIA, YUNG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 537 092 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

Telas de fibras hiladas y termoadheridas de mezclas de poliolefinas

Campo técnico

5 La invención descrita y reivindicada en la presente memoria se refiere a fibras elásticas hiladas y termoadheridas que comprenden componentes termoplásticos de poliolefina al menos uno de los cuales es un copolímero de etileno - propileno elástico con cristalinidad de propileno significativa.

Antecedentes de la invención

10 El polipropileno es un artículo de comercio conocido y se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones que son conocidas para los expertos en la materia. El polipropileno se utiliza extensamente que muchas aplicaciones de fibras, telas o productos similares. Sin embargo, generalmente se conoce que es deficiente en aplicaciones que requieren alta suavidad tales como telas no tejidas para prendas desechables y pañales. Para tales aplicaciones de fibras y telas de uso final suaves, se han empezado a usar macromoléculas con una colocación estadística de unidades de monómeros de propileno y etileno (de ahora en adelante copolímeros aleatorios) puesto que se pueden tratar en fibras y telas que presenten características mejoradas de suavidad y drapeado en comparación con las
15 fibras y telas hechas de polipropileno homopolímero.

Desde hace tiempo se han usado copolímeros a base de propileno aleatorios en la fabricación de telas hiladas y termoadheridas, no tejidas. En un procedimiento típico de hilado y termoadhesión, se alimenta primero una resina de copolímero de propileno aleatorio en forma granular o de bolita a un extrusor, en el que la resina se funde y se fuerza de manera simultánea a través del sistema mediante un tornillo de fusión por calor. Al final del tornillo, una
20 bomba de hilado mide el polímero fundido a través de un filtro a una boquilla (de ahora en adelante la hilera) con una multitud de orificios (de ahora en adelante capilares) donde se extruye el polímero fundido a presión a través de los capilares en fibras. Las fibras que salen de la hilera son solidificadas y estiradas en fibras de diámetro más fino mediante chorros de aire de alta velocidad. Las fibras solidificadas se disponen aleatoriamente en una cinta en movimiento para formar una estructura de tipo malla, fibrosa, aleatoria, conocida en la técnica como una banda de
25 fibras. Estos copolímeros aleatorios se han fabricado tradicionalmente añadiendo pequeñas cantidades de etileno, típicamente 0,5 a aproximadamente 6,0 por ciento en peso basado en el peso total de polímero, en el medio de reacción que comprende propileno y un catalizador que es capaz de incorporar el monómero de etileno a la cadena macromolecular, para reducir de ese modo la cristalinidad y rigidez completa de la macromolécula. Los copolímeros aleatorios, debido a su menor cristalinidad y rigidez, se prefieren sobre polipropileno homopolímero en aplicaciones de fibras y telas que requieren suavidad mejorada. Sin embargo, una serie de limitaciones prácticas ha restringido la aplicación de copolímeros aleatorios en usos de fibra y tela suave. De acuerdo con esto, la bibliografía de patentes ha discutido medios para estudiar estos problemas.

La Patente de EE.UU. N° 6.218.010 se refiere a una aleación de copolímero de etileno - propileno que es apta para fabricar fibras y telas hiladas y termoadheridas no tejidas con suavidad y condiciones de tratamiento
35 económicamente aceptables. La aleación comprende un copolímero aleatorio con un contenido en etileno de desde aproximadamente 1 a aproximadamente 5% en peso en una cantidad de desde aproximadamente 40 a aproximadamente 90% en peso de la aleación y un segundo copolímero de etileno - propileno con un contenido de etileno de desde aproximadamente 5 a aproximadamente 40% en peso, en una cantidad de desde aproximadamente 10 a aproximadamente 60% en peso de la aleación. Se describe que se preparan las aleaciones de copolímero mediante un procedimiento multi-reactor que comprende una primera fase de polimerización de una
40 mezcla de etileno y propileno en reactores únicos o plurales, en presencia de un sistema catalítico capaz de incorporar de manera aleatoria los monómeros de etileno y/o alfa-olefina en las macromoléculas para formar el copolímero aleatorio y una segunda fase de, en la presencia adicional del copolímero aleatorio que contiene catalizador activo, polimerización de una mezcla de etileno y propileno en una fase única o en fases plurales para formar el segundo copolímero de etileno - propileno.

Las fibras constituidas por aleaciones de poliolefina de etileno - propileno que son aptas para preparación por procedimientos tanto de soplado fundido como de hilado y termoadhesión se proponen en la Patente de EE.UU. N°
50 6.342.565. Estas fibras están constituidas por una fibra recocida, resistente a la deformación, suave, que comprende una mezcla de poliolefinas, incluyendo dicha mezcla: a) un primer componente polimérico que es un copolímero de propileno - etileno que tiene 80 por ciento en peso o más de propileno y que tiene 20 por ciento en peso o menos de etileno, dicho primer componente polimérico presente en dicha fibra en el intervalo de 75-98 por ciento en peso, basado en el peso total de dichas poliolefinas y dicho primer componente polimérico con un punto de fusión cuando se determina por calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés) en el intervalo de 25-70°C y un calor de fusión menor que 25 J/g y b) un segundo componente polimérico presente en dicha fibra en el intervalo de
55 desde 2-25 por ciento en peso basado en el polímero total de dicha fibra, en la que dicho segundo componente polimérico es un polipropileno isotáctico estereoregular (PPI), que tiene un punto de fusión cuando se determina por DSC mayor que 130°C y un calor de fusión mayor que 120 J/g.

