



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 522**

51 Int. Cl.:

D01F 8/12 (2006.01)

D01F 8/14 (2006.01)

D01D 5/32 (2006.01)

D02G 1/02 (2006.01)

D02G 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05781947 .6**

96 Fecha de presentación : **02.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1788127**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Fibra de material compuesto.**

30 Prioridad: **03.09.2004 JP 2004-256628**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

73 Titular/es: **Teijin Fibers Limited**
6-7, Minamihommachi 1-chome
Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0054, JP

72 Inventor/es: **Yoshimoto, Masato;**
Morioka, Shigeru y
Yasui, Satoshi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 522 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

Fibra de material compuesto

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a fibras compuestas que poseen propiedad de rizado por la cual la humedad produce de un modo reversible una variación importante en el porcentaje de rizado. Más específicamente, la invención se refiere a fibras compuestas que pueden ser usadas para producir tejidos que mantienen y ponen de manifiesto un excelente porcentaje de propiedades de variación del rizado incluso después de los procesos de secado y acabado.

Técnica fundamental

- 10 Es bien sabido en la técnica anterior que las fibras naturales de algodón, lana y plumas pueden sufrir un variación reversible en la forma y en el porcentaje de rizado en respuesta a cambios de humedad. Se ha intentado durante largo tiempo comunicar tal función a las fibras sintéticas y, por ejemplo, los documentos de patentes 1 y 2 han propuesto formar fibras compuestas lado-con-lado usando nilón-6 y poli(tereftalato de etileno). Sin embargo, estas fibras compuestas no han sido empleadas realmente debido a la mínima variación reversible en el porcentaje de rizado en respuesta a cambios de humedad.

Los documentos de patentes 3 y 4 propusieron, más tarde, mejoras en las condiciones de tratamiento por calor. Asimismo, los documentos de patentes 5-8 han propuesto aplicaciones de esta técnica anterior. No obstante, no se ha conseguido un nivel práctico de uso debido al pequeño grado de variación de porcentaje de rizado que resulta después de etapas tales como secado y acabado..

- 20 Por otra parte, el documento de patente 9 intenta superar el problema descrito anteriormente formando un componente de poliéster y un componente de poliamida en una forma plana, uniéndolos de un modo de lado con lado, usando una poliamida altamente higroscópica tal como el nilón-4 como el componente de poliamida, pero debido a la mala estabilidad de bobinado del nilón-4 y a la reducida característica de rizado que resulta del tratamiento por calor, ha existido un límite para la puesta en práctica de, incluso, este tipo de fibra compuesta.

- 25 [Documento de Patente, 1] Publicación de la patente japonesa examinada SHO No. 45-28728
 [Documento de Patente, 2] Publicación de la patente japonesa examinada SHO No. 46-847
 [Documento de Patente, 3] Publicación de la patente japonesa sin examinar SHO No. 58-46118
 [Documento de Patente, 4] Publicación de la patente japonesa sin examinar SHO No. 58-46119
 [Documento de Patente, 5] Publicación de la patente japonesa sin examinar SHO No. 61-19816
 30 [Documento de Patente, 6] Publicación de la patente japonesa sin examinar No. 2003-82543
 [Documento de Patente, 7] Publicación de la patente japonesa sin examinar No. 2003-41444
 [Documento de Patente, 8] Publicación de la patente japonesa sin examinar No. 2003-41462
 [Documento de Patente, 9] Publicación de la patente japonesa sin examinar HEI No. 3-213518.

Sumario de la invención

- 35 (Problemas a resolver por la invención)

- La presente invención ha sido realizada a la luz de las circunstancias de la técnica anterior, y su objeto es proporcionar fibras compuestas que poseen una propiedad de rizado por la que la humedad produce de modo reversible una variación importante en el porcentaje de rizado, que puede mantener el citado excelente porcentaje de propiedad de variación de rizado incluso a través de los procesos de secado y acabado, y que, por consiguiente, son sumamente prácticas y adecuadas para preparar tejidos confortables con sensación sofocante reducida.

(Medios para resolver los problemas)

Las fibras compuestas de la invención son fibras compuestas que comprenden un componente de poliéster y un componente de poliamida unidos en una estructura de lado con dado o excéntrica, de núcleo en vaina, en la que:

- 45 (1) el componente de poliéster comprende un poliéster modificado que comprende ácido 5-sodiosulfoisoftálico copolimerizado en una cantidad de 2,0 a 4,5% molar basada en el componente de ácido y que posee una viscosidad intrínseca (IV) de 0,30 a 0,43;

(2) la fibra compuesta es estirada y fijada por calor mediante un procedimiento directo de estiramiento usando una máquina de estirar que tiene primero y segundo cilindros, en cuyo procedimiento la fibra compuesta es precalentada

a una temperatura de 50 a 100°C por el primer cilindro y fijada por calor a una temperatura de 145 a 170°C por el segundo cilindro; y

- 5 (3) la fibra compuesta pone de manifiesto un porcentaje de rizado DC de 1,3-10,0% después de tratar la fibra compuesta en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, tratarla después con calor seco durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos y tratarla luego con calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, un porcentaje de rizado HC de 0,5-3,0% después haber sumergido la fibra compuesta en agua a 20-30°C durante 10 horas, y una diferencia ΔC entre los porcentajes de rizado DC y HC de 0,5-7,0%, según define la ecuación que sigue:

$$\Delta C(\%) = DC(\%) - HC(\%)$$

- 10 La tensión de tracción de una fibra compuesta de la invención con arreglo a un alargamiento de 10% de la fibra compuesta es, preferiblemente, 1,6-3,5 cN/dtex.

La resistencia a la tracción de una fibra compuesta de la invención es, preferiblemente, una resistencia a la tracción de 3,0-4,7 cN/dtex.

- 15 Un hilo de filamentos combinados (1) conforme a la invención, comprende una fibra compuesta según la reivindicación 1 y un tipo diferente de fibra con una menor retracción en agua en ebullición

Un hilo de filamentos combinados (2) conforme a la invención, comprende una fibra compuesta según la reivindicación 1 y un tipo diferente de fibra con una mayor retracción en agua en ebullición.

En una fibra compuesta según la invención la relación de estiramiento entre el primer cilindro y el segundo cilindro en el procedimiento operatorio de estirado-fijación por calor, puede ser 2,75 a 4,0.

