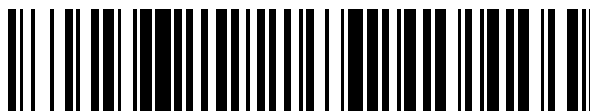


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 363**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4274 (2012.01)

D04H 1/4291 (2012.01)

D04H 1/435 (2012.01)

D04H 1/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2015 PCT/US2015/012658**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15112844**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2015 E 15705134 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3097224**

54 Título: **Banda no tejida de soplado en fusión que comprende un componente de polipropileno recuperado y un componente polimérico sostenible recuperado y procedimiento de fabricación del mismo campo**

30 Prioridad:

24.01.2014 US 201461931101 P

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

15.02.2019

73 Titular/es:

**FITESA SIMPSONVILLE, INC. (50.0%)
840 S.E. Main Street
Simpsonville, South Carolina 29681, US y
FITESA GERMANY GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**NOVARINO, ELENA;
NEWKIRK, DAVID D.;
HARTL, HELMUT y
STREICH, STEFANIE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 700 363 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

Banda no tejida de soplado en fusión que comprende un componente de polipropileno recuperado y un componente polimérico sostenible recuperado y procedimiento de fabricación del mismo campo

- 5 La presente invención se refiere a bandas no tejidas y, más particularmente, a una banda de soplado en fusión preparada a partir de fibras que comprenden una mezcla de un componente de polipropileno recuperado y un componente polimérico sostenible recuperado.

Antecedentes

- 10 Tradicionalmente, muchos materiales usados en la producción de productos no tejidos se preparan a partir de polímeros termoplásticos, tales como poliéster, poliestireno, polietileno y polipropileno. Estos polímeros son generalmente muy estables y pueden permanecer en el medio ambiente durante mucho tiempo. Recientemente, sin embargo, ha habido una tendencia a desarrollar artículos y productos que se consideran respetuosos con el medio ambiente y sostenibles. Como parte de esta tendencia, ha habido un deseo de producir productos respetuosos con el medio ambiente compuestos por un mayor contenido sostenible con el fin de reducir el contenido de materiales basados en el petróleo.

- 15 Un polímero prometedor que puede satisfacer este deseo es el ácido poliláctico (PLA). El ácido poliláctico, conocido también como polilactida, es un poliéster alifático termoplástico, renovable, derivado de recursos renovables, tales como azúcar, almidón o celulosa. El PLA es prometedor debido a que se fabrica a partir de sustancias naturales, tales como maíz, y por lo tanto puede proporcionar una alternativa sostenible a los productos derivados de sustancias petroquímicas.

- 20 Sin embargo, el PLA no tiene necesariamente las mismas propiedades de resistencia y de elongación que pueden asociarse con los polímeros sintéticos, tales como los polietilenos y los polipropilenos. Como resultado, se han desarrollado productos compuestos que incluyen un componente de PLA y un componente polimérico sintético. Un producto de este tipo es un material laminar no tejido que comprende filamentos de dos componentes que tienen un núcleo de PLA y un revestimiento de polipropileno. Dichos productos han encontrado uso en la industria de los pañales, donde un objetivo es aumentar el nivel de componentes sostenibles en los productos de consumo.

- 25 Sin embargo, el uso de dicho material compuesto puede presentar también desventajas. Una de estas desventajas es debida a la dificultad para regenerar o reciclar materiales que son un compuesto de polímeros sintéticos y sostenibles. Como resultado, el uso de dichos materiales ha conducido a un aumento de los costes, lo que, a su vez, ha limitado el uso de dichos materiales en productos comerciales.

- Por consiguiente, sigue existiendo una necesidad de procedimientos y productos mejorados para incorporar polímeros sostenibles, tales como PLA, en productos comerciales.

30 Sumario

- Las realizaciones de la invención se refieren a procedimientos de preparación de fibras de soplado en fusión que se regeneran a partir de un material de partida de un componente de polipropileno y un componente polimérico sostenible. En una realización, la invención proporciona un procedimiento de preparación de una banda de soplado en fusión en la que las fibras de partida que comprenden un componente de polipropileno y un componente polimérico sostenible se mezclan con la aplicación de calor para formar una corriente fundida que comprende una mezcla del componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible. A continuación, la corriente fundida se somete a un proceso de reducción de la viscosidad ("vis-breaking") en el que el componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible son de viscosidad reducida de manera que los componentes de viscosidad reducida sean adecuados para su uso en aplicaciones de soplado en fusión. La corriente fundida de los componentes de polímero de viscosidad reducida se extruye a través de una matriz de soplado en fusión para formar una corriente de fibras de soplado en fusión que a continuación se recoge en una superficie de recogida para formar una banda coherente de soplado en fusión. En algunas realizaciones, la banda de soplado en fusión puede ser unida térmicamente, tal como pasando la banda a través de un rodillo de calandrado.

- 45 En una realización, el material de partida comprende filamentos de dos componentes que tienen una configuración de vaina-funda en la que el componente de polipropileno está orientado en la vaina y el componente polimérico sostenible está orientado en el núcleo de los filamentos. En algunas realizaciones, el material de partida comprende una banda de unión por hilatura, tal como una banda de unión por hilatura que comprende filamentos de dos componentes.

