



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 410**

51 Int. Cl.:  
**B65H 55/00** (2006.01)  
**D01F 8/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02775460 .5**  
96 Fecha de presentación : **31.10.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1443009**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

54 Título: **Bobinas de fibra de poliéster compuestas.**

30 Prioridad: **06.11.2001 JP 2001-340286**  
**26.12.2001 JP 2001-393491**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2009**

73 Titular/es: **Asahi Kasei Fibers Corporation**  
**2-6, Dojimahama 1-chome**  
**Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8205, JP**

72 Inventor/es: **Koyanagi, Tadashi y**  
**Abe, Takao**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 315 410 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).

# ES 2 315 410 T3

## DESCRIPCIÓN

Bobinas de fibra de poliéster compuestas.

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a bobinas de fibra conjugada de tipo poliéster obtenidas mediante un método de hilado del fundido en una sola etapa, a un método para producir las mismas y a un método de texturizado mediante falsa torsión de las mismas.

### 10 **Técnica anterior**

La fibra de polietilentereftalato (denominado a partir de ahora en el documento PET) se ha producido en serie en todo el mundo, hasta constituir una gran industria, debido a que es muy adecuada para ser usada en la ropa de vestir.

15 La fibra de politrimetilentereftalato (denominado a partir de ahora en el documento PTT) se conoce de documentos de la técnica anterior tales como J. Polymer Science: Polymer Physics Edition: vol. 14, p. 263 a 274 (1976); Patente Japonesa sin examinar (Kokai) número 52-5320 o documento WO-99/27168.

20 Hay una descripción en estos documentos de la técnica anterior en la que un tejido hecho utilizando fibras de PTT que tiene un alargamiento a la rotura, un termoesfuerzo y/o una contracción en agua hirviendo adecuados tiene un coeficiente bajo de forma que muestra un tacto suave y es adecuado para ropa tal como ropa interior, ropa de exteriores, ropa deportiva, calcetería, ropa para forros o trajes de baño.

25 Por otra parte, las fibras conjugadas de poliéster del tipo en paralelo o del tipo núcleo/funda excéntrica son bien conocidas como fibras capaces de proporcionar un tejido con volumen, sin ser sometidas a un proceso de texturizado mediante falsa torsión.

30 Como fibra conjugada de tipo PTT caracterizada por un tacto suave, hay una fibra conjugada en la cual se emplea PTT como al menos uno de sus componentes o una fibra conjugada en la cual PTTs que tienen diferentes viscosidades intrínsecas se usan como ambos componentes (en lo que sigue, se denominan fibras conjugadas de tipo poliéster), según se describe en la publicación de Patente Japonesa examinada (Kokoku) número 43-19108; en las publicaciones de Patentes Japonesas sin examinar (Kokai) números 11-189923, 2000-239927, 2001-55634; en el documento EP 1059372; en la publicación de Patente Japonesa sin examinar número 2001-131837 y en los documentos de US 35 6306499, WO 01/53573 o US 2002-0025433. Estos documentos de la técnica anterior describen que la fibra conjugada de tipo poliéster se caracteriza por un tacto suave y una capacidad de desarrollo de frunces favorable, características que son adecuadas para diversos tejidos con volumen o elásticos.

40 En general, cuando la fibra conjugada de tipo poliéster se produce mediante un método de hilado del fundido, hay un método de dos etapas en el cual una fibra sin estirar una vez bobinada en una bobina se estira para formar una fibra estirada y un método de una sola etapa en el cual se llevan a cabo en un proceso de manera continua el hilado y el estirado.

45 En las publicaciones de Patentes Japonesas sin examinar (Kokai) números 2001-131837, 2001-348734 y 2002-61030, se propone un denominado método de hilado-estirado directo cuando se produce la fibra conjugada de tipo poliéster, en el cual el hilado y el estirado se llevan a cabo de manera continua en una etapa.

50 En particular, en la publicación de Patente Japonesa sin examinar número 2001-131837 se describe una fibra conjugada estirada de tipo poliéster que tiene un alargamiento por estirado del 10% o más incluso bajo una carga de  $3,5 \cdot 10^{-3}$  cN/dtex controlando que la tensión de contracción térmica de ella sea de 0,25 cN/dtex o más. A esta fibra conjugada estirada de tipo poliéster se le puede aplicar una torsión fuerte y se puede usar para una tela tejida que tiene una gran fuerza de ligadura estructural; en dicho tejido la fibra desarrolla una gran capacidad de fruncido o plegamiento.

55 Se describen métodos para obtener que una fibra preorientada tenga una falsa torsión en Chemical Fibers International, vol. 47, páginas 72 a 74 (Febrero 1997) y en las publicaciones de Patentes Japonesas sin examinar (Kokai) números 2001-20136 y 2000-256918. En estos documentos, se describe como fibra preorientada con una falsa torsión una fibra que consiste exclusivamente en PTT o una fibra conjugada de tipo poliéster, que se bobina a una velocidad de 2000 a 6000 m/min sin usar un cilindro como polea guía o con un cilindro polea guía frío.

60 Según el estudio de los presentes inventores, la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster o fibra conjugada estirada obtenida a una alta velocidad de hilado tiene un alto grado de orientación pero una baja cristalinidad. Tal fibra conjugada preorientada de tipo poliéster o fibra conjugada estirada tiene una temperatura de transición vítrea en el intervalo de aproximadamente 35 a 45°C y es extremadamente sensible a la temperatura y a la humedad.

65 En el proceso de hilado, hay un fenómeno que consiste en que el calor que se genera en un motor de la bobinadora que funciona a alta velocidad se trasmite a la bobina a través del eje de bobinas, lo que aumenta la temperatura de la bobina. Asimismo, la temperatura de la bobina aumenta por el calor generado debido a la fricción entre la bobina y

## ES 2 315 410 T3

el rodillo prensador. Asimismo, está claro que si la temperatura de la bobina aumenta debido a tales causas, la fibra conjugada preorientada o la fibra conjugada estirada se encoge en la bobina durante el proceso de bobinado.

5 La contracción de la fibra conjugada preorientada o fibra conjugada estirada apenas ocurre en las zonas de los bordes de la bobina (denominadas en los sucesivos simplemente partes o zonas de los bordes), en las cuales la fibra se estratifica para tener una alta dureza de bobinado, sino que solamente se produce en la fibra estratificada en la zona restante (denominada en lo que sigue parte o zona central). Como resultado de ello, la bobina tiene una forma con grandes bordes durante el bobinado. Una vez que se ha formado la forma de grandes bordes, solo la porción de los bordes está en contacto con el rodillo prensador y además el calor de fricción se concentra en la zona de los bordes a medida que el peso de bobinado de la bobina aumenta.

15 La bobina resultante de este modo bobinada para tener un diámetro predeterminado es una bobina de las denominadas de forma con grandes bordes, en las que el diámetro de bobinado de la parte de los bordes es mayor que en la parte central. La Figura 1 es una ilustración esquemática de una bobina de las de forma que no tienen grandes bordes y la Figura 2 es una ilustración esquemática de una bobina con forma de bordes grandes.

20 La bobina con la forma de bordes grandes no solo tiene diferencias en el diámetro sino también grandes diferencias en las propiedades de la fibra, como se describe más adelante, tales como características térmicas, finura y calidad del hilo y número de rizos o pliegues, entre la zona de los bordes y la zona central.

Además, a medida que el peso bobinado aumenta, la superficie final lateral de la bobina tiende a combarse hacia fuera debido a la contracción de la fibra para formar un denominado abombamiento, por lo cual es imposible retirar la bobina del bobinador.

### 25 (i) *Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco*

Las fibras conjugadas de tipo poliéster en las zonas de los bordes y central se diferencian entre sí en los valores de tensión de contracción en seco obtenidos mediante la medida de la tensión de contracción con calor que se describe más adelante. Esto es, el valor de la tensión de contracción con calor seco de la fibra conjugada en la zona de los bordes es mayor que dicho valor de la fibra conjugada en la zona central.

30 Ha resultado claro que la diferencia en las características de contracción por calor se muestran claramente como diferencias en la contracción o capacidad de plegado del tejido durante el proceso de teñido que causan inconvenientes y deficiencias en la calidad de aspecto, como un hilo tenso o fruncido.

### 35 (ii) *Variación de la finura y calidad del hilo*

La variación de la finura del hilo de la fibra conjugada preorientada o fibra conjugada estirada es una variación periódica que corresponde a una longitud de fibra de una de las zonas de los bordes de la bobina a la otra (1 segmento o 2 segmentos).

45 En las Figuras 3 y 4 se muestran diagramas que miden la variación en la finura del hilo de la fibra conjugada preorientada o fibra conjugada estirada desenrollada de la bobina mediante un aparato que mide la uniformidad. La Figura 3 es un diagrama que corresponde a la bobina de la Figura 1 y la Figura 4 es un diagrama que corresponde a la bobina de la Figura 2. En los gráficos de medidas, la variación periódica se observa mediante las líneas hacia abajo que aparecen a una distancia igual entre puntos en el lado inferior de la finura del hilo. La existencia de la señal hacia abajo quiere decir que la finura del hilo de la fibra (espesor del hilo) en este punto en la dirección de la fibra fluctúa hacia el lado más pequeño.

50 Se ha visto claramente que tal variación en la finura del hilo provoca una desigualdad periódica en el teñido en un hilo con textura de falsa torsión o en un tejido.

### (iii) *Fruncido aparente*

55 La fibra conjugada de tipo poliéster se caracteriza por tener una capacidad de fruncido latente que puede desarrollar el fruncido después del tratamiento térmico. Sin embargo, puede haber un caso en el cual se haya desarrollado ya mientras que la fibra se mantiene bobinándose en la bobina. Este es el fruncido aparente.

60 Puesto que el fruncido aparente puede provocar un aumento en la tensión de devanado cuando la fibra conjugada de poliéster se devana de la bobina a alta velocidad, preferentemente tiende a disminuirse.

65 Como se describe previamente, se ha visto claramente que la fibra conjugada de tipo poliéster bobinada en la zona de los bordes de la bobina es susceptible de desarrollar el fruncido aparente, en comparación con la fibra bobinada en la zona central.

Por ejemplo, puede darse el caso de que exista fruncido aparente en la zona de los bordes incluso si no existe fruncido aparente en la zona central. Cuando la fibra conjugada de tipo poliéster se devana de tal bobina a alta velocidad,

## ES 2 315 410 T3

se ha visto claramente que la tensión de devanado fluctúa debido al fruncido aparente, lo que produce la rotura del hilo durante el proceso de texturizado mediante falsa torsión o en el proceso de tejido plano o de labor de punto.

### (iv) *Propiedades de devanado a alta velocidad*

5 Para la ropa tal como forros o ropa interior se adopta un tejido sencillo representado por tafetán o sarga o un tejido de punto de urdimbre como un tricot de urdimbre. Puesto que para estos tejidos se emplea a menudo una fibra bruta, no procesada mediante un texturizado por falsa torsión o similar, la disposición de las fibras en el tejido es normal. En consecuencia, existe un problema puesto que el defecto que existe en la fibra es directamente visible como una falta o defecto en el tejido, como una urdimbre estriada, una trama apretada o una desigualdad en el teñido.

10 Recientemente, la competencia en costes se ha hecho cada vez más fuerte en el proceso de tejido y, en correspondencia, la velocidad de procesado se ha hecho más alta. Así, por ejemplo, la velocidad de las urdidoras en la preparación de hilos de urdimbre para tejidos planos (telas tejidas en telar de lanzadera) aumenta desde el intervalo tradicional de 100 a 200 m/min a un intervalo reciente de 500 a 1000 m/min. Asimismo, la velocidad de inserción de trama en el telar es tan alta que varía en el intervalo de 800 a 1500 m/min en un proceso industrial.

15 Si la fluctuación de la tensión de devanado correspondiente a la longitud del hilo desde una superficie terminal a la otra de la bobina es grande durante el devanado de la fibra conjugada de tipo poliéster de la bobina a gran velocidad, la rotura del hilo aumentan. Asimismo, si la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la fluctuación de la tensión (denominada a partir de ahora diferencia en la tensión de devanado) es grande, aparecen en el tejido defectos de calidad periódicos, como hilos apretados u otros.

20 La Figura 7 es un gráfico que muestra la fluctuación de la tensión de devanado cuando la fibra conjugada de tipo poliéster se devana a alta velocidad de la bobina que tiene una forma de bobinado favorable (mostrada en la Figura 1). La Figura 8 es un diagrama que muestra la fluctuación de la tensión de devanado cuando la fibra conjugada de tipo poliéster se devana a alta velocidad de la bobina que tiene una forma de bobinado desfavorable (mostrada en la Figura 2).

25 En las Figuras 7 y 8, el eje horizontal representa la longitud del hilo de fibra conjugada de tipo poliéster y el eje vertical representa la tensión de devanado.

30 De acuerdo con ello, en cualquier caso en que la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster que tiene los inconvenientes mencionados previamente se usa para tejer, tal y como es sin ser estirada o cuando se usa para tejer tras estirarse y retorcerse mediante falsa torsión, el tejido teñido resultante generalmente no es favorable en cuanto a la uniformidad de teñido y presenta desigualdades periódicas en el teñido o en el brillo. En consecuencia, está claro que el valor económico del tejido que es el producto terminado del proceso resulta significativamente deteriorado. Tal inconveniente no se puede resolver ni siquiera aunque se elimine en alguna medida la forma de la bobina con grandes bordes.

35 Cualquiera de las bobinas descritas en las publicaciones de Patentes Japonesas sin examinar (Kokai) números 2001-131837 y 2001-348734 tienen los inconvenientes periódicos previamente mencionados, debido a que la contracción por el calor de la fibra conjugada es grande y a que la forma con grandes bordes es significativa durante el proceso de bobinado.

40 De acuerdo con ello, no existen fibras conjugadas de tipo poliéster obtenidas mediante un método de hilado por fusión en una única etapa en la técnica anterior, que sean capaces de producir un tejido libre de desigualdades de teñido periódicas, que tengan una buena uniformidad de teñido y que tengan un comportamiento excelente en cuanto a capacidad de devanado a alta velocidad, del mismo modo que lo tienen las bobinas de fibra conjugado de tipo no poliéster.

### **Descripción de la invención**

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster obtenida mediante un método de hilado del fundido en una única etapa y adecuada para el uso en ropa. La fibra conjugada de tipo poliéster obtenida en la presente invención se devana suavemente de la bobina a alta velocidad y se proporciona al proceso de tejido o tejido de punto tal y como es, sin ser estirada, o se proporciona al proceso de tejido o tejido de punto tras ser texturizada mediante falsa torsión o mediante estirado. El tejido resultante está libre de desigualdades de teñido periódicas y presenta excelentes propiedades de uniformidad de teñido, así como de estirabilidad y elasticidad.

50 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para producir la falsa torsión de una fibra conjugada preorientada de tipo poliéster.

55 Los problemas a resolver mediante la presente invención son eliminar los inconvenientes de la técnica anterior en la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster obtenida en el método de hilado del fundido en una única etapa, tales como la fluctuación de la tensión durante el devanado a alta velocidad, la característica contracción por el calor, la característica variación de la finura del hilo y la característica de fruncido resultado de la forma de la bobina con grandes bordes, así como la desigualdad de teñido periódica en la dirección de la longitud del hilo.

## ES 2 315 410 T3

Los presentes inventores han estudiado de manera concienzuda resolver los problemas anteriores y han encontrado que se pueden resolver especificando las condiciones de hilado y las condiciones de bobinado de la fibra conjugada de tipo poliéster cuando es hilada y bobinada con estirado o sin él.

5 Esto es, los presentes inventores han encontrado que es posible eliminar diversos inconvenientes generados en la zona de los bordes de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster durante su bobinado especificando unas condiciones de extrusión y una tensión de hilado durante el proceso de hilado, una temperatura y una velocidad de bobinado de la bobina durante su bobinado en la producción de la fibra conjugada. La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster obtenida mediante el método anterior tiene el intervalo específico de la característica de contracción por calor y la característica de variación de finura del hilo tanto en la zona de los bordes como en la parte central, por lo que  
10 tiene unas características de devanado excelentes a altas velocidades. La fibra conjugada de tipo poliéster resultante se puede proporcionar al proceso de tejido plano o tejido de punto tal y como es, sin ser estirada o tras ser texturizada por estiramiento. El tejido obtenido está libre de las desigualdades de teñido periódicas y presenta excelente propiedades de uniformidad de teñido, así como de estirabilidad y elasticidad.

15

La presente invención es como sigue:

20 1. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo con núcleo y cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es polítrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato; dicha bobina está formada por 2 o más kg de la fibra conjugada y se caracteriza porque satisface los puntos (1) a (3) siguientes:

25 (1) la diferencia de diámetro entre la parte de los bordes y la parte central de la bobina es de 10 mm o menos;

(2) la anchura de bobinado de la bobina está comprendida en el intervalo de 60 a 250 mm y el diámetro de la bobina está comprendido en el intervalo de 100 a 400 mm y

30 (3) la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco entre las fibras conjugadas estratificadas en la parte de los bordes y en la parte central de la bobina es de 0,05 cN/dtex o inferior.

35 2. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en el punto precedente 1, en la que la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco entre las fibras conjugadas estratificadas en la parte de los bordes y en la parte central de la bobina es de 0,01 cN/dtex o inferior.

40 3. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en los puntos precedentes 1 o 2, en la que la fibra conjugada estratificada en la bobina es una fibra conjugada preorientada que tiene un alargamiento a la rotura comprendido entre 60 y 120%.

4. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en los puntos precedentes 1 o 2, en la que la fibra conjugada estratificada en la bobina es una fibra conjugada estirada que tiene un alargamiento a la rotura comprendido entre 25 y 80%.