- 20 Se obtiene conforme a la invención, un hilo de falso torcimiento, sometiendo una fibra compuesta según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 6, a una etapa de falso torcimiento en el que las fibras del hilo resultante del falso torcimiento ponen de manifiesto, después de tratar el hilo de falso torcimiento en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, tratarle después con calor seco durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos, y tratarle posteriormente con calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, un porcentaje de rizado TDC de 10-30%, las fibras en el hilo de falso torcimiento, rizado, ponen de manifiesto, después haber sumergido el hilo sometido a falso torcimiento, rizado, en agua a 20-30°C durante 10 horas, un porcentaje de rizado THC de 5-17%, y la diferencia en porcentaje de ΔTC de rizado representada por $(TDC(\%) - THC(\%))$ es 3-15%.

(Efecto de la invención)

- 30 Según la invención es posible proporcionar fibras compuestas que experimentan de modo reversible una variación importante en el porcentaje de rizado en respuesta a la humedad, debido al rizado expresado después de tratamiento en agua en ebullición o semejante, y las fibras compuestas pueden producir tejidos muy confortables sin sensación de agobio. En particular, si bien las fibras compuestas convencionales experimentan una disminución notable en el porcentaje de variación del rizado después de las etapas de secado y de acabado, las fibras compuestas de la presente invención mantienen su variación en el porcentaje de rizado incluso después de esas etapas, y, por tanto, son sumamente prácticas y ponen de manifiesto un efecto que puede dar por resultado un alto nivel de confort en los productos finales tales como prendas de vestir, que no ha podido ser conseguido en la técnica anterior.

Descripción detallada de la invención

- 40 El componente de poliéster utilizado para confeccionar una fibra compuesta de la invención que responde a la humedad, puede ser poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno), o semejante, entre los cuales se prefiere el poli(tereftalato de etileno) desde el punto de vista del costo y de la utilidad general.

- 45 Según la invención, el componente de poliéster es, preferiblemente, un poliéster modificado obtenido por copolimerización con ácido 5-sodiosulfoisoftálico. Si el ácido 5-sodiosulfoisoftálico es copolimerizado en una cantidad muy grande, se evita la separación en la interfase de unión entre el componente de poliamida y el componente de poliéster, pero se hace difícil conseguir un comportamiento excelente de rizado. Al revés, si la cantidad de copolimerización es muy pequeña, se favorece la cristalización y es más fácil conseguir un comportamiento excelente de rizado, pero se favorece la separación en la interfase de unión entre el componente de poliamida y el componente de poliéster. Por consiguiente, la cantidad de ácido 5-sodiosulfoisoftálico copolimerizado es 2,0-4,5 por ciento en moles y, preferiblemente, 2,3-3,5 por ciento en moles.

- Si la viscosidad intrínseca del componente de poliéster es demasiado baja, se favorece la cristalización dando como resultado un comportamiento de rizado más excelente, pero la propiedad de bobinado se reduce y tiende a producirse pelusa, lo que es desfavorable en lo que respecta a la producción industrial y a la calidad. Al revés, si la viscosidad intrínseca es demasiado alta se inhibe la cristalización haciendo difícil conseguir un comportamiento de rizado excelente, al tiempo que el efecto de espesamiento del ácido 5-sodiosulfosulfónico como componente de copolimerización aumenta excesivamente durante el proceso de hilado la viscosidad de la masa fundida haciendo disminuir con ello la propiedad de hilar y la ductilidad, tendiendo a producirse pelusa y rotura del hilo. Por tanto, la viscosidad intrínseca del componente de poliéster es 0,30-0,43 y, de preferencia, 0,35-0,41.
- Por otra parte, el componente de poliamida no está especialmente limitado en tanto en cuanto posea una unión amídica en la cadena principal y, como ejemplos, pueden citarse el nilón-4, el nilón-6, el nilón-66, el nilón-46 y el nilón-12, entre los que el nilón-6 y el nilón-66 son particularmente preferidos desde el punto de vista de la estabilidad de devanado y de la utilidad general. Otros componentes también pueden ser copolimerizados con tales componentes de poliamida como bases.
- Ambos componentes, el poliéster y la poliamida, anteriormente descritos, pueden contener pigmentos tales como óxido de titanio y negro de carbono, o antioxidantes, agentes antiestáticos y agentes resistentes a la decoloración por la luz, conocidos por el público.
- Las fibras compuestas de la invención comprenden un componente de poliéster y un componente de poliamida unidos en una estructura de lado con lado o excéntrica, de núcleo en vaina. La forma compuesta del componente de poliamida y del componente de poliéster es, preferiblemente, tal que ambos componentes estén unidos en un modo de lado con lado desde el punto de vista de la expresión del rizado. La forma en corte transversal de las fibras compuestas puede ser una sección transversal circular o una sección transversal no circular, y en el caso de una sección transversal no circular puede emplearse, por ejemplo, una sección transversal triangular o cuadrada. También puede estar presente en el corte transversal de las fibras compuestas una sección hueca.
- La proporción del componente de poliéster y del componente de poliamida en el corte transversal lateral de la fibra es, preferiblemente, una relación de componente de poliéster/componente de poliamida = 30/70 a 70/30, y más preferiblemente 60/40 a 40/60, basada en la relación en peso de ambos componentes. Cuando las fibras compuestas de la invención poseen una estructura excéntrica de núcleo en vaina, la sección que constituye el núcleo puede ser o bien el componente de poliéster o bien el componente de poliamida. La sección de núcleo, en este caso, está situada excéntricamente en la sección de la vaina.
- Según la invención, es importante satisfacer simultáneamente las condiciones del porcentaje de rizado DC después de que las fibras compuestas han sido tratadas en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, tratadas luego con calor seco durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos y tratadas posteriormente con calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, y del porcentaje de rizado HC después de que las fibras compuestas rizadas han sido sumergidas en agua a $20\text{-}30^{\circ}\text{C}$ durante 10 horas, así como también la diferencia ΔC entre estos porcentajes de rizados. La investigación llevada a cabo por los presentes inventores ha conducido al descubrimiento de que las fibras compuestas que tienen tales propiedades de rizado poseen una permeabilidad al aire mejorada después de absorción de humedad, y que manifiestan que no hay disminución de estas propiedades incluso después de etapas tales como secado y acabado.
- Específicamente, el porcentaje de rizado DC debe ser 1,3-10,0%, preferiblemente 2,0-10,0% y más preferiblemente 2,5-8,0%. Si el porcentaje de rizado DC es demasiado pequeño, el porcentaje de rizado HC después de sumergir en agua es mayor y puede dar por resultado taponamiento del tejido por absorción de humedad cuando las fibras se utilizan para producir un tejido, de modo que la permeabilidad al aire disminuye por la absorción de humedad. Por otra parte, aun cuando un mayor porcentaje de rizado DC es favorable básicamente, esto debe limitarse adecuadamente debido al límite de fijación permanente del rizado por humedad. Si el porcentaje de rizado DC es demasiado grande, el porcentaje de rizado HC después de inmersión en agua tenderá también a aumentar, limitando por ello la mejora de permeabilidad al aire de los tejidos.
- El porcentaje de rizado HC después de sumergir en agua debe ser 0,5-3,0%. El porcentaje de rizado HC es, preferiblemente, más próximo a 0 desde el punto de vista de la variación de la permeabilidad al aire, pero cuando se reduce a un valor por debajo de 0,5% el porcentaje de rizado DC también debe reducirse, y si las condiciones no son establecidas con precisión el tejido tenderá a tener una permeabilidad aumentada debido a la absorción de humedad, y el control de calidad desde el punto de vista industrial resultará perjudicado en gran medida. Por otra parte, un porcentaje de rizado que exceda de 10,0% dará por resultado rizado incluso con absorción de humedad, haciendo difícil obtener un tejido con excelente permeabilidad al aire.
- Asimismo, la diferencia ΔC entre el porcentaje de rizado DC y el porcentaje de rizado HC, representado por la ecuación: $\Delta\text{C}(\%) = \text{DC}(\%) - \text{HC}(\%)$, debe ser 0,5-7,0%, preferiblemente 1,0-5,5% y más preferiblemente 1,5-5,0%.