- En algunas realizaciones, la reducción de la viscosidad se consigue mezclando un agente de reducción de la viscosidad en la corriente fundida. En algunas realizaciones, el agente de reducción de la viscosidad puede comprender una composición de peróxido, éster de hidroxilamina o tio. En una realización preferente, el agente de reducción de la viscosidad comprende un éster de hidroxilamina.

Los aspectos de la invención se refieren también a bandas de soplado en fusión que comprenden las fibras de soplado en fusión que son una mezcla del componente de polipropileno recuperado y el componente polimérico sostenible recuperado. En una realización, la banda de soplado en fusión comprende una mezcla de un componente de polipropileno recuperado y un componente de ácido poliláctico recuperado. La invención se refiere también a estructuras laminares compuestas que comprenden la banda de soplado en fusión, tales como laminados de soplado en fusión/unión por hilatura (MS), laminados de unión por hilatura/soplado en fusión/unión por hilatura (SMS) y laminados de unión por hilatura/soplado en fusión/soplado en fusión/unión por hilatura (SMMS).

Descripción detallada

La presente invención se describirá ahora más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, realizaciones de las invenciones. De hecho, estas invenciones pueden llevarse a la práctica de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables.

Para los propósitos de la presente solicitud, los siguientes términos tendrán los siguientes significados:

El término "fibra" puede hacer referencia a una fibra de longitud finita o un filamento de longitud infinita.

Tal como se usa en la presente memoria, la expresión "tela no tejida" significa una estructura o una banda de material que se ha formado sin el uso de procesos de tejido o tejido de punto para producir una estructura de fibras o hilos individuales que se entremezclan, pero no de una manera repetible e identificable. En el pasado, las bandas no tejidas se han formado mediante una diversidad de procesos convencionales, tales como, por ejemplo, procesos de soplado en fusión, procesos de unión por hilatura y procesos de cardado de fibras cortadas.

Tal como se usa en la presente memoria, el término "soplado en fusión" se refiere a un proceso en el que las fibras se forman extruyendo un material termoplástico fundido a través de una pluralidad de capilares de matriz finos, normalmente circulares, en una corriente de gas a alta velocidad (por ejemplo, aire) que atenúa el material termoplástico fundido y forma fibras, que pueden ser de diámetro de microfibras, tal como menor de 10 micrómetros de diámetro. Posteriormente, las fibras de soplado en fusión son transportadas por la corriente gaseosa y son depositadas sobre una superficie colectora para formar una banda de fibras de soplado en fusión aleatorias. Dicho proceso se describe, por ejemplo, en las patentes US N° 3.849.241 de Butin, et al., 4.307.143 de Meitner, et al.; y 4.707.398 de Wisneski, et al. Las fibras de soplado en fusión según las realizaciones de la presente invención pueden tener secciones transversales circulares y no circulares.

Tal como se usa en la presente memoria, la expresión "unión por hilatura" se refiere a un proceso que implica la extrusión de un material termoplástico fundido como filamentos a partir de una pluralidad de capilares finos, normalmente circulares, de una hilera, en el que los filamentos se atenúan y estiran posteriormente de manera mecánica o neumática. En base a la configuración del orificio de la hilera, pueden producirse fibras de diferentes formas de sección transversal, que incluyen formas circulares y no circulares, tal como fibras en forma tri-lobal, delta y similares. Los filamentos se depositan sobre una superficie de recogida para formar una banda de filamentos sustancialmente continuos dispuestos aleatoriamente que posteriormente pueden unirse entre sí para formar una banda no tejida coherente. La producción de telas no tejidas de unión por hilatura se ilustra en patentes tales como, por ejemplo, las patentes US N° 3.338.992; 3.692.613; 3.802.817; 4.405.297 y 5.665.300. En general, estos procesos de unión por hilatura incluyen la extrusión de los filamentos desde una hilera, el enfriamiento de los filamentos con un flujo de aire para acelerar la solidificación de los filamentos fundidos, la atenuación de los filamentos mediante la aplicación de una tensión de estiramiento, bien arrastrando neumáticamente los filamentos en una corriente de aire o bien envolviéndolos mecánicamente alrededor de rodillos de estiramiento mecánico, depositando los filamentos estirados sobre una superficie de recogida para formar una banda, y la unión de la banda de filamentos sueltos en una tela no tejida. La unión puede ser cualquier tratamiento de unión térmica o química, siendo típica la unión térmica por puntos. Pueden usarse también otros procedimientos, tales como enmarañamiento por chorro de agua o mecánico.

Tal como se usa en la presente memoria, "unión térmica por puntos" implica pasar un material, tal como dos o más bandas de fibras a ser unidas, entre un rodillo de calandrado calentado y un rodillo de yunque. El rodillo de calandrado está diseñado típicamente de manera que el tejido se una en sitios de unión por puntos discretos en lugar de unirse a lo largo de toda su superficie.

Tal como se usa en la presente memoria, el término "polímero" incluye generalmente, pero no se limita a, homopolímeros, copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloque, de injerto, aleatorios y alternados, terpolímeros, etc., y mezclas y modificaciones de los mismos. Además, a menos que se limite específicamente, el término "polímero" incluirá todas las posibles configuraciones geométricas del material, incluyendo simetrías isotácticas, sindiotácticas y aleatorias.