45 5. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 4, en la que el valor de variación de finura del hilo U% de la fibra conjugada devanada de la bobina es 1,5% o menor y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menor.

50 6. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 5, en la que la relación entre la diferencia  $\Delta F$  (cN/dtex) en la tensión de devanado durante el devanado de la fibra conjugada de la bobina y la velocidad de devanado  $u$  (m/min) satisface la fórmula (1) siguiente:

$$\Delta F \leq 8,0 \times 10^{-6} u \quad (1)$$

55

7. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 6, en la que el porcentaje de abombamiento de la bobina es de 12% o menos.

60 8. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 7, en la que el alargamiento por estirado de la fibra conjugada estratificada en la zona de los bordes de la bobina es 20% o menos antes de ser tratada con agua hirviendo.

9. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 8, en la que la dureza de la zona de los bordes de la bobina está comprendida en el intervalo de 50 a 90 y la diferencia de dureza entre las zonas de los bordes opuestas es de 10 o menos.

65 10. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 9, en la que la densidad de la bobina está comprendida en el intervalo de 0,80 a 0,92 g/cm<sup>3</sup>.

## ES 2 315 410 T3

11. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de los puntos precedentes 1 a 10, en la que cualquiera de las dos clases de componentes de poliéster es polítrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato.

5 12. Una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es polítrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato y en la que la fibra conjugada preorientada se bobina para formar la bobina, caracterizada porque la fibra preorientada conjugada satisface los puntos (1) a (4) siguientes:

- (1) el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo es menor de 20%;
- (2) el alargamiento a la rotura está comprendido en el intervalo de 60 a 120%;
- (3) el valor de la tensión de contracción con calor seco está en el intervalo de 0,01 a 0,15 cN/dtex, y
- (4) el valor de variación de finura del hilo  $U\%$  es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

20 13. Una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es polítrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato y en la que la fibra conjugada estirada se bobina para formar la bobina, caracterizada porque la fibra estirada conjugada satisface los puntos (5) a (8) siguientes:

- (5) el alargamiento por estirado  $CE_2$  medido después de que la fibra conjugada haya sido tratada con agua hirviendo bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex está en el intervalo de 5 a 100%;
- (6) el alargamiento a la rotura está comprendido en el intervalo de 25 a 80%;
- (7) el valor de la tensión de contracción con calor seco está en el intervalo de 0,02 a 0,24 cN/dtex, y
- (8) el valor de variación de finura del hilo  $U\%$  es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

30 14. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en los puntos precedentes 12 o 13, en la que el coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra de la fibra conjugada está en el intervalo de 0,20 a 0,35 y la diferencia entre los valores máximo y mínimo del coeficiente de rozamiento dinámico en la dirección de la longitud del hilo es de 0,05 o menos.

40 15. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en los puntos precedentes 12 o 13, en la que la diferencia en la dirección de la longitud del hilo entre los valores máximo y mínimo del valor de la tensión con un alargamiento del 10% en la medida de tensión y alargamiento es 0,30 cN/dtex o menos.

45 16. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en los puntos precedentes 12 o 13, en la que el grado de sección transversal de la fibra conjugada está en el intervalo de 1 a 5.

50 17. Hilo texturizado mediante falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster obtenida mediante el texturizado por falsa torsión de la fibra conjugada de tipo poliéster de la bobina definida en uno cualquiera de los puntos precedentes 1 a 16, que satisface los puntos (a) y (b) siguientes:

- (a) la resistencia a la tracción está comprendida en el intervalo de 2 a 4 cN/dtex, y
- (b) el alargamiento por estirado  $CE_2$  medido después de que haya sido tratado con agua hirviendo bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex está en el intervalo de 50 a 250%.

60 18. Un método para producir una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, polítrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina mientras se enfría y solidifica mediante aire frío, caracterizado porque el proceso de hilado se lleva a cabo manteniendo la tensión de hilado a 0,3 cN/dtex o menos, la temperatura de la bobina a 30°C o más baja y la velocidad de bobinado en el intervalo de 1500 a 4000 m/min.

65 19. Un método para producir una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para

## ES 2 315 410 T3

formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina sin estirar la fibra conjugada después de enfriarla y solidificarla con aire frío, caracterizado porque el bobinado se lleva a cabo en las condiciones que satisfacen los puntos (a) a (e) siguientes:

- (a) se usa una tobera para hilar (hilera) para asegurar la condición de hilado después de que las dos clases de componentes de poliéster se unan entre sí, que tiene una relación dimensional L/D de 2 o más, donde L es la longitud del orificio y D es el diámetro del orificio y el orificio está inclinado en un ángulo de 10 a 40 grados respecto de la dirección vertical;
- (b) la tensión de hilado está en el intervalo de 0,10 a 0,30 cN/dtex;
- (c) la temperatura de termotratamiento está en el intervalo de 70 a 120°C y la tensión de termotratamiento está en el intervalo de 0,02 a 0,10 cN/dtex;
- (d) la temperatura de la bobina es 30°C o menos cuando la fibra conjugada se enrolla sobre el bobinador, y
- (e) la velocidad de bobinado está en el intervalo de 1500 a 4000 m/min.

20. Un método para producir una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina como fibra conjugada estirada obtenida estirando directamente la fibra conjugada sin haberla bobinado una vez en la bobina después de enfriarla y solidificarla con aire frío, caracterizado porque el bobinado se lleva a cabo en las condiciones que satisfacen los puntos (a) y (f) a (h) siguientes:

- (a) se usa una tobera para hilar (hilera) para asegurar la condición de hilado después de que las dos clases de componentes de poliéster se unan entre sí, que tiene una relación dimensional L/D de 2 o más, donde L es la longitud del orificio y D es el diámetro del orificio y el orificio está inclinado en un ángulo de 10 a 40 grados respecto de la dirección vertical;
- (f) la tensión de estirado está en el intervalo de 0,05 a 0,40 cN/dtex;
- (g) la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía caliente está en el intervalo de 2000 a 4000 m/min;
- (h) la relación  $V_W/V_R$  de la velocidad de bobinado  $V_W$  (m/min) a la velocidad  $V_R$  (m/min) del segundo rodillo guía caliente satisface la fórmula (2) siguiente:

$$0,85 \leq V_W/V_R \leq 1 \text{---} \quad (2)$$

- (i) la temperatura de la bobina cuando la fibra conjugada se enrolla sobre el bobinador es 30°C o menos.

21. Un método para producir una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster, según se define en el punto previo 20, en el que se lleva a cabo un termotratamiento bajo tensión entre un segundo rodillo guía caliente y un tercer rodillo guía caliente.

22. Un método para producir una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en cualquiera de los puntos 18 a 21, en el que el ángulo de hilado de la bobina se cambia desde el principio hasta terminar la formación de la bobina en un intervalo de 3 a 10 grados, en correspondencia con el diámetro de bobinado de la bobina.

23. Un método para texturizar mediante falsa torsión una fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y enrollada en la bobina como fibra conjugada preorientada obtenida sin estirarla después de enfriarla y solidificarla con aire frío, caracterizado porque se controla que la tensión de hilado sea de 0,30 cN/dtex o menos y porque la temperatura de la bobina durante el bobinado se mantiene a 30°C o menos y el texturizado por falsa torsión y estirado o el texturizado por falsa torsión se lleva a cabo manteniendo la temperatura de la fibra conjugada preorientada a 30°C no solamente durante el proceso de bobinado sino también durante el período de almacenamiento así como durante el proceso de texturizado por falsa torsión de la misma.

## ES 2 315 410 T3

En ese aspecto, la fibra conjugada a la que se refiere la presente invención incluye una fibra conjugada preorientada que se bobina sin ser estirada tras el proceso de hilado por fusión y una fibra conjugada estirada que se bobina después de ser hilada y estirada de manera continua (mediante un así denominado método de hilado-estirado directo).

5 A continuación, se describirá la presente invención con más detalle.

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención está formada por un grupo de filamentos individuales en el cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento en una forma en paralelo o en una forma de tipo núcleo/cubierta excéntrica, en el cual al menos un componente que  
10 constituye el filamento individual consiste únicamente en PTT.

Las dos clases de componentes de poliéster se pueden adherir entre sí en paralelo a lo largo de la dirección de la longitud del hilo o pueden adherirse en una forma de núcleo/cubierta excéntrica en la cual uno de los componentes de poliéster está embebido parcial o totalmente en el otro componente de poliéster, de tal forma que ambos componentes  
15 están montados o dispuestos de manera excéntrica en la sección transversal de la fibra. Se prefiere el tipo de fibra en paralelo.

Si se usa PTT como un componente, el desarrollo del fruncido en la fibra conjugada o en el hilo texturizado por falsa torsión resulta favorable. Si bien no hay limitación en el otro componente, preferentemente se escoge entre polietilentereftalato (PET), politrimetilentereftalato (PTT) y polibutilentereftalato (PBT), en vista de su adhesividad con el PTT. Lo más preferible es que las dos clases de los componentes de poliéster sean PTT.

La diferencia en la viscosidad intrínseca entre las dos clases de los componentes de poliéster está preferentemente en el intervalo entre 0,05 y 0,8 dl/g. Cuando la diferencia en la viscosidad intrínseca está en este intervalo, el desarrollo del fruncido resulta suficiente y la flexión del hilo directamente por debajo de la tobera de hilado es menor para  
25 minimizar la rotura del hilo.

Cuando las dos clases de componentes de poliéster son PTT, respectivamente, la diferencia en la viscosidad intrínseca está preferentemente en el intervalo de 0,1 a 0,4 dl/g, más preferentemente de 0,1 a 0,25 dl/g. La viscosidad intrínseca promedio de la fibra conjugada que consiste en PTT está preferentemente en el intervalo de 0,7 a 1,2 dl/g, más preferentemente de 0,8 a 1,1 dl/g. Si la viscosidad intrínseca promedio está en el intervalo que se acaba de men-  
30 cionar, la resistencia de la fibra conjugada llega a ser aproximadamente de 2 cN/dtex o más, de forma que se puede aplicar en el campo de la ropa deportiva, que requiere resistencia.

En la presente invención, la proporción de las dos clases de componentes de poliéster en la sección transversal del filamento único está preferentemente en el intervalo de 40/60 a 70/30, más preferentemente de 45/55 a 65/35, donde el denominador es el componente que tiene una viscosidad intrínseca más baja y el numerador es el componente que tiene una viscosidad intrínseca más alta. Si la relación está dentro del intervalo mencionado, se facilita el rendimiento del fruncido y la resistencia de la fibra conjugada alcanza valores tan altos como 2,5 cN/dtex o más, lo que es adecuado  
40 para el uso en ropa deportiva.

El polímero PTT que constituye al menos uno de los componentes de la fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención contiene 90% o más de moles de unidades de repetición de trimetilentereftalato y 10% o menos de otras unidades de repetición de tipo éster.

Es decir, al menos uno de los componentes de la fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención es un homopolímero PTT o un copolímero PTT que contiene 10% o menos, en moles, de otras unidades de repetición de tipo éster como componente copolimérico.

50 Ejemplos de componentes copoliméricos son los siguientes:

Como componente ácido, hay ácidos dicarboxílicos aromáticos, representados por el ácido isoftálico o el ácido 5-sodiosulfisoftálico y ácidos dicarboxílicos alifáticos representados por los ácidos adípico o itacónico. Como compo-  
55 nente glicólico, están el etilenglicol, el butilenglicol o el polietilenglicol. Asimismo, también sirven como ejemplos ácidos hidroxicarboxílicos como el ácido hidroxibenzoico. Muchos de ellos se pueden copolimerizar.

En algunos casos, se evita preferentemente un componente entrecruzado trifuncional, tal como el ácido trimelítico, el pentaeritritol o el ácido piromelítico, como componente copolimerizado debido a que altera la estabilidad de hilado o hace que el alargamiento a la rotura del hilo texturizado mediante falsa torsión sea más bajo, lo que da como resultado un aumento de la rotura del hilo durante el proceso de texturizado con falsa torsión.

Para la producción del polímero PTT de la presente invención se pueden usar los métodos conocidos. Por ejemplo, hay un método de una sola etapa en el que el grado de polimerización que corresponde a una viscosidad intrínseca predeterminada se obtiene solamente mediante polimerización en fundido y un método en dos etapas en el que la poli-  
65 merización en fundido se usa hasta que se alcanza una cierta viscosidad intrínseca y luego se emplea la polimerización en estado sólido para aumentar el grado de polimerización hasta un valor que corresponde a una viscosidad intrínseca predeterminada.

## ES 2 315 410 T3

Es preferible el último método en dos etapas combinado con la polimerización en estado sólido porque puede disminuir el contenido de dímero cíclico en el polímero. Cuando se alcanza la viscosidad intrínseca predeterminada con el método de una sola etapa, el dímero cíclico en el polímero se disminuye preferentemente antes de ser suministrado al polímero al proceso de hilado mediante un tratamiento por extracción u otros.

5

El contenido de dímero cíclico de trimetiltereftalato en el polímero PTT usado en la presente invención es, preferentemente, menor de 2,5% en peso, más preferentemente 1,1% en peso o menos y, más aún, preferentemente 1,0% en peso o menos.

10

Asimismo, se pueden mezclar o copolimerizar aditivos con el polímero de PTT dentro de un intervalo que no afecte al efecto de la presente invención, tales como óxido de titanio como deslustrante, estabilizadores térmicos, antioxidantes, agentes antiestáticos, absorbentes de ultravioletas, agentes antifúngicos o diversos pigmentos.

15

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster de la presente invención tiene un peso bobinado de 2 kg o más. Si el peso bobinado es menos de 2 kg, frecuentemente es necesario intercambiar las bobinas durante el proceso de texturizado mediante falsa torsión o en el proceso de tejido plano o tejido de punto, lo cual es económicamente desventajoso debido a que aumenta el trabajo y eleva los costes de operación. El peso bobinado es preferentemente aproximadamente 3 kg o más, más preferentemente aproximadamente 4 kg o más. El límite superior del peso bobinado será aproximadamente 20 kg en vista de la manipulación manual por parte del operario, aunque no está restringido en particular.

20

25

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención tiene una diferencia en el diámetro de bobinado en un intervalo de 0 a 10 mm entre la zona de los bordes y la zona central de la bobina. La diferencia en el diámetro de bobinado entre la zona de los bordes y la parte central de la bobina es un índice representativo de la denominada forma de grandes bordes. Si el diámetro de bobinado es menor de aproximadamente 100 mm, la diferencia en el diámetro de bobinado es insignificante. Sin embargo, si el diámetro de bobinado sobrepasa aproximadamente 200 mm, la diferencia en el diámetro de bobinado aumenta.

30

Cuando la diferencia en el diámetro de bobinado sobrepasa 10 mm, el período de variación de la finura del hilo se hace significativo en una medida de la variación de la finura del hilo que se explica más adelante. Si el período de variación de la finura del hilo se hace significativo, se produce una desigualdad periódica en el teñido del tejido resultante. Para evitar que ocurra en la tela la desigualdad de teñido periódica, la diferencia en el diámetro de bobinado es más preferiblemente de 5 mm o menos, incluso todavía más, de 3 mm o menos.

35

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster de la presente invención tiene un diámetro de bobinado de 100 mm o más, preferentemente en un intervalo de 150 a 400 mm. Si el diámetro de bobinado es de 100 mm o más, el peso bobinado es de 2 kg o más, lo que proporciona una bobina adecuada para el uso industrial. Si el diámetro de bobinado es menor de 100 mm, el peso bobinado resulta insuficiente para levantar el coste de la fibra conjugada de tipo poliéster cuando se añade a él el precio de un tubo de papel o un carrete para la bobina. Asimismo, hay una desventaja industrial en el hecho de que el coste del material de embalar, el de empaquetado y el de transporte se hacen comparativamente altos.

40

45

La anchura de bobinado de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster está en el intervalo de 60 a 250 mm, preferentemente de 80 a 200 mm. Si la anchura de bobinado es menor de 60 mm, el diámetro de bobinado debe ser excesivamente grande para obtener un peso bobinado de 2 kg o más, lo que implica como resultado dificultades en la manipulación industrial de la misma. Cuando la anchura de bobinado es pequeña, la proporción de la parte de los bordes a la anchura de bobinado se hace grande, lo que hace que la bobina tenga la forma de bordes grandes. Por el contrario, si la anchura de bobinado sobrepasa 250 mm, la fluctuación de la tensión de devanado se hace grande durante el devanado de la fibra conjugada de la bobina incluso aunque se corrija la forma de grandes bordes para que sea lo más pequeña posible, lo que da como resultado una desigualdad periódica en el teñido en la tela resultante y la rotura del hilo durante el devanado de la fibra a alta velocidad.

50

55

La tensión de contracción con calor seco de la fibra conjugada de tipo poliéster es la fuerza de contracción de la fibra debida al calor, medida mediante un método descrito más adelante. Es probable que la fibra conjugada de tipo poliéster estratificada en la parte de los bordes de la bobina tenga un valor de tensión de contracción con calor seco más alto que el de la fibra estratificada en la parte central de la bobina.

60

En la presente invención, es importante que la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco entre fibras estratificadas en la zona de los bordes y en la zona central sea 0,05 cN/dtex o menos. Si la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco supera 0,05 cN/dtex, el tejido resultante tiene desviaciones o anomalías en la fibra estratificada en la parte de los bordes, como el hilo apretado periódicamente o desigualdades de teñido que deterioran la calidad de aspecto de la tela resultante. Esta diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco es, preferentemente, tan pequeña como sea posible y es, preferentemente, 0,01 cN/dtex o menos, más preferentemente 0,005 cN/dtex o menos. El estado más favorable es que no haya diferencia.

