



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 298**

51 Int. Cl.:

D01F 1/10 (2006.01)

D01F 6/46 (2006.01)

D01F 8/06 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

C08K 5/09 (2006.01)

D04H 1/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08000474 .0**

96 Fecha de presentación : **11.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1944395**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2008**

54

Título: **Composición de fibra y fibra fabricada a partir de ella.**

30

Prioridad: **12.01.2007 CN 2007 1 0000853**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.08.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.08.2011

73

Titular/es:
FAR EASTERN NEW CENTURY CORPORATION
36F, No. 207, Tun Hwa South Road
Sec. 2 Taipei, TW

72

Inventor/es: **Chen, Shih-Hsiung;**
Chu, Chih-Wei;
Chiang, Chao-Yuan y
Wu, Ru-Yu

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 364 298 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

Composición de fibra y fibra fabricada a partir de ella.

Esta invención se refiere a una composición de fibra, más en particular, a una composición de fibra que incluye un modificador de fibra que contiene una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero.

5 Los productos absorbentes higiénicos desechables, tales como pañales desechables, incluyen generalmente una capa superficial permeable a líquidos, una hoja soporte impermeable a líquidos y una capa absorbente interpuesta entre la capa superficial permeable a líquidos y la hoja soporte impermeable a líquidos. Típicamente, la capa absorbente está hecha de un material absorbente que incluye fibras naturales tales como fibras de pulpa de pelusa de celulosa, fibras de algodón y fibras de rayón, y un polímero superabsorbente (SAP). Después de haber
10 absorbido agua en la capa absorbente, el material absorbente de la capa absorbente tiende a expandirse y se hace pesada, lo que da por resultado una sensación incómoda. Así, además del material absorbente, en la capa absorbente se incorporan fibras sintéticas que manera que se forme una estructura soportante para fijar en su lugar el material absorbente.

15 Las fibras sintéticas tradicionalmente usadas para formar la estructura soportante son fibras bicomponente termounibles hechas de poliolefinas, poliésteres o combinaciones de las mismas. Puesto que estas fibras bicomponente termounibles tradicionales tienen una deficiente afinidad de termounión a las fibras naturales, la estructura soportante formada por estas fibras bicomponente termounibles tradicionales es incapaz de fijar eficazmente en su lugar el material absorbente. Con el fin de mejorar la adherencia entre las fibras bicomponente termounibles y las fibras naturales se ha usado ampliamente en el campo comercial una fibra bicomponente dada a
20 conocer en la patente U.S. n^o. 5.981.410 (denominada en lo que sigue patente '410). En particular, en los Ejemplos de la patente '410, el componente de núcleo de la fibra bicomponente está hecho de polipropileno y el componente de funda de la fibra bicomponente incluye polietileno no injertado y polietileno injertado con anhídrido maleico. El anhídrido maleico se usa como modificador para mejorar la afinidad de termounión de la fibra bicomponente a las fibras naturales.

25 Es objetivo de la presente invención proporcionar un nuevo y útil modificador de fibra para mejorar la afinidad de termounión de una fibra de material compuesto a una fibra natural.

De acuerdo con un aspecto de la invención, un modificador de la fibra incluye una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero. El componente copolímero se selecciona entre el grupo constituido por un copolímero de etileno y ácido acrílico, un copolímero de etileno y ácido metacrílico y combinaciones de los mismos.

30 De acuerdo con otro aspecto de esta invención, una composición de fibra incluye polietileno y un modificador de fibra. El modificador de fibra contiene una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero seleccionado entre el grupo constituido por un copolímero de etileno y ácido acrílico, un copolímero de etileno y ácido metacrílico y combinaciones de los mismos.

35 De acuerdo con otro aspecto más de esta invención, una fibra de material compuesto de núcleo y funda incluye un componente de núcleo y un componente de funda. El componente de funda está hecho de una composición de fibra que incluye polietileno y un modificador de fibra. El modificador de fibra contiene una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero seleccionado entre el grupo constituido por un copolímero de etileno y ácido acrílico, un copolímero de etileno y ácido metacrílico y combinaciones de los mismos.

40 Esta invención se refiere a un modificador de fibra para mejorar la afinidad de termounión de una fibra de material compuesto a una fibra natural. El modificador de fibra incluye una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero seleccionado entre el grupo constituido por un copolímero de etileno y ácido acrílico, un copolímero de etileno y ácido metacrílico y combinaciones de los mismos.

En una realización preferente, el contenido de anhídrido maleico en la mezcla varía de 3% a 4% en peso.

45 En otra realización preferente, el componente copolímero es el copolímero de etileno y ácido acrílico. Preferiblemente, la relación ponderal de etileno a ácido acrílico en el componente copolímero varía de 91:9 a 82:18. Más preferiblemente, la relación ponderal de etileno a ácido acrílico en el componente copolímero varía de 90:10 a 85:15.