Tal como se usa en la presente memoria, el término "recuperado", conocido también como polímero reciclado, se refiere a un material polimérico que se extruyó anteriormente una vez en alguna forma de producto, tal como una fibra, una película o un componente de plástico sólido, pero a continuación vuelve a procesarse de nuevo en una forma, tal como un gránulo que puede volverse a extrudir por segunda vez en una fibra, una película o una pieza de plástico sólido útil.

- 5 En muchos procesos de reciclaje, se realiza un esfuerzo significativo para minimizar la reducción en el peso molecular. En otros casos, puede llevarse a cabo una reducción intencional del peso molecular para convertir el polímero reciclado en un nuevo peso molecular útil para un nuevo propósito específico.

10 Un ejemplo de un proceso para la recuperación de un material polimérico, tal como polipropileno, es la reducción de la viscosidad. En la reducción de la viscosidad, el polímero previamente extrudido (por ejemplo, material de partida) se somete a un proceso de tratamiento, químico, mecánico o térmico, en el que las cadenas de polímero se rompen o fracturan para producir una composición de polímero recuperada que tiene un peso molecular y un índice de fluidez que son diferentes de los del material de partida. Por ejemplo, en el caso del polipropileno, el polipropileno antes de la extrusión puede tener un peso molecular y un índice de fluidez (Melt Flow Rate, MFR) de manera que el polímero de polipropileno sea apropiado para su uso en procesos de unión por hilatura. Después de la extrusión, este polipropileno puede someterse a continuación a reducción de la viscosidad para producir un componente de polipropileno de viscosidad reducida que tiene un peso molecular y un MFR que son apropiados para su uso en procesos de soplado en fusión. En la presente invención, el material polimérico que se va a "recuperar" se somete a un proceso de reducción de la viscosidad.

20 Las realizaciones de la presente invención se refieren a procedimientos para la preparación de una tela de soplado en fusión compuesta de fibras de soplado en fusión de un material compuesto que han sido recuperadas a partir de un material de partida compuesto por un componente de polipropileno y un componente polimérico sostenible.

25 En el contexto de la presente invención, el término "sostenible" se refiere a un material derivado a partir de procesos naturales, tales como agrícolas o forestales, que se renuevan o reponen para permanecer disponibles para las generaciones futuras. De esta manera, los polímeros sostenibles pueden ser contrastados con los polímeros derivados del petróleo, en los que el suministro de petróleo no se repone de manera natural en un plazo de tiempo razonable. Los polímeros sostenibles adecuados para las realizaciones de la presente invención tienen típicamente un contenido sostenible que es de al menos el 25 por ciento en peso con relación al porcentaje en peso del contenido de polímero sostenible y, más típicamente, de al menos el 50 por ciento en peso, con un porcentaje en peso de al menos el 75%, y siendo algo más típico al menos el 90%. En una realización preferente, el componente polimérico sostenible comprende del 90 al 100 por ciento en peso de contenido sostenible.

30 En algunas realizaciones, el componente polimérico sostenible puede comprender materiales poliméricos biodegradables. "Biodegradable" se refiere a un material o producto que se degrada o se descompone bajo condiciones ambientales que incluyen la acción de microorganismos. De esta manera, un material se considera como biodegradable si se observa una reducción especificada de la resistencia a la tensión y/o de la elongación máxima del material u otra propiedad física o mecánica crítica después de la exposición a un ambiente biológico definido durante un tiempo definido. Dependiendo de las condiciones biológicas definidas, un producto compuesto por un componente polimérico sostenible podría ser considerado o no biodegradable.

40 Una clase especial de producto biodegradable elaborado con un contenido sostenible podría considerarse como compostable si puede degradarse en un ambiente de composición. La norma Europea EN 13432, "Proof of Compostability of Plastic Products" puede usarse para determinar si una tela o una película compuesta de contenido sostenible podría clasificarse como compostable.

45 En una realización, el material de partida comprende fibras de múltiples componentes en las que el componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible definen regiones distintas en las fibras. Por ejemplo, el material de partida puede comprender filamentos o fibras de dos componentes que han sido formados a partir de al menos dos polímeros extrudidos desde extrusores separados, pero hilados juntos para formar una fibra. Los componentes de polímero en las fibras de dos componentes están dispuestos generalmente en zonas distintas colocadas de manera sustancialmente constante a lo largo de la sección transversal de las fibras de dos componentes y que se extienden continuamente a lo largo de la longitud de las fibras de dos componentes. La configuración de dicha fibra de dos componentes puede ser, por ejemplo, una disposición de vaina/núcleo, en la que un polímero está rodeado por otro o puede ser una disposición lado-a-lado o una disposición de tipo "islas-en-el-mar". Los ejemplos de fibras de dos componentes se describen en la patente US N° 5.108.820 de Kaneko et al., la patente US N° 5.336.552 de Strack et al., y la patente US N° 5.382.400 de Pike et al. Las fibras multicomponentes pueden incluir aditivos convencionales, tales como pigmentos y tensioactivos que pueden incorporarse en una o ambas corrientes de polímero, o pueden aplicarse a las superficies de los filamentos.

En una realización preferente, el material de partida comprende una fibra de dos componentes que tiene un revestimiento de polipropileno y un núcleo compuesto por un componente polimérico sostenible. La relación del polipropileno al componente polimérico sostenible puede estar comprendido entre aproximadamente del 10% de polipropileno al 90% de componente polimérico sostenible y del 80% de polipropileno al 20% de componente polimérico sostenible, y más preferentemente entre del 30% de polipropileno al 70% de componente polimérico sostenible y del 70% de polipropileno al 30% de componente polimérico sostenible.