La patente de EE.UU. N° 6.635.715 describe mezclas de un primer componente homopolímero o copolímero de

- polipropileno, isotáctico, con un segundo componente copolimérico de alfa-olefinas y propileno, en las que el primer componente de polipropileno isotáctico presenta un punto de fusión por encima de aproximadamente 110°C, preferiblemente por encima de aproximadamente 115°C y el segundo copolímero presenta un punto de fusión entre aproximadamente 25°C y 105°C. Se describe que las mezclas tienen de 2 a 95% en peso del primer componente y de 98 a 5% en peso del segundo componente copolímero. En los ejemplos, el polipropileno usado es Escorene® 4292, un homopolímero de polipropileno isotáctico con un caudal de fusión nominal (CMF) de 2,0 g/10 min y el segundo copolímero se ilustra por un Mp (peso molecular promedio ponderal) de 248.900 a 318.900 y por una viscosidad Mooney (ML (1+4) a 125°C según ASTM D1646) de desde 12,1 a 38,4. Las mezclas se refieren a propiedades mecánicas mejoradas de tratamiento, resistencia a la tracción mejorada, elongación y tenacidad total.
- 10 A pesar de las mejoras ofrecidas anteriormente, continúa existiendo una necesidad de tela elástica suave capaz de ser estirada al tiempo que retenga la integridad total, una que sea útil para diversos componentes en, por ejemplo, pañales para bebés, pañales de una pieza, productos para la incontinencia de adultos, prendas desechables y otras coberturas.

Sumario de la invención

- 15 La invención descrita y reivindicada en la presente memoria proporciona, en varias realizaciones, una tela no tejida hilada y termoadherida que comprende una composición de mezcla poliolefínica adecuada para composiciones de fibra o filamento hilado y termoadherido que comprenden a) de 60-98% en peso de al menos un copolímero de propileno aleatorio que tiene un contenido en comonomero de desde 8 a 25% en peso basado en el peso total del copolímero total y un punto de transición de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por calorimetría diferencial de barrido (DSC) de desde 40°C a 110°C y b) de 2-40% en peso de al menos un homopolímero o copolímero de polipropileno sustancialmente isotáctico con un punto de transición de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por DSC mayor que 120°C. La mezcla presenta un caudal de masa fundida (CMF) de desde 160 g/10 min a 500 g/10 min.
- 20 Las telas no tejidas, hiladas y termoadheridas, inventivas, se pueden usar en construcciones de materiales compuestos que incluyen, pero no se limitan a, pañales para bebés, ropa para la incontinencia en adultos y otras prendas o coberturas protectoras tales como, por ejemplo, batas o delantales médicos, ropa de cama y prendas y coberturas desechables similares.

Breve descripción de las figuras

- 30 La FIG. 1 es una comparación de curvas de histéresis para telas ensayadas de fibras hiladas y termoadheridas incluyendo las fabricadas a partir de las mezclas poliolefínicas de la invención.

Descripción detallada de la invención

- 35 Las composiciones de mezclas poliolefínicas según la presente invención se pueden usar en procedimientos de fabricación de fibras hiladas y termoadheridas para formar fibras para telas no tejidas con un excelente equilibrio de propiedades de resistencia a la tracción y elongación. La tela así preparada presenta excelentes características de "tacto" que son aptas en particular para coberturas más externas de pañales, otra ropa para incontinencia y prendas o coberturas protectoras, como se aborda en los siguientes párrafos. Como tales, las mezclas y telas descritas en la presente memoria presentan aplicabilidad industrial deseable.

Componente de copolímero de propileno.

- 40 El componente de copolímero de propileno de la mezcla poliolefínica incorpora al menos aproximadamente 75% en peso de unidades derivadas de propileno, en la que las unidades derivadas de propileno están dispuestas en general de manera isotáctica y al menos un comonomero seleccionado de olefinas C₂ y/o C₄ a C₆, tales como por ejemplo etileno, 1-buteno y/o 1-hexeno, preferiblemente etileno. El copolímero comprende típicamente aproximadamente 8% en peso a aproximadamente 25% en peso (basado en el peso total del copolímero) de al menos dicho comonomero. El contenido en comonomero es preferiblemente aproximadamente 8 a
- 45 aproximadamente 18% en peso, más preferiblemente aproximadamente 10 a aproximadamente 18% en peso, por ejemplo de 12-18% en peso. El copolímero presenta preferiblemente un punto de transición de fusión (Tf) por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) que oscila desde un límite superior menor que 110°C, menor que 100°C, menor que 90°C o menor que 75°C a un límite inferior mayor que 20°C, mayor que 25°C, mayor que 40°C o mayor que 45°C. El copolímero en general presenta un calor de fusión menor que aproximadamente 75 J/g,
- 50 preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 70 J/g.

- El procedimiento de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) usado para determinar la Tf del polímero se describe como sigue. Se presiona el polímero a una temperatura de desde aproximadamente 200°C a aproximadamente 230°C en una prensa calentada y se cuelga la lámina de polímero resultante, en condiciones ambientales, en el aire para que se enfríe. Se retiran aproximadamente 6 a 10 mg de la lámina de polímero con una boquilla perforadora.
- 55 Se recuece esta muestra de 6 a 10 mg a temperatura ambiente durante aproximadamente 80 a 100 horas. Al final de este periodo, se pone la muestra en un Calorímetro Diferencial de Barrido (Perkin Elmer Pyris One Thermal Analysis System) y se enfría a aproximadamente -50°C a aproximadamente -70°C. Se calienta la muestra a

10°C/min para alcanzar una temperatura final de aproximadamente 200°C. Se mantiene la muestra a 200°C durante 5 minutos y se realiza un segundo ciclo frío-calor. Se registran los procesos de ambos ciclos. Se registra el rendimiento térmico como el área bajo el pico de fusión de la muestra, que tiene lugar típicamente entre aproximadamente 0°C y aproximadamente 200°C. Se mide en Joules y es una medida del calor de fusión (Hf) del polímero. Se registra el punto de fusión como la temperatura de la absorción de calor mayor dentro del intervalo de fusión de la muestra.