El copolímero de etileno y ácido acrílico incluye, aunque no limitativamente, Nucrel 2806 (DuPont Company), PRIMACOR 3460 (Dow Chemical Company), ESCOR5200 (ExxonMobil Chemical Company) y similares.

50 En otra realización preferente más, el componente copolímero es el copolímero de etileno y ácido metacrílico. Preferiblemente, la relación ponderal de etileno a ácido metacrílico en el componente copolímero varía de 96:4 a 85:15. Más preferiblemente, la relación ponderal de etileno a ácido metacrílico en el componente copolímero varía de 91:9 a 85:15.

El copolímero de etileno y ácido metacrílico incluye, pero no limitativamente, Nucrel 0903 y Nucrel 925 (DuPont Company), y similares.

5 Además, entre los ejemplos no limitativos de la fibra natural que se puede usar para unirla a la fibra de material compuesto figuran fibras de celulosa tales como fibras de algodón, fibras de rayón y fibras de pulpa de pelusa de celulosa, fibras de viscosa y Lyocell, etc.

La realización preferente de una composición de fibra de esta invención incluye polietileno y un modificador de fibra según se ha descrito en los párrafos precedentes.

10 En una realización preferente, la relación ponderal de polietileno a modificador de fibra varía de 95:5 a 88:12. Más preferiblemente, la relación ponderal de polietileno al modificador de fibra varía de 94:6 a 89:11. Si el contenido del modificador de fibra en la composición de fibra es mayor que 12%, la capacidad de hilado de la fibra de material compuesto de núcleo y funda resultante es mala. Por otra parte, si el contenido de modificador de fibra en el componente de fibra es inferior a 5% en peso, la afinidad de termounión de la fibra de material compuesto de núcleo y funda resultante a la fibra natural no es suficiente.

15 La realización preferente de una fibra de material compuesto de núcleo y funda de acuerdo con esta invención incluye un componente de núcleo y un componente de funda hechos a partir de una composición de fibra según se ha descrito en el párrafo precedente. En particular, el componente de núcleo tiene un punto de fusión más alto que el componente de funda.

Preferiblemente, el componente de funda de la fibra de material compuesto de núcleo y funda tiene un punto de fusión que varía de 88°C a 130°C.

20 Preferiblemente, el componente de núcleo que tiene un punto de fusión más alto que el del componente de funda puede ser de un polímero seleccionado entre el grupo constituido por polipropileno (p.f. de aproximadamente 150°C a 170°C), poliamida (p.f. de aproximadamente 210°C a 260°C), poli(ácido láctico) (p.f. de aproximadamente 150°C a 170°C), poliéster (p.f. de aproximadamente 200°C a 255°C) y combinaciones de los mismos.

25 La fibra de material compuesto de núcleo y funda puede producirse por técnicas de hilado en estado fundido y se puede incorporar con las fibras naturales para formar una red de tela no tejida.

30 La afinidad de termounión de la fibra de material compuesto de núcleo y funda de acuerdo con esta invención a las fibras naturales aumentará al aumentar el contenido de grupos acrílicos en el modificador de fibra. Los inventores de la presente invención encontraron que la mejora de la afinidad de termounión de la fibra de material compuesto de núcleo y funda a las fibras naturales se atribuye al enlace de hidrógeno entre grupos carboxílicos derivados del anhídrido maleico y los grupos carboxílicos de ácido acrílico o ácido metacrílico del modificador de fibra, y el enlace de hidrógeno entre grupos carboxílicos derivados del anhídrido maleico y grupos hidroxilo de las fibras naturales.

35 Además, el componente copolímero usado en el modificador de fibra de esta invención, esto es, el copolímero de etileno y ácido acrílico, el copolímero de etileno y ácido metacrílico, o combinaciones de los mismos, tiene un punto de fusión que varía de 83 a 101°C, que es inferior al punto de fusión del polietileno (aproximadamente 130°C). Por tanto, en comparación con el modificador convencional, tal como polietileno injertado, el modificador de fibra de acuerdo con esta invención se puede preparar por mezcla a una temperatura relativamente baja. Además, se puede omitir la reacción de injerto que se requiere en la preparación del modificador convencional y que es relativamente inestable y ha de realizarse a una temperatura relativamente alta. Por tanto, la fabricación del modificador de fibra de esta invención es relativamente económica y controlable.

40 Seguidamente se dan ejemplos de preparación y ejemplos de ensayo para ilustrar la presente invención más detalladamente, pero el alcance de la invención no debe limitarse a estos ejemplos.