Si ΔC es menor que 0,5%, la variación en permeabilidad al aire del tejido desde un estado seco a un estado de humedad absorbida será mínima. Sin embargo, aun cuando se prefiere una ΔC mayor, si ésta excede de 7,0% el propio porcentaje de rizado DC aumentará. dando por resultado también un mayor porcentaje de rizado HC, haciendo difícil de este modo obtener un tejido con permeabilidad al aire significativamente mejorada debido a la absorción de humedad.

Para producir fibras compuestas de la invención que posean las propiedades de rizado anteriormente descritas, se prefiere emplear un poliéster modificado en el que el componente de poliéster es ácido 5-sodiosulfoisoftálico con una viscosidad intrínseca de 0,30-0.43 copolimerizado en 2,0-4,5 por ciento en moles, basado en el componente de ácido, y esto puede conseguirse fácilmente diseñando la estructura de la fibra para producir un intervalo específico para las propiedades mecánicas de las fibras compuestas.

Es decir, la tensión de alargamiento de 10% de las fibras compuestas es, preferiblemente, 1,6-3,5 cN/dtex, más preferiblemente, 1,8-3,0 cN/dtex y todavía más preferiblemente, 2,0-2,8 cN/dtex. Si la tensión bajo un alargamiento de 10% es menor que 1,6 cN/dtex, se hace difícil obtener fibras compuestas que tengan un comportamiento firme de rizado, el porcentaje de rizado DC disminuye y la permeabilidad al aire de tejidos con absorción de humedad tiende a ser más baja. Por otra parte, si la tensión bajo un alargamiento de 10% es mayor que 3,5 cN/dtex, el porcentaje de rizado DC se hace demasiado grande, lo que también da como resultado un mayor porcentaje de rizado HC después de inmersión en agua y tiende a disminuir la permeabilidad al aire del tejido.

Asimismo, la resistencia de las fibras compuestas es, preferiblemente, 3,0-4,7 cN/dtex, más preferiblemente, 3,3-4,3 cN/dtex y todavía más preferiblemente, 3,4-4,0 cN/dtex. Si la resistencia es menor que 3,0 cN/dtex, se produce un efecto de estiramiento insuficiente durante la formación de las fibras, tendiendo a dar por resultado un porcentaje inferior de rizado DC al secar y una disminución de la permeabilidad al aire del tejido debido a la absorción de humedad. Por otra parte, una resistencia que exceda de 4.7 cN/dtex tenderá a dar por resultado un porcentaje excesivamente grande de rizado DC, aumentando simultáneamente el porcentaje de rizado HC después de sumergir en agua y haciendo disminuir la permeabilidad al aire del tejido.

La medida global de las fibras compuestas de la invención es 40-200 dtex para usar como un material ordinario para prendas de vestir, y la medida de un filamento sencillo puede ser 1-6 dtex. También puede llevarse a cabo si es necesario, entretejimiento.

Para producir fibras compuestas que tienen una configuración en corte transversal conforme a la invención, según se describe, por ejemplo, en la publicación de la patente japonesa sin examinar No. 2000-144518, puede emplearse una hilera que tenga orificios de descarga separados, para el componente de alta viscosidad y para el componente de baja viscosidad, y una velocidad lineal de descarga más baja (una mayor superficie específica de descarga) para el componente de viscosidad alta, haciendo salir el poliéster fundido a través del orificio de descarga de viscosidad alta y la poliamida fundida a través del orificio de descarga de viscosidad baja, con lo que estos componentes se unen y luego se enfría para que solidifiquen. El estiramiento del hilo devanado que ha sido recibido, puede conseguirse usando o bien un método de estiramiento después de devanar, si es necesario con un estiramiento separado que implica tratamiento con calor, o bien un método de estiramiento sin devanar, si es necesario con estiramiento directo que implique tratamiento con calor. La velocidad de hilado empleada es, preferiblemente, 1000-3500 m/min. Asimismo, para realizar estiramiento y fijación por calor mediante un método directo de estiramiento con una máquina de estirar provista de dos cilindros, por ejemplo, el primer cilindro puede ser usado para precalentar el hilo a 50-100°C y luego usarse el segundo cilindro para la fijación por calor a 145-170°C. El factor de estiramiento entre el primero y el segundo rodillos es, preferiblemente, 2,75-4,0. Mediante el ajuste de la temperatura de fijación por calor y el factor de estiramiento (por el ajuste de la velocidad de estiramiento del segundo cilindro, por ejemplo) según se ha mencionado antes, es posible ajustar la resistencia a la tracción a 3,0-4,7 cN/dtex, la tensión de tracción en un alargamiento de 10% a 1,6-3,5 cN/dtex y el alargamiento a rotura a 15-50%. Tomando en consideración la capacidad de manipulación y el uso como hilo de filamentos combinados, según se describe mas adelante en esta memoria, la retracción en agua en ebullición es, preferiblemente, 6-18% y más preferiblemente, 6-15%.