65

El aspecto preferible de la fibra conjugada de tipo poliéster según la invención se describirá más adelante.

## ES 2 315 410 T3

### *Variación de la finura del hilo*

Preferentemente, en la presente invención, el valor de variación de la finura del hilo U% de la fibra conjugada devanada de la bobina es 1,5% o menos y el coeficiente de variación del período de variación de la finura del hilo es 0,4 o menos.

Si el valor de variación de la finura del hilo U% es 1,5% o menos, se obtiene un tejido excelente en cuanto a uniformidad del teñido. El valor de variación de la finura del hilo U% es preferiblemente 1,2% o menos, más preferentemente 1,0% o menos.

Si el coeficiente de variación es 0,4 o menos, se puede obtener un tejido con una calidad de aspecto excelente. Preferentemente, el coeficiente de variación es tan pequeño como sea posible. En particular, 0,2% o menos es favorable.

Cuando el coeficiente de variación del período de variación de la finura del hilo sobrepasa 0,4 incluso si el valor de variación de la finura del hilo U% es 1,5% o menos, aparecen desviaciones en el teñido del tejido resultante provocadas por la parte de los bordes de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster, por lo cual no se puede obtener el tejido que tiene una calidad de aspecto favorable. Por ejemplo, un tejido plano que tiene una estructura densa de hilos de trama y de urdimbre puede tener fácilmente las desviaciones en el teñido previamente mencionadas. En particular, tales desviaciones ocurren frecuentemente cuando la fibra preorientada se usa tal cual para el proceso de tejido plano o tejido de punto, sin ser sometida al proceso de texturizado por falsa torsión y estirado.

Como se describe más adelante, el coeficiente de variación se determina mediante el análisis periódico de la variación de la finura del hilo acompañado con la medida de la variación de la finura del hilo.

La Figura 5 es un gráfico del análisis periódico de la variación de la finura del hilo, en correspondencia con la Figura 3 y la Figura 6 es un diagrama del análisis periódico de la variación de la finura del hilo, en correspondencia con la Figura 4. En estos diagramas de análisis, el eje horizontal representa la longitud periódica y el eje vertical representa la frecuencia (coeficiente de variación).

En el análisis periódico de la variación de la finura del hilo, la longitud periódica corresponde a una longitud de hilo medida de un borde al otro de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster. Si bien la longitud del hilo puede variar conforme a una anchura oblicua cuando se forma la bobina, generalmente está aproximadamente en el intervalo de 0,5 a 10 m. Las señales causadas por la variación de la finura del hilo en la zona de los bordes aparecen como picos específicos del coeficiente de variación a una longitud periódica constante, como se muestra en la Figura 6.

### *Fluctuación de la tensión de devanado*

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención satisface preferentemente la fórmula siguiente, que define la relación entre la diferencia  $\Delta F$  (cN/dtex) en la tensión de devanado y la velocidad de devanado  $u$  (m/min) cuando la fibra conjugada enrollada en la bobina se devana:

$$\Delta F \leq 8,0 \times 10^{-6} u \quad (1)$$

La fórmula (1) muestra la influencia de la velocidad de devanado sobre la tensión de devanado cuando la fibra conjugada enrollada en la bobina se devana.

Si la diferencia en la tensión de devanado está dentro del intervalo definido mediante la fórmula (1), no existen roturas del hilo en el proceso de tejido plano o tejido de punto y en el proceso de texturizado mediante falsa torsión debidas a la fluctuación de la tensión de devanado o defectos en el tejido tales como hilos apretados o diferencias en el teñido.

Con el propósito de ayudar a entender la fórmula (1), se muestra en la Figura 9 el área en la cual la diferencia en la tensión de devanado es favorable, mediante líneas oblicuas. Por ejemplo, si la velocidad de la fibra sin enrollar de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster es 1000 m/min, la diferencia en la tensión de devanado  $\Delta F$  (cN/dtex) es preferiblemente 0,008 cN/dtex o menor.

### *Alargamiento por estirado antes de tratar el hilo con agua hirviendo*

El alargamiento por estirado del hilo de fibra conjugada,  $V_c$ , antes de tratarla con agua hirviendo, estratificado en la zona de los bordes de la bobina es preferentemente 20% o menos, más preferentemente 10% o menos.

Es muy posible que la fibra conjugada estratificada en la zona de los bordes de la bobina tenga un valor alto de alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo, en comparación con la fibra conjugada estratificada en la zona central. Sin embargo, si el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo es 20% o menos, la resistencia de devanado es pequeña, cuando la fibra conjugada se devana de la bobina y, por lo tanto, no hay fluctuación en la tensión o rotura del hilo incluso a altas velocidades de devanado.

## ES 2 315 410 T3

### *Dureza de bobinado*

La dureza de bobinado de la zona de los bordes de la bobina está, preferentemente, en el intervalo de 50 a 90. Asimismo, la diferencia en la dureza de bobinado entre las zonas opuestas de los bordes es preferentemente 10 o menos.

Cuando la dureza de bobinado de la zona de los bordes está dentro del intervalo que se acaba de mencionar, la bobina no se hunde durante su transporte o manipulación y, puesto que la resistencia de devanado es pequeña cuando se devana la fibra conjugada de la zona de los bordes, no hay fluctuación en la tensión o rotura del hilo incluso a altas velocidades de devanado. Un intervalo favorable de dureza de bobinado de la zona de los bordes es de 60 a 85.

Cuando la diferencia en la dureza de bobinado entre las zonas opuestas de los bordes, esto es, entre una zona de bordes y la otra zona de bordes, es 10 o menos, no hay hilos tirantes o apretados o defectos en el tejido en el tejido resultante, debido a que la diferencia en la tensión de devanado se hace pequeña entre las dos zonas de los bordes.

### *Densidad de bobinado*

La densidad de bobinado de la bobina está preferentemente en el intervalo de 0,80 a 0,92 g/cm<sup>3</sup>, más preferentemente de 0,82 a 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Cuando la densidad de bobinado está dentro del intervalo que se acaba de mencionar, la bobina no se hunde durante su transporte o manipulación y, puesto que la resistencia de devanado se hace pequeña, no hay fluctuación en la tensión o rotura del hilo incluso a altas velocidades de devanado.

### *Abombamiento*

El porcentaje de abombamiento o combado de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención es preferentemente 12% o menos, más preferentemente 10% o menos y, todavía más preferentemente, 8% o menos. Por supuesto, lo más preferible es 0%.

Cuando el porcentaje de abombamiento es 12% o menos, la tensión de bobinado de la bobina debida a la contracción de la fibra conjugada es menor, por lo que es posible quitar con facilidad la bobina de un huso de la devanadera. Asimismo, puesto que el final de la bobina no se pone en contacto con el material de embalado cuando la bobina se empaqueta, la fibra conjugada se devana suavemente de la bobina durante el proceso de devanado.

A continuación se describirán condiciones peculiares de la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster según la presente invención.

La fibra conjugada preorientada de tipo poliéster se enrolla en una bobina y cumple simultáneamente los puntos (1) a (4) siguientes:

- (1) el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo es menor de 20%;
- (2) el alargamiento a la rotura está comprendida en el intervalo de 60 a 120%;
- (3) el valor de la tensión de contracción mediante calor seco está en el intervalo de 0,01 a 0,15 cN/dtex, y
- (4) el valor de variación de finura del hilo  $U\%$  es 1,5% o menos y el coeficiente de variación del período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

En la presente invención, el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster es menor de 20%, preferentemente 15% o menos y más preferentemente 10% o menos. Si el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo es menor de 20%, la resistencia de contacto de la fibra con guías u otras piezas similares se hace pequeña durante el proceso de texturizado por falsa torsión a alta velocidad o durante el proceso de texturizado por falsa torsión y estirado a alta velocidad y, de este modo, no se producen roturas del hilo o pelusas.

En la presente invención, el alargamiento a la rotura de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster está comprendida en el intervalo de 60 a 120%, preferentemente de 70 a 100%. La fibra conjugada preorientada que tiene un alargamiento a la rotura dentro del intervalo previamente mencionado se puede obtener a una velocidad de aproximadamente 4000 m/min o menos para formar una bobina que tiene una altura en los bordes pequeña, que no se hunde, incluso aunque se almacene durante mucho tiempo.

En la presente invención, el valor de la tensión de contracción mediante calor seco de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster está en el intervalo de 0,01 a 0,15 cN/dtex, preferentemente de 0,03 a 0,10 cN/dtex. Si el valor de la tensión de contracción mediante calor seco está dentro del intervalo previamente mencionado, se forma una bobina que tiene una altura en los bordes pequeña, que está libre de roturas de hilo durante su bobinado. Si bien el valor de la tensión de contracción mediante calor seco es preferentemente tan pequeño como sea posible, es difícil producir fibras que tengan valores de la tensión de contracción mediante calor seco menores de 0,01.

## ES 2 315 410 T3

En la presente invención, el valor de variación de finura del hilo U% de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster es 1,5% o menos y el coeficiente de variación del período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

Si el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos, el tejido resultante tiene una uniformidad de teñido excelente. El valor de variación de finura del hilo U% es, preferentemente, 1,2% o menos, más preferentemente 1,0% o menos.

Si el coeficiente de variación es 0,4 o menos, el tejido resultante tiene una calidad de aspecto excelente. El coeficiente de variación es, preferentemente, tan bajo como sea posible. Especialmente favorables son valores de 0,3 o menos.

Cuando el coeficiente de variación del período de variación de finura del hilo es mayor de 0,4, pueden producirse defectos de teñido en el tejido resultante, provocados por la zona de los bordes de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster, incluso si el coeficiente de variación U% es 1,5% o menos, que deterioran la calidad de aspecto del tejido. Por ejemplo, en tejidos planos en los que hilos de urdimbre e hilos de trama están densamente entretejidos, es fácil que aparezcan estos defectos en el teñido. En especial, este fenómeno es significativo cuando la fibra conjugada preorientada se proporciona al proceso de tejido plano o tejido de punto tal cual, sin ser sometida a un proceso de texturizado por falsa torsión y estirado.

El valor calorífico de cristalización medido por calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés) de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster es, preferentemente, 10 J/g o menos, más preferentemente 5 J/g o menos, incluso más preferiblemente 2 J/g o menos. Si el valor calorífico de cristalización es 10 J/g o menos, se limita la progresión de la autocristalización de la fibra conjugada preorientada a altas temperaturas. Preferentemente, el valor calorífico de cristalización es tan pequeño como sea posible.

El valor calorífico de cristalización de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster en el que la cristalización apenas ha progresado sobrepasa aproximadamente 10 J/g. Por otro lado, cuando la cristalización ha progresado suficientemente, el valor calorífico de cristalización se hace 0 J/g según este método y la medida es imposible.

Una de las ventajas de la fibra conjugada preorientada en la cual ha progresado la cristalización es que cuando la fibra conjugada preorientada se alimenta a un proceso de texturizado por falsa torsión y estirado y se mantiene en un ambiente caliente a aproximadamente 40°C o temperaturas más altas durante mucho tiempo, se limita la progresión de la autocristalización de la fibra conjugada preorientada. De acuerdo con este efecto, se disminuyen la deformación de la bobina y la forma de grandes bordes, por lo cual se minimiza la aparición de defectos de teñido en el hilo texturizado mediante falsa torsión.

Otra ventaja es que la fibra conjugada preorientada se puede alimentar al proceso de tejido plano o tejido de punto sin someterla al proceso de texturizado por falsa torsión y estirado, para dar como resultado un tejido con excelente calidad de aspecto.

A continuación se describirán condiciones peculiares de la bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster, según la presente invención.

La fibra conjugada estirada de tipo poliéster se enrolla en una bobina y satisface de manera simultánea los puntos (5) a (8) siguientes:

- (5) el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> medido bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex después de que la fibra conjugada haya sido tratada con agua hirviendo está en el intervalo de 5 a 100%;
- (6) el alargamiento a la rotura está comprendido en el intervalo de 25 a 80%;
- (7) el valor de la tensión de contracción mediante calor seco está en el intervalo de 0,02 a 0,24 cN/dtex, y
- (8) el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

En la presente invención, el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> medido bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex después de que la fibra conjugada haya sido tratada con agua hirviendo está en el intervalo de 5 a 100%, preferentemente de 10 a 100%, más preferentemente de 20 a 100%. Si el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> está dentro del intervalo que se acaba de mencionar, el tejido resultante tiene una excelente elasticidad. En este aspecto, es difícil alcanzar 100% o más de este valor de acuerdo con la presente tecnología.

Cuanto mayor es el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> mayor es la elasticidad incluso en un tejido de una estructura que tiene una gran fuerza de restricción tal como un tejido plano o tela tejida en telar de lanzadera.

## ES 2 315 410 T3

En la presente invención, el alargamiento a la rotura de la fibra conjugada estirada de tipo poliéster está comprendido en el intervalo de 25 a 80%, preferentemente de 30 a 60%. Si el alargamiento a la rotura es 25% o más, es posible producir la fibra de forma estable sin que el hilo se rompa durante el estirado y una bobina de este hilo tiene una baja altura en los bordes, por lo que no aparecen defectos de teñido en el tejido resultante. Si el alargamiento a la rotura es 80% o menos, la resistencia a la tracción de la fibra conjugada es aproximadamente 2 cN/dtex o más y se puede usar para aplicaciones de ropa deportiva que requieren alta resistencia. Asimismo, no hay defectos de teñido de los del tipo en los que unas secciones son más gruesas que otras.

En la presente invención, el valor de la tensión de contracción mediante calor seco de la fibra conjugada estirada de tipo poliéster está en el intervalo de 0,02 a 0,24 cN/dtex, preferentemente de 0,05 a 0,15 cN/dtex. Si el valor de la tensión de contracción mediante calor seco está dentro del intervalo que se acaba de mencionar, es posible formar una bobina que tiene una altura en los bordes pequeña.

Preferentemente, el valor de la tensión de contracción mediante calor seco es tan bajo como sea posible. Sin embargo la producción de la fibra que tiene valores de menos de 0,02 es difícil, debido a que a menudo se producen roturas del hilo durante el bobinado.

En la presente invención, el valor de variación de finura del hilo U% de la fibra conjugada estirada es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

Si el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos, se obtiene una tela con excelente uniformidad de teñido. El valor de variación de finura del hilo U% es, preferentemente, 1,2% o menos, más preferentemente 1,0% o menos.

Si el coeficiente de variación es 0,4 o menos, se puede obtener una tela con una excelente calidad de aspecto. Preferentemente, el coeficiente de variación es tan pequeño como sea posible; valores de 0,3 o menos son especialmente favorables.

Cuando el valor del coeficiente de variación del período de variación de finura del hilo es mayor de 0,4, puede haber casos en los que aparezcan defectos de teñido, debido a la zona de los bordes de la bobina de fibra conjugada estirada, lo que supone la degradación de la tela, incluso si el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos. Por ejemplo, esta tendencia es significativa en un tejido plano en el cual los hilos de la urdimbre y los hilos de la trama están densamente intertejidos, en especial cuando se alimenta la fibra conjugada estirada al proceso de tejido plano o de tejido de punto tal cual, sin someterla al proceso de texturización mediante falsa torsión.

Condiciones favorables comunes a la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster y a la fibra conjugada estirada de tipo poliéster se describirán a continuación:

Preferentemente, el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra está en el intervalo de 0,20 a 0,35 y la diferencia entre los valores máximos y mínimos del mismo en la dirección de la longitud del hilo es 0,05 o menos.

Si el coeficiente de rozamiento dinámico está dentro del intervalo que se acaba de mencionar, es posible formar una bobina de 2 kg o más, puesto que la fibra no se desliza de la bobina. Asimismo, puesto que la tensión de devanado se hace pequeña cuando se devana la fibra conjugada de la bobina, no hay roturas del hilo o defectos de teñido.

Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del coeficiente de fricción en la dirección de la longitud del hilo es 0,5 o menos, es posible, adicionalmente, reducir la fluctuación de la tensión de devanado.

La diferencia entre los valores máximo y mínimo de la tensión a un alargamiento de 10% en las medidas de la curva de tensiones-deformaciones es preferiblemente 0,30 cN/dtex o menos en la dirección de la longitud del hilo. Los presentes inventores han encontrado que el valor de la tensión a un alargamiento de 10% en las medidas de la curva de tensiones-deformaciones tiene una buena correspondencia con la uniformidad de teñido en la dirección de la longitud del hilo y si la diferencia entre los valores máximo y mínimo es 0,30 cN/dtex o menos, en la dirección de la longitud del hilo, se puede obtener una tela con una uniformidad de teñido excelente. La diferencia entre los valores máximo y mínimo de la tensión a un alargamiento de 10% es preferentemente tan pequeña como sea posible y si es de 0,2 cN/dtex o menos, se puede obtener, adicionalmente, un tejido con una uniformidad de teñido excelente.

Si bien no existe limitación en la finura del hilo o en la finura de los filamentos individuales de la fibra conjugada de tipo poliéster, preferentemente la finura del hilo está en el intervalo de 20 a 300 dtex y la finura de los filamentos individuales está en el intervalo de 0,5 a 20 dtex.

No hay limitación en la sección transversal del filamento individual; entre ellas se pueden incluir secciones transversales modificadas diferentes de un círculo, tales como un triángulo, un óvalo, una forma aplanada, una forma en W o una forma en X. En particular, es posible presentar una excelente uniformidad en el teñido así como una buena elasticidad si el grado de la sección transversal modificada está en el intervalo de 1 a 5.

## ES 2 315 410 T3

En la presente invención, la fibra conjugada de tipo poliéster se puede usar como un hilo de filamento largo o como fibras clasificadas cortadas en longitudes en el intervalo de 20 a 200 mm. En ambos casos, se pueden obtener tanto una uniformidad de teñido excelente como una buena elasticidad.