Preparación del modificador de fibra de esta invención

Ejemplo A1

45 Se suministraron a la sección de entrada de una extrusora de doble husillo (Japan Steel Works Company) un copolímero de etileno y ácido metacrílico (Nucrel 925, índice de fusión: 25g/10 min, contenido de ácido metacrílico 15% en peso, p.f. 92°C, DuPont Company) y una mezcla de reactantes de anhídrido maleico (UPC Technology Corp.), metil etil cetona (TT-308, obtenida de Lison Chemical Company Ltd.), y peróxido de dicumilo (0539F, obtenido de Lison Chemical Company) a velocidades de alimentación de 16 kg/h y 1,3 kg/h, respectivamente. El nivel de vacío de la extrusora de doble husillo se fijó en 0,6 kg/cm². La velocidad de rotación de los dos tornillos de la extrusora de doble husillo se fijó en 250 rpm.

La composición del copolímero y la mezcla de reactantes se movió posteriormente a la sección de calentamiento de la extrusora de doble husillo. La sección de calentamiento estaba dividida en la 1ª a la 13ª zonas de calentamiento desde la sección de entrada a una sección de salida. Las temperaturas de calentamiento de las zonas de

calentamiento 1ª a 13ª se fijaron separadamente en 92°C, 146°C, 182°C, 185°C, 185°C, 186°C, 191°C, 195°C, 201°C, 204°C, 205°C, 213°C y 215°C. Después de ello, la composición fundida salió de la extrusora a una temperatura de 220°C. Se obtuvo una mezcla de anhídrido maleico y un copolímero de etileno y ácido metacrílico, esto es, el modificador de fibra de la presente invención. Índice de fusión; 12 g/10 min. Punto de fusión: 91,04°C.

5 **Ejemplo A2**

Se preparó el modificador de fibra del Ejemplo A2 de manera similar a la del Ejemplo A1, excepto que el copolímero de etileno y ácido metacrílico usado en el Ejemplo A1 se reemplazó con otro copolímero de etileno y ácido metacrílico (Nucrel 0903, contenido de ácido metacrílico 9% en peso, p.f. 101°C. DuPont Company). El punto de fusión del modificador de fibra obtenido en este Ejemplo fue de 98,65°C.

10 **Ejemplo A3**

Se preparó el modificador de fibra del Ejemplo A3 de manera similar a la del Ejemplo A1, excepto que el copolímero de etileno y ácido metacrílico usado en el Ejemplo A1 se reemplazó con un copolímero de etileno y ácido acrílico (Nucrel 2806, contenido de ácido acrílico 18% en peso, p.f. 83°C. DuPont Company). El punto de fusión del modificador de fibra obtenido en este Ejemplo fue de 82,56°C.

15 **Ejemplo A4**

Se preparó el modificador de fibra del Ejemplo A4 de manera similar a la del Ejemplo A1, excepto que el copolímero de etileno y ácido metacrílico usado en el Ejemplo A1 se reemplazó con otro copolímero de etileno y ácido metacrílico (ESCOR5200, contenido de ácido acrílico 15% en peso, p.f. 88°C. ExxonMobil Chemical Company). El punto de fusión del modificador de fibra obtenido en este Ejemplo fue de 89,60°C.

20 **Ensayo del ángulo de contacto**

Cuatro materiales de partida, esto es, el modificador de fibra obtenido del Ejemplo A1, polietileno (LH-520, p.f. 130°C, USI Corporation), polietileno injertado (AMPLIFY GR204, the Dow Chemical Company) y un copolímero de etileno y ácido metacrílico (Nucrel 925, DuPont Company) sin anhídrido maleico, se prensaron separadamente con una carga de 70 kg/cm² con una prensa hidráulica en un molde caliente a 200°C durante 15 min, y luego se enfriaron en un molde frío durante 25 min. Se obtuvieron cuatro muestras, SE1 a SE4, que corresponden respectivamente a los cuatro materiales de partida en el orden mencionado. Cada una de las muestras SE1 a SE4 tenía una superficie de 10 cm² y un espesor de 3 cm. Cada una de las muestras SE1 a SE4 se sometió a un ensayo de ángulo de contacto usando un angulímetro de contacto Face (modelo: CAD, KYOWA Interface Science Co., Ltd.) 5 veces, y se determinó el valor del ángulo de contacto de agua desionizada para cada muestra cada vez que se ensayó. En la Tabla 1 se dan los valores medios del ángulo de contacto de las cinco veces que se hizo el ensayo para cada muestra. Cuanto mayor es el valor del ángulo de contacto del agua desionizada con la muestra, mayor será la hidrofobia de la muestra. Además, cuanto mayor es la hidrofobia de la muestra, peor será la afinidad de termounión de la muestra a fibras naturales que son ricas en grupos hidroxilo.