Este componente de copolímero de propileno de las composiciones de mezcla polimérica de la presente invención comprende propileno y al menos otro monómero de olefina que tiene 6 o menos átomos de carbono, preferiblemente etileno, como se describió anteriormente. Opcionalmente, el copolímero de propileno puede comprender además, además de los comonómeros ya mencionados, pequeñas cantidades (por ej., 0,5 a 6,0% en peso, basado en el peso total del copolímero) de una diolefina C₄ a C₂₀, tal como, por ejemplo, 1,4-hexadieno, dicitropentadieno, etilideno-norborneno y vinil-norborneno. El componente de copolímero aleatorio de la presente composición inventiva presenta preferiblemente una distribución de composición estrecha (DC). Esta distribución de composición intermolecular del polímero se determina por fraccionamiento térmico en un disolvente tal como hexano o heptano. Este procedimiento de fraccionamiento térmico es generalmente como sigue. Típicamente, aproximadamente 75% en peso y más preferiblemente 85% en peso del polímero se aísla como una o dos fracciones solubles adyacentes con el equilibrio del polímero en fracciones inmediatamente precedentes o sucesivas. Para que el copolímero presente una distribución de composición estrecha como se discutió anteriormente, cada una de las fracciones aisladas presentará en general una composición (% en peso de contenido de etileno) con una diferencia no mayor que 20% en peso (relativo) y más preferiblemente 10% en peso (relativo) del % en peso promedio de contenido de etileno del segundo componente polimérico completo.

El contenido en etileno se puede medir como sigue para un copolímero que tiene un contenido en etileno entre 5 y 40% en peso de etileno. Se presiona una película homogénea delgada de acuerdo con el submétodo A de ASTM D-3900. Después se monta sobre un espectrofotómetro de infrarrojos Perkin Elmer Spectrum 2000. Se registra un espectro completo usando los siguientes parámetros: Resolución: 4,0 cm⁻¹, Intervalo Espectral: 4.500 a 450 cm⁻¹. El contenido en etileno se determina tomando la proporción del área de la banda de propileno a 1.155 cm⁻¹ al área de la banda de etileno a 732 cm⁻¹ (C₃/C₂ = AR) y aplicándola a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ en peso de Etileno} = 73.492 - 89,298X + 15,637X^2,$$

donde X = AR/(AR+1) y AR es la relación de áreas de pico (1.155 cm⁻¹ / 722 cm⁻¹).

El componente de copolímero de propileno presenta preferiblemente una distribución de peso molecular estrecha (DPM), en general entre aproximadamente 1,8 y aproximadamente 5,0, preferiblemente menor que o igual a 4,0, siendo más preferido una DPM entre aproximadamente 2,0 y aproximadamente 3,2. Se define la DPM como la relación del peso molecular promedio ponderal de un polímero (Mp) al peso molecular promedio numérico (Mn) de ese polímero.

Los medios para preparar el copolímero de propileno aleatorio son conocidos en la bibliografía y en general se dirigen usando sistemas catalíticos estereoespecíficos, de metal de transición, de un solo sitio. Aunque los catalizadores de polipropileno de Ziegler-Natta tradicionales producen secuencias isotácticas de propileno, en general no forman polímeros con las otras características descritas en la presente memoria, tales como cantidad de comonómero, incorporación aleatoria de comonómero y uniformidad de incorporación de propileno y comonómero a la cadena polimérica. Así, se prefieren catalizadores de metal de transición de bisciclopentadienilo de puente, quirales, véanse, por ejemplo, las Patentes de EE.UU. N° 6.218.010, 6.342.565 y 6.635.715. También se prefieren ciertos sistemas catalíticos de ligando de heteroarilo, centrados de metal de transición, véase, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 6.960.635. Dichos catalizadores de un solo sitio se usan típicamente con catalizadores conjuntos de activación, tales como compuestos de alquilaluminio, compuestos de alquilalumoxano e iones de no coordinación, tales como los de las patentes de EE.UU. N° 6.121.395 y 6.245.706. Los procedimientos de polimerización son conocidos y se pueden llevar a cabo por procedimientos continuos o discontinuos, en particular polimerización en disolución continua, volumétrica, en suspensión o en fase gaseosa y pueden incluir el uso de agentes de transferencia de cadena, eliminadores u otros de tales aditivos como se sabe que es aplicable en la técnica.

Componente de polipropileno sustancialmente isotáctico.

Según la presente invención, el componente de polipropileno isotáctico (PPI) de la mezcla puede comprender homopolímeros de propileno, copolímeros que contienen propileno o algunas mezclas de los mismos. El componente PPI de la presente invención es predominantemente cristalino, es decir, presenta un punto de fusión generalmente mayor que aproximadamente 120°C, preferiblemente mayor que aproximadamente 140°C. En general, la cristalinidad del PPI será mayor que 50%, cuando se determina por el procedimiento DSC anterior. La energía térmica (Hf) para el orden más alto de polipropileno se estima en 189 J/g (es decir, cristalinidad del 100% es igual a 189 J/g).

En el caso de que los copolímeros de PPI formen el componente de PPI de la mezcla, son diferentes de los

copolímeros aleatorios descritos previamente en gran parte en la cantidad de comonomero incorporada y/o la aleatoriedad de la misma, como se refleja por la diferencia en punto de fusión cuando se mide por DSC. El PPI usado en las presentes mezclas puede variar ampliamente en forma. Por ejemplo, se puede usar homopolímero de polipropileno sustancialmente isotáctico o el polipropileno puede estar en la forma de un copolímero que contenga menos de o igual a aproximadamente 10% en peso de otro monómero, es decir, al menos aproximadamente 90% en peso de propileno y lo más preferiblemente al menos aproximadamente 94% en peso de propileno. Además, el PPI puede estar presente en la forma de un copolímero de injerto o de bloque, en que los bloques de polipropileno presentan sustancialmente la misma estereoregularidad que el copolímero de propileno – alfa-olefina, siempre que el copolímero de injerto o de bloque presente un punto de fusión brusco por encima de aproximadamente 120°C, característico de las secuencias de propileno estereoregulares. El componente PPI puede ser una combinación de homopolipropileno y/o copolímeros aleatorios y/o de bloque como se describe en la presente memoria y puede comprender esos polímeros conocidos en la industria como copolímeros de reactor o copolímeros de impacto. Cuando el componente PPI es un copolímero aleatorio, el porcentaje del monómero olefínico copolimerizado en el copolímero es, en general, hasta aproximadamente 10% en peso, preferiblemente de aproximadamente 2% a aproximadamente 8% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 2% a aproximadamente 6% en peso. El comonomero olefínico puede ser una o más alfa-olefinas C₂ y/o C₄-C₁₂. La olefina más preferida es etileno. Se puede copolimerizar una, dos o más olefinas con propileno.