El acabado del tejido requiere una temperatura de 100°C o superior y una fuerza de unión para la fijación. Específicamente, se aplica calor húmedo a 120°C para la desecación mientras que se aplica calor seco a 160°C y tensión para la fijación y, por consiguiente, el comportamiento del rizado debe ser capaz de soportar estas condiciones. Según la tecnología de la técnica anterior, los rizos llegan a extenderse bajo la fuerza de unión a 120°C ó 160°C, de l modo que no se pone de manifiesto por más tiempo un comportamiento adecuado. Se ha descubierto que la propiedad del hilo original necesaria obviar este problema y conseguir el comportamiento deseado, es la aptitud para mantener el comportamiento del rizado incluso después del tratamiento por calor bajo la carga aplicada. En primer lugar, el tratamiento en agua en ebullición se lleva a cabo durante 3 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex. Dado que el componente de poliamida tiene una retracción mayor que el componente de poliéster, el rizado se genera con el componente de poliamida situado interiormente. Durante ese tiempo, la presencia de humedad extiende el componente de poliamida como resultado de la absorción de humedad, y reduce el rizado a medida que progresa el tiempo. Con objeto de evitar este hecho, el tratamiento con calor seco se lleva a cabo

durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, para separar la humedad y estabilizar los rizos en estado seco. Seguidamente, se lleva a cabo el tratamiento con calor seco durante 1 minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex con objeto de confirmar el mantenimiento del rizado incluso bajo fijación a 160°C, y esta confirmación de la presencia de rizos incluso bajo temperatura alta y alta fuerza de unión es esencial para el comportamiento del rizado. Incidentemente, aun cuando la poliamida se extiende dentro de un período de tiempo relativamente corto cuando se sumerge en agua, un tiempo de inmersión de 10 horas es suficiente desde el punto de vista de un equilibrio estable, y la temperatura del agua es, preferiblemente, una temperatura de 20-30°C que está por debajo de la temperatura de transición vítrea de la poliamida (por debajo de 35°C). El comportamiento del rizado que se mantiene incluso bajo tales condiciones rigurosas puede dar por resultado el comportamiento deseado incluso después de las etapas reales de acabado del tejido. Por estas razones, las fibras compuestas de la invención poseen una sensación de agobio notablemente disminuida en comparación con las fibras compuestas de la técnica anterior, incluso después de tal tratamiento por calor en las etapas de acabado, y por consiguiente pueden proporcionar tejidos muy superiores en términos prácticos.

Las fibras compuestas de la invención, como es lógico, pueden ser empleadas de modo aislado pero también pueden usarse como un hilo de filamentos combinados en asociación con otras fibras.

Por ejemplo, la fibra compuesta, de la invención, puede ser usada en un hilo de filamentos combinados en asociación con una fibra de retracción baja que tenga una menor retracción en agua en ebullición y, de preferencia, una retracción en agua en ebullición menor que 5% y, más preferiblemente, menor que 4%, de preferencia con la fibra compuesta de mayor retracción situada como el núcleo. Alternativamente, la fibra compuesta de la invención puede ser utilizada en un hilo de filamentos combinados en asociación con una fibra de retracción alta que posea una mayor retracción en agua en ebullición y, de preferencia, una retracción en agua en ebullición de 18% o mayor y, más preferiblemente, 20% o mayor, preferiblemente usando la fibra compuesta de menor retracción como vaina. Tal hilo de filamentos combinados posee un tacto abultado satisfactorio, y pone de manifiesto una sensación y una función excelentes.

Como ejemplos de fibras con retracción menor que la de la fibra compuesta citada pueden citarse las fibras obtenidas usando un poliéster y, en especial, poli(tereftalato de etileno), para el hilado y devanado de la masa fundida y la obtención de una retracción baja y, específicamente, se prefieren fibras con una retracción menor que 5% obtenidas mediante tratamiento térmico relajado de un filamento sin estirar (o, "POY") bobinado a una velocidad de hilado de 2800-3500 m/min.

Por otra parte, como ejemplos de fibras con una retracción mayor que la fibra compuesta anteriormente citada pueden mencionarse fibras obtenidas con un poliéster, y en especial con poli(tereftalato de etileno), que tienen retracción alta por copolimerización con ácido isoftálico o semejante.

El hilo de filamentos combinados puede obtenerse por entretejimiento combinado de una fibra compuesta de la invención con una fibra que posea una retracción mayor o una fibra que posea una retracción menor. No es necesario un equipo especial para realizar el tratamiento de entretejimiento combinado, y puede emplearse un método de entretejimiento por aire conocido por el público. El número de nudos de enlace del hilo de filamentos combinados es, preferiblemente, 10-80/m.

La fibra compuesta de la invención puede ser sometida posteriormente, si es necesario, a una falsa torsión para emplear como un hilo de falso torcimiento. Preferiblemente, las fibras del hilo de falso torcimiento ponen de manifiesto un porcentaje de rizado TDC de 10-30% después de tratar el hilo de falso torcimiento en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, y tratar luego con calor seco durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos y posteriormente tratar con calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, al tiempo que las fibras del hilo de falso torcimiento manifiestan un porcentaje de rizado THC de 5-17% después de sumergir en agua a 20-30°C durante 10 horas el hilo de falso torcimiento, rizado, y la diferencia en el porcentaje de rizos ΔTC representada por $(TDC(\%) - THC(\%))$ es 3-15%.

Si el porcentaje de rizado TDC es menor que 10%, el valor de rizado de las fibras del hilo de falso torcimiento es demasiado pequeño y por consiguiente no pueden obtenerse partiendo de tal hilo artículos textiles con una excelente sensación de abultado. Por otra parte, aun cuando un porcentaje de rizado TDC mayor que 30% puede ser deseable con respecto a la sensación de abultado, el aumento de porcentaje de rizado hace que las condiciones de rizado sean similares a las condiciones de un falso torcimiento que producen un efecto de torsión, y el resultado es la separación en la interfase entre el componente de poliamida y el componente de poliéster. El porcentaje de rizado TDC es, más preferiblemente, 15-25% y, todavía más preferible, 18-23%.

El porcentaje de rizado THC es, preferiblemente, más próximo a 0 para obtener una permeabilidad al aire mejorada, pero para un hilo de falso torcimiento el propio porcentaje de rizos debe ser aumentado para aumentar el volumen. Si el porcentaje de rizado THC es regulado a menos de 5%, el porcentaje de rizado TDC también tendrá que

reducirse, haciendo imposible obtener un artículo textil con una excelente sensación de abultamiento. Por otra parte, si el porcentaje de rizado THC es mayor que 17%, es difícil obtener un artículo textil con excelente permeabilidad al aire en condiciones húmedas debido a que el rizado permanece incluso con absorción de humedad. El porcentaje de rizado THC después de inmersión en agua es, más preferiblemente, 6-15% y, todavía más preferible, 7-13%.