35

Tabla 1

Muestra nº.	Media de los valores del ángulo de contacto
SE1 (Ejemplo A1)	50,7
SE2 (Polietileno)	88,8
SE3 (Polietileno injertado)	71,3
SE4 (Copolímero de etileno y ácido metacrílico sin anhídrido maleico.	76,7

40

De acuerdo con los resultados de la Tabla 1, el valor del ángulo de contacto de agua desionizada con SE1 es mucho menor que los de agua desionizada con SE2 a SE4. Esto demuestra que, en comparación con modificadores convencionales, esto es, polietileno injertado y copolímero de etileno y ácido metacrílico sin anhídrido maleico, el modificador de fibra obtenido del Ejemplo A1, esto es, el modificador de fibra de acuerdo con esta invención, tiene una excelente afinidad de termounión a las fibras naturales. Así, cuando el modificador de fibra de esta invención se aplica a la fabricación de un componente de funda de una fibra de material compuesto de núcleo y funda, se puede esperar que la fibra de núcleo y funda hecha de esta manera tenga un afinidad de termounión mejorada.

45

Preparación de una composición de fibra para un componente de funda de una fibra de material compuesto de núcleo y funda

Ejemplos B1 a B4

5 Los componentes de funda de la composición de fibra de los Ejemplos B1 a B4 para uso en una fibra de material compuesto de núcleo y funda se prepararon mezclando el modificador de fibra obtenido en el Ejemplo A1 con polietileno en diferentes proporciones como se indica en la siguiente Tabla 2. El modificador de fibra obtenido del Ejemplo A1 y el polietileno se precalentaron antes de la operación de mezcla a temperaturas de 50°C y 80°C respectivamente. Luego se granularon separadamente las mezclas así obtenidas y luego se hilaron en estado fundido y estiraron obteniendo los correspondientes componentes de funda SC1 a SC4 en las condiciones (1) y (4) a (11) resumidas en la Tabla 5 de más adelante.

Ensayo de afinidad de termounión

15 Los componentes de funda SC1 a SC4 obtenidos de los Ejemplos B1 a B4 se pusieron separadamente sobre una tela de algodón (índice de masa del hilo: 30 (100% de algodón)) fijada sobre una placa de agujas y se sometieron posteriormente a un tratamiento de termoendurecimiento en un horno (modelo n°. R-3, Labortex Co., Ltd.). El tratamiento de termoendurecimiento se realizó a una temperatura de fusión de 135°C durante 3 min. Seguidamente se observó la afinidad de termounión de cada uno de los componentes de funda SC1 a SC4 a la tela de algodón.

20 El grupo de control se preparó de manera similar a la de los Ejemplos B1 a B4 excepto que el polietileno no se mezcló con el modificador de fibra del Ejemplo A1. La afinidad de termounión del grupo de control a la tela de algodón se observó de forma similar. Los resultados del ensayo de afinidad de termounión se presentan en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

Componente de funda	Contenido de polietileno (% en peso)	Contenido de modificador de fibra (% en peso)	Afinidad de termounión
SC1	88	12	Buena
SC2	89	11	Buena
SC3	93	7	Buena
SC4	94	6	Buena
Grupo de control	100	-	Mala
Temperatura de fusión	135°C		

25 De acuerdo con los resultados dados en la Tabla 2, la adición del modificador de fibra de esta invención mejorará la afinidad de termounión a la tela de algodón del componente de funda a la tela de algodón (esto es, las fibras naturales).

Ejemplos B5 a B7

30 Los componentes de funda SC5 a SC7 de los Ejemplos B5 a B7 se prepararon de manera similar a la del Ejemplo B2 (esto es, la relación ponderal de polietileno a modificador de fibra era 89:11) excepto que los modificadores de fibra usados en los Ejemplos B5 a B7 se obtuvieron separadamente de los Ejemplos A2 a A4.

Comparación entre los componentes de funda SC2 y SC5 a SC7, y grupo de control en la afinidad de termounión a fibras naturales

35 Los componentes de funda SC5 a SC7 se sometieron al ensayo de afinidad de termounión de manera similar a la del componente de funda SC2. Los resultados del ensayo de afinidad de termounión obtenidos de los componentes de funda SC2, SC5 a SC7, y el grupo de control, y el contenido de ácido acrílico o ácido metacrílico del modificador de fibra usado en este ensayo se resumen en la Tabla 3 por razones de conveniencia comparativa

Tabla 3

Componente de funda	Contenido de ácido acrílico o ácido metacrílico del modificador de fibra	Afinidad de termounión
SC2	15% en peso de ácido metacrílico	Muy buena
SC5	9% en peso de ácido metacrílico	Buena
SC6	18% en peso de ácido acrílico	Muy buena
SC7	15% en peso de ácido acrílico	Buena
Grupo de control		Mala
Temperatura de fusión	135°C	