En algunas realizaciones, el componente polimérico sostenible puede derivarse de un componente alifático que posee un grupo ácido carboxílico (o un derivado formador de poliéster del mismo, tal como un grupo éster) y un grupo hidroxilo (o un derivado formador de poliéster del mismo, tal como un éter grupo) o puede derivarse de una combinación de un componente alifático que posee dos grupos de ácido carboxílico (o un derivado formador de poliéster del mismo, tal como un grupo éster) con un componente alifático que posee dos grupos hidroxilo (o un derivado formador de poliéster del mismo, tal como un grupo éter).

La expresión "poliéster alifático" abarca (además de los poliésteres que elaborador a partir de componentes alifáticos y/o cicloalifáticos, exclusivamente también poliésteres que contienen además de unidades alifáticas y/o cicloalifáticas, unidades aromáticas, siempre que el poliéster tenga un contenido sustancial sostenible. Tal como se ha indicado anteriormente, el contenido sostenible es típicamente al menos el 25% en peso, y más preferentemente el 75% en peso y todavía más preferentemente al menos el 90% en peso.

Los polímeros derivados de un componente alifático que posee un grupo ácido carboxílico y un grupo hidroxilo se denominan alternativamente polihidroxialcanoatos (PHA). Los ejemplos de los mismos son polihidroxibutirato (PHB), poli-(hidroxibutirato-co-hidroxivaletterato) (PHBV), poli-(hidroxibutirato-co-polihidroxihexanoato) (PHBH), ácido poliglicólico (PGA), poli-(epsilon-caprolactona) (PCL) y preferentemente ácido poliláctico (PLA).

Los ejemplos de polímeros derivados de una combinación de un componente alifático que posee dos grupos de ácido carboxílico con un componente alifático que posee dos grupos hidroxilo son poliésteres derivados de dioles alifáticos y de ácidos dicarboxílicos alifáticos, tales como succinato de polibutileno (PBSU), succinato de polietileno (PESU), adipato de polibutileno (PBA), adipato de polietileno (PEA), adipato-tereftalato de politetrametileno (PTMAT).

En el caso de los poliésteres derivados de una combinación de un componente alifático que posee dos grupos de ácido carboxilado con un componente alifático que posee dos grupos hidroxilo, el diácido o diol o ambos de entre el diácido y el diol podrían estar compuestos de contenido sostenible sustancial. Puede usarse cualquiera de los poliésteres anteriores siempre que contenga un contenido sostenible sustancial.

En el contexto de la presente invención, el grado PLA del material de partida debería tener propiedades moleculares apropiadas para se hilado en los procesos de unión por hilatura. Los ejemplos adecuados incluyen los grados de PLA suministrados por NatureWorks LLC, of Minnetonka, MN 55345, tales como grado 6752D, 6100D y 6202D, que se cree que se producen siguiendo generalmente la enseñanza de los documentos US 5.525.706 y 6.807.973 ambos de Gruber et al.

Pueden usarse una amplia diversidad de polímeros de polipropileno en el material de partida incluyendo tanto homopolímeros de polipropileno como copolímeros de polipropileno. En una realización, el polipropileno del material de partida puede comprender un metaloceno o polímeros de propileno obtenidos usando catalizadores Ziegler-Natta.

Los ejemplos de polipropilenos Ziegler-Natta que pueden usarse en las realizaciones de la presente invención incluyen polipropileno TOTAL®3866 de Total Petrochemicals USA, INC de Houston, TX; polipropileno Braskem CP 360H de Braskem America de Philadelphia, PA; ExxonMobil PD 3445 de ExxonMobil de Houston, TX; Sabic 511A de Sabic of Sittard, Países Bajos; y Pro-fax PH 835 de Basell Polyolefins de Wilmington, DE. Los ejemplos de polipropilenos de metaloceno adecuados pueden incluir polipropileno TOTAL® M3766 de Total Petrochemicals USA, INC, de Houston, TX; polipropileno TOTAL®MR 2001 de Total S.A. de Courbevoie, Francia; polipropileno ACHIEVE® 3754 de ExxonMobil de Houston, TX; y polipropileno ACHIEVE® 3825 de ExxonMobil de Houston, TX.

El material de partida se somete a un proceso de reducción de la viscosidad en el que el componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible reducen su viscosidad para reducir su peso molecular promedio. En una realización, la reducción de la viscosidad de ambos componentes puede llevarse a cabo bajo condiciones de reducción de la viscosidad típicas y usando un agente de reducción de la viscosidad de propileno. Sin embargo, el componente polimérico sostenible, por ejemplo, PLA, puede no requerir un agente de reducción de la viscosidad y la despolimerización puede ocurrir por medio de hidrólisis durante el proceso de reducción de la viscosidad. Por consiguiente, es importante controlar el contenido de humedad del material de partida de manera que la despolimerización de PLA no proceda a un peso molecular demasiado bajo, con el que la combinación de PLA y polipropileno de viscosidad reducida ya no sea útil como materia prima para la producción de telas de soplado en fusión.