- 5 Asimismo, la diferencia ΔTC entre el porcentaje de rizado TDC y el porcentaje de rizado THC es, preferiblemente, no menor que 3% debido a que la variación en la permeabilidad al aire del artículo textil se reduce cuando el medio ambiente cambia desde un estado seco a un estado húmedo. La diferencia ΔTC es, preferiblemente, tan grande como sea posible, pero si excede de 15% el propio porcentaje de rizado TDC aumentará dando por resultado también un mayor porcentaje de rizado THC, y haciendo difícil obtener un artículo textil con permeabilidad al aire
- 10 significativamente mejorada debido a absorción de humedad. La diferencia ΔTC es más preferiblemente, 5-12% y aun más preferiblemente, 6-11%.

- Con objeto de obtener altas propiedades de hilado para el hilo de torcimiento falso citado, se prefiere aumentar suficientemente la orientación del hilo de torcimiento falso para obtener una resistencia alta. Específicamente la resistencia a la tracción del hilo sometido a torcimiento falso es 2,2-3,6 cN/dtex, preferiblemente, 2,4-3,4 cN/dtex y
- 15 más preferiblemente, 2,5-3,2 cN/dtex. Si la resistencia a la tracción es menor que 2,2 cN/dtex, el efecto de estiramiento durante la formación de las fibras será inadecuado, dando por resultado un porcentaje de rizado (DC) menor que 10% y evitándose la producción de un tejido con un volumen excelente. Por otra parte, si la resistencia a la tracción es mayor que 3,6 cN/dtex, puede hacerse más frecuente la rotura del hilo durante la etapa de tratamiento de estirado en caliente o en la etapa de realización del torcimiento falso..

- 20 El hilo sometido a torcimiento falso descrito puede producirse por torcimiento falso de fibras compuestas hiladas mediante el método antes explicado. El método de torcimiento falso es, preferiblemente, un método para obtener un hilo de torcimiento falso del tipo de alta resistencia, y se prefiere un método de estiramiento externo en el que se obtiene un filamento con una resistencia suficientemente aumentada por estiramiento y después se somete a una operación de torcimiento falso. En lo que respecta al aparato torcedor usado para realizar torcimiento falso, un
- 25 aparato torcedor por rozamiento de tipo de disco o de tipo de cinta, puede facilitar la formación de las hebras, pero también puede ser un aparato torcedor del tipo de aguja.

- El número de torcimientos falsos está representado por la fórmula siguiente: Número de torcimientos (T/m) = $34000/\sqrt{Dtex} \times 1,11 \times \alpha$, en cuya fórmula α es, preferiblemente, 0,7-1,1 y, normalmente, tiene un valor de 0,9. Asimismo, la temperatura para realizar el torcimiento falso puede diferir básicamente dependiendo del aparato
- 30 utilizado y puede optimizarse desde el punto de vista del comportamiento del rizado y de la rotura del hilo durante la etapa de realización del torcimiento falso, pero para un aparato torcedor del tipo de aguja es, preferiblemente, 120-200°C, más preferiblemente, 140-180°C y aun más preferiblemente, 145-175°C, con objeto de permitir la producción estable de un hilo de torcimiento falso.

- Las fibras compuestas, el hilo de filamentos combinados y el hilo de torcimiento falso, de la invención, pueden utilizarse con diversos fines de producción de prendas de vestir y, por ejemplo, son particularmente preferidos para
- 35 fines que exigen confort, tales como la producción de prendas deportivas, materiales de interior, uniformes y semejantes.

- Las combinaciones de las fibras compuestas con fibras naturales pueden poner de manifiesto efectos adicionales y, por ejemplo, puede emplearse una combinación con uretano o poli(tereftalato de trimetileno) para comunicar,
- 40 además, propiedades de estiramiento.

Ejemplos

La presente invención será explicada ahora con mayor detalle mediante los ejemplos que siguen. Las medidas siguientes fueron llevadas a cabo en los ejemplos.

(1) Viscosidad intrínseca de la poliamida y el poliéster

- 45 La de la poliamida se midió a 20°C utilizando m-cresol como disolvente. La del poliéster se midió a 35°C usando orto-clorofenol como disolvente.

(2) Propiedad de devanado

Buena: propiedad de devanado satisfactoria con 0-1 rotura del hilo durante 10 horas de hilado continuado.

Mediana: Propiedad de devanado algo mala con 2-4 roturas del hilo durante 10 horas de hilado continuado.

- 50 Mala: Propiedad de devanado muy mala con 5 o más roturas del hilo durante 10 horas de devanado continuado.

(3) Separación interfacial entre el componente de poliamida y el componentes de poliéster

Para examinar el corte transversal de la fibra compuesta se tomó una fotografía en color de la sección transversal 1070x y se evaluó el estado de la separación interfacial entre el componente de poliamida y el componente de poliéster basándose en la fotografía de la sección transversal.

Nada: No existen virtualmente zonas de separación en la interfase de la fibra compuesta.

5 Poca: 2-10 zonas de separación en la interfase de la fibra compuesta.

Numerosa: Separación en casi todas las zonas de la interfase de la fibra compuesta.

(4) Resistencia a la tracción (cN/dtex), alargamiento a rotura (%)

10 Se dejó en reposo una muestra de las fibras durante un día y una noche en una cámara de temperatura y humedad constantes mantenida a 25°C y 60% de humedad, después se fijó una muestra de 100 mm de largo en un aparato medidor de tensión Tensilor (de Shimadzu Laboratories Co., Ltd.) y se estiró a una velocidad de 200 mm/min, con lo cual se midieron la resistencia a la rotura y el alargamiento.

(5) Tensión de alargamiento de 10% (cN/dtex)

15 La tensión de alargamiento de 10% se leyó desde la curva de tensión-alargamiento obtenida por medida de la resistencia a la tracción y del alargamiento a rotura, y el valor obtenido se dividió por el valor del tamaño (dtex) de la fibra compuesta.

(6) Porcentaje de rizado DC, porcentaje de rizado HC después de sumergir en agua y diferencia ΔC entre ellos

20 Se preparó una madeja con un grosor de 3330 dtex partiendo de la muestra de fibra compuesta y la madeja se trató durante 30 minutos en agua en ebullición bajo una carga ligera de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex). La madeja se sacó del agua en ebullición y se retiró la humedad inicialmente con papel de filtro, después de lo cual se sometió a desecación por calentamiento a 100°C bajo una carga ligera de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex) durante 30 minutos de secado para eliminar la humedad. La madeja se sometió luego, adicionalmente, a calentamiento durante 1 minuto a 160°C bajo una carga ligera de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex).