Olefinas ejemplares incluyen etileno y alfa-olefinas superiores tales como: buteno-1, penteno-1,2-metilpenteno-1,3-metilbuteno-1, hexeno-1,3-metilpenteno-1,4-metilpenteno-1,3,3-dimetilbuteno-1, hepteno-1, hexeno-1, metilhexeno-1, dimetilpenteno-1 trimetilbuteno-1, etilpenteno-1, octeno-1, metilpenteno-1, dimetilhexeno-1, trimetilpenteno-1, etilhexeno-1, metiletilpenteno-1, dietilbuteno-1, propilpentano-1, deceno-1, metilnoneno-1, noneno-1, dimetilocteno-1, trimetilhepteno-1, etilocteno-1, metiletilbuteno-1, dietilhexeno-1 y dodeceno-1.

El componente PPI puede estar comercialmente disponible y/o se puede preparar típicamente por polimerización por coordinación usando catalizadores capaces de añadir monómeros de propileno a una cadena creciente de una manera isotáctica, estereoregular. No hay limitación particular en el método para preparar el componente PPI de la invención. Sin embargo, en general, el polímero es un homopolímero de propileno obtenido por homopolimerización de propileno en un reactor de una sola fase o de fases múltiples o un copolímero obtenido por copolimerización de propileno y una o más olefinas en un reactor de una sola fase o de fases múltiples, tales como uno o más reactores en serie o paralelo, en el que los reactores pueden ser del mismo o de diferente tipo. Los métodos de polimerización pueden incluir métodos de alta presión, en suspensión, en fase gas, volumétrica o en disolución o una o más combinaciones de los mismos, usando un sistema catalítico estereoespecífico de Ziegler-Natta tradicional y/o cualquier sistema catalítico de metal de transición capaz de polimerización estereoregular. Los sistemas catalíticos adecuados incluyen así sistemas catalíticos de metaloceno quirales, véase, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 5.441.920 y sistemas catalíticos de ligando heteroarílico, centrados de metal de transición, véase, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 6.960.635. El catalizador usado preferentemente es uno que presenta una alta iso-especificidad. La polimerización se puede llevar a cabo por procedimientos continuos o discontinuos y puede incluir el uso de agentes de transferencia de cadena, eliminadores u otros de tales aditivos como se estime aplicable.

Así, los componentes PPI adecuados pueden incluir los copolímeros de polipropileno conocidos en la industria como copolímeros de reactor, copolímeros de impacto y otros copolímeros de polipropileno aleatorios, de bloque o de injerto, todos con un punto de transición de fusión a o por encima de 120°C. Tanto los homopolímeros como los copolímeros isotácticos de la invención presentan distribuciones de peso molecular (DPM) cuando se mide por cromatografía de permeación de gel (GPC), usando patrones de poliestireno con correcciones adecuadas cuando se proporciona por métodos de dispersión del ángulo de la luz, de aproximadamente 2 a aproximadamente 10, preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 8 y un caudal de masa fundida según ASTM D1238 o ISO 1133, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1.500 g/min. Los métodos ASTM e ISO varían algo en el procedimiento de ensayo, pero proporcionan resultados similares.

Las composiciones de mezcla de acuerdo con la invención comprenderán típicamente de aproximadamente 60 a aproximadamente 98% en peso del componente copolímero de propileno y de aproximadamente 2 a aproximadamente 40% en peso del componente PPI, donde dicho porcentaje en peso se basa en el peso total de polímero. Las composiciones de mezcla comprenderán preferiblemente de 60-95% en peso del componente de propileno y de 5-40% en peso del componente PPI, más preferiblemente de 70-92% en peso de copolímero de propileno y 8-30% en peso de PPI y lo más preferiblemente 80-90% en peso de copolímero de propileno y 10-20% en peso de PPI.

En la práctica normal de la invención, es opcional, pero puede ser deseable, incluir aditivos químicos conocidos en la industria de tratamiento de los plásticos para fines de mejora de tratamiento o estabilización de la mezcla final frente a la degradación a partir de exposición medioambiental, envejecimiento y similar. Así, puede haber presentes diversos aditivos para mejorar una propiedad específica o pueden estar presentes como resultado de tratamiento de los componentes individuales. Los aditivos que se pueden incorporar incluyen, pero no se limitan a, retardantes de llama, antioxidantes, plastificantes, pigmentos, agentes vulcanizantes o curativos, aceleradores vulcanizantes o curativos, retardantes del curado, agentes auxiliares de elaboración, retardantes de llama, resinas de pegajosidad, mejoradores del flujo y similares. También se pueden emplear agentes antibloqueo, agentes colorantes, lubricantes,

agentes liberadores del molde, agentes de nucleación, reforzantes y cargas (incluyendo de tipo granular, fibroso o de polvo). Los agentes de nucleación y las cargas pueden mejorar la rigidez del artículo. Los agentes antideslizantes también son adecuados como aditivos y pueden mejorar el tacto total del artículo. Dichos agentes antideslizantes incluyen euracamida, oleamida y similares. Ejemplos específicos de aditivos adecuados se presentan en la Publicación de Patente de EE.UU. N° 2006-0183861. Las cantidades de los aditivos variarán algo por función pero en general serán desde 0, o de aproximadamente 0,2% en peso, a menor que o igual a aproximadamente 10% en peso, basado en el peso total de la composición. La lista de aditivos proporcionados en la presente memoria es simplemente ilustrativa y no se pretende que limite la descripción de todos los tipos de aditivos que se pueden emplear en la presente invención.

Las fibras hechas de las mezclas de polímero de poliolefina de la presente invención se pueden preparar, por ejemplo, mezclando el copolímero de propileno y los componentes PPI tal que, cuando se mezclan, la mezcla final presente en un CMF dentro del intervalo descrito de la invención (es decir, de 160 a 500); también se pueden someter las composiciones de mezcla con un CMF por debajo del intervalo descrito a un procedimiento de reología controlada (RC) conocido en la técnica para llevar la mezcla en el intervalo de CMF deseado. Los procedimientos de RC se describen con más detalle a continuación. Los valores de CMF adecuados para los componentes de las composiciones de mezcla de la invención son desde 0,1 a 200 g/10 min para el copolímero de propileno y de 0,1 a 2.000 g/10 min para el PPI. Las cantidades adecuadas de cada uno deberían estar dentro de los intervalos descritos, permitiendo así que un experto seleccione los componentes para crear una mezcla con el valor de CMF deseado. Por ejemplo, se podía mezclar 90% en peso de un copolímero de propileno de CMF 150 con 10% en peso de PPI de CMF 1.500 g/10 min para proporcionar una mezcla de CMF 170 g/10 min.