5 La fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención se puede mezclar o copolimerizar con óxido de titanio como deslustrante, con estabilizadores térmicos, antioxidantes, agentes antiestáticos, absorbentes ultravioleta, agentes antifúngicos o diversos pigmentos, a menos que ello perturbe el efecto de la presente invención.

10 Asimismo, preferentemente se aplica un agente de acabado a la fibra conjugada de tipo poliéster, en el intervalo de 0,2 a 2% en peso, con el objetivo de proporcionar a la fibra suavidad, cohesión de los filamentos y propiedades antiestáticas. Además, con el objetivo de mejorar las propiedades de devanado y la cohesión de los filamentos durante los procesos de texturizado por falsa torsión o devanado, los filamentos individuales se pueden entrelazar entre sí a 2 a 50 puntos/metro.

15 A continuación se describirá un método para producir la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención.

20 La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención se puede producir mediante un equipo de hilado de fibra conjugada que incluye una tobera para hilar y un extrusor de dos ejes que se describe más adelante en el texto.

La Figura 10 ilustra una vista esquemática de un ejemplo de tobera para hilar usado para la producción de la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención.

25 En la Figura 10, (a) indica un distribuidor y (b) una boquilla o inyector para hilar. Las dos clases de poliésteres que tienen diferentes valores de viscosidad intrínseca se introducen por P y Q, respectivamente, y alimentan a la boquilla para hilar (b) desde el distribuidor (a). Tras juntarse en la boquilla de hilar (b), la corriente conjunta de ambos se extrusiona a través del orificio de hilado inclinado  $\theta$  grados respecto de la dirección vertical. El diámetro del orificio está representado por D y su longitud, por L.

30 En la presente invención, la relación entre la longitud L y el diámetro D (L/D) es preferentemente 2 o más. Si L/D es 2 o más, ambos componentes con diferentes valores de viscosidad intrínseca se adhieren entre sí establemente tras ser unidos por lo cual no se producen vibraciones en la corriente extruida. De este modo, es posible mantener el valor de variación de la finura del hilo U% de la fibra resultante dentro del intervalo definido en la presente invención. 35 Preferentemente, L/D es tan grande como sea posible. Sin embargo, con el fin de facilitar la fabricación de la tobera para hilar, más preferentemente, L/D está comprendido entre 2 y 8, incluso más preferentemente entre 2,5 y 5.

40 En la presente invención, el orificio de hilado tiene una inclinación respecto de la dirección vertical comprendida en un intervalo de 10 a 40 grados. El ángulo de inclinación del orificio de hilado respecto de la vertical está representado por  $\theta$  (grados) en la Figura 10.

45 Esta inclinación del orificio de hilado respecto de la dirección vertical es una condición importante para evitar que el hilo se pliegue debido a la diferencia de viscosidades intrínsecas entre las dos clases de componentes de poliéster. Si no hay inclinación en el orificio de hilado, cuanto mayor es la diferencia en la viscosidad intrínseca, mayor es la tendencia del hilo del filamento que se extruye a doblarse hacia el lado con mayor viscosidad intrínseca. Este es el fenómeno denominado “doblado”, que perturba el hilado estable. Asimismo, el valor de la variación de la finura del hilo U% de la fibra conjugada resultante se hace mayor, lo que deteriora la uniformidad del teñido.

50 En la Figura 10, preferentemente, el poliéster que tiene una viscosidad intrínseca mayor se suministra por el lado P y el que tiene una viscosidad intrínseca más baja se suministra por el lado Q.

La Figura 11 es una ilustración esquemática de un ejemplo de un equipo de hilado utilizado para llevar a cabo el método según la presente invención. Tomando como base este dibujo, se describirá un método de producción preferido.

55 En la Figura 11, se secan gránulos de un componente de poliéster en un secador 1 para tener un contenido de humedad de 20 ppm o inferior y se suministran a un extrusor 2 mantenido a una temperatura que está comprendida en el intervalo de 250 a 280°C, en el cual se funden los gránulos. De la misma forma, también se suministran gránulos del otro componente de poliéster a un extrusor 4 a través de un secador 3.

60 Los componentes de poliéster fundidos se suministran pesados de forma separada mediante bombas de engranajes a través de los tubos curvados 5 y 6, respectivamente, a un cabezal de hilado 7 mantenido a una temperatura en el intervalo de 250 a 285°C. Luego, los dos tipos de componentes se juntan en una tobera de hilar 9 la cual tiene numerosos orificios y está montada en una matriz de hilado 8. Después de que se adhieran entre sí para formar una fibra conjugada en paralelo o de tipo núcleo/funda excéntrica, los componentes se extrusionan en una cámara de hilado 65 en forma de hilada de filamentos de la fibra conjugada 10.

La temperatura óptima del extrusor y del cabezal de hilado se selecciona en el intervalo previamente mencionado, de acuerdo con los tipos de poliéster y los valores de sus viscosidades intrínsecas.

## ES 2 315 410 T3

La hilada de filamentos 10 extruida en la cámara de hilado se enfría, con aire frío 12, hasta temperatura ambiente y se solidifica. Tras proporcionarle un agente de acabado mediante un aplicador de agente de acabado 13, la hilada de filamentos es tomada por un primer rodillo guía 14 que rota a una velocidad predeterminada.

5 Preferentemente, el agente de acabado es del tipo de emulsión acuosa; su concentración es preferentemente 10% en peso o más, más preferentemente de 15 a 30% en peso. El agente de acabado contiene preferentemente ésteres de ácidos grasos y/o aceites minerales en un intervalo de 10 a 80% en peso o poliéteres que tienen un peso molecular de 1000 a 20000 en un intervalo de 50 a 98% en peso, que preferentemente se proporcionan a la fibra en un intervalo de 0,3 a 1,5% en peso. Mediante la aplicación de dicho agente de acabado, es posible controlar el coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra dentro de un intervalo de 0,2 a 0,35 de tal forma que se mejoren las propiedades de devanado de la fibra conjugada de la bobina y que se evite que se produzca la rotura del hilo durante el proceso de texturizado por falsa torsión o durante el proceso de tejido plano o tejido de punto.

15 Si es necesario, se puede proporcionar un interlizador entre el aplicador de agente de acabado 13 y el primer rodillo guía 14, entre el primer rodillo guía 14 o un segundo rodillo guía 15 o entre el segundo rodillo guía 15 y un bobinador para proporcionar el entremezclado al hilo. El interlizador puede ser del tipo conocido en el que se ajusta la presión del fluido a un valor en el intervalo de 0,01 a 0,6 MPa, para proporcionar un entremezclado al hilo en el intervalo comprendido de 2 a 50 puntos/metro.

20 Según la presente invención, la tensión de hilado es 0,30 cN/dtex o menor, preferentemente 0,20 cN/dtex o menor, más preferentemente 0,15 cN/dtex o menor. Preferentemente, la tensión de hilado es tan pequeña como sea posible. Sin embargo, si este valor es 0,3 cN/dtex o menor, es posible producir continuamente la fibra en un estado estable debido a que no hay roturas del hilo provocadas por la abrasión por fricción de la fibra con el aplicador de agente de acabado.

25 La tensión de hilado es el valor que se obtiene al dividir la tensión del hilo (cN) medida en una posición separada aproximadamente 10 cm y flujo abajo del aplicador de agente de acabado 13 en la Figura 11 por la finura del hilo (dtex) de la fibra conjugada sobre el rodillo guía de toma.

30 La tensión de hilado se ajusta adecuadamente según los métodos de recogida de la hilada de filamentos. Por ejemplo, la tensión de hilado se puede ajustar según las velocidades de hilado, las distancias desde la tobera de hilar a la posición en la que se recoge el hilo y según los tipos de guías recogedoras. Preferentemente, la aplicación del agente de acabado se efectúa a la vez que la recogida de la hilada de filamentos.

35 En el método de producción según la presente invención, es importante que la bobina en curso de enrollado se mantenga a una temperatura de 30°C o menos. Manteniendo la temperatura de la bobina en curso de enrollado a 30°C o menos, es posible eliminar la forma de bordes altos de la bobina o los inconvenientes de la fibra en la zona de los bordes de la bobina debidos a la contracción de la fibra conjugada. Si la temperatura de la bobina sobrepasa 30°C, el coeficiente de variación del período de variación de la finura del hilo se hace mayor de 0,4, incluso aunque el valor de la variación de la finura del hilo U% se haga tan pequeño como se pueda, con lo cual no es posible alcanzar el objetivo de la presente invención. Este hecho ha sido hallado por primera vez por los presentes inventores y es una de las características importantes de la presente invención. Puesto que la temperatura de la bobina supera aproximadamente 40°C en el bobinado de alta velocidad de la técnica anterior, no se han eliminado los inconvenientes de la fibra en la zona de los bordes.

45 La temperatura de la bobina se mantiene preferentemente a 30°C o menos desde el principio hasta el final de la operación de bobinado. Preferentemente, como medio para mantener la temperatura de la bobina a 30°C o menos, se eliminan la conducción de calor y la radiación de calor desde el motor que acciona el bobinador y la fuente de generación de calor en el eje de la bobina. Además, para alcanzar el objetivo mencionado, la bobina en curso de enrollado y el área que la rodea se enfrían preferentemente con aire frío.

50 Preferentemente, la temperatura de la bobina durante el proceso de enrollado es tan baja como sea posible. Es más preferible, aproximadamente 25°C o menos. Puesto que se necesita una gran cantidad de energía para mantener una temperatura excesivamente baja, la temperatura de la bobina está comprendida, más preferentemente, en el intervalo de aproximadamente 20 a 25°C.

55 De acuerdo con el método de producción según la presente invención, la velocidad de bobinado está en el intervalo de 1500 a 4000 m/min, preferentemente de 1800 a 3500 m/min y más preferentemente de 2000 a 3300 m/min. Si la velocidad de bobinado está dentro del intervalo precitado, el grado de orientación de la fibra que se está hilando es suficientemente alto y el valor de variación de la finura del hilo U% y el coeficiente de variación de la finura del hilo están dentro de los intervalos definidos en la presente invención. Asimismo, puesto que la tensión de hilado y la tensión de estirado no son retenidas en la fibra bobinada, la diferencia en el valor de la tensión de contracción mediante calor seco entre la zona de los bordes y la zona central de la bobina es 0,05 cN/dtex o menos, lo que permite conseguir el objetivo de la presente invención. Cuando el tratamiento con calor se lleva a cabo durante el proceso de bobinado, la tensión se mantiene a 0,02 cN/dtex o más, para minimizar la variación de la finura del hilo, con lo cual no se producen roturas del hilo o pelusas, incluso aunque la temperatura del tratamiento térmico supere 70°C.

## ES 2 315 410 T3

En lo que sigue se describirán condiciones particulares del método para producir la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster según la presente invención.

5 En la Figura 11, la fibra conjugada que acepta y enrolla el primer rodillo guía 14 es enrollada como una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster 16 mediante un segundo rodillo guía 15, sin ser sustancialmente estirada.

10 Preferentemente, al menos uno de los rodillos guía, primero 14 y segundo 15, se calienta para usarlo como rodillo guía caliente, de tal forma que la fibra conjugada preorientada recibe un tratamiento térmico con calor antes de ser enrollada en la bobina. El tratamiento térmico no se limita simplemente a usar el rodillo guía caliente, sino que puede llevarse a cabo mediante cualquier método siempre y cuando la fibra se pueda tratar con calor antes de ser enrollada en la bobina.

15 La condición para el tratamiento térmico de la fibra conjugada preorientada es preferentemente que la temperatura del tratamiento por calor esté en el intervalo de 70 a 120°C y que la tensión del tratamiento por calor esté en el intervalo de 0,02 a 0,1 cN/dtex. El tratamiento por calor se lleva a cabo preferentemente enrollando la fibra conjugada preorientada de 2 a 10 veces alrededor del cilindro guía caliente. En este caso, la temperatura del rodillo guía caliente se mantiene preferentemente a un nivel generalmente igual a la temperatura de tratamiento por calor de la fibra conjugada preorientada.

20 Si la temperatura de tratamiento por calor es 70°C o más, el valor calorífico de cristalización de la fibra conjugada preorientada es 10 J/g o menos, de tal forma que se puede alcanzar más eficazmente el objetivo de la presente invención. Cuando la temperatura de tratamiento por calor supera 120°C, la vibración del hilo se hace significativa sobre el rodillo guía debido a que la fibra conjugada preorientada que tiene un grado de cristalización bajo se pone abruptamente en contacto con la alta temperatura, lo que provoca la generación de pelusas o roturas del hilo, con lo cual es difícil mantener una producción estable. Asimismo, el valor de variación de la finura del hilo U% de la fibra preorientada resultante supera 1,5%. En consecuencia, la temperatura del tratamiento por calor está preferentemente en el intervalo de 80 a 110°C, más preferentemente entre 90 y 110°C.

30 La tensión del tratamiento por calor de la fibra conjugada preorientada se mide sobre el rodillo guía caliente o en una posición justo después de que la fibra salga del rodillo guía caliente. El ajuste de esta tensión se lleva a cabo regulando la temperatura y la velocidad del rodillo guía caliente. Si la tensión del tratamiento por calor está dentro del intervalo mencionado previamente, se minimiza la vibración del hilo sobre el rodillo guía y el paso de la fibra conjugada preorientada se hace estable. Asimismo, no se produce un bobinado apretado de la bobina. La tensión del tratamiento por calor está comprendida preferentemente en el intervalo de 0,03 a 0,07 cN/dtex.

35 Si bien no existe limitación en el tiempo del tratamiento por calor, generalmente se emplea un intervalo de aproximadamente 0,01 a 0,1 segundos.

40 En lo que sigue se describirán condiciones peculiares del método para producir la bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster según la presente invención.

45 En la Figura 11, cuando se produce una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster, la fibra conjugada arrastrada por el primer rodillo guía 14 es estirada continuamente por el segundo rodillo guía sin haber sido enrollada una vez en una bobina y luego se bobina por el bobinador para formar una bobina de fibra conjugada estirada predeterminada 16.

50 Durante el estirado, la temperatura del primer rodillo guía se mantiene preferentemente en el intervalo de 50 a 90°C, más preferentemente de 55 a 70°C. El segundo rodillo guía 15 se calienta de tal forma que el hilo estirado es tratado mediante calor por el segundo rodillo guía. La temperatura del tratamiento por calor está preferentemente en el intervalo de 90 a 160°C, más preferentemente de 100 a 140°C.

55 En la presente invención, es necesario que la tensión de estirado esté en el intervalo de 0,05 a 0,40 cN/dtex, preferentemente de 0,10 a 0,30 cN/dtex. Si la tensión de estirado está dentro del intervalo precitado, la fibra conjugada estirada de tipo poliéster tiene una resistencia a la tracción suficiente de aproximadamente 1,5 cN/dtex. Asimismo, el alargamiento en la rotura de la misma es 30% o más, por lo cual no se producen roturas o pelusas en el hilo durante el estirado. La tensión de estirado se define mediante la relación de velocidades entre el primer rodillo guía 14 y el segundo rodillo guía 15.

60 La tensión de estirado se determina seleccionando la combinación de la proporción de las velocidades periféricas entre los rodillos guía primero y segundo, es decir, una relación de estirado y seleccionando la temperatura del primer rodillo guía. Cuando el primer rodillo guía tiene una velocidad en el intervalo de 1500 a 3000 m/min y una temperatura en el intervalo de 50 a 90°C, se puede obtener un intervalo favorable de la tensión de estirado ajustando la relación de estirado a un valor en el intervalo de 1,4 a 2,5 veces. La relación de estirado está preferentemente en el intervalo de 1,4 a 2,0 veces. Según el método conocido de hilado-estirado directo, la tensión de estirado alcanza valores tan altos como 0,5 cN/dtex o más cuando la relación de estirado está en el intervalo de 3 a 5 veces. Por el contrario, según la presente invención, el estirado se lleva a cabo a una tensión de estirado mucho más baja.

## ES 2 315 410 T3

En la presente invención, la velocidad periférica  $V_R$  del segundo rodillo guía caliente 15 está, preferentemente, en el intervalo de 2000 a 4000 m/min, más preferentemente de 2400 a 3300 m/min. Si la velocidad periférica  $V_R$  está dentro del intervalo precitado, es posible hacer que el primer rodillo guía gire a una velocidad periférica de 1500 m/min o más, con lo cual la vibración de la hilada de filamentos se hace pequeña y se estabiliza el paso del hilo durante el hilado y el estirado. Asimismo, puesto que la contracción de la fibra conjugada estirada de tipo poliéster se minimiza durante el bobinado o después de ser enrollada en la bobina, la altura de las zonas de los bordes de la bobina es baja, lo que reduce la fluctuación de la tensión cuando la fibra se devana de la bobina a alta velocidad.

En la presente invención se usan dos o tres pares de rodillos guía o más. Se pueden proporcionar un par de rodillos de pretensión frente al rodillo guía de arrastre. Un equipo adecuado para producir la fibra conjugada estirada de tipo poliéster es uno que tiene tres pares de rodillos guía, como se muestra en la Figura 12.

Un tercer rodillo guía 17 puede estar calentado o no estarlo. Sin embargo, es preferible el rodillo guía caliente con el objetivo de obtener un valor de tensión de contracción con calor seco en el intervalo de 0,02 a 0,24 cN/dtex para la fibra conjugada estirada de tipo poliéster y facilitar el alargamiento por estirado  $CE_2$ . Cuando se utiliza el tercer rodillo guía caliente, su temperatura está preferentemente en el intervalo de 50 a 180°C, más preferentemente de 90 a 150°C. Si la temperatura está en este intervalo, el bobinado se lleva a cabo de manera estable, sin que se produzcan roturas del hilo.