(a) Porcentaje de rizado DC (%)

25 Una muestra de medida (madeja) tratada del modo descrito se trató durante 5 minutos bajo una carga de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex), luego la madeja fue sacada y sometida adicionalmente a una carga de 600 g (606 g en total: $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex + 1,76 cN/dtex) y dejada en reposo durante 1 minuto, después de lo cual se determinó la longitud de la madeja, L0. Seguidamente, se retiró la carga de 600 g, se colocó una carga de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$) durante 1 minuto y se determinó la longitud, L1. El porcentaje de rizado DC se calculó según la fórmula que sigue.

$$DC(\%) = L0 - L1/L0 \times 100$$

30 (b) Porcentaje de rizado HC después de inmersión en agua (%)

35 Usando la madeja obtenida después de medir el porcentaje de rizado DC, se llevó a cabo un tratamiento durante 10 horas en agua (temperatura ambiente) bajo una carga de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex). Se retiró el agua desde la madeja utilizando papel de filtro, luego se sometió la madeja a una carga de 600 g (606 g en total: $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex + 1,76 cN/dtex) y se dejó en reposo durante 1 minuto, después de lo cual se determinó la longitud de la madeja, L2. Seguidamente se retiró la carga de 600 g y se colocó una carga de 6 g ($1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex) manteniéndola durante 1 minuto, determinándose luego la longitud, L3. Se calculó el porcentaje de rizado HC después de inmersión en agua según la fórmula siguiente.

$$HC(\%) = L2-L3/L2 \times 100$$

(c) ΔC (%)

40 La diferencia ΔC existente entre el porcentaje de rizado DC y el porcentaje de rizado HC, se determinó mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta C (\%) = DC(\%) - HC(\%)$$

(7) Porcentaje de rizado TDC de la fibra del hilo de torcimiento falso, porcentaje de rizado THC después de inmersión en agua y diferencia ΔTC entre ellos

El porcentaje de rizado TDC de la fibra de un hilo sometido a torcimiento falso, el porcentaje de rizado THC después de inmersión en agua y la diferencia ΔTC entre estos porcentajes se midieron del modo antes descrito para el porcentaje de rizado TDC de las fibras compuestas, el porcentaje de rizado THC después de inmersión en agua y la diferencia entre ellos ΔTC .

5 (8) Retracción en agua en ebullición (%)

La fibra o el hilo de filamentos combinados se trató durante 30 minutos en agua en ebullición sin presión de carga, luego se retiró del agua en ebullición, y después de secar el agua con papel de filtro y dejar en reposo durante un minuto, se determinaron la longitud de la fibra, L4, antes del tratamiento con agua en ebullición y la longitud de la fibra, L5, después del tratamiento con agua en ebullición, bajo una carga de $29,1 \times 10^{-3}$ cN/dtex. La retracción en agua en ebullición se determinó según la fórmula siguiente:

$$\text{Retracción en agua en ebullición (\%)} = (L4 - L5)/L4 \times 100$$

(9) Variación en la forma de punto tubular

15 Con las fibras compuestas se tejieron puntos tubulares, se colorearon con un colorante catiónico a la temperatura de ebullición y después de lavar con agua fueron fijados por torcimiento durante un minuto en un atmósfera seca a 160°C para preparar una muestra de medición. Se hizo gotear agua sobre la muestra de puntos tubulares y después se tomó una fotografía lateral del punto tubular (200x) para examinar el estado de las secciones humedecidas con las gotitas de agua y de sus alrededores, después de lo cual se llevó a cabo una evaluación visual considerando el estado hinchado o contraído de los puntos debido al humedecimiento por las gotitas de agua, así como la transparencia del punto tubular.

20 (a) Variación de los puntos

Buena: hinchamiento notable de los puntos por las gotitas de agua.
 Mediana: Virtualmente sin cambio visible de los puntos por las gotitas de agua.
 Mala: Contracción de los puntos por las gotitas de agua.

(b) Transparencia

25 Buena: Transparencia muy alta de las secciones humedecidas con las gotitas de agua.
 Mediana: Virtualmente sin cambio visible de transparencia por el humedecimiento con las gotitas.
 Mala: Disminución de la transparencia debida al humedecimiento con las gotitas de agua.

(10) Propiedad de torcimiento falso

30 Después de 10 horas de continuo torcimiento falso, se llevó a cabo una evaluación en la escala de 3 niveles que sigue, basada en el estado de rotura del hilo.

Buena: 0-1 roturas del hilo
 Mediana: 2-4 roturas del hilo
 Mala: 5 ó más roturas del hilo.

- Ejemplo 1-

35 Nilón-6 con una viscosidad intrínseca $[\eta]$ de 1,3 y poli(tereftalato de etileno) modificado, copolimerizado con 3,0 por ciento en moles de ácido 5-sodiosulfoisoftálico, que tenía una viscosidad intrínseca $[\eta]$ de 0,30, fueron fundidos a 270°C y 290°C , respectivamente, y se utilizó la hilera descrita en la publicación de patente japonesa sin examinar No. 2000-144518 (en la que el orificio de hilado es un orificio de la boquilla de hilar compuesto de dos rendijas ovaladas A y B situadas, esencialmente, sobre la misma circunferencia con una separación (d), y en donde la zona SA de la rendija ovalada A, el ancho de la rendija A1, la superficie SB de la rendija ovalada B, la anchura de la rendija, B1, y la superficie SC definida por los perímetros interiores de las rendijas ovaladas A y B, satisfacen simultáneamente las desigualdades siguientes [1] a [4]):

- 45 [1] $B1 < A1$
 [2] $1,1 \leq SA/SB \leq 1,8$
 [3] $0,4 \leq (SA+SB)/SC \leq 10,0$
 [4] $d/A1 \leq 3,0$

para la extrusión del poli(tereftalato de etileno) desde la rendija A y el nilón-6 desde la rendija B, en un volumen de descarga de 12,7 g/min cada uno, formando un filamento compuesto de lado-con-lado sin estirar. Después de enfriar el filamento sin estirar para solidificar y aplicar un lubricante, el filamento se precalentó con un primer cilindro a una velocidad de 1000 m/min y una temperatura de 60°C, y luego se sometió a tratamiento térmico de estiramiento entre el primer cilindro y el segundo cilindro calentado a una temperatura de 150°C a una velocidad de 3050 m/min (factor de estiramiento; 3,05), y se devanó obteniendo una fibra compuesta de 86 dtex/24 fil. La eficacia de producción del proceso de devanado fue sumamente satisfactoria y no ocurrieron roturas del hilo en 10 horas de hilado continuo. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