En un procedimiento de RC, el copolímero es reducido en viscosidad o "roto" por la acción de agentes de radicales libres, por ej. peróxidos, especialmente dialquilperóxidos, a una resina con una distribución de peso molecular más estrecha y un caudal de masa fundida mayor para facilitar el hilado de las fibras. El caudal de masa fundida (CMF) de una mezcla de copolímeros de viscosidad reducida determina el nivel de viscosidad de la masa fundida y las propiedades físicas últimas de la fibra. El CMF de la mezcla de viscosidad reducida cuando se determina por el ensayo ASTM D1238, Condición L (230°C, 2,16 kg), puede variar dentro de un intervalo de 160 a aproximadamente 500 g/10 minutos, preferiblemente entre 160 y 400 g/10 min y lo más preferiblemente entre 160 y 350 g/10 min. La DPM de la aleación de viscosidad reducida también puede variar dentro de un amplio intervalo, pero se prefiere una DPM total generalmente estrecha para aplicaciones de fibras. La DPM desempeña una función en la procesabilidad de la masa fundida así como el nivel y equilibrio de propiedades físicas que se puede conseguir. La DPM de la aleación de viscosidad reducida puede variar de extremadamente estrecha (como en una polidispersidad, Mp/Mn, de aproximadamente 2), a amplia (como en una polidispersidad de aproximadamente 12). Se prefiere una DPM en el intervalo de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 6 y lo más preferido es una DPM en el intervalo de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 4.

Después de la mezcla o el procedimiento de RC, se puede desear convertir la masa fundida o gránulos poliméricos en bolitas para alimentar más fácilmente a un extrusor de hilado de fibras. Algunos o todos los aditivos, tales como estabilizantes, pigmentos, cargas, antioxidantes, agentes de detección sistemática ultravioleta, agentes de nucleación, ciertos aceites de elaboración y similares se pueden añadir opcionalmente a la mezcla o los procedimientos de RC; sin embargo, esto no se debería considerar una limitación de la presente invención. Se describen procedimientos de RC en la Patente de EE.UU. N° 4.143.099.

La mezcla polimérica, que está dentro del intervalo de CMF inventivo, o después de ser rota hasta él, puede ser estirada después a una fibra de diámetro fino por una de diversas modificaciones del procedimiento de fibras de fusión y extrusión básico que se conocen en la técnica. Este procedimiento incluye las etapas de: (1) alimentar de manera continua la aleación de copolímero a un extrusor de tornillo de fusión; (2) fundir y forzar de manera simultánea la aleación de copolímero a través de una hilera según lo cual se extruye la aleación en fibras bajo presión a través de orificios que, dependiendo del producto de fibra deseado, puede variar extensamente en número, tamaño y forma; (3) solidificar las fibras transfiriendo el calor a un medio circundante y (4) enrollar las fibras solidificadas en envases. El tratamiento adicional incluye típicamente orientar las fibras estirándola muchas veces a su longitud original. También, se puede emplear una variedad de tratamientos térmicos y texturizantes conocidos en la técnica, dependiendo de las propiedades finales deseadas de la fibra. En algunas realizaciones de la presente invención, se estiran las mezclas poliméricas en fibras de diámetro fino a velocidad de retirada generalmente alta, sin que se adhieran entre sí las fibras individuales por debajo del punto de cristalización.

Aunque los términos "velocidad de retirada" y "punto de cristalización" son conocidos entre los expertos en la materia, se proporciona una breve explicación en la presente memoria por claridad. La velocidad de retirada se mide extruyendo el polímero a través de un capilar a una velocidad determinada desde el principio hasta el fin, típicamente 0,3-1,2 g/orificio/min. La velocidad de absorción de la fibra se aumenta hasta que se rompen las fibras. La velocidad de absorción máxima, a la que la fibra se rompe, se define como la velocidad de retirada. Para hilado eficaz en un procedimiento de hilado y termo adhesión, una resina debería presentar al menos aproximadamente 1.000 metros/minuto de capacidad de velocidad de retirada.

El punto de cristalización es el punto a alguna distancia por debajo de la hilera donde solidifican las fibras. La viscosidad de la masa fundida resultante característica de las mezclas da como resultado la formación de fibras finas

que proporcionan un equilibrio excepcional de suavidad, capacidad de hilado y propiedades físicas incluyendo baja fuerza a la extensión, elasticidad y elongación.

Una realización de la presente invención implica el uso de las mezclas poliméricas inventivas en la preparación de telas hiladas y termoadheridas. Los procedimientos de hilado y termoadhesión convencionales se ilustran en las patentes de EE.UU. N° 3.825.379; 4.813.864; 4.405.297; 4.208.366 y 4.334.340. El procedimiento de hilado y termoadhesión es uno que es conocido en la técnica de la producción de telas. Generalmente, se extruyen fibras continuas, puestas en una cinta sin fin y unidas después entre sí y con frecuencia se cronometra a una segunda capa tal como una capa soplada fundida, con frecuencia mediante un rodillo de calandria caliente o por adición de un aglutinante. Una visión general del hilado y termoadhesión se puede obtener de L. C. Wadsworth y B. C. Goswami, Telas No Tejidas: "Spunbonded and Melt Blown Processes." Libros de actas del Octavo Taller Anual de Productos No Tejidos, 30 de julio - 3 de agosto de 1.900, patrocinado por TANDEC, Universidad de Tennessee, Knoxville, Tenn.