En la presente invención, si el tratamiento por calor se lleva a cabo entre el segundo rodillo guía 15 y el tercer rodillo guía 17 bajo una tensión en el intervalo de 0,05 a 0,5 cN/dtex, es posible hacer que el alargamiento por estirado  $CE_2$  tenga un valor tan alto como 5% o más. La tensión entre el segundo rodillo guía 15 y el tercer rodillo guía 17 se puede determinar mediante la relación de velocidades entre ambos. La relación de velocidades entre el segundo rodillo guía y el tercero está preferentemente en el intervalo de 1,0 a 1,1.

En la presente invención, se lleva a cabo el bobinado preferentemente de tal forma que la relación  $V_W/V_R$  satisfaga la fórmula siguiente (2):

$$0,85 \leq V_W/V_R \leq 1 \text{---} \quad (2)$$

donde  $V_W$  es la velocidad de bobinado y  $V_R$  es la velocidad del segundo rodillo guía.

Para ayudar a la comprensión de la fórmula (2), se muestra en la Figura 13 el área favorable respecto de  $V_R$  y  $V_W/V_R$ . En la Figura 13, el eje horizontal representa la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía y el eje vertical representa la relación  $V_W/V_R$ . Esto, es, la proporción de velocidades  $V_W/V_R$  significa que la velocidad disminuye desde el segundo rodillo guía hasta el bobinador.

En la presente invención, la relación  $V_W/V_R$  es preferentemente 0,85 o más. Si la relación  $V_W/V_R$  es menos de 0,85, la tensión disminuye entre el segundo rodillo guía y el bobinador, lo que puede perturbar el bobinado y hacer que no sea estable. La proporción  $V_W/V_R$  está comprendida preferentemente en el intervalo de 0,90 a 0,96.

En la presente invención, el bobinado se lleva a cabo preferentemente de manera que se cumpla la fórmula (2) a una relación de velocidades tal que la tensión de bobinado entre el segundo rodillo guía 15 y el bobinador en la Figura 11 o entre el tercer rodillo guía y el bobinador en la Figura 12 esté comprendida entre 0,02 y 0,12 cN/dtex, más preferentemente entre 0,04 y 0,07 cN/dtex. Si la tensión de bobinado está en el intervalo precitado, no se produce una bobina con bordes altos o una bobina combada.

Según el método de producción de la presente invención, el ángulo de hilado se cambia preferentemente en un intervalo de 3 a 10 grados, más preferentemente de 4 a 9 grados, desde el comienzo hasta el final de la formación de la bobina, de acuerdo con los respectivos diámetros de bobinado de la bobina. Si el ángulo de hilado está dentro del intervalo mencionado, no se produce el colapso de la bobina, de modo que puede obtenerse una bobina con forma normal, libre de zona de bordes altos. El ángulo de hilado se determina ajustando la velocidad de bobinado y la velocidad de movimiento transversal.

En la presente invención, el ángulo de hilado en la capa media de hilo de la bobina es preferentemente mayor que en las capas de hilo más recónditas. En este sentido, la capa de hilo más recóndita de la bobina es la capa que está dentro de un espesor de aproximadamente 10 mm contando a partir de la superficie del carrete. Según el aspecto más favorable para cambiar el ángulo de hilado según los diámetros de bobinado, el ángulo de hilado es pequeño al principio del bobinado, es decir, en la capa de hilo más recóndita e interior de la bobina y aumenta gradualmente a medida que lo hace el diámetro de bobinado para alcanzar el máximo valor en la capa media de hilo, tras lo cual el ángulo de hilado disminuye de nuevo en la capa de hilo más exterior. Cambiando de tal manera el ángulo de hilado según el diámetro de bobinado, es posible minimizar suficientemente tanto el combado de la bobina como los bordes grandes.

El método que se acaba de describir para bobinar el hilo mientras se cambia el ángulo de hilado de acuerdo con los diámetros de bobinado es también aplicable al método para producir la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster descrita antes y da como resultado un efecto favorable.

## ES 2 315 410 T3

A continuación se describirá un método para producir un hilo texturizado mediante falsa torsión de la fibra conjugada de tipo poliéster, según la presente invención.

5 Este método es el más eficaz para el proceso de texturizado por falsa torsión de la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster.

10 En la presente invención, cuando la fibra conjugada preorientada de tipo poliéster en la bobina se somete al proceso de texturizado por falsa torsión y estirado o cuando la fibra conjugada estirada de tipo poliéster en la bobina se somete a un proceso de texturizado por falsa torsión, la temperatura de la bobina se mantiene a 30°C o menos, preferentemente a 25°C o menos, a través de todos los procesos, incluyendo el bobinado, el almacenamiento y el texturizado por falsa torsión. Si la temperatura está dentro del intervalo mencionado, no se producen bordes grandes en la bobina durante el período del almacenamiento hasta el texturizado por falsa torsión, por lo cual se puede obtener un hilo texturizado por falsa torsión con una calidad de aspecto excelente.

15 El proceso de texturizado por falsa torsión puede ser de tipo convencional, como por ejemplo con clavija, por fricción, con cinta curvada o mediante torsión con aire. Si bien el calentador de texturizado por falsa torsión puede ser un calentador simple o uno doble, el primero es favorable para conseguir el objetivo de obtener una elasticidad grande.

20 La temperatura del calentador se determina de tal forma que el hilo adquiera una temperatura de 130 a 200°C, preferentemente 150 a 180°C, más preferentemente 160 a 180°C, medidos en una posición situada justo después de la salida del primer calentador.

El calentador de texturizado por falsa torsión puede ser de tipo por contacto o sin el.

25 El alargamiento por estirado  $CE_2$  del hilo texturizado por falsa torsión obtenido mediante el procedimiento de texturizado por falsa torsión del tipo de calentador único está preferentemente en el intervalo de 50 a 250% y el coeficiente de estiramiento es preferiblemente 80% o más.

30 Si es necesario, se puede utilizar un segundo calentador para el control del calor con lo que se obtiene un hilo texturizado por falsa torsión de tipo de doble calentador. La temperatura del segundo calentador está preferentemente en el intervalo de 100 a 210°C, más preferentemente en el intervalo de -30 a +50°C respecto de la temperatura del hilo medida en una posición justo después de la salida del primer calentador.

35 La proporción de sobrealimentación en el segundo calentador (proporción de sobrealimentación segunda) está preferentemente en el intervalo de +3% a +30%.

El hilo texturizado por falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster de la bobina de la invención tiene buen aspecto y carece de desigualdades en el teñido y asimismo tiene una capacidad de estirado y elasticidad excelentes.

40 Por ejemplo, el alargamiento por estirado de fruncido aparente que es visible antes de ser tratada con agua hirviendo está en el intervalo de 50 a 300%. Es importante que la fibra tenga un fruncido aparente grande visible antes de ser tratada con agua hirviendo para obtener un tejido excelente en cuanto a la recuperación por alargamiento, esto es, elasticidad y recuperación instantánea, puesto que tal fibra puede notablemente desarrollar rizos, mediante el tratamiento con agua hirviendo, incluso si se usa en un tejido que tiene una gran fuerza de restricción como en el caso de tejidos  
45 planos, tejidos en telares de lanzadera.

Si el hilo texturizado por falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster obtenido en la presente invención se usa como hilo de trama, un tejido gris antes de ser tratado con agua hirviendo también tiene la capacidad de estirado que tiene el tejido plano resultante. Esta propiedad nunca se ha observado en tejidos planos convencionales en los que se usan hilos texturizados por falsa torsión o fibras conjugadas con fruncido latente conocido.

50 El hilo texturizado mediante falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster obtenido en la presente invención tiene un alargamiento por estirado  $CE_2$  medido bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex tras ser tratado con agua hirviendo comprendido en el intervalo de 50 a 250% y muestra como propiedad un desarrollo de fruncido grande, lo que es una característica de la presente invención.

Se comprenderá que el hilo texturizado de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención muestra un rendimiento de fruncido extremadamente alto en comparación con el hecho de que un hilo texturizado por falsa torsión conocido obtenido mediante texturizado por falsa torsión de una fibra convencional que está formada solamente por  
60 PTT tiene un alargamiento por estirado de aproximadamente 30%.

Además, otra característica de la fibra conjugada de tipo poliéster es que la velocidad de recuperación del alargamiento, después de ser tratada con agua hirviendo, está en el intervalo de 20 a 50 m/s, lo cual es una prueba de la excelente recuperación instantánea. La velocidad de recuperación del estirado se mide de tal forma que, después de  
65 que el hilo texturizado por falsa torsión de la fibra conjugada de tipo poliéster se trate con agua hirviendo bajo ninguna carga, su rizo se estira hasta que la tensión alcanza un valor predeterminado, tras lo cual la fibra se corta y se mide la velocidad a la cual la fibra vuelve a su longitud inicial. Cuanto mayor es la velocidad de recuperación del alargamiento,

## ES 2 315 410 T3

más rápida es la recuperación del estirado del tejido, esto es, mejor es la capacidad de adaptación al movimiento del cuerpo cuando el hilo se usa para tejidos de ropa.

5 Si la velocidad de recuperación del alargamiento es 15 m/s o más en el tejido de punto y 20 m/s o más en el tejido plano, se puede obtener un tejido excelente en cuanto a su capacidad de adaptación al movimiento del cuerpo. Si la velocidad de recuperación del alargamiento es menos de ese valor, la capacidad de adaptación al movimiento del cuerpo resulta insuficiente cuando el hilo se teje en un tejido de punto o en un tejido plano, de telar. Preferentemente, la velocidad de recuperación del alargamiento es 20 m/s o más en el tejido de punto y 25 m/s o más en el tejido plano. Como resulta patente por el hecho de que la velocidad de recuperación del alargamiento de una fibra elastomérica de tipo spandex conocida está en el intervalo de aproximadamente 30 a 50 m/s, se comprenderá que el hilo texturizado por  
10 falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención tiene una recuperación del alargamiento tan buena como la de la fibra elastomérica de tipo spandex. En este sentido, es difícil, con el nivel técnico actual, producir una fibra que tenga una velocidad de recuperación del alargamiento de 50 m/s o más.

15 La velocidad de recuperación del alargamiento de un hilo texturizado por falsa torsión de tipo PET conocido es aproximadamente 10 m/s y la de un hilo texturizado mediante falsa torsión de una fibra que consiste únicamente en PTT es aproximadamente 15 m/s.

20 La medida de la velocidad de recuperación del alargamiento descrita previamente ha sido inventada por los presentes inventores y se midió por primera vez cuantitativamente la propiedad de recuperación elástica.

25 Un tejido obtenido utilizando la fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención que no está sometida al proceso de texturizado por falsa torsión está también libre de desigualdades de teñido periódicas y tiene una calidad de aspecto buena y es suave al tacto.

30 La fibra conjugada de tipo poliéster de la presente invención se puede usar para formar un tejido solamente con ella o se puede mezclar con otras fibras y usarla para formar parte del tejido. Las otras fibras con las que se puede mezclar son, por ejemplo, fibras de poliéster, fibras de celulosa, fibras de nailon 6, fibras de nailon 66, fibras de acetato, fibras acrílicas, fibras elastoméricas de poliuretano, lana o seda que incluyen las de tipo filamentosas o de tipo de fibra cortada, si bien las posibilidades no se limitan a las mencionadas.

35 Para obtener un hilo compuesto de fibra mezclada mezclando o combinando la fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención con otras fibras, se pueden emplear varios métodos; por ejemplo, un método en el cual la fibra de la invención se mezcla y entrelaza con otras fibras; un método en el cual las fibras mezcladas y entrelazadas son texturizadas por falsa torsión y estiradas; un método en el cual una de las fibras es texturizada por falsa torsión y luego mezclada y entrelazada con la otra; un método en el cual ambas fibras son texturizadas por falsa torsión separadamente y luego mezcladas y entrelazadas juntas; un método en el cual una de las fibras es procesada según el método Taslan y luego mezclada y entrelazada con la otra y un método en el cual ambas fibras son mezcladas según el método Taslan. El hilo compuesto de fibras mezcladas obtenido mediante los métodos descritos preferentemente tiene  
40 porciones entremezcladas de 10 puntos/m o más.

### Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 es una ilustración esquemática de un ejemplo de una bobina que no tiene zonas de grandes bordes;

la Figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo de una bobina que tiene una zona de bordes altos, en la cual los números de referencia representan lo siguiente:

50 18: el carrete usado para el bobinado; 19: una fibra conjugada enrollada, bobinada; 20: una zona de bordes altos; K: el diámetro de bobinado; H: la anchura de bobinado; A: la anchura de bobinado de la capa más interior de la bobina; B: la anchura de bobinado cuando la capa de hilo tiene un espesor predeterminado; T: el espesor de bobinado;  $\alpha$ : el diámetro de los bordes;  $\beta$ : el diámetro de la parte central y  $\phi$ : el ángulo transversal o de hilado.

55 La Figura 3 es un ejemplo de un gráfico de medidas del valor de la variación de finura del hilo U%;

la Figura 4 es otro ejemplo de un gráfico de medidas del valor de la variación de finura del hilo U%;

la Figura 5 es un ejemplo de un gráfico de análisis del período de variación de la finura del hilo;

60 la Figura 6 es otro ejemplo de un gráfico de análisis del período de variación de la finura del hilo;

la Figura 7 es un ejemplo de un gráfico de variación de la tensión de devanado;

65 la Figura 8 es otro ejemplo de un gráfico de variación de la tensión de devanado;

la Figura 9 es un gráfico que muestra el área favorable de la diferencia en la tensión de devanado y la velocidad de devanado, según la presente invención;

## ES 2 315 410 T3

la Figura 10 es una ilustración esquemática de un ejemplo de una boquilla de hilado utilizada en la presente invención; en ella las letras de referencia indican lo siguiente:

5 a: distribuidor; b: orificio de hilado; D: diámetro del orificio; L: longitud del orificio;  $\theta$ : ángulo de inclinación; P: puerta de alimentación de polímero y Q: puerta de alimentación de polímero.

La Figura 11 es una ilustración esquemática de un ejemplo de un procedimiento para producir una bobina de fibra conjugada;

10 la Figura 12 es otra ilustración esquemática de un ejemplo de un procedimiento para producir una bobina de fibra conjugada, y

la Figura 13 es un gráfico que muestra el área favorable para la condición de bobinado según la presente invención. En las Figuras 11 y 12, los numerales de referencia representan lo que sigue:

15 1: secador; 2: extrusor; 3: secador; 4: extrusor; 5: tubo alimentador curvado; 6: tubo alimentador curvado; 7: cabezal de hilado; 8: matriz de hilado; 9: tobera de hilado; 10: filamento; 11: zona en la cual no sopla aire; 12: aire frío; 13: aplicador de agente de acabado; 14: primer rodillo guía; 15: segundo rodillo guía; 16: bobina de fibra conjugada y 17: tercer rodillo guía.

### 20 Mejores maneras de llevar a cabo la invención

La presente invención se describirá a continuación con más detalle tomando como referencia los ejemplos, si bien no debe considerarse limitada a ellos.

25 En este sentido, los métodos de medida o los métodos de estimación son como sigue:

#### (1) Viscosidad intrínseca

30 La viscosidad intrínseca  $[\eta]$  es el valor determinado mediante la definición que representa la siguiente fórmula:

$$[\eta] = \lim (\eta r - 1)/C$$

$$35 C \rightarrow 0$$

donde  $\eta r$  es el valor obtenido dividiendo la viscosidad de una disolución diluida del polímero disuelto en o-clorofenol que tiene una pureza de 98% o más entre la viscosidad del disolvente anterior medida a la misma temperatura, que se denomina viscosidad relativa. C es la concentración del polímero en g/100 ml.

#### 40 (2) Diferencia en el diámetro de bobinado de la bobina

Se miden el diámetro de bobinado  $\alpha$  de la zona de los bordes y el de la zona central,  $\beta$ , mostrados en la Figura 2; a partir de ellos se calcula la diferencia de diámetros de bobinado, mediante la siguiente fórmula:

$$45 \text{ Diferencia en los diámetros de bobinado (mm)} = \alpha - \beta$$

#### (3) Porcentaje de abombamiento

50 Se miden la anchura de bobinado A de la capa de hilo más interior de la bobina y la anchura de bobinado B de la capa de hilo a un espesor de bobinado de T/2, cuando el espesor total de bobinado es T, según se muestra en la Figura 2; a partir de esos valores, se obtiene el porcentaje de abombamiento mediante la fórmula siguiente:

$$55 \text{ Porcentaje de abombamiento (\%)} = [(B - A) / A] \times 100$$

#### (4) Dureza del bobinado

60 Se midió la dureza en zonas opuestas de los bordes de la bobina de fibra conjugada utilizando un medidor de dureza modelo GC tipo A de la empresa Techrock K.K., en cuatro puntos situados sobre una circunferencia y separados entre sí 90 grados y se utilizó como valor definido de la dureza de bobinado el valor promedio de los mismos. La dureza de la zona de los bordes se midió en un punto distante 2 mm de la superficie final lateral.

#### (5) Diferencia en la tensión de devanado

65 La tensión de devanado se registró en un gráfico a medida que se devanaba la fibra conjugada a partir de la bobina de fibra conjugada a una velocidad de 1000 m/min. La medida de tensión se llevó a cabo utilizando un medidor de tensión, modelo 1500 disponible en la empresa EIKO SOKKI K.K.

## ES 2 315 410 T3

La medida respectiva se continuó durante 60 segundos y la fluctuación de la tensión se registró sobre un gráfico, a partir del cual se leyó la anchura de la fluctuación (g) de la tensión de devanado y se dividió por la finura del hilo (dtex) de la fibra conjugada, para obtener la diferencia en la tensión de devanado.