5 De acuerdo con los resultados dados en la Tabla 3, la adición del modificador de fibra de la invención mejorará la afinidad de termounión del componente de funda a la tela de algodón (esto es, las fibras naturales). Además, los resultados demuestran también que cuanto más alto es el contenido acrílico o metacrílico del modificador de fibra, será mejor la afinidad de termounión del componente de funda a las fibras naturales

Ensayo de afinidad de termounión a baja temperatura de fusión

10 Los componentes de funda SC2, SC5 a SC7 y el grupo de control se sometieron al ensayo de afinidad de termounión de manera similar al antes mencionado ensayo de afinidad de termounión, excepto que la temperatura de fusión del horno se rebajó a 125°C. Los resultados del ensayo de afinidad de termounión obtenidos de los componentes de funda SC2, SC5 a SC7 y el grupo de control, y el contenido de ácido acrílico o ácido metacrílico del modificador de fibra usado se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

15

Componente de la funda	Contenido de ácido acrílico o ácido metacrílico del modificador de fibra	Afinidad de termounión
SC2	15% en peso de ácido acrílico	Muy buena
SC5	9% en peso de ácido metacrílico	Buena
SC6	18% en peso de ácido acrílico	Muy buena
SC7	15% en peso de ácido metacrílico	Buena
Grupo de control		Mala
Temperatura de fusión	125°C	

20 Los resultados de la Tabla 4 demuestran que, para una temperatura de fusión baja, la adición del modificador de fibra de acuerdo con esta invención es todavía capaz de mejorar la afinidad de termounión del componente de funda a la tela de algodón. Con otras palabras, añadiendo el modificador de fibra de esta invención, la producción del componente de funda de la fibra de material compuesto de núcleo y funda se puede realizar de manera que se ahorra energía y a un coste económico.

Preparación de una fibra de material compuesto de núcleo y funda que incluye un componente de funda de la composición de fibra

Ejemplo C1

25 Se preparó una fibra de material compuesto de núcleo y funda por técnicas de hilado en estado fundido y estirado. La materia prima del componente de funda incluía el modificador de fibra obtenido del Ejemplo A1 y polietileno. El modificador de fibra del Ejemplo A1 y el polietileno se precalentaron a las temperaturas de 50°C y 80°C respectivamente y se mezclaron en la misma relación ponderal que la del Ejemplo B2, esto es, 88:11. La materia prima del componente del núcleo incluía propileno (6231F, p.f. 166,1°C, Taiwan Polyplene Co., Ltd.), que se

5 precalentó a la temperatura de 80°C. La materia prima del componente de funda y la materia prima del componente del núcleo se suministraron separadamente a las extrusoras, en cuyas zonas de calentamiento las temperaturas se fijaron de acuerdo con las condiciones (1) y (2) resumidas en la siguiente Tabla 5 para formar los componentes de funda y de núcleo. Posteriormente, los componentes de funda y de núcleo se suministraron a una máquina de hilado en estado fundido (asequible de Fleissner GmbH, Alemania) y a una máquina de estirado (asequible de Oerlikon Neumag GmbH, Alemania) en una relación ponderal de 65:35 para formar la fibra de material compuesto de un tamaño de 1,5 d x 38 mm. Las condiciones operativas de las máquinas de hilado en estado fundido y estirado se fijaron de acuerdo con las condiciones (3) a (7) y (8) a (11) resumidas en la Tabla 5, respectivamente.

Tabla 5

10

Condiciones		
(1)	Temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento de la extrusora para formar el componente de funda	Temperatura ambiente, 200°C, 240°C, 240°C, 240°C
(2)	Temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento de la extrusora para formar el componente de núcleo	260°C, 260°C, 260°C, 260°C, 260°C
(3)	Relación ponderal de componente de funda a componente de núcleo	65%/35%
(4)	Temperatura del fluido de transferencia de calor (Therminol®)	260°C
(5)	Tipo de hilera	600H (para componentes de funda y núcleo)
(6)	Porcentaje de incorporación de aceite (OPU)	0,3
(7)	Velocidad de avance (m/min)	1350
(8)	Relación de estirado	4,2
(9)	Temperatura de estirado	60°C a 85°C
(10)	Temperatura de termoendurecimiento	85°C a 115°C
(11)	Temperatura de secado de haces de filamento (sistema de 2 secadoras)	113°C

Ejemplo Comparativo 1

15 Se fabricó una fibra de material compuesto de núcleo y funda de manera similar a la del Ejemplo C1, excepto que el componente de funda se hizo sólo de polietileno y que las temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de la extrusora para formar el componente de funda fueron 200°C, 200°C, 240°C, 240°C y 240°C.