Un procedimiento de hilado y termoadhesión típico incluye en general un procedimiento de extrusión de filamento continuo, seguido por estirado, formación de banda por el uso de algún tipo de eyector y unión de la banda. De acuerdo con la invención, típicamente, se alimentan bolitas de mezcla de alto CMF a un extrusor. Alternativamente, los componentes de la mezcla se pueden medir independientemente en la tolva del extrusor. En el extrusor, las bolitas se funden y se fuerzan simultáneamente a través del sistema por un tornillo de fusión por calor. Al final del tornillo, una bomba de hilado mide el polímero fundido a través de un filtro a una hilera donde se extruye el polímero fundido bajo presión a través de capilares, en general a una velocidad de aproximadamente 0,3-1,0 gramos por orificio por minuto. La hilera contiene típicamente unos cientos de capilares, que miden aproximadamente 0,4-0,6 mm en diámetro. El polímero se calienta normalmente a una temperatura de aproximadamente 30°C-50°C por encima de su punto de fusión para conseguir viscosidad de fusión suficientemente baja para extrusión. Las fibras que salen de la hilera se enfrían rápidamente y se estiran en fibras finas que miden aproximadamente 10-40 micrómetros de diámetro por chorros de aire frío con una velocidad de 1.000-6.000 m/minuto. Las fibras solidificadas se ponen de manera aleatoria sobre una cinta en movimiento para formar una estructura de tipo red conocida en la técnica como banda. Después de la formación de la banda, la banda se une por calor para conseguir su resistencia final, en general usando una calandria textil calentada conocida en la técnica como calandria de termoadhesión. La calandria puede contener dos rodillos de acero calentados; un rodillo es sencillo y el otro soporta un patrón de puntos elevados. La banda es transportada a la calandria y se forma una tela presionando la banda entre los rodillos a una temperatura de unión de aproximadamente 60°C-100°C.

Aunque puede tener lugar unión dentro de un intervalo de temperatura amplio, la temperatura de unión se debería optimizar para conseguir una tela con máxima resistencia mecánica. La sobreligadura, esto es, unión a una temperatura mayor que la temperatura óptima, da como resultado fibras significativamente más débiles alrededor del punto de unión debido a la excesiva fusión de la fibra. Éstos llegan a ser los puntos débiles en la tela. La subligadura, esto es, unión a una temperatura inferior a la temperatura óptima, da como resultado unión insuficiente en los enlaces fibra a fibra. La temperatura de unión óptima se determina fácilmente por personas expertas en la materia y depende de la naturaleza del material del que se fabrican las fibras.

Las composiciones de telas hiladas y termoadheridas producidas usando las mezclas de poliolefina de la presente invención presentan un equilibrio sorprendentemente bueno de suavidad y resistencia mecánica. Por otra parte, su temperatura de unión óptima es inferior a la de los copolímeros aleatorios convencionales, permitiendo así un tratamiento menos caro. Obsérvese que todos los copolímeros mostrados en la Figura 1 fueron hilados fundidos a la misma velocidad de retirada baja para permitir una comparación significativa.

Ejemplos

Se preparó un copolímero de propileno ejemplar que comprende 15% en peso de etileno ("PE1"), con un CMF de 20 g/10 min y una densidad de 0,863 g/cm³ y con cristalinidad de propileno, por polimerización de metaloceno en disolución. Se vendió PE1 como VM2000 por ExxonMobil Chemical Co. Después de recocido durante cuatro días, se determinó que PE1 tenía una Tf de 48°C y un calor de fusión de 19 J/g, usando el procedimiento DSC descrito previamente. PE1 presenta una DPM (por GPC cuando se corrigió por LALLS) de 1,9, un Mp de 134.000 y un Mn de 72.000.

En los siguientes ejemplos, se peletizó PE1 y después se mezcló fundido con diversas cantidades de bolitas de homopolímero de polipropileno, comercialmente disponible como PP3155 de ExxonMobil Chemical Co ("PP1") y un dialquilperóxido orgánico comercialmente disponible como Luperox® 101 (2,5-dimetil-2,5-di(t-butilperoxi)hexano) de Arkema Inc. PP1 es una calidad adecuada para aplicaciones de no tejidos y fibras y presenta una Tf de 166°C y un calor de fusión de 98 J/g (en el primer ciclo de calor). PP1 presenta un CMF de 36 g/10 min y una DPM de < 3,0. Se llevó a cabo la mezcla en un Extrusor Davis de un solo tornillo con una relación L:D de 24/1, provisto de un peletizador sumergido. Se mantuvo un perfil de temperatura típico de mezclas de polipropileno, es decir, de 220°C a 250°C, con una velocidad de producción de 50 lbs/h (22,7 kg/h). La composición de las mezclas resultantes se muestra en la Tabla 1. Las mezclas A1 y A2 son mezclas de control, mientras las mezclas A3 y A4 representan mezclas inventivas.

Tabla 1

Mezcla	Cantidad PP1 (% en peso)	Cantidad Peróxido (ppm)	CMF Mezcla (g/10 min)
A1	15	700	80
A2	10	700	80
A3	15	2.000	200
A4	10	2.000	200

Se realizaron pruebas de telas hiladas y termoadheridas en una tubería Reicofil™ (fabricada por la Compañía Reifenhauer, Alemania) situada en las instalaciones de hilado y termoadhesión TANDEC en la Universidad de Tennessee en Knoxville, TN. El tamaño del extrusor de un solo tornillo fue 70 mm con una relación L/D 30:1 (longitud:diámetro). La hilera tenía 4.036 orificios de la placa de la boquilla, cada uno con un diámetro de 0,6 mm. Se extruyeron fibras continuas en una cinta sin fin y después se unieron entre sí usando rodillos de calandria calentados, uno sencillo y el otro soportando un patrón de puntos elevados. El área unida real representó aproximadamente 14,5% de la superficie de la banda total. Se mantuvieron las resinas a una temperatura de 215°C en la boquilla con aire enfriado rápidamente a 12°C-13°C. Se mantuvieron los rodillos de la calandria a 185°C-195,6°C con presión mínima en la línea de contacto entre dos rodillos. Como se usa en la Tabla 2, a continuación, la abreviatura GOM significa gramos de polímero por orificio por minuto y GMC significa gramos por pie cuadrado, proporcionado como g/pie² (g/cm²). Se observó que la "formación" de tela (uniformidad de distribución de fibras en la tela) era satisfactoria para todas las telas de ejemplo de la muestra.