### 5 (6) *Alargamiento a la rotura*

El alargamiento a la rotura se midió según el método JIS-L-1013.

### 10 (7) *Valor de tensión a 10% de alargamiento*

El valor de tensión a 10% de alargamiento se midió según el método JIS-L-1013.

15 La curva de tensiones y deformaciones de la fibra conjugada se midió 100 veces en la dirección de la longitud del hilo, a partir de lo cual se obtuvo la tensión (cN) a 10% de alargamiento. Se leyeron los valores máximo y mínimo de las medidas, a partir de lo cual se obtuvo la diferencia y se dividió por la finura del hilo (dtex) para dar como resultado el valor de la tensión a 10% de alargamiento. (cN/dtex).

### (8) *Valor de la tensión de contracción por el calor*

20 Se empleó un dispositivo medidor de esfuerzos térmicos (por ejemplo, KANEBO ENGINEERING K.K.; KE-2) para determinar el valor de la tensión de contracción mediante calor.

25 Se cortó la fibra conjugada en piezas de 20 cm de longitud; los extremos opuestos de las mismas se unieron entre sí para formar lazos. Esta pieza de ensayo se montó en el dispositivo de medida y se midió la tensión de contracción con el calor bajo una carga inicial de 0,044 cN/dtex a una velocidad de aumento de la temperatura de 100°C /min. Se registró en un gráfico la variación de la tensión de contracción con el calor según la temperatura.

30 En el gráfico, se obtuvo la temperatura a la cual aparece una tensión de contracción por el calor, esto es, la temperatura a la cual aumenta la tensión partiendo de una línea base; esa temperatura se denomina temperatura de desarrollo de tensión de contracción por el calor. La curva de la tensión de contracción por el calor tiene forma de “montaña” en la zona de altas temperaturas. Se leyó un valor de tensión de pico (cN) y se obtuvo el valor de la tensión de contracción por el calor mediante la fórmula siguiente:

$$35 \quad \text{Valor de tensión de contracción por el calor (cN/dtex)} = (\text{valor de tensión en el pico (cN)} / 2) / (\text{finura del hilo (dtex)} - \text{carga inicial (cN/dtex)})$$

### (9) *Variación de la finura del hilo*

40 Se obtuvo el gráfico del valor de variación de la finura del hilo (diagrama de masa) mediante el método siguiente. Simultáneamente, se midió U%.

Dispositivo de medida: Evenness Tester (fabricado por Zellweger Uster Co., Uster tester UT-3).

45 Condiciones de medida:

velocidad del hilo: 100 m/min;

50 fuerza de tensión: 12,5%;

ajuste de tensión: 1,0;

presión de entrada: 1,0 hp;

55 torsión: Z, 1,5 vueltas/min;

longitud del hilo medido: 250 m/min;

60 escala: la correspondiente a la variación de la finura del hilo.

Valor de variación de la finura del hilo U%: se lee directamente sobre el gráfico de variaciones.

65 Coeficiente de variación de la finura del hilo: se obtuvo un diagrama de análisis de períodos (espectrograma de masas: gráfico de periodicidad de la fluctuación en la variación de la finura del hilo CV) utilizando un programa de ordenador para analizar el período de variación de la finura del hilo que pertenece al dispositivo de medida, a partir del cual se midió la altura de una señal proyectada, esto es, el coeficiente de variación.

## ES 2 315 410 T3

### (10) Coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra

Se enrolló una fibra de 690 m de longitud alrededor de un cilindro bajo una tensión de aproximadamente 15 g, con un ángulo de hilado o transverso de 15 grados. A continuación, se colgó sobre el cilindro una fibra de la misma clase que la anterior de 30,5 cm de longitud cruzando verticalmente el eje del cilindro. A un extremo de esta fibra se le unió una carga (g) correspondiente a 0,04 veces la finura del hilo total colgado sobre el cilindro y al otro extremo se le conectó un extensómetro (galga para medir esfuerzos). A continuación, se hizo que el cilindro girara a una velocidad periférica de 18 m/min y se midió la tensión mediante el extensómetro. A partir de la tensión obtenida de esta forma, se determinó el coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra,  $f$ , mediante la fórmula siguiente:

$$f = (1/\pi) \times \ln (T2/T1)$$

donde  $T1$  es el peso aplicado a la fibra (en g),  $T2$  es la tensión promedio (en g) de al menos veinticinco valores medidos,  $\ln$  representa logaritmo natural y  $\pi$  es la relación entre la longitud de la circunferencia de un círculo y su diámetro. La medida se lleva a cabo a 25°C.

La medida del coeficiente se llevó a cabo diez veces sobre grupos de fibra de 100 g de peso y se obtuvo la diferencia entre los valores máximo y mínimo en la dirección de la longitud del hilo.

### (11) Alargamiento por estirado ( $V_c$ ) antes de ser tratada con agua hirviendo

Se formó un ovillo bobinando diez veces el hilo alrededor de un carrete que tenía una longitud de circunferencia de 1,125 m. Inmediatamente se le aplicó una carga de  $2 \cdot 10^{-3}$  cN/dtex y luego, tras 30 segundos, se midió la longitud ( $L1$ ) de la madeja.

Luego, se eliminó la carga de  $2 \cdot 10^{-3}$  cN/dtex y se aplicó una nueva carga de 0,18 cN/dtex. Tras 30 segundos, se midió la longitud de la madeja ( $L2$ ).

Se obtuvo el alargamiento por estirado ( $V_c$ ) mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Alargamiento por estirado } (V_c) = [(L2 - L1) / L1] \times 100$$

Esta medida se repitió diez veces y se obtuvo un valor promedio.

### (12) Alargamiento por estirado ( $CE_2$ )

Se formó un ovillo bobinando diez veces el hilo alrededor de un carrete que tenía una longitud de circunferencia de 1,125 m y se trató térmicamente en agua hirviendo durante 30 minutos, bajo una carga de  $2 \cdot 10^{-3}$  cN/dtex. Luego se secó el ovillo con calor seco a 180°C durante 15 minutos bajo esta carga. Después del tratamiento, el ovillo se mantuvo estacionario en una cámara estática termohumidificadora, definida por JIS-L-1013, durante un día entero y una noche, sin estar sometido a ninguna carga. Luego, el ovillo se cargó con 0,18 cN/dtex durante 30 segundos y se midió la longitud del mismo ( $L4$ ). Después se eliminó la carga de 0,18 cN/dtex y se aplicó una nueva carga de  $1 \cdot 10^{-3}$  cN/dtex. Tras cinco minutos, se midió la longitud ( $L3$ ) del ovillo.

El alargamiento por estirado se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Alargamiento por estirado } (CE_2) = [(L4 - L3) / L3] \times 100$$

Esta medida se repitió diez veces y se obtuvo un valor promedio.

### (13) Valor calorífico de cristalización

Se utilizó un calorímetro diferencial de barrido (DSC-50) de tipo de flujo de calor, fabricado por SHIMADZU SEIKAKUSHO, K.K.

Se pesaron con precisión 5 mg de la fibra conjugada preorientada que se iba a medir; las medidas se llevaron a cabo en el calorímetro diferencial de barrido (DSC) en un intervalo de 25 a 100°C a una velocidad de aumento de temperatura de 5°C/min. El valor calorífico de cristalización se obtuvo calculando el área de los picos de generación de calor en la región de 40 a 80°C en el gráfico DSC, utilizando un programa que pertenece al calorímetro diferencial de barrido.

### (14) Coeficiente de estiramiento del hilo texturizado mediante falsa torsión

Las medidas se llevaron a cabo según el método JIS-L-1090 para ensayar la estirabilidad (A).

## ES 2 315 410 T3

### (15) *Velocidad de recuperación del alargamiento*

Se formó un ovillo bobinando diez veces el hilo texturizado mediante falsa torsión alrededor de un carrete que tenía una longitud de circunferencia de 1,125 m y se trató térmicamente en agua hirviendo durante 30 minutos sin someterlo a ninguna carga. La medida se llevó a cabo sobre él según el método JIS-L-1013 como sigue:

El hilo texturizado mediante falsa torsión tratado con agua hirviendo se dejó estacionario un día y una noche sin someterlo a ninguna carga.

El hilo texturizado mediante falsa torsión se estiró con una máquina para realizar pruebas de tracción hasta que la tensión alcanzó 0,15 cN/dtex y se mantuvo en este estado durante 3 minutos. Luego, el hilo se cortó con tijeras en una posición justo por encima de un punto de doblez inferior.

Se midió la velocidad de contracción del hilo texturizado mediante falsa torsión cortado con las tijeras utilizando una videocámara de alta velocidad (resolución: 1/1000 s) como sigue. Se fijó una regla con escala de milímetros en paralelo al hilo texturizado mediante falsa torsión a una distancia de 10 mm. Se grabó la recuperación del extremo frontal del hilo cortado con la videocámara, enfocando a dicho extremo frontal. Para leer el desplazamiento del extremo frontal del hilo texturizado mediante falsa torsión (mm/ms) se reprodujo el registro de la videocámara y se obtuvo así la velocidad de recuperación (m/s).

### (16) *Temperatura de la bobina*

La temperatura de la bobina durante el bobinado se midió utilizando un termómetro de tipo de los que miden sin contacto (THERMOVIEWER: JTG-6200 TYPE) fabricado por NIPPON DENSHI (JEOL) K.K.

### (17) *Tensión de hilado*

Se midió la tensión T1 (cN) aplicada a la fibra en movimiento utilizando un medidor de tensión ROTHSCCHILD Min Tens R-046, en una posición situada 10 cm por debajo de la boquilla del aplicador de agente de acabado (número de referencia 13 en las Figuras 11 y 12). La tensión medida se dividió por la finura de la fibra D (dtex) para obtener la tensión de hilado.

$$\text{Tensión de hilado (cN/dtex)} = T1 / D$$

### (18) *Tensión de tratamiento por calor*

Se midió la tensión T2 (cN) aplicada a la fibra en movimiento durante el tratamiento térmico a la salida del rodillo guía caliente (entre el primer rodillo guía 14 y el segundo rodillo guía 15 en la Figura 11) utilizando un medidor de tensión ROTHSCCHILD Min Tens R-046. La tensión medida se dividió por la finura de la fibra D (dtex) de la fibra estirada para obtener la tensión de tratamiento por calor.

$$\text{Tensión de tratamiento por calor (cN/dtex)} = T2 / D$$

### (19) *Tensión de estirado*

Utilizando un medidor de tensión ROTHSCCHILD Min Tens R-046, se midió la tensión T3 (cN) aplicada a la fibra en movimiento durante el estirado en una posición situada entre el rodillo de suministro y el dispositivo de tratamiento térmico (entre el primer rodillo guía 14 y el segundo rodillo guía 15 en la Figura 12). La tensión medida se dividió por la finura de la fibra D (dtex) de la fibra estirada para obtener la tensión de estirado.

$$\text{Tensión de estirado (cN/dtex)} = T3 / D$$

### (20) *Fluctuación en la tensión de devanado*

Se registró la tensión de devanado en un gráfico según se devanaba la fibra conjugada desde una bobina de fibra conjugada a una velocidad de 1000 m/min.

Para la medida de la tensión se usó un medidor de tensión (MODEL 1500) fabricado por EIKO SOKKI, K.K.

Cada medida duró 60 segundos y se registró en un gráfico. A partir de dicho gráfico, se leyó la anchura (g) de la fluctuación de la tensión de devanado y se dividió por la finura de la fibra (dtex) de la fibra conjugada para obtener la diferencia en la tensión de devanado.

## ES 2 315 410 T3

### (21) *Propiedades de devanado y capacidad de falsa torsión*

El texturizado por falsa torsión se llevó a cabo en las condiciones siguientes: el número de roturas de hilo por día se obtuvo cuando el texturizado por falsa torsión se lleva a cabo continuamente mediante una máquina de falsa torsión de 96 husos/máquina.

Máquina de texturizado por falsa torsión: máquina de tipo 33H (tipo cinta) fabricada por MURATA KIKAI SEI-SAKUSHO K.K..

Condiciones de falsa torsión:

Velocidad del hilo: 500 m/min

Número de falsas torsiones: 3230 T/m

Relación de alimentación primera: -1%

Temperatura del primer calentador: 170°C

#### 1) *Propiedades de devanado*

Se contó el número de roturas del hilo que sucedían entre la canilla de estirado y la entrada del rodillo de alimentación; tomando dicho número como base se juzgó la característica de acuerdo con los criterios siguientes:

⊙: la rotura del hilo se produce menos de 10 veces por día por máquina: muy bueno;

○: la rotura del hilo se produce entre 10 y 30 veces por día por máquina: bueno;

x: la rotura del hilo se produce más de 30 veces por día y por máquina; en consecuencia, la producción industrial era difícil.

#### 2) *Capacidad de falsa torsión*

Se contó el número de roturas del hilo que se producían en el calentador tras el rodillo de alimentación; tomando dicho número como base se realizó el juicio de acuerdo con los criterios siguientes:

⊙: la rotura del hilo se produce menos de 10 veces por día por máquina: muy bueno;

○: la rotura del hilo se produce entre 10 y 30 veces por día por máquina: bueno;

x: la rotura del hilo se produce más de 30 veces por día y por máquina; en consecuencia, la producción industrial era difícil.

### (22) *Calidad de aspecto del teñido*

Se preparó un tejido de ligamento tafetán utilizando el hilo estirado de PTT (fabricado por ASAHI KASEI K.K.; "Solo") de 56 dtex/24f para hilos de urdimbre dispuestos con una densidad de urdimbre de 72 peine/2 y la fibra conjugada de tipo poliéster para hilos de trama con una densidad de 80 hilos/2,54 cm y se lavó y tiñó de forma normal. La calidad de aspecto del tejido resultante se determinó por un experto de acuerdo con los siguientes criterios:

⊙: muy buena, ya que no hay desigualdades de teñido periódicas;

○: buena, porque no hay desigualdades de teñido periódicas;

x: no buena, debido a que hay desigualdades de teñido periódicas o vetas.

### (23) *Estabilidad del hilado*

El hilado del fundido y el estirado se llevaron a cabo durante dos días en cada uno de los ejemplos utilizando una máquina de hilado por fusión que tenía una tobera de cuatro terminales por huso.

Se determinó la estabilidad de hilado a partir del número de veces que se rompió el hilo en este período y de la frecuencia de generación de pelusas existentes en la bobina de hilo estirado resultante (una proporción del número de bobinas en las cuales se generaban pelusas o motas), de acuerdo con los criterios siguientes:

⊙: la rotura del hilo no se produjo ninguna vez y la proporción de bobinas que generaban pelusas o motas era 5% o menor;

## ES 2 315 410 T3

○: la rotura del hilo se produjo dos veces o menos y la proporción de bobinas que generaban pelusas o motas era menor del 10%;

5 x: la rotura del hilo se produjo tres veces o más y la proporción de bobinas que generaban pelusas o motas era 10% o mayor.

### (24) Estimación total

10 El conjunto de las propiedades de devanado, capacidad de procesado y calidad de aspecto de teñido se determinó de acuerdo con los criterios siguientes:

⊙: las propiedades de devanado, la capacidad de procesado y la calidad de aspecto de teñido fueron muy buenas;

15 ○: las propiedades de devanado, la capacidad de procesado y la calidad de aspecto de teñido fueron buenas, o al menos una de ellas fue muy buena;

x: al menos una entre la propiedad de devanado, la capacidad de procesado y la calidad de aspecto de teñido no fue buena.

### 20 Ejemplos 1 a 5

En estos Ejemplos, se describirá la producción de la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster. Esto es, se describirá el efecto de las condiciones del tratamiento mediante calor sobre las propiedades físicas de la fibra conjugada preorientada y la forma de la bobina.

30 Se produjo una fibra conjugada preorientada de tipo PTT de 70 dtex/24 filamentos utilizando la máquina de hilado y el bobinador mostrados en la Figura 11, a partir de gránulos de PTT que tenía una viscosidad intrínseca de 1,2 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como primer componente y a partir de gránulos de PTT con una viscosidad intrínseca de 0,92 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como otro componente.

Las condiciones de hilado fueron las siguientes:

35 Temperatura de secado de los gránulos y contenido final de humedad: 110°C, 15 ppm.

Temperatura del extrusor: eje A: 255°C y eje B: 250°C.

40 Temperatura del cabezal de hilado: 265°C.

Diámetro del orificio de hilado: 0,35 mm  $\phi$ .

Longitud del orificio de hilado: 1,05 mm ( $L/D = 3$ ).

45 Ángulo de inclinación del orificio de hilado  $\theta$ : 35 grados.

Aire de enfriamiento: temperatura de 22°C, humedad relativa de 90%, velocidad de 0,5 m/s.

50 Agente de acabado: emulsión acuosa que consiste principalmente en poliéster (a concentración de 10% en peso).

Distancia de la tobera para hilar a la boquilla del aplicador del agente de acabado: 75 cm.

55 Tensión de hilado: 0,13 cN/dtex.

### Condiciones de bobinado

60 Primer rodillo guía: velocidad de 2300 m/min; temperatura según se describe en la Tabla 1.

Segundo rodillo guía: velocidad de 2420 m/min; no calentado.

Bobinador: AW-909 fabricado por TEIJIN SEIKI K.K. (ambos ejes, del carrete y del rodillo de contacto, tienen accionamiento propio).

65 Velocidad de bobinado: 2420 m/min.

## ES 2 315 410 T3

Temperatura de la bobina que se está bobinando: 25°C.