En algunas realizaciones, la reducción de la viscosidad puede conseguirse usando un agente de reducción de la

viscosidad para facilitar la escisión molecular de las moléculas de propileno. En algunas realizaciones, la reducción de la viscosidad puede conseguirse también usando calor (frecuentemente de 300 a 400°C), radiación, cizallamiento (por ejemplo, usando un extrusor), combinaciones de las técnicas anteriores, o cualquier otra técnica que consiga el nivel deseado de escisión molecular en las moléculas de propileno y las moléculas del polímero sostenible. Es importante controlar el nivel de humedad en dichos procesos para asegurar que la hidrólisis y, de esta manera, la despolimerización del PLA u otro poliéster, no progrese tanto que el componente polimérico sostenible en combinación con el polipropileno de viscosidad reducida ya no sea apto para su uso en la producción de tela de soplado en fusión.

Pueden usarse una amplia diversidad de agentes de reducción de la viscosidad en las realizaciones de la invención. Los catalizadores adecuados pueden incluir, por ejemplo, hidroperóxidos de alquilo y peróxidos de dialquilo, tal como se divulga en la patente US Nº 4.282.076, emitida para Boynton. Un peróxido adecuado es 2,5-dimetil-2,5-bis(t-butilperoxi)hexano. Otro peróxido apropiado es 2,5-dimetil-2,5-bis(t-butilperoxi)hexano-3. Estos peróxidos están disponibles bajo el nombre comercial de LUPERSOL® de Pennwalt Corporation.

En una realización preferente, el agente de reducción de la viscosidad comprende una composición de éster de hidroxilamina o composición tio, tal como las descritas en la patente US Nº 7.956.109. Un ejemplo de un agente de reducción de la viscosidad particularmente preferente es una composición de éster de hidroxilamina disponible en BASF bajo el nombre comercial IRGATEC® CR 76. De manera ventajosa, los agentes de reducción de la viscosidad están libres de peróxido y no afectan adversamente a las propiedades del componente polimérico sostenible de viscosidad reducida resultante.

El agente de reducción de la viscosidad puede añadirse al material de partida mientras los componentes del material de partida están en un estado fundido. Por ejemplo, el agente de reducción de la viscosidad puede introducirse en el material de partida mientras los componentes están en un estado fundido a una temperatura de aproximadamente 180-340°C. Por ejemplo, el material de partida puede calentarse a una temperatura de aproximadamente 240-340°C, y preferentemente de aproximadamente 260-320°C, y más preferentemente, de aproximadamente 290-310°C. En algunas realizaciones, el agente de reducción de la viscosidad puede introducirse en el material de partida en un extrusor, por ejemplo. En general, la cantidad de calor afecta a la velocidad y al grado de reducción de la viscosidad.

Tal como se descrito anteriormente, el nivel de humedad presente en la combinación de componente polimérico sostenible, por ejemplo, PLA, y el polipropileno, debe ser controlado para conseguir cierta hidrólisis del PLA para conseguir cierta reducción en el peso molecular, pero no una despolimerización de manera que la combinación de PLA y polipropileno ya no sea apta para su uso en la fabricación de una tela soplada por fundido. El nivel de humedad medido mediante procedimientos bien conocidos en la técnica, tales como el procedimiento Karl Fischer, debería ser menor de aproximadamente 200 ppm y, en particular, menor de aproximadamente 100 ppm y, más particularmente, de aproximadamente 50 ppm.

La cantidad de agente de reducción de la viscosidad dependerá en general de la cantidad de propileno en el material de partida y del índice de fluidez final deseado del producto de reducción de la viscosidad resultante. En una realización, la cantidad de agente de reducción de la viscosidad, por ejemplo, en realizaciones en las que el agente de reducción de la viscosidad comprende un éster de hidroxilamina, puede ser de aproximadamente el 0,5-3% en peso del polímero de propileno, preferentemente de aproximadamente el 0,75-2,5% en peso del polímero, más preferentemente de aproximadamente el 0,8-1% en peso del polímero de propileno. El nivel de adición deseado depende generalmente de la temperatura durante la reducción de la viscosidad, de esta manera, estos intervalos asumen una temperatura de operación comprendida en el intervalo de 270° a 290°C, con la temperatura de extrusor más preferente comprendida en el intervalo de 270° a 285°C.

En el caso de un agente de reducción de la viscosidad que comprende un peróxido, la cantidad de peróxido añadido puede ser de aproximadamente el 0,001-2,0% en peso del polímero de propileno, preferentemente de aproximadamente el 0,1-1,0% en peso del polímero, más preferentemente de aproximadamente el 0,2-0,7% en peso del polímero de propileno.

Las condiciones de reducción de la viscosidad deberían seleccionarse y controlarse de manera que el polímero de propileno de viscosidad reducida exhiba una degradación suficiente para ser útil en los procesos de preparación de una banda no tejida de soplado en fusión. En algunas realizaciones, el polímero de propileno de viscosidad reducida debería tener un índice de fluidez (MFR) comprendido en el intervalo de aproximadamente 400 a 2.500 o más preferente de aproximadamente 500 a 2.000, y más preferente de aproximadamente de 700 a 1.800.

El material de partida de viscosidad reducida resulta en una mezcla del componente de polipropileno de viscosidad reducida y/o el componente de polimérico sostenible hidrolizado. Preferentemente, la mezcla fraccionada por viscosidad tiene un MFR que haga que sea útil para la preparación de telas no tejidas de soplado en fusión. En una realización, la mezcla fraccionada por viscosidad resultante tiene un MFR de al menos aproximadamente 400 a 2.500, y preferentemente de aproximadamente 500 a 2.000, y más preferente de aproximadamente 700 a 1.800.