Ejemplo Comparativo 2

20 Se fabricó una fibra de material compuesto de núcleo y funda de manera similar a la del Ejemplo C1, excepto que el componente de funda se hizo de 89% en peso de polietileno y 11% en peso de un modificador convencional (Amplify gr204, The Dow Chemical Company), que el modificador convencional se precalentó a 80°C y que las temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de la extrusora para formar el componente de funda fueron 200°C, 200°C, 235°C, 240°C y 240°C.

Ejemplo Comparativo 3

Como fibra de material compuesto de núcleo y funda del Ejemplo Comparativo 3 se usó fibra de material compuesto de polietileno/polipropileno modificado disponible comercialmente (CHISSO Corporation).

Ejemplo C2

25 Se preparó una fibra de material compuesto de núcleo y funda por técnicas de hilado en estado fundido y estirado. La materia prima del componente de funda incluía 8% en peso del modificador de fibra obtenido para el Ejemplo A1, y 92% en peso de polietileno. La materia prima del componente de núcleo incluía poliéster (CSS-910, p.f. 255°C, Far Eastern Textile Ltd., Taiwan), que se precalentó a la temperatura de 140°C. La materia prima del componente de funda y la materia prima del componente de núcleo se suministraron separadamente a las extrusoras, en cuyas zonas de calentamiento las temperaturas se fijaron de acuerdo con las condiciones (1) y (2) resumidas en la siguiente Tabla 6, para formar los componentes de funda y núcleo. Posteriormente, los componentes de funda y de núcleo se suministraron a una máquina de hilado en estado fundido (asequible de Fleissner GmbH, Alemania) y a una máquina de estirado (asequible de Oerlikon Neumag GmbH, Alemania) en una relación ponderal de 55:45 para formar la fibra de material compuesto de un tamaño de 2,0 d x 38 mm. Las condiciones operativas de las máquinas de hilado en estado fundido y estirado se fijaron de acuerdo con las condiciones (3) a (7) y (8) a (11) resumidas en la siguiente Tabla 6, respectivamente.

Tabla 6

Condiciones		
(1)	Temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento de la extrusora para formar el componente de funda	Temperatura ambiente, 200°C, 240°C, 240°C, 240°C
(2)	Temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento de la extrusora para formar el componente de núcleo	295°C, 300°C, 300°C, 305°C, 305°C
(3)	Relación ponderal de componente de funda a componente de núcleo	55%/45%
(4)	Temperatura del fluido de transferencia de calor (Therminol®)	260°C (para el componente de funda)/280°C (para el componente de núcleo)
(5)	Tipo de hilera	600H (para componentes de funda y núcleo)
(6)	Porcentaje de incorporación de aceite (OPU)	0,3
(7)	Velocidad de avance (m/min)	1350
(8)	Relación de estiramiento	3,1
(9)	Temperatura de estirado	50°C a 90°C
(10)	Temperatura de termoendurecimiento	85°C a 115°C
(11)	Temperatura de secado de haces de filamento (sistema de 2 secadoras)	113°C

Ejemplo Comparativo 4

5 Se fabricó una fibra de material compuesto de núcleo y funda de manera similar a la del Ejemplo C2, excepto que el componente de funda se hizo sólo de polietileno y que las temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de la extrusora para formar el componente de funda fueron 250°C, 250°C, 255°C, 255°C y 255°C.

Ejemplo Comparativo 5

10 Se fabricó una fibra de material compuesto de núcleo y funda de manera similar a la del Ejemplo C2, excepto que el componente de funda se hizo de 90% en peso de polietileno y 10% en peso de un modificador convencional (Amplify GR-204, The Dow Chemical Company) y que las temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento para formar el componente de funda fueron 250°C, 250°C, 255°C, 255°C y 255°C, respectivamente.

15 Como se ha señalado en el Ejemplo C1 y los Ejemplos Comparativos 1 y 2, a causa de la adición del modificador de fibra de acuerdo con esta invención, las temperaturas fijadas secuencialmente en 5 zonas de calentamiento para la formación del componente de funda pueden comenzarse desde la temperatura ambiente. Además, como se indica en el Ejemplo C1 y el Ejemplo Comparativo 2, la temperatura de precalentamiento requerida para el modificador de fibra de esta invención era de 50°C, mientras que la temperatura de precalentamiento requerida para el modificador convencional era de 80°C. Estos hechos demuestran que la producción del componente de funda de la fibra de material compuesto de núcleo y funda se puede realizar de manera que ahorra energía y con un
20 coste económico añadiendo el modificador de fibra de esta invención.

Similares resultados y observaciones se pueden obtener del Ejemplo C2 y los Ejemplos Comparativos 4 y 5.

Evaluación de propiedades físicas de la fibra de material compuesto de núcleo y funda

Los resultados de las propiedades físicas de las fibras de material compuesto de núcleo y funda obtenidas del Ejemplo C1 y los Ejemplos Comparativos 1 a 3 se presentan en la Tabla 7.