5 El bobinado se llevó a cabo haciendo que variara la temperatura del primer rodillo guía como se muestra en la Tabla 1. La forma de la bobina y las propiedades físicas de la fibra conjugada preorientada de tipo PTT fueron las siguientes:

### *Bobina de fibra conjugada preorientada*

10 Contenido de humedad: 0,6% en peso.

Diámetro de bobinado: 310 mm.

15 Anchura de bobinado: 100 mm.

Longitud del hilo entre una zona de los bordes y la zona opuesta: 90 cm.

Peso bobinado: 5,2 kg/carrete.

### *Propiedades físicas de la fibra conjugada preorientada*

20 Viscosidad intrínseca promedio  $[\eta]$ : 1,02.

25 Finura de la fibra: 69,4 dtex.

Resistencia: 1,7 cN/dtex.

Alargamiento: según se describe en la Tabla 1.

30 Coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra: 0,28.

Diferencia en el coeficiente de rozamiento dinámico en la dirección de la longitud del hilo entre los valores máximo y mínimo: 0,03.

35 Diferencia en la tensión al 10% de alargamiento entre los valores máximo y mínimo: 0,11 cN/dtex.

Grado de entremezclado: 4 puntos/m.

### *Propiedades físicas del hilo texturizado mediante falsa torsión*

40 Finura del hilo: 56,0 dtex.

45 Resistencia: según se describe en la Tabla 1.

Alargamiento: 36%.

Alargamiento por estirado: 300%.

50 Alargamiento por estirado  $CE_2$  bajo una carga de 2 mg: según se describe en la Tabla 1.

Velocidad de recuperación tras estiramiento: 29 m/s.

55 La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 1 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

60 En la Tabla 1 se presenta la calidad de aspecto de teñido de los tejidos planos obtenidos utilizando como hilos de tramas los hilos texturizados mediante falsa torsión que resultan de las bobinas de fibra conjugada producidas por estos Ejemplos. Como resulta claro a partir de la Tabla 1, el tejido plano resultante estaba libre de las desventajas e inconvenientes provocados por la zona de los bordes de la bobina y tenía excelente uniformidad de teñido así como alargamiento por estirado grande y recuperación elástica.

### *Ejemplos 6 a 10 y Ejemplos Comparativos 1 y 2*

65 En estos Ejemplos, se describirá el efecto de la velocidad de bobinado en la condición de bobinado en la producción de bobinas de fibra conjugada preorientada de tipo PTT.

## ES 2 315 410 T3

Estos Ejemplos se realizaron de la misma forma que el Ejemplo 1, excepto por las condiciones mostradas en la Tabla 2. El tratamiento por calor se llevó a cabo bajo la condición de que el primer rodillo guía se calentó a 80°C y el segundo rodillo guía no estaba caliente; la tensión del tratamiento térmico (entre el primer rodillo guía y el segundo en estos Ejemplos) es 0,04 cN/dtex. Se produjo una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT que tiene el mismo tamaño de bobina que la del Ejemplo 1, mientras cambiaba la velocidad de bobinado según se muestra en la Tabla 2. En estos Ejemplos y en los Ejemplos Comparativos, la temperatura de la bobina durante el bobinado se mantuvo a 25°C.

La bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT obtenida se almacenó durante 30 días a 25°C y después se sometió al proceso de texturizado por falsa torsión y estirado.

La calidad de aspecto del teñido de los hilos texturizados se muestra en la Tabla 2. La diferencia en la tensión de devanado mostrada en la Tabla 2 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

Como resulta claro a partir de la Tabla 2, el tejido plano de hilo texturizado por falsa torsión obtenido a partir de la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT según la presente invención estaba libre de desigualdades de teñido periódicas y así mismo presentaba alargamiento por estirado grande y recuperación elástica.

Ejemplos 11 a 13 y Ejemplo Comparativo 3

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la temperatura de la bobina durante el bobinado en la producción de bobinas de fibra conjugada preorientada de tipo PTT.

Estos Ejemplos se llevaron a cabo de la misma forma que el Ejemplo 2, excepto porque las condiciones de enfriamiento del bobinado de la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT se cambiaron, como se muestra en la Tabla 3.

En la Tabla 3 se describen la forma de la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT resultante y las propiedades físicas de la fibra conjugada preorientada. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 3 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

Como resulta claro a partir de la Tabla 3, la bobina de fibra conjugada preorientada bobinada en el intervalo de temperatura de la presente invención era excelente en cuanto a forma de bobinado y a partir de ella se obtuvo un tejido plano de buena calidad de aspecto.

Ejemplos 14 a 16 y Ejemplo Comparativo 4

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la tensión de hilado en la producción de bobinas de fibra conjugada preorientada de tipo PTT.

Estos Ejemplos se llevaron a cabo de la misma forma que el Ejemplo 2, excepto porque se varió la distancia desde la tobera de hilado a la boquilla del aplicador de agente de acabado, como se muestra en la Tabla 4, para obtener la bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT.

La capacidad de hilado se muestra en la Tabla 4. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 4 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

Como resulta claro a partir de la Tabla 4, cuando la tensión de hilado estaba dentro del intervalo definido por la presente invención, la capacidad de hilado era buena y se obtuvo un hilo texturizado por falsa torsión con una excelente calidad de aspecto.

Ejemplos 17 a 21 y Ejemplos Comparativos 5 y 6

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la velocidad de bobinado sobre la capacidad de falsa torsión y la calidad de aspecto del hilo texturizado, cuando se bobinó la fibra conjugada preorientada PTT sin ser tratada con calor durante el bobinado, en la producción de la bobina de fibra conjugada preorientada PTT. Además, se describirá el efecto de las condiciones de almacenamiento en las bobinas de fibra conjugada preorientada PTT.

Se produjo la fibra conjugada preorientada de tipo PTT de 71 dtex/24 filamentos utilizando la máquina de hilar y el bobinador mostrados en la Figura 11, variando la velocidad de bobinado según se muestra en la Tabla 5, a partir de gránulos de PTT que tenía una viscosidad intrínseca de 1,25 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como primer componente y a partir de gránulos de PTT con una viscosidad intrínseca de 0,92 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como otro componente.

## ES 2 315 410 T3

### *Condiciones de hilado*

Temperatura de secado de los gránulos y contenido final de humedad: 110°C, 15 ppm.

5 Temperatura del extrusor: eje A: 255°C y eje B: 250°C.

Temperatura del cabezal de hilado: 265°C.

10 Diámetro del orificio de hilado: 0,50 mm  $\phi$ .

Longitud del orificio de hilado: 1,25 mm.

Ángulo de inclinación del orificio de hilado  $\theta$ : 35 grados.

15 Aire de enfriamiento: temperatura de 22°C, humedad relativa de 90%, velocidad de 0,5 m/s.

Agente de acabado: emulsión acuosa que consiste principalmente en poliéster (a concentración de 10% en peso).

20 Distancia de la tobera para hilar a la boquilla del aplicador del agente de acabado: 75 cm.

### *Condiciones de bobinado*

25 Bobinador: AW-909 fabricado por TEIJIN SEIKI K.K. (ambos ejes, del carrete y del rodillo de contacto, tienen accionamiento propio).

Temperatura de la bobina bobinada: 20°C (medida con un termómetro sin contacto).

30

### *Bobina de fibra conjugada preorientada*

Contenido de humedad: 0,6% en peso.

35 Diámetro de bobinado: 31 cm.

Anchura de bobinado: 19,3 cm.

40 Longitud del hilo entre una zona del borde y otra: 90 cm.

Peso bobinado: 5,2 kg/carrete.

### *Propiedades físicas de la fibra conjugada preorientada*

45

Coefficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra: 0,26.

50 Diferencia en el coeficiente de rozamiento dinámico en la dirección de la longitud del hilo entre los valores máximo y mínimo: 0,04.

Diferencia entre los valores máximo y mínimo de la tensión al 10% de alargamiento en la dirección de la longitud del hilo: 0,04.

55 Grado de entremezclado: 9 puntos/m.

60 Después del bobinado, se mantuvo la bobina de fibra conjugada preorientada en un medio ambiente a temperatura de 20°C y 90% de humedad relativa durante 5 días, antes de someterla al proceso de texturizado por falsa torsión y estirado.

En la Tabla 5 se muestran la forma de la bobina de fibra conjugada preorientada, el valor de la variación de la finura del hilo devanado de la bobina, la capacidad de falsa torsión y la calidad de aspecto del teñido del hilo texturizado. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 5 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

65 Como se deduce claramente de la Tabla 5, las bobinas de fibra conjugada preorientada de tipo PTT obtenidas en los Ejemplos 17 a 21 de la presente invención eran excelentes en cuanto a su capacidad de falsa torsión y estirado y los hilos texturizados tenían una buena calidad de aspecto de teñido.

## ES 2 315 410 T3

Las propiedades físicas del hilo texturizado mediante falsa torsión obtenido texturizando por falsa torsión y estirado el hilo en la bobina de fibra conjugada preorientada se indican a continuación:

### *Propiedades físicas del hilo texturizado por falsa torsión*

5

Finura del hilo: 56,6 dtex.

Resistencia a la tracción: como se muestra en la Tabla 5.

10

Alargamiento a la rotura: 38%.

Alargamiento por estirado: 243%.

15

Alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> bajo una carga de 2 mg: según se describe en la Tabla 5.

El hilo texturizado mediante falsa torsión tenía un valor de alargamiento por estirado alto. Cualquiera de las velocidades de recuperación instantáneas de los hilos texturizados por falsa torsión de los Ejemplos 17 a 21 era de 20 m/s o más y el tejido plano era excelente en cuanto a calidad de aspecto del teñido y capacidad de recuperación elástica.

20

Ejemplos 22 a 30 y Ejemplos Comparativos 7 a 9

25

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la temperatura y el tiempo para mantener una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo PTT en la que el hilo se bobinó sin ser tratado con calor durante el bobinado y hasta que se llevó a cabo el texturizado por falsa torsión.

La bobina de fibra conjugada preorientada de PTT se obtuvo según las mismas condiciones de hilado y bobinado que las citadas en el Ejemplo 19 (en el cual la velocidad de bobinado fue de 2400 m/min).

30

De este modo, la bobina de fibra conjugada preorientada obtenida se mantuvo en las condiciones mostradas en la Tabla 6 y se texturizó mediante falsa torsión.

35

En la Tabla 6 se muestran la forma de la bobina de fibra conjugada preorientada de PTT y el valor de la variación de la finura del hilo medido cuando se estaba devanando de la bobina durante el proceso de falso texturizado por falsa torsión, así como la capacidad de falsa torsión y la calidad de aspecto del teñido.

40

Como se deduce claramente de la Tabla 6, cuando el hilo se texturizó mediante falsa torsión y estirado, tras ser mantenido en el intervalo de temperatura definido en la presente invención, el hilo tenía una capacidad de falsa torsión favorable y el hilo texturizado mediante falsa torsión tenía una calidad de aspecto de teñido excelente.

Ejemplos 31 a 35 y Ejemplos Comparativos 10 y 11

45

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la relación  $V_w/V_R$  entre la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía caliente y la velocidad de bobinado  $V_w$  sobre la producción de la bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster.

50

Se produjo la fibra conjugada estirada de tipo PTT de 84 dtex/24 filamentos, a partir de gránulos de PTT que tenía una viscosidad intrínseca de 1,26 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como primer componente y a partir de gránulos de PTT con una viscosidad intrínseca de 0,92 dl/g y que contenía 0,4% en peso de óxido de titanio como otro componente, utilizando la máquina de hilar y el bobinador que tenía tres pares de rodillos guía como se muestra en la Figura 12. Las condiciones de hilado en estos Ejemplos fueron las siguientes:

### *Condiciones de hilado*

55

Temperatura de secado de los gránulos y contenido final de humedad: 110°C, 15 ppm.

Temperatura del extrusor: eje A: 255°C y eje B: 250°C.

60

Temperatura del cabezal de hilado: 265°C.

Diámetro del orificio de hilado: 0,50 mm  $\phi$ .

Longitud del orificio de hilado: 1,25 mm.

65

Ángulo de inclinación del orificio de hilado  $\theta$ : 35 grados.

Aire de enfriamiento: temperatura de 22°C, humedad relativa de 90%, velocidad de 0,5 m/s.

## ES 2 315 410 T3

Agente de acabado: emulsión acuosa de 60% en peso de éster de ácido graso, 5% en peso de poliéter, 30% en peso de tensoactivo no iónico y 5% en peso de agente antiestático (a concentración de 10% en peso).

Distancia de la tobera para hilar a la boquilla del aplicador del agente de acabado: 90 cm.

Tensión de hilado: 0,08 cN/dtex.

### *Condiciones de bobinado*

Primer rodillo guía: velocidad: 1500 m/min; temperatura: 55°C.

Segundo rodillo guía: temperatura: 120°C.

Tercer rodillo guía: no calentado.

Bobinador: AW-909 fabricado por TEIJIN SEIKI K.K. (ambos ejes, del carrete y del rodillo de contacto, tienen accionamiento propio).

Ángulo transverso:

Espesor de bobinado de 0 a 5 mm: 3,5 grados.

Espesor de bobinado de 5 a 70 mm: 6,5 grados.

Espesor de bobinado de 70 a 110 mm: 4,0 grados.

Tensión de bobinado: 0,05 cN/dtex.

Temperatura de la bobina durante el bobinado: 25°C.

El bobinado se realizó variando la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía según se muestra en la Tabla 7, de modo que la tensión de estirado varíe.

La forma de la bobina y las propiedades físicas de la fibra conjugada estirada de PTT resultante fueron las siguientes:

### *Bobina de fibra conjugada*

Contenido de humedad: 0,6% en peso.

Diámetro de bobinado: 330 mm.

Diámetro exterior del tubo de papel: 110 mm.

Anchura de bobinado: 90 mm.

Peso bobinado: 5,2 kg/carrete.

### *Propiedades físicas de la fibra*

Finura del hilo: 83,5 dtex.

Viscosidad intrínseca promedio del hilo  $[\eta]$ : 0,96 dl/g.

Grado de entremezclado: 7 puntos/m.

Coefficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra: 0,27.

Diferencia en el coeficiente de rozamiento dinámico en la dirección de la longitud del hilo entre los valores máximo y mínimo: 0,03.

Diferencia en la tensión al 10% de alargamiento entre los valores máximo y mínimo: 0,14 cN/dtex.

## ES 2 315 410 T3

La bobina de fibra conjugada estirada bobinada de este modo se mantuvo en un medio ambiente a 30°C y 90% de humedad relativa durante 30 días.

5 Las propiedades de devanado de la bobina de fibra conjugada estirada resultante y las propiedades físicas de la fibra conjugada estirada se muestran en la Tabla 7. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 7 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min. En la Figura 7 se muestra el gráfico de la fluctuación en la tensión de devanado de la bobina de fibra conjugada estirada obtenida en el Ejemplo 32 a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

10 Como se deduce claramente de la Tabla 7, si la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco de la fibra conjugada estirada y la diferencia en la tensión de devanado estaban dentro de los intervalos definidos en la presente invención, la bobina tenía excelentes propiedades de devanado y el tejido resultante tenía una calidad de aspecto del teñido buena.

15 En el Ejemplo Comparativo 10, la capacidad de hilado fue peor debido a que la tensión de estirado era baja y el tejido resultante tenía una calidad de aspecto del teñido inferior.

20 En el Ejemplo Comparativo 11, se generaron muchas pelusas, debido a la alta tensión de devanado. La bobina de fibra conjugada estirada resultante tenía una zona de bordes altos que deterioraba las propiedades de devanado a alta velocidad y el tejido tenía una calidad de aspecto del teñido inferior.

La fibra conjugada estirada del Ejemplo 33 fue texturizada por falsa torsión utilizando una máquina de texturizar por falsa torsión de tipo 33H fabricada por MURATA KIKAI Co.

25 *Condiciones de texturizado por falsa torsión*

Temperatura del calentador H1: 170°C.

30 Ángulo de torsión: 110 grados.

Proporción de estirado: 1,16.

35 Velocidad de procesado: 300 m/min.

*Propiedades físicas del hilo texturizado mediante falsa torsión*

40 Finura del hilo: 71,0 dtex.

Resistencia: 2,1 cN/dtex.

Alargamiento: 36%.

45 Alargamiento por estirado: 290%.

Alargamiento por estirado bajo una carga de 2 mg: 170%.

50 Velocidad de recuperación del alargamiento: 25 m/s.

55 El hilo texturizado por falsa torsión y estirado obtenido utilizando la bobina de fibra conjugada estirada de tipo PTT de la presente invención tenía una calidad de aspecto del teñido excelente y una gran capacidad de alargamiento por estirado y de retorno una vez estirado.

Ejemplos 36 a 41 y Ejemplo Comparativo 12

60 En estos Ejemplos se describirá el efecto de la relación  $V_w/V_R$  entre la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía caliente y la velocidad de bobinado  $V_w$  y del tratamiento por calor bajo tensión entre el segundo rodillo guía caliente y el tercero sobre la producción de la bobina de fibra conjugada estirada de tipo PTT.

65 La bobina de fibra conjugada estirada se obtuvo por hilado y estirado directo de la misma forma que la del Ejemplo 31, excepto por el hecho de que la velocidad de bobinado  $V_w$  se cambió como muestra la Tabla 8.

## ES 2 315 410 T3

Las condiciones de bobinado fueron las siguientes:

### *Condiciones de bobinado*

5 Primer rodillo guía: velocidad: 2000 m/min; temperatura: 55°C.

Segundo rodillo guía: velocidad: 3045 m/min.

Relación de estirado: 1,52.

10 Tensión de estirado: 0,25 cN/dtex.

Segundo rodillo guía: temperatura: 120°C.

15 Relación de velocidades entre el segundo y el tercer rodillos guía: como se muestra en la Tabla 8.

Tercer rodillo guía: temperatura según se muestra en la Tabla 8.