El material de partida de viscosidad reducida resultante, al que se hace referencia también como polímero recuperado, puede ser granulado para un uso futuro en la fabricación de bandas de soplado en fusión, o en un proceso continuo en el que el material de partida recuperado es extrudido inmediatamente y es hilado en fibras de soplado en fusión usando técnicas convencionales.

- 5 En algunas realizaciones, la mezcla recuperada que comprende el componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible puede mezclarse con polímero virgen (no usado nunca) para formar fibras de soplado en fusión.

Las bandas de soplado en fusión preparadas según las realizaciones de la presente invención comprenden una mezcla del componente de polipropileno y un componente polimérico sostenible que ha sido recuperado a partir del material de partida. Las fibras de soplado en fusión tienen generalmente diámetros de menos de 10 micrómetros y, en particular, diámetros de menos de 8 micrómetros. En una realización, las fibras de soplado en fusión tienen diámetros de aproximadamente 3 a 0,5 micrómetros y, en particular, de aproximadamente 1 a 2 micrómetros. En algunas realizaciones, las fibras de soplado en fusión pueden tener diámetros de aproximadamente 3 a menos de 0,5 micrómetros y, en particular, de aproximadamente 1 a 3 micrómetros.

10 Las bandas de soplado en fusión preparadas según las realizaciones de la presente invención pueden tener una amplia diversidad de intervalos de peso base dependiendo de la aplicación deseada. Por ejemplo, las bandas de soplado en fusión y los laminados que incorporan dichas bandas de soplado en fusión pueden tener pesos base comprendidos entre aproximadamente 0,25 y 20 g/m² y, en particular, entre aproximadamente 1,5 y 3 g/m². En algunas realizaciones, las bandas de soplado en fusión pueden tener pesos base comprendidos entre 1 y 400 g/m², por ejemplo, entre aproximadamente 15 y 400 g/m².

20 Las bandas de soplado en fusión preparadas según las realizaciones de la presente invención pueden usarse en una amplia diversidad de aplicaciones. Por ejemplo, las realizaciones de la invención pueden usarse para aplicaciones de cuidado personal, por ejemplo, productos para el cuidado del bebé (pañales, toallitas), para el cuidado femenino (almohadillas, toallas sanitarias, tampones), para el cuidado de adultos (productos para la incontinencia) o para aplicaciones cosméticas (almohadillas). En estas aplicaciones, la banda soplada por fusión puede incorporarse en una estructura de múltiples capas. Por ejemplo, las bandas de soplado en fusión preparadas según las realizaciones de la presente invención pueden ser usadas en la producción en una diversidad de estructuras de múltiples capas diferentes incluyendo laminados de soplado en fusión/unión por hilatura (MS), laminados de unión por hilatura/soplado en fusión/unión por hilatura (SMS) y laminados de unión por hilatura/soplado en fusión/unión por hilatura (SMMS), por ejemplo. En estas estructuras de múltiples capas, el peso base puede variar desde un valor tan bajo como 0,25 g/m² y hasta un valor tan alto como 20 g/m².

En algunas realizaciones en las que la capa de soplado en fusión es parte de una estructura de múltiples capas (por ejemplo, MS, SMS y SMMS), la cantidad del soplado en fusión en la estructura puede estar comprendida entre aproximadamente el 5 y el 20% y, en particular, entre aproximadamente el 10 al 15% de la estructura como un porcentaje de la estructura como un todo.

35 Además, las bandas de soplado en fusión según las realizaciones de la presente invención pueden usarse también en aplicaciones industriales que incluyen filtros, productos de limpieza, tapetes absorbentes ("pigs") para absorber el aceite derramado o (si se tratan con tensioactivo) para absorber los materiales contaminados a partir del agua, etc. En estas aplicaciones, las bandas de soplado en fusión pueden tener intervalos de peso base más altos que pueden estar comprendidos entre aproximadamente 15 y 400 g/m².

40 Las estructuras de múltiples capas según las realizaciones, pueden prepararse en una diversidad de maneras que incluyen procesos en línea continuos en los que cada capa se prepara en orden sucesivo en la misma línea, o depositando la capa de soplado en fusión sobre una capa de unión por hilatura formada previamente. Las capas de la estructura de múltiples capas pueden unirse entre sí para formar un material laminar compuesto de múltiples capas usando unión térmica, unión mecánica, unión adhesiva, enmarañamiento por chorro de agua o combinaciones de los mismos. En una realización preferente, las capas se unen entre sí térmicamente por puntos haciendo pasar la estructura de múltiples capas a través de un par de rodillos de calandrado.

Ejemplos

Gránulos compuestos de una mezcla de PP/PLA se sometieron a un proceso de reducción de la viscosidad para obtener un peso molecular y un MFR adecuados para la producción de fibras de soplado en fusión. Los gránulos se obtuvieron de una planta de unión por hilatura Washougal de Fitesa. En el curso de la fabricación de una tela unida por hilatura de dos componentes de polipropileno/ácido poliláctico (PP/PLA), se crea material residual, tal como a partir del corte de la banda en rollos o durante el arranque del proceso. El residuo se convierte en gránulos por medio de calor y presión mediante el uso de una máquina de reciclaje de plástico EREMA disponible en EREMA North America de Ipswich, MA 01938. Los gránulos resultantes tienen una composición de aproximadamente el 50% de PLA y el 50% de PP mezclados

generalmente de manera homogénea en el interior del gránulo de resina. El PLA es un grado de unión por hilatura suministrado por NatureWorks LLC, de Minnetonka, MN 55345; que se cree que se elabora siguiendo en general la enseñanza de Gruber et al., en los documentos US 5.525.706 y 5.807.973. El polipropileno es un tipo de Ziegler Natta de MFR 35, tal como se usa comúnmente para las aplicaciones de unión por hilatura.