25

30

Tabla 7

	Ejemplo C1	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3
Denier (d)	1,61	1,60	1,70	1,65
Longitud (mm)	38,3	38,0	38,0	38,6
Índice de ondulado (CN)	13,3	12,7	14,3	13,8
Grado de ondulado (CD, %)	12,2	12,6	14,5	15,0
Elasticidad de ondulado (CS, %)	71,7	72,4	80,2	70,3
Contracción por aire caliente (HAS, %) $\leq 4,5\%$	1,4	1,2	2,5	3,1
Incorporación de aceite (OPU)	0,3	0,3	0,3	-

5 Además, en la Tabla 8 se muestran resultados de las propiedades físicas de las fibras de material compuesto de núcleo y funda del Ejemplo C2 y los Ejemplos Comparativos 4 y 5.

Tabla 8

	Ejemplo C2	Ejemplo Comparativo 4	Ejemplo Comparativo 5
Denier (d)	2,76	2,4	2,20
Longitud (mm)	40,3	39,0	39,0
Índice de ondulado (CN)	13,3	12,0	13,0
Grado de ondulado (CD, %)	18,3	15,5	14,5
Elasticidad de ondulado (CS, %)	82,2	80,0	-
Contracción por aire caliente (HAS, %) $\leq 4,5\%$	1,1	1,2	1,5
Porcentaje de incorporación de aceite (OPU)	0,3	0,3	0,3

10 De acuerdo con los resultados mostrados en las Tablas 7 y 8, la adición del modificador de fibra de esta invención no tiene efecto adverso sobre las propiedades físicas de la fibra de material compuesto de núcleo y funda.

Ensayo de termounión

Ejemplo D1

15 Se cardaron dos veces en una máquina de cardado 20 g de fibras de material compuesto de núcleo y funda obtenidas en el Ejemplo C1 (30% en peso) y fibras de rayón (70% en peso, 2d x 38 mm, Vicunha Textil SA Company). La malla de algodón cardado hecha de esta forma se calentó en un horno a 145°C durante 3 min para formar una tela no tejida que tenía un peso base de 100 g/m². La tela no tejida se cortó en muestras (FD1), cada una de ellas de un tamaño de 30 cm x 5 cm.

Ejemplos Comparativos 6 a 8

20 Se hicieron muestras de la tela no tejida de los Ejemplos Comparativos 6 a 8 (CF6 a CF8) de manera similar a la del Ejemplo D1, excepto que las fibras de material compuesto de núcleo y funda se obtuvieron separadamente de

los Ejemplos Comparativos 1 a 3.

La resistencia a la rotura y el alargamiento de las muestras obtenidas del Ejemplo D1 (FD1) y los Ejemplos Comparativos 6 a 8 (CF6 a CF8) se determinaron con una máquina de ensayo de la resistencia a tracción (INSTRON-4301) y los resultados se muestran en la Tabla 9.

5

Tabla 9

	Resistencia a la rotura (kg)	Alargamiento (%)
FD1	6,0	15,3
CF6	2,2	13,1
CF7	5,3	11,2
CF8	5,2	18,2

10

De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 9, las muestras del Ejemplo D1 (FD1) tienen una resistencia a la rotura casi tres veces la de las muestras del Ejemplo Comparativo 6 (CF6). Esto demuestra que la adición del modificador de fibra de esta invención al componente de funda intensificará mucho la afinidad de termounión de la fibra de material compuesto de núcleo y funda a la fibra natural.

15

Además, las muestras del Ejemplo D1 (FD1) tienen una resistencia a la rotura comparable, o incluso mejor, a la de las muestras de los Ejemplos Comparativos 7 y 8 (CF7 y CF8). Esto demuestra que el modificador de fibra de esta invención puede alcanzar el mismo nivel, o incluso mejor, de mejora de la termounión que el del modificador convencional que contiene polietileno injertado.

Ejemplo D2

20

Se cardaron dos veces en una máquina de cardado 20 g de fibras de material compuesto de núcleo y funda obtenidas en el Ejemplo C2 (30% en peso) y fibras de rayón (70% en peso, 2d x 38 mm, Vicunha Textil SA Company). La malla de algodón cardado hecha de esta forma se calentó en un horno a 145°C durante 3 min para formar una tela no tejida que tenía un peso base de 100 g/m². La tela no tejida se cortó en muestras (FD2), cada una de ellas de un tamaño de 30 cm x 5 cm.

Ejemplos Comparativos 9 y 10

25

Se hicieron muestras de la tela no tejida de los Ejemplos Comparativos 9 y 10 (CF9 y CF10) de manera similar a la del Ejemplo D2, excepto que las fibras de material compuesto de núcleo y funda se obtuvieron separadamente de los Ejemplos Comparativos 4 y 5.