- Ejemplos 2-4, Ejemplos comparativos 1-9 -

10 Se obtuvieron fibras compuestas del mismo modo que en el Ejemplo 1. Sin embargo, el componente de poliéster fue poli(tereftalato de etileno) modificado, copolimerizado con cantidades copolimerizables de ácido 5-sodiosulfoisoftálico según indica la Tabla 1, y las viscosidades intrínsecas fueron las indicadas en la Tabla 1, al tiempo que los volúmenes de descarga de los componentes (iguales para el componente de poliéster y el componente de poliamida) y las velocidades del segundo cilindro para realizar el hilado, se cambiaron según muestra la Tabla 1. Los resultados se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1

	Componente de poliéster		Hilado		Estiramiento			Propiedades dinámicas			Separación interfacial	Propiedades del rizado			Variación de la forma del punto tubular	
	Polimerización (% molar)	Viscosidad intrínseca [η]	Descarga de componentes (g/min)	Propiedad del hilado	Velocidad del segundo cilindro (m/min)	Propiedad del estiramiento	Resistencia (cN/dtex)	Alargamiento (%)	Tensión a 10% (cN/dtex)	DC (%)		HC (%)	ΔC (%)	Dispersión de los puntos	Transparencia	
Ejemplo 1	3,0	0,39	12,7	Buena	3050	Buena	3,4	40	2,0	Nada	3,3	1,6	1,7	Buena	Buena	
Ejemplo comp. 1	2,6	0,48	11,2	Mediana	2700	Buena	2,3	41	1,5	Nada	1,2	3,9	-2,7	Mala	Mala	
Ejemplo comp. 2	2,6	0,48	12,7	Buena	3050	Mala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ejemplo comp. 3	3,0	0,39	10,4	Mala	2500	Buena	2,4	63	0,9	Nada	0,9	3,8	-2,9	Mala	Mala	
Ejemplo comp. 4	3,0	0,39	11,7	Mediana	2800	Buena	3,0	52	1,5	Nada	1,2	2,8	-1,6	Mala	Mala	
Ejemplo 2	3,0	0,39	11,9	Buena	2850	Buena	3,1	50	1,7	Nada	1,4	0,6	0,8	Buena	Buena	
Ejemplo 3	3,0	0,39	12,1	Buena	2900	Buena	3,2	48	1,8	Nada	1,7	1,1	0,6	Buena	Buena	
Ejemplo 4	3,0	0,39	12,5	Buena	3000	Buena	3,4	44	2,0	Nada	3,3	1,8	2,0	Buena	Buena	
Ejemplo comp. 5	3,0	0,39	15,8	Mediana	3800	Buena	4,7	15	3,9	Nada	16,6	10,9	5,7	Mediana	Mediana	
Ejemplo comp. 6	3,0	0,39	16,7	Mala	4000	Buena	5,0	7,4	4,3	Nada	19,8	12,3	3,5	Mediana	Mediana	
Ejemplo comp. 7	4,6	0,39	12,7	Mala	3050	Buena	2,2	37	1,3	Nada	1,3	3,7	-2,7	Mala	Mala	
Ejemplo comp. 8	3,0	0,29	12,7	Mala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ejemplo comp. 9	3,0	0,45	12,7	Buena	3050	Buena	3,7	41	2,2	Nada	1,0	2,5	-1,5	Mala	-	

- Ejemplo 5 -

5 Poli(tereftalato de etileno) que tenía una viscosidad intrínseca de 0,64 y que contenía 0,3% de dióxido de titanio como agente de deslustrar se fundió a 290°C, se sometió a extrusión con un volumen de descarga de 25 g/min, se enfrió hasta solidificación y se lubricó, y luego se devanó a una velocidad de 3000 m/min obteniendo un filamento sin estirar. El filamento sin estirar se sometió a tratamiento térmico de relajación con una máquina de estiramiento provista de un calentador sin contacto, a una velocidad de 500 m/min, un factor de estiramiento de 0,98, una temperatura de estiramiento de 130°C y una temperatura de fijación de 230°C, obteniendo una fibra de 84 dtex/24 fil.

10 Después, usando la fibra compuesta obtenida en el Ejemplo 1 como el componente de la fibra de retracción alta y la fibra antes obtenida como el componente de la fibra de retracción baja, las dos fibras fueron dobladas y sometidas a entretrejimiento con aire y devanadas, obteniendo un hilo de filamentos combinados de 168 dtex/48 fil. Los resultados de la evaluación se exponen en la Tabla 2.

- Ejemplo comparativo 10 -

15 Se obtuvo un hilo de filamentos combinados del mismo modo que en el Ejemplo 5. Sin embargo, el componente de la fibra de retracción baja que se utilizó, fue la fibra compuesta del Ejemplo comparativo 1. Los resultados de la evaluación se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2

	Fibra de retracción alta Fibra (retracción en agua en ebullición) (%)	Propiedades de la fibra de retracción baja			Propiedades del hilo de filamentos combinados				Variación de la forma del punto tubular	
		Resistencia (cN/ctex)	Alargamiento (%)	Retracción en agua en ebullición (%)	Resistencia (cN/dfex)	Alargamiento (%)	Retracción en agua en ebullición (%)	Número de nudos de enlace (/m)	Diseminación de los puntos	Transparencia
Ejemplo 5	Ejemplo 1 (15,0%)	2,0	145	3,5	2,7	41	15,2	45	Buena	Buena
Ejemplo comp. 10	Ejemplo comp. 1 (18,2%)	2,0	145	3,5	2,2	41	17,8	42	Mala	Mala

- Ejemplo 6 -

5 Poli(tereftalato de etileno) que tenía una viscosidad intrínseca de 0,64, copolimerizado con 10 por ciento en moles de ácido isoftálico y que contenía dióxido de titanio al 0,3% como agente de deslustrar, se fundió a 285°C, se sometió a extrusión con un volumen de descarga de 25 g/min, se enfrió hasta solidificación y se lubricó, y después se devanó a una velocidad de 1200 m/min obteniendo un filamento sin estirar de 100 dtex/12 fil. El filamento sin estirar se sometió a estiramiento con una máquina de estirar provista de un calentador sin contacto, a una velocidad de 500 m/min, un factor de estiramiento de 3,0 y una temperatura de estiramiento de 80°C, obteniendo una fibra de 33 dtex/12 fil.

10 Después, usando la fibra compuesta obtenida en el Ejemplo 1 como el componente de la fibra de retracción baja y la fibra anteriormente obtenida como el componente de la fibra de retracción alta, las dos fibras fueron dobladas y sometidas a entretejimiento con aire y se devanó obteniendo un hilo de filamentos combinados de 117 dtex/36 fil. Los resultados de la evaluación se exponen en la Tabla 3.