5 Se obtuvo una caja de 500 kg de los gránulos de PP/PLA descritos anteriormente de Fitesa Washougal, y se sometieron a reducción de la viscosidad para formar una banda de soplado en fusión. Esta etapa se llevó a cabo en una línea piloto de Fitesa en Peine, Alemania. Antes de la operación de reducción de la viscosidad, los gránulos de PP/PLA se secaron durante la noche mediante exposición a aire seco caliente hasta que un nivel de humedad medido mediante el procedimiento de Karl Fischer mostró un nivel de humedad de aproximadamente 50 ppm.

10 **Ejemplo 1**

La línea piloto en Peine estaba configurada con una línea de tipo enjullo de hilado Reicofil de soplado en fusión. La línea se hizo funcionar inicialmente con una resina de polipropileno (PP) de grado de unión por hilatura con un MFR de 35 a la que se dosificó IRGATEC® CR76 en el extrusor a una relación de 0,9 partes de CR76 a 99,1 partes de gránulos de PP, mientras se aumentó la temperatura del extrusor a 275-280°C. La velocidad de la línea piloto se ajustó con la salida del extrusor, de manera que se consiguiese una banda de soplado en fusión de PP con un peso base de 32 GSM.

15 A continuación, la resina de unión por hilatura con un MFR de 35 se reemplazó con los gránulos de PP/PLA descritos anteriormente y el nivel de CR 76 se bajó lentamente de manera que la relación de CD 76 a PP en los gránulos (PP/PLA 50/50) se mantuviese cuidadosamente para producir una banda soplada por fusión de 32 GSM. Durante esta operación, la presión de extrusión se supervisó para mantener valores similares a los observados cuando se procesa PP de grado soplado en fusión. La velocidad de la línea piloto se ajustó para coincidir con la salida del extrusor, de manera que se consiguiese una banda de fibras de soplado en fusión de PP/PLA con un peso base de 32 GSM.

20 La banda soplada por fusión resultante tenía fibras de soplado en fusión que comprendían una mezcla de PP y PLA recuperado. Esta nueva composición de soplado en fusión muestra propiedades absorbentes y de filtración sorprendentes e inesperadas. Aunque no limitados por la teoría, los inventores creen que estas propiedades pueden ser el resultado del mezclado íntimo de PP hidrófobo y polímeros de PLA ligeramente hidrofílicos en el interior de las fibras de la banda soplada por fusión.

25 **Ejemplo 2**

En el Ejemplo 2, se preparó un laminado SMS usando la banda soplada por fusión preparada en el Ejemplo 1. La línea piloto que tenía solo una producción de hilado de unión por hilatura de laminados SMS elaborados en línea, debía ser simulada por las etapas de hilado de una banda de unión por hilatura de PP (a 8 GSM), a continuación, hilado de las fibras de soplado en fusión del Ejemplo 1 sobre la capa de unión por hilatura para elaborar SM en línea, seguido de la estratificación de una banda de unión por hilatura preparada previamente sobre la parte superior de las bandas de SM. La estructura SMS resultante se calandró para producir un laminado de SMS unido térmicamente. Los inventores observaron una mejora inesperada y sorprendente en la resistencia a la deslaminación de las capas de PP unido por hilado de la capa media de la banda de PP/PLA soplada por fusión. Aunque no limitados por la teoría, los inventores creen que esta mejora es el resultado del mezclado íntimo de PP y del PLA en la capa de soplado en fusión que mejora y promueve la unión entre sí de todas las capas del laminado SMS.

Ejemplo comparativo

40 En este ejemplo, se preparó una banda de SMS que comprendía capas de unión por hilatura de polipropileno y una capa de soplado en fusión de PLA. El PLA era de grado de soplado en fusión disponible en NatureWorks, PLA Grade 6252D. Como en el Ejemplo 2, se depositó una capa de soplado en fusión sobre una capa de polipropileno de unión por hilatura seguido del posicionamiento de una capa de polipropileno de unión por hilatura preparada previamente. A continuación, el laminado resultante se unió térmicamente mediante calandrado haciendo pasar el laminado a través de un par de rodillos de calandrado a una temperatura de 130°C. Los inventores observaron que el laminado SMS resultante exhibió una mala resistencia de laminación y que las capas de unión por hilatura se deslaminaron fácilmente de la capa de soplado en fusión. A temperaturas de unión más altas se observó que el PLA en la capa de soplado en fusión emigró a través de las capas de unión por hilatura, lo que resultó en la adhesión no deseada de las capas no tejidas a la superficie del rodillo de calandrado.

50 Tal como se ha descrito anteriormente de manera breve, los inventores creen que la mezcla de polipropileno y PLA en el material de partida recuperado mejora significativamente la unión entre las capas debido al mezclado íntimo de PP y PLA en la capa de soplado en fusión. Esta mezcla íntima mejora y promueve la unión entre sí de todas las capas del laminado SMS.