La resistencia a la rotura y el alargamiento de las muestras obtenidas del Ejemplo D2 (FD2) y los Ejemplos Comparativos 9 y 10 (CF9 y CF10) se determinaron con una máquina de ensayo de la resistencia a tracción (INSTRON-4301) y los resultados se muestran en la Tabla 10.

30

Tabla 10

	Resistencia a la rotura (kg)	Alargamiento (%)
FD2	4,0	13,2
CF9	0,5	21,6
CF10	3,8	15,6

35

De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 10, las muestras del Ejemplo D2 (FD2) tienen una resistencia a la rotura casi ocho veces la de las muestras del Ejemplo Comparativo 9 (CF9). Esto demuestra que la adición del modificador de fibra de esta invención al componente de funda intensificará mucho la afinidad de termounión de la fibra de material compuesto de núcleo y funda a la fibra natural.

Además, las muestras del Ejemplo D2 (FD2) tienen una resistencia a la rotura comparable, o incluso mejor, con la

de las muestras del Ejemplo Comparativo 10 (CF10). Esto demuestra que el modificador de fibra de esta invención puede alcanzar el mismo nivel, o incluso mejor, de mejora de la termounión que el del modificador convencional que contiene polietileno injertado.

5 A la vista de lo anterior, la adición del modificador de fibra de esta invención en la composición de fibra intensificará la afinidad de termounión a la fibra natural de la fibra de material compuesto hecha de esta manera. Además, la adición del modificador de fibra de esta invención a la composición de fibra permitirá preparar el componente de funda de la fibra de material compuesto a una temperatura más baja. Por ello se puede disminuir el coste de producción de la fibra de material compuesto.

10

15

20

25

30

35

40

REIVINDICACIONES

1. Un modificador de fibra, caracterizado por una mezcla de anhídrido maleico y un componente copolímero seleccionado entre el grupo constituido por un copolímero de etileno y ácido acrílico, un copolímero de etileno y ácido metacrílico y combinaciones de los mismos.
- 5 2. El modificador de fibra de la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de anhídrido maleico en la mencionada mezcla varía de 3% a 4% en peso.
3. El modificador de fibra de la reivindicación 1, caracterizado porque el mencionado componente copolímero es el copolímero de etileno y ácido acrílico, y en el que la relación ponderal de etileno a ácido acrílico en el mencionado copolímero varía de 91:9 a 82:18.
- 10 4. El modificador de fibra de la reivindicación 3, caracterizado porque la relación ponderal de etileno a ácido acrílico en el mencionado componente copolímero varía de 90:10 a 85:15.
5. El modificador de fibra de la reivindicación 1, caracterizado porque el mencionado componente copolímero es el copolímero de etileno y ácido metacrílico, y en el que la relación ponderal de etileno a ácido metacrílico en el mencionado copolímero varía de 96:4 a 85:15.
- 15 6. El modificador de fibra de la reivindicación 5, caracterizado porque la relación ponderal de etileno a ácido metacrílico en el mencionado componente copolímero varía de 91:9 a 85:15.
7. Una composición de fibra, caracterizada por polietileno y un modificador de fibra según la reivindicación 1.
8. La composición de fibra de la reivindicación 7, caracterizada porque la relación ponderal de polietileno al mencionado modificador de fibra varía de 95:5 a 88:12.
- 20 9. La composición de fibra de la reivindicación 8, caracterizada porque la relación ponderal de polietileno al mencionado modificador de fibra varía de 94:6 a 89:11.
10. Una fibra de material compuesto de núcleo y funda, caracterizada por un componente de núcleo y un componente de funda hechos a partir de una composición de fibra según se reivindica en la reivindicación 7, en la que el mencionado componente de núcleo tiene un punto de fusión más alto que el del mencionado componente de funda.
- 25 11. La fibra de material compuesto de núcleo y funda de la reivindicación 10, caracterizada porque la relación ponderal de polietileno al mencionado modificador de fibra en el mencionado componente de funda varía de 95:5 a 88:12.
12. La fibra de material compuesto de núcleo y funda de la reivindicación 11, caracterizada porque la relación ponderal de polietileno al mencionado modificador de fibra en el mencionado componente de funda varía de 94:6 a 89:11.
- 30 13. La fibra de material compuesto de núcleo y funda de la reivindicación 10, caracterizada porque el punto de fusión del mencionado componente de funda varía de 88°C a 130°C.
14. La fibra de material compuesto de núcleo y funda de la reivindicación 10, caracterizada porque el mencionado componente de núcleo está hecho a partir de un polímero seleccionado entre el grupo constituido por polipropileno, poliamida, poli(ácido láctico), poliéster y combinaciones de los mismos.
- 35