- Ejemplo comparativo 11-

15 Se obtuvo un hilo de filamentos combinados del mismo modo que en el Ejemplo 6. No obstante, el componente de la fibra de baja retracción que se utilizó fue la fibra compuesta del Ejemplo comparativo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

	Propiedades de la fibra de retracción alta			Fibra de retracción baja		Propiedades del hilo de filamentos combinados					Variación de forma del punto tubular	
	Resistencia (cN/dtex)	Alargamiento (%)	Retracción en agua en ebullición (%)	Fibra (Retracción en agua en ebullición (%))	Resistencia (cN/dtex)	Alargamiento (%)	Retracción en agua en ebullición (%)	Número de nudos de enlace (m)	Diseminación de los puntos	Transparencia		
Ejemplo 6	4,3	27	39,5	Ejemplo 1 (15,0%)	3,3	32	33,7	43	Buena	Buena		
Ejemplo comp. 11	4,3	27	39,5	Ejemplo comp. 1 (18,2%)	2,2	31	34,5	45	Mala	Mala		

- Ejemplo 7 -

5 Usando la fibra compuesta obtenida en el Ejemplo 1 como la hebra de partida, se empleó una máquina de tipo de aguja de realización de torcimiento falso, para llevar a cabo un torcimiento falso a una velocidad de torcimiento de 80 m/min, un factor de torcimiento de 0,99, 3355 torcimientos, un coeficiente de torcimiento α de 0,9 y una temperatura del calentador de 160°C, obteniendo un hilo de torcimiento falso de 84 dtex/24 fil. Los resultados se exponen en la Tabla 4.

- Ejemplo comparativo 12 -

10 Se obtuvo un hilo de filamentos combinados del mismo modo que en el Ejemplo 7. Sin embargo, la hebra de partida que se empleó fue la fibra compuesta del Ejemplo comparativo 1. Los resultados de la evaluación se indican en la Tabla 4.

Tabla 4

	Hebra de partida	Capacidad de procesado	Separación interfacial	Propiedades dinámicas		Propiedades del rizado			Variación de la forma del punto tubular	
				Resistencia (cN/dtex)	Alargamiento (%)	TDC (%)	THC (%)	Δ TC (%)	Diseminación de los puntos	Transparencia
Ejemplo 7	Ejemplo 1	Buena	Nada	3,2	26	18,8	9,6	9,2	Buena	Buena
Ejemplo comp. 12	Ejemplo 1	Mala	Nada	1,9	26	8,5	5,3	3,2	Mala	Buena

Aplicabilidad industrial

Según la presente invención, es posible proporcionar una fibra compuesta, que expresa rizado en el tratamiento con agua en ebullición, en la que la humedad produce una variación reversible en el porcentaje de rizado. Las fibras compuestas de la invención pueden proporcionar tejidos sumamente confortables sin sensación agobiante.

- 5 Notablemente, mientras que las fibras compuestas convencionales experimentan una variación considerablemente reducida en el porcentaje de rizado después de los procesos de secado y acabado, la fibra compuesta de la invención mantiene un alto porcentaje de propiedades de variación del rizado incluso después de tales procesos y es sumamente práctica, poniendo de manifiesto un alto nivel de confort de los productos finales, tales como prendas de vestir, que no ha sido conseguido en la técnica anterior y, por consiguiente, su valor industrial es muy alto.

REIVINDICACIONES

1.- Una fibra compuesta que comprende un componente de poliéster y un componente de poliamida unidos en una estructura de lado-con-lado o excéntrica, de núcleo-en-vaina. en la que

5 (1) el componente de poliéster comprende un poliéster modificado que comprende ácido 5-sodiosulfoisoftálico copolimerizado en una cantidad de 2,0 a 4,5 % molar basada en el componente ácido y posee una viscosidad intrínseca (IV) de 0,30 a 0,43;

10 (2) la fibra compuesta es estirada y fijada por calor mediante un procedimiento directo de estiramiento que emplea una máquina de estirar que tiene primero y segundo cilindros, en cuyo procedimiento la fibra compuesta es precalentada a una temperatura de 50 a 100°C por el primer cilindro y fijada por calor a una temperatura de 145 a 170°C por el segundo cilindro; y

15 (3) la fibra compuesta pone de manifiesto un porcentaje de rizado DC de 1,3-10,0% después de tratar la fibra compuesta en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, tratarla después por calor seco durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos, y tratarla luego por calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, un porcentaje de rizado HC de 0,5-3,0% después de sumergir la fibra compuesta rizada en agua a 20-30°C durante 10 horas, y una diferencia ΔC entre los porcentajes de rizado DC y HC de 0,5-7,0%, definido por la ecuación siguiente:

$$\Delta C(\%) = DC(\%) - HC(\%)$$

2.- Una fibra compuesta según la reivindicación 1, en la que la tensión de tracción bajo un alargamiento de 10% de la fibra compuesta, es 1,6-3,5 cN/dtex.

20 3.- Una fibra compuesta según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en la que la resistencia a la tracción es una resistencia a la tracción de 2,0-4,7 cN/dtex.

4.- Un hilo de filamentos combinados que comprende una fibra compuesta según la reivindicación 1, y un tipo diferente de fibra con una retracción menor en agua en ebullición.

25 5.- Un hilo de filamentos combinados que comprende una fibra compuesta según la reivindicación 1, y un tipo diferente de fibra con una retracción mayor en agua en ebullición.

6.- Una fibra compuesta según la reivindicación 1, en la que la relación de estiramiento entre el primer cilindro y el segundo cilindro en el procedimiento de fijación de estiramiento-calor es 2,75 a 4,0.

30 7.- Un hilo de torcimiento falso obtenido proporcionando una fibra compuesta según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 y 6, a una etapa de torcimiento falso, en el que las fibras del hilo sometido a torcimiento falso ponen de manifiesto, después de tratar el hilo de torcimiento falso en agua en ebullición durante 30 minutos bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, tratarle después por calor durante 30 minutos a 100°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex para estabilizar los rizos, y tratarle luego por calor seco durante un minuto a 160°C bajo una carga de $1,76 \times 10^{-3}$ cN/dtex, un porcentaje de rizado TDC de 10-30%, y las fibras del hilo sometido a torcimiento falso, rizado, que resulta, muestran después de sumergir el hilo de torcimiento falso, rizado, en agua a 20-30°C durante 10 horas, un porcentaje de rizado THC de 5-17%, y una diferencia de porcentaje de rizado ΔTC , representado por $(TDC(\%) - THC(\%))$, de 3-15%.

35