Como se usa en la presente memoria, la Fuerza Máxima y la Elongación Máxima de una muestra de fibra o de no tejido, (incluyendo una tela) se midieron de acuerdo con ASTM D-5035-95 (2.003) con cuatro modificaciones: 1) la anchura de la abrazadera fue 5 pulgadas (12,7 cm) en vez de 3 pulgadas (7,6 cm); 2) la velocidad de ensayo fue 5 pulgadas/min (12,7 cm/min) en vez de 12 pulgadas/min (30,5 cm/min); 3) se usó un agarre de la tubería superior de tipo arco metálico y un agarre de caucho inferior plano en vez de un agarre superior metálico plano y uno inferior metálico plano y 4) se realizaron 6 mediciones DM y 6 DT en vez de 5 mediciones DM y 8 DT para cada muestra. Las condiciones del procedimiento para cada serie de ensayo se muestran en la Tabla 2 y las propiedades de las telas resultantes se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2. Condiciones del procedimiento para A3 y A4 junto con A1 y A2 como controles.

Nº Serie	Mezcla	Rendimiento, g/orificio/min	Peso Base, g/m ²	Ventilador rad/s (rpm)	Succión rad/s (rpm)	Diá. Fibra (µm)	Dev. Est. Diá. Fibra %
1	A1	0,2	69,4	282 (2.696)	239 (2.283)	16,3	8,73
2	A1	0,4	69	317 (3.027)	261 (2.491)	15,6	11,19
3	A1	0,4	69,5	315 (3.008)	261 (2.496)	20	7,65
4	A1	0,4	68,9	283 (2.705)	230 (2.200)	22,9	7,27
5	A4	0,4	67	3216 (3.022)	260 (2.479)	24,7	6,22
6	A4	0,2	68	272 (2.595)	218 (2.080)	21,1	13,8
7	A4	0,2	72,5	316 (3.018)	260 (2.488)	18	4,54
8	A4	0,2	69,9	316 (3.017)	259 (2.474)	17,7	7,24
9	A4	0,2	45,7	315 (3.013)	259 (2.476)	18	6,24

ES 2 537 092 T3

Nº Serie	Mezcla	Rendimiento, g/orificio/min	Peso Base, g/m ²	Ventilador rad/s (rpm)	Succión rad/s (rpm)	Diá. Fibra (µm)	Dev. Est. Diá. Fibra %
10	A4	0,4	71,5	316 (3.022)	259 (2.476)	25,7	6,27
11	A3	0,2	68,5	315 (3.010)	260 (2.481)	16,8	8,39
12	A3	0,2	41	314 (3.001)	260 (2.481)	16,4	9,19
13	A3	0,4	70	314 (3.000)	260 (2.481)	22,7	9,1
14	A2	0,2	69,2	283 (2.700)	241 (2.300)	17,5	8,42

Tabla 3. Propiedades de la tela de las telas descritas en la Tabla 2.

Nº Serie	Resina DI	Diá. Fibra (µm)	Dev. Est. Diá. Fibra (%)	Carga Máx. DM (lb (kg))	Elongación DM (%)	Carga Máx. DT (lb (kg))	Elongación DT (%)
1	A1	16,3	8,73	7,23 (3,3)	130	3,83 (1,7)	189
2	A1	15,6	11,19	7,94 (3,6)	131	4,3 (2,0)	191
3	A1	20	7,65	4,27 (1,9)	154	2,92 (1,3)	204
4	A1	22,9	7,27	3,06 (1,4)	171	2,08 (0,9)	197
5	A4	24,7	6,22	1,4 (0,6)	214	0,85 (0,4)	321
6	A4	21,1	13,8	2,8 (1,3)	186	1,59 (0,7)	231
7	A4	18	4,54	3,3 (1,5)	160	2,27 (1,0)	154
8	A4	17,7	7,24	3,35 (1,5)	137	1,77 (0,8)	187
9	A4	18	6,24	1,82 (0,8)	115	1,06 (0,5)	169
10	A4	25,7	6,27	1,39 (0,6)	179	0,95 (0,4)	226
11	A3	16,8	8,39	5,39 (2,5)	136	3 (1,4)	176
12	A3	16,4	9,19	2,48 (1,1)	99	1,29 (0,6)	141
13	A3	22,7	9,1	2,55 (1,2)	175	1,89 (0,9)	202
14	A2	17,5	8,42	4,94 (2,2)	145	2,8 (1,3)	197

Se compararon telas fabricadas en condiciones similares y con pesos de base similares. En particular, se compararon las telas inventivas de las series 8 y 11 con la tela de control de la serie 1. Los resultados se muestran en la Tabla 4. Se midió la histéresis de las muestras, también mostrado de manera gráfica en la Figura 1, en un Instrumento Instron con un agarre de 2 pulgadas (5,08 cm). Se usaron muestras de tamaño 2 pies por 7 pies (61 cm por 213 cm) con una longitud del indicador de 3 pulgadas (7,6 cm) y una velocidad de corredera de 20 pulgadas/min (50,8 cm/min). Se realizó un ensayo de 3 ciclos para elongación del 100% sin colocar de nuevo la tela entre ciclos. Definiciones: 1) Pérdida de carga a 50% = $100 \times (\text{carga arriba-carga abajo})/\text{carga arriba}$; 2) Deformación Permanente= Elongación a la que la carga se hace igual a cero en el ciclo abajo, expresado en %.

Como se ve en la Tabla 4, las telas inventivas tienen elasticidad (como se muestra por la medición del deformación Permanente) similar a la de la tela de control, que es inesperado puesto que las telas inventivas presentan un peso molecular inferior y por lo tanto se esperaría que tuvieran elasticidad disminuida. Además, los valores de fuerza a extensión de las telas inventivas, como se ilustra por la pérdida de carga al 50%, son inferiores a los de la tela de control, que es favorable para aplicaciones tales como pañales u otras ropas interiores en que la facilidad de extensión de la tela es una propiedad clave. Como tales, los polímeros inventivos presentan una fuerza baja a la extensión al tiempo que se mantiene la elasticidad de las telas.