Ejemplo 3

En este ejemplo, se caracterizaron los efectos de mezclar un agente de reducción de la viscosidad con materiales poliméricos hilados anteriormente que comprendían un componente de polipropileno y un componente polímero sostenible en el índice de fluidez de la mezcla polimérica recuperada resultante. Los gránulos reciclados que comprendían una composición de aproximadamente el 50% de PLA y el 50% de PP, tal como se ha descrito anteriormente, se usaron como material de partida.

Los gránulos reciclados se mezclaron con 5% en peso de Irgatec CR76 como el agente de reducción de la viscosidad y el índice de fluidez se determinó según DIN EN ISO 1331 (230°C, tiempo de calentamiento de 4 minutos a una carga de 2,16 kg). Además, se evaluaron también el índice de fluidez de los gránulos reciclados sin agente de reducción de la viscosidad y el flujo fundido de polipropileno virgen con el 5% en peso del agente de reducción de la viscosidad para la comparación. El índice de fluidez de partida del polipropileno virgen (Sabic Tipo 519A) es de 35 g/10 minutos a 230°C por la especificación proporcionada por el fabricante. Los resultados se resumen en la Tabla siguiente.

Nº de muestra	Composiciones de polímero	Cantidad de agente de reducción de la viscosidad (% en peso)	MFR (g/10 min a 230°C)
1	PLA/PP reciclado	0	128
2	PLA/PP reciclado	5	169
3	Polipropileno	5	101

A partir de la Tabla anterior, puede observarse que la adición del agente de reducción de la viscosidad a la mezcla de gránulos reciclados resulta en un aumento en el MFR de la mezcla recuperada. Esto demuestra que el procedimiento de la invención es útil para alterar la química polimérica de la mezcla hilada previamente de propileno y PLA, de manera que se aumente el índice de fluidez y, de esta manera, debería ser de mayor utilidad para aplicaciones de soplado en fusión.

La persona con conocimientos en la materia a la que pertenecen estas invenciones ideará muchas modificaciones y otras realizaciones de las invenciones expuestas en la presente memoria, que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y en las figuras asociadas. Por lo tanto, debe entenderse que las invenciones no deben limitarse a las realizaciones específicas divulgadas y que las modificaciones y otras realizaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en la presente memoria se emplean términos específicos, estos se usan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con propósitos de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de preparación de una banda de soplado en fusión que comprende:
 - proporcionar fibras de partida que comprenden un componente de polipropileno y un componente polimérico sostenible, en el que cada uno de los componentes está dispuesto en distintas regiones de las fibras;
- 5 mezclar el componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible bajo calor para formar una corriente fundida;
 - disminuir la viscosidad el componente polimérico de polipropileno en la corriente fundida;
 - degradar el componente polimérico sostenible en la corriente fundida;
- 10 extrudir la corriente fundida a través de una matriz de soplado en fusión para formar una corriente de fibras de soplado en fusión, en el que las fibras de soplado en fusión comprenden una mezcla de componente de polipropileno recuperado y el componente polimérico sostenible; y
 - recoger las fibras de soplado en fusión sobre una superficie de recogida para formar una banda coherente.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la etapa de reducción de la viscosidad comprende mezclar un agente de reducción de la viscosidad con la corriente fundida.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el agente de reducción de la viscosidad comprende una composición de éster de hidroxilamina o una composición tio.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el agente de reducción de la viscosidad comprende un éster de hidroxilamina.
5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad de agente de reducción de la viscosidad es de aproximadamente el 0,5 al 3% en peso en base al peso total del componente de propileno.
- 20 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad de agente de reducción de la viscosidad es de aproximadamente el 0,75 al 2,5% en peso en base al peso total del componente de propileno.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el componente polimérico sostenible comprende ácido poliláctico.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el contenido sostenible en el componente polimérico sostenible es del 90 al 100% en peso.
- 25 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el componente polimérico sostenible se degrada mediante hidrólisis.
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el componente polimérico sostenible se degrada mediante reducción de la viscosidad.
11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que las etapas de reducción de la viscosidad y de degradación se producen sustancialmente al mismo tiempo.
- 30 12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las fibras de partida comprenden filamentos de unión por hilatura de dos componentes en los que el componente de polipropileno está orientado en una vaina de los filamentos y el componente polimérico sostenible está orientado en un núcleo de los filamentos.
13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la relación del componente de polipropileno al componente polimérico sostenible es de entre aproximadamente el 10% en peso de polipropileno y el 90% en peso de componente polimérico sostenible y el 80% de polipropileno y el 20% de componente polimérico sostenible.
- 35 14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la relación del componente de polipropileno al componente polimérico sostenible es de entre aproximadamente el 30% en peso de polipropileno y el 70% en peso de componente polimérico sostenible y el 70% de polipropileno y el 30% de componente polimérico sostenible.
15. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que antes de la etapa de reducción de la viscosidad, la corriente fundida mezclada del componente de polipropileno y el componente polimérico sostenible se somete a una etapa de extrusión de la mezcla en un gránulo.
- 40 16. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además la etapa de secar los gránulos y a continuación fundir los gránulos para formar una corriente fundida.

17. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el contenido de humedad de los gránulos es menor de 200 ppm.