Tabla 4. Datos de elasticidad para telas seleccionadas de la Tabla 3.

	A1 (serie # 1)	A4 (serie # 8)	A3 (serie # 11)
	DM		
Ciclo 1			
Pérdida de Carga a 50%, %	92,3	84,5	90,0
Deformación Permanente, %	16,4	11,5	16,8
Ciclo 2			
Pérdida de Carga a 50%, %	60,6	42,9	56,8
Deformación Permanente, %	18,7	10,2	8,9
Ciclo 3			
Pérdida de carga a 50%, %	56,5	40,4	53,3
Deformación Permanente, %	19,8	10,5	10,0
	DT		
Ciclo 1			
Pérdida de carga a 50%, %	90,6	80,1	87,8
Deformación Permanente, %	16,4	10,9	17,7
Ciclo 2			
Pérdida de carga a 50%, %	56,4	43,9	56,8
Deformación Permanente, %	18,7	8,9	19,6
Ciclo 3			

	DT		
Ciclo 1			
Pérdida de carga a 50%, %	54,9	39,0	52,9
Deformación Permanente, %	19,8	9,3	21,1

Una comparación de las curvas para los ejemplos inventivos con una tela de control (Fig. 1) muestra la reducción significativa en carga a una elongación determinada dando como resultado telas más suaves con elasticidad similar.

- 5 Ciertas características de la presente invención se describen en términos de una serie de límites superiores numéricos y una serie de límites inferiores numéricos. Se debería apreciar que los intervalos de cualquier límite inferior a cualquier límite superior están dentro del alcance de la invención a menos que se indique de otro modo.

REIVINDICACIONES

1. Una tela no tejida hilada y termoadherida que comprende una composición de mezcla poliolefínica adecuada para composiciones de fibra o filamento hilado y termoadherido, comprendiendo dicha mezcla:
- 5 a) de 60 a 98% en peso de al menos un copolímero de propileno aleatorio que tiene un contenido en comonómero de desde 8 a 25% en peso basado en el peso total de copolímero y un punto de transición de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por calorimetría diferencial de barrido (DSC) de desde 40°C a 110°C y
- b) de 2 a 40% en peso de al menos un homopolímero o copolímero de polipropileno sustancialmente isotáctico, que tiene un punto de transición de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por DSC mayor que aproximadamente 120°C;
- 10 en la que dicha mezcla presenta un caudal de masa fundida (CMF) de desde 160 g/10 min a 500 g/10 min, medido según ASTM D1238, Condición L.
2. La tela según la reivindicación 1, en la que dicha mezcla presenta un CMF de desde aproximadamente 160 g/10 min a aproximadamente 400 g/10 min.
3. La tela según la reivindicación 1, en la que dicho copolímero de propileno aleatorio comprende etileno como un comonómero.
- 15 4. La tela según la reivindicación 3, en la que dicho etileno constituye 8-18% en peso del peso total del copolímero.
5. La tela según la reivindicación 1, en la que dicho copolímero de propileno aleatorio presenta un calor de fusión de desde 0,5 J/g a 70 J/g.
6. La tela según la reivindicación 1, en la que dicha mezcla comprende 60-95% en peso del copolímero de propileno aleatorio y 5-40% en peso del polipropileno isotáctico.
- 20 7. La tela según la reivindicación 1, en la que dicha tela es parte de una construcción de material compuesto.
8. La tela según la reivindicación 7, en la que dicha construcción es un pañal, ropa para la incontinencia en adultos, prenda protectora o cobertura.
9. Un procedimiento para preparar composiciones de tela hilada y termoadherida que comprende:
- 25 a) proporcionar una composición de mezcla poliolefínica que comprende i) de 60 a 98% en peso de al menos un copolímero de propileno aleatorio que tiene un contenido en comonómero de desde 8 a 25% en peso y un punto de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por calorimetría diferencial de barrido (DSC) de 40 a 110°C y ii) de 2 a 40% en peso de al menos un homopolímero o copolímero de propileno sustancialmente isotáctico que comprende uno o más comonómeros C₂ y/o C₄-C₈, con un punto de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por DSC mayor que o igual a 120°C;
- 30 b) someter la mezcla a un procedimiento de reología controlada a fin de lograr un caudal de masa fundida (CMF) de desde 160 dg/10 min a 500 g/10 min, medido según ASTM D1238, Condición L;
- c) estirar la mezcla en fibras con un diámetro de 10 a 40 micrómetros y
- d) colocar las fibras de manera aleatoria sobre una cinta en movimiento y unir las por calor.
- 35 10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicho copolímero de propileno aleatorio comprende etileno como un comonómero.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que dicho etileno comprende 8-18% en peso del copolímero.
12. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicho copolímero de propileno aleatorio presenta un calor de fusión de desde aproximadamente 0,5 J/g a aproximadamente 70 J/g.
- 40 13. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha mezcla comprende de 60-95% en peso del copolímero de propileno aleatorio y de 5-40% en peso del polipropileno isotáctico.
14. Un procedimiento para preparar composiciones de tela hilada y termoadherida que comprende:
- a) proporcionar una composición de mezcla poliolefínica que comprende i) de 60 a 98% en peso de al menos un copolímero de propileno aleatorio que tiene un contenido en comonómero de desde 8 a 25% en peso y un punto de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por calorimetría diferencial de barrido (DSC) de 40 a 110°C y ii) de 2 a 40% en peso de al menos un polímero de propileno sustancialmente isotáctico que comprende uno o más comonómeros C₂ y/o C₄-C₈, con un punto de fusión cristalina (Tf) cuando se determina por DSC mayor que o igual a 120°C; en el que el copolímero de propileno aleatorio y el polímero de propileno sustancialmente isotáctico se

ES 2 537 092 T3

seleccionan de manera que el CMF de la mezcla resultante esté entre 160 g/10 min y 500 g/10 min, medido según ASTM D1238 Condición L;

b) estirar la mezcla en fibras con un diámetro de 10 a 40 micrómetros y

c) colocar las fibras de manera aleatoria sobre una cinta en movimiento y unir las por calor.

5

Fig. 1