20 La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 8 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

Como se deduce claramente de la Tabla 8, si la relación  $V_w/V_R$  estaba dentro del intervalo definido en la presente invención, se obtenían una bobina de fibra conjugada estirada buena y un tejido resultante con excelente calidad de aspecto. Además, cuando se trató por calor la fibra conjugada estirada calentando el tercer rodillo guía, el alargamiento por estirado  $CE_2$  se hizo 20% o más con lo que se desarrollaba una capacidad de rizado o fruncido favorable.

En el Ejemplo Comparativo 12, se realizó el tratamiento por calor a una relación de velocidades (tercer rodillo guía/segundo rodillo guía) de 0,98, lo cual significa un tratamiento por calor relajado, y el bobinado fue algo inestable, debido a que había roturas del hilo durante el bobinado.

30

### Ejemplos 42 a 44 y Ejemplos Comparativos 13 y 14

En estos Ejemplos se describirá el efecto de la anchura de bobinado de la bobina de fibra conjugada.

35

Las bobinas de fibra conjugada mostradas en la Tabla 9 se obtuvieron mediante hilado del fundido y estirado continuo de la misma manera que en el Ejemplo 33, si bien utilizando diferentes anchuras transversas en el bobinador durante el bobinado.

40 En la Tabla 9 se muestran el peso bobinado y la forma de la bobina de fibra conjugada y la calidad de aspecto del tejido resultante. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 9 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min. En la Figura 8 se muestra un gráfico de la fluctuación de la tensión de devanado cuando se devanó el hilo de la bobina de fibra conjugada obtenida en el Ejemplo Comparativo 14.

45 Como se deduce claramente de la Figura 8, cuando la anchura de bobinado de la bobina estaba fuera del intervalo de la presente invención, la fluctuación de la tensión era grande a alta velocidad de devanado lo que deterioraba las propiedades del devanado.

50 Como se deduce claramente de la Tabla 9, si la anchura de bobinado y el diámetro de bobinado de la bobina de fibra conjugada estaban dentro del intervalo de la presente invención, las propiedades de devanado eran buenas y se obtenía un tejido con excelente calidad de aspecto.

55 Con el objetivo de mostrar el efecto de la anchura de bobinado de la bobina de fibra conjugada sobre las propiedades de devanado, en la Tabla 10 se muestran las diferencias en la tensión de devanado a varias velocidades de devanado, que se refieren a la bobina obtenida en el Ejemplo 32 y en el Ejemplo Comparativo 14. Como se deduce claramente de la Tabla 10, la bobina de fibra conjugada de la presente invención tenía excelentes propiedades de devanado.

### Ejemplo 45

60

En este Ejemplo, se describirá el efecto obtenido cambiando el ángulo transversal de acuerdo con el diámetro de bobinado.

65 El hilado del fundido y el estirado se realizaron de la misma forma que en el Ejemplo 33, variando el ángulo transversal según el diámetro de bobinado como sigue:

## ES 2 315 410 T3

Ángulo transverso:

Espesor de bobinado de 0 a 10 mm: 4 grados.

5           Espesor de bobinado de 10 a 70 mm: 7 grados.

Espesor de bobinado de 70 a 110 mm: 4 grados.

10       La bobina de fibra conjugada resultante tenía una diferencia de diámetro de 3 mm y la diferencia en la tensión de devanado era tan pequeña como 0,02 cN/dtex, lo que daba como resultado buenas propiedades de devanado y calidad de aspecto del teñido.

15   Ejemplos 46 y 47 y Ejemplo Comparativo 15

En estos Ejemplos, se describirá el efecto obtenido cuando se emplean diferentes clases de poliéster junto con PTT como el otro componente de la fibra.

20       Cambiando el tipo de poliéster como segundo componente, se obtuvieron las fibras conjugadas que se muestran en la Tabla 11.

Las propiedades físicas de las bobinas de fibra conjugada así obtenidas se muestran en la Tabla 11. La diferencia en la tensión de devanado en la Tabla 11 se midió a una velocidad de devanado de 1000 m/min.

25       Como se deduce claramente de la Tabla 11, incluso si se usaban PET o PBT como segundo componente, se obtenían buenas propiedades de devanado y calidad de aspecto de teñido.

30       En el Ejemplo Comparativo 15, en el cual se usó PET para ambos componentes, el alargamiento por estirado  $CE_2$  de la fibra conjugada estirada y el alargamiento por estirado  $CE_2$  del hilo texturizado mediante falsa torsión fueron bajos, lo que demuestra su capacidad de fruncido inferior.

35

(Tabla pasa a página siguiente)

40

45

50

55

60

65

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 1

|  | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo 3 | Ejemplo 4 | Ejemplo 5 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5<br>Temperatura del primer rodillo guía (°C)  | 80        | 90        | 100       | 110       | 120       |
| 10<br>Tensión del tratamiento por calor (cN/dtex)                                    | 0,07      | 0,06      | 0,05      | 0,04      | 0,03      |
| Estabilidad de hilado  | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ○         |
| Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 7         | 5         | 4         | 4         | 4         |
| 15<br>Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)   | 0,004     | 0,004     | 0,003     | 0,002     | 0,002     |
| 20<br>Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                | 1,1       | 1,0       | 1,0       | 1,1       | 0,9       |
| Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,4       | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,3       |
| 25<br>Diferencia en la tensión de devanado ΔF (cN/dtex)                              | 0,002     | 0,002     | 0,003     | 0,002     | 0,003     |
| Porcentaje de abombamiento (%)   | 8         | 8         | 7         | 7         | 6         |
| Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         |
| 30<br>Dureza en los bordes   | 76        | 75        | 76        | 76        | 76        |
| Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 4         | 5         | 4         | 4         | 2         |
| Densidad de bobinado (cm <sup>3</sup> /g)  | 0,87      | 0,88      | 0,87      | 0,87      | 0,86      |
| 35<br>Alargamiento por estirado Vc (%)   | 2         | 2         | 1         | 1         | 0         |
| Alargamiento a la rotura (%)   | 78        | 77        | 76        | 76        | 75        |
| 40<br>Valor de tensión de encogido en calor seco (cN/dtex)                           | 0,05      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,03      |
| Valor calorífico de cristalización (J/g)   | 5         | 3         | 0         | 0         | 0         |
| 45<br>Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)           | 2,3       | 2,2       | 2,2       | 2,2       | 2,2       |
| Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 150       | 155       | 155       | 150       | 150       |
| 50<br>Propiedades de devanado  | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         |
| Capacidad de falsa torsión   | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         |
| Calidad de aspecto del teñido  | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ○         |
| 55<br>Estimación total   | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ○         |

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 2

|    | Ejemplo Comparativo 1  | Ejemplo 6 | Ejemplo 7 | Ejemplo 8 | Ejemplo 9 | Ejemplo 10 | Ejemplo Comparativo 2 |       |
|----|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------------------|-------|
| 5  | Velocidad de bobinado  | 1300      | 1700      | 2000      | 2500      | 2800       | 3400                  | 4200  |
| 10 | Tensión de hilado (cN/dtex)  | 0,08      | 0,11      | 0,13      | 0,16      | 0,19       | 0,25                  | 0,33  |
|    | Estabilidad de hilado  | 0         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙          | 0                     | X     |
| 15 | Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 12        | 7         | 4         | 3         | 5          | 8                     | 12    |
|    | Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)         | 0,014     | 0,009     | 0,004     | 0,004     | 0,005      | 0,008                 | 0,021 |
| 20 | Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                      | 1,7       | 1,2       | 1,0       | 1,1       | 1,1        | 1,3                   | 1,9   |
| 25 | Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,9       | 0,4       | 0,2       | 0,2       | 0,2        | 0,4                   | 0,9   |
|    | Diferencia en la tensión de devanado ΔF (cN/dtex)                                    | 0,002     | 0,002     | 0,002     | 0,002     | 0,003      | 0,005                 | 0,011 |
| 30 | Porcentaje de abombamiento (%)   | 4         | 4         | 5         | 6         | 7          | 9                     | 13    |
|    | Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 0         | 0         | 0         | 1         | 1          | 3                     | 5     |
| 35 | Dureza en los bordes   | 70        | 71        | 73        | 76        | 80         | 88                    | 92    |
|    | Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 2         | 2         | 4         | 6         | 6          | 9                     | 13    |
| 40 | Densidad de bobinado (cm <sup>3</sup> /g)  | 0,82      | 0,83      | 0,84      | 0,86      | 0,86       | 0,90                  | 0,93  |
|    | Alargamiento por estirado Vc (%)   | 0         | 0         | 1         | 1         | 1          | 2                     | 2     |
| 45 | Alargamiento a la rotura (%)   | 140       | 110       | 97        | 81        | 72         | 62                    | 49    |
|    | Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                             | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,05      | 0,06       | 0,08                  | 0,18  |
| 50 | Valor calorífico de cristalización (J/g)   | 13        | 10        | 8         | 4         | 0          | 0                     | 0     |
|    | Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)                 | 2,5       | 2,4       | 2,4       | 2,4       | 2,3        | 2,3                   | 2,2   |
| 55 | Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 155       | 153       | 155       | 150       | 155        | 154                   | 153   |
| 60 | Propiedades de devanado  | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙         | ⊙          | ⊙                     | X     |
|    | Capacidad de falsa torsión   | X         | 0         | ⊙         | ⊙         | ⊙          | ⊙                     | 0     |
| 65 | Calidad de aspecto del teñido  | X         | 0         | ⊙         | ⊙         | ⊙          | 0                     | X     |
|    | Estimación total   | X         | 0         | ⊙         | ⊙         | ⊙          | 0                     | X     |

# ES 2 315 410 T3

TABLA 3

|  | Ejemplo 11 | Ejemplo 12 | Ejemplo 13 | Ejemplo Comparativo 3 |
|--|------------|------------|------------|-----------------------|
| Temperatura de la bobina (°C)  | 20         | 26         | 30         | 43                    |
| Estabilidad de hilado  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | X                     |
| Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 3          | 4          | 6          | 14                    |
| Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)         | 0,001      | 0,002      | 0,007      | 0,0013                |
| Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                      | 0,9        | 1,0        | 1,3        | 1,4                   |
| Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,2        | 0,2        | 0,4        | 1,0                   |
| Diferencia en la tensión de devanado ΔF (cN/dtex)                                    | 0,002      | 0,004      | 0,006      | 0,010                 |
| Porcentaje de abombamiento (%)   | 6          | 8          | 9          | 16                    |
| Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 0          | 0          | 1          | 3                     |
| Dureza en los bordes   | 75         | 78         | 84         | 92                    |
| Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 2          | 4          | 7          | 11                    |
| Densidad de bobinado (cm <sup>3</sup> /g)  | 0,84       | 0,88       | 0,90       | 0,94                  |
| Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)                 | 2,4        | 2,4        | 2,4        | 2,4                   |
| Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 152        | 155        | 155        | 150                   |
| Propiedades de devanado  | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |
| Capacidad de falsa torsión   | ⊙          | ⊙          | ○          | ○                     |
| Calidad de aspecto del teñido  | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |
| Estimación total   | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |

# ES 2 315 410 T3

TABLA 4

|  | Ejemplo 14 | Ejemplo 15 | Ejemplo 16 | Ejemplo Comparativo 4 |
|--|------------|------------|------------|-----------------------|
| Posición de la boquilla del aplicador de agente de acabado (cm)                      | 60         | 90         | 120        | 150                   |
| Tensión de hilado (cN/dtex)  | 0,11       | 0,16       | 0,22       | 0,35                  |
| Estabilidad de hilado  | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |
| Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 4          | 5          | 8          | 15                    |
| Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)         | 0,004      | 0,005      | 0,008      | 0,015                 |
| Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                      | 0,9        | 1,0        | 1,1        | 1,6                   |
| Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,6                   |
| Diferencia en la tensión de devanado $\Delta F$ (cN/dtex)                            | 0,002      | 0,002      | 0,003      | 0,004                 |
| Porcentaje de abombamiento (%)   | 7          | 7          | 8          | 14                    |
| Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 0          | 0          | 1          | 3                     |
| Dureza en los bordes   | 70         | 78         | 85         | 92                    |
| Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 2          | 3          | 5          | 11                    |
| Densidad de bobinado (cm <sup>3</sup> /g)  | 0,86       | 0,88       | 0,90       | 0,93                  |
| Alargamiento por estirado Vc (%)   | 0          | 0          | 1          | 2                     |
| Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                             | 0,04       | 0,05       | 0,07       | 0,08                  |
| Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)                 | 2,4        | 2,5        | 2,5        | 2,6                   |
| Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 160        | 160        | 165        | 160                   |
| Propiedades de devanado  | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |
| Capacidad de falsa torsión   | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                     |
| Calidad de aspecto del teñido  | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |
| Estimación total   | ⊙          | ⊙          | ○          | X                     |

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 5

|    | Ejemplo Comparativo 5  | Ejemplo 17 | Ejemplo 18 | Ejemplo 19 | Ejemplo 20 | Ejemplo 21 | Ejemplo Comparativo 6 |       |
|----|--|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|-------|
| 5  | Velocidad de bobinado  | 1400       | 1800       | 2200       | 2400       | 2900       | 3300                  | 4300  |
| 10 | Tensión de hilado (cN/dtex)  | 0,09       | 0,12       | 0,14       | 0,15       | 0,20       | 0,23                  | 0,34  |
|    | Estabilidad de hilado  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                     | X     |
| 15 | Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 11         | 6          | 3          | 2          | 5          | 7                     | 13    |
|    | Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)         | 0,012      | 0,008      | 0,004      | 0,005      | 0,005      | 0,008                 | 0,022 |
| 20 | Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                      | 1,6        | 1,1        | 0,9        | 0,9        | 1,0        | 1,3                   | 1,7   |
| 25 | Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,6        | 0,3        | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,3                   | 0,9   |
|    | Diferencia en la tensión de devanado ΔF (cN/dtex)                                    | 0,001      | 0,002      | 0,003      | 0,003      | 0,004      | 0,006                 | 0,011 |
| 30 | Porcentaje de abombamiento (%)   | 6          | 7          | 8          | 8          | 9          | 9                     | 14    |
| 35 | Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 0          | 0          | 0          | 1          | 3          | 14                    | 23    |
|    | Dureza en los bordes   | 68         | 72         | 74         | 78         | 83         | 88                    | 93    |
| 40 | Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 1          | 2          | 4          | 4          | 5          | 8                     | 12    |
|    | Densidad de bobinado (cm <sup>3</sup> /g)  | 0,83       | 0,84       | 0,84       | 0,86       | 0,87       | 0,90                  | 0,93  |
| 45 | Alargamiento por estirado Vc (%)   | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          | 2                     | 3     |
|    | Alargamiento a la rotura (%)   | 130        | 105        | 90         | 84         | 70         | 64                    | 46    |
| 50 | Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                             | 0,01       | 0,02       | 0,03       | 0,04       | 0,05       | 0,06                  | 0,09  |
|    | Valor calorífico de cristalización (J/g)   | 17         | 15         | 14         | 13         | 12         | 12                    | 11    |
| 55 | Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)                 | 2,5        | 2,5        | 2,4        | 2,5        | 2,5        | 2,4                   | 2,4   |
| 60 | Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 162        | 158        | 156        | 156        | 154        | 154                   | 144   |
|    | Propiedades de devanado  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                     | X     |
| 65 | Capacidad de falsa torsión   | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                     | ○     |
|    | Calidad de aspecto del teñido  | X          | ○          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                     | X     |
|    | Estimación total   | X          | ○          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                     | X     |

Tabla 6

|                       | Temperatura a la que se mantiene la bobina (°C) | Periodo de espera antes del texturizado por falsa torsión (semanas) | Diferencia en el diámetro de bobinado de la bobina (mm) | Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex) | Valor de variación de la finura del hilo U% (%) | Coefficiente de variación de la finura del hilo | Capacidad de falsa torsión y estirado | Calidad de aspecto del tejido del hilo texturizado por falsa torsión | Estimación total |
|-----------------------|---|---|---|--|---|---|---------------------------------------|--|------------------|
| Ejemplo 22            | 10  | 1   | 2   | 0,003  | 0,9   | 0,2   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 23            | 10  | 2   | 2   | 0,003  | 0,9   | 0,2   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 24            | 10  | 4   | 2   | 0,003  | 0,9   | 0,2   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 25            | 20  | 1   | 3   | 0,004  | 0,9   | 0,2   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 26            | 20  | 2   | 4   | 0,005  | 1,0   | 0,3   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 27            | 20  | 4   | 5   | 0,005  | 1,0   | 0,3   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 28            | 25  | 1   | 4   | 0,005  | 0,9   | 0,3   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 29            | 25  | 2   | 5   | 0,005  | 1,1   | 0,3   | ⊙                                     | ⊙  | ⊙                |
| Ejemplo 30            | 25  | 4   | 7   | 0,007  | 1,3   | 0,4   | ○                                     | ○  | ○                |
| Ejemplo Comparativo 7 | 35  | 1   | -13   | 0,017  | 3,2   | más de 1  | X                                     | X  | X                |
| Ejemplo Comparativo 8 | 35  | 2   | -21   | 0,019  | 4,1   | más de 1  | imposible de torcer                   | -  | X                |
| Ejemplo Comparativo 9 | 35  | 4   | -23   | 0,023  | 4,3   | más de 1  | imposible de torcer                   | -  | X                |

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 7

|    | Ejemplo Comparativo 10   | Ejemplo 31 | Ejemplo 32 | Ejemplo 33 | Ejemplo 34 | Ejemplo 35 | Ejemplo Comparativo 11 |       |
|----|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|-------|
| 5  |  |            |            |            |            |            |                        |       |
|    | Velocidad del rodillo guía caliente (m/min)                                  | 1950       | 2100       | 2400       | 2700       | 3000       | 3300                   | 3600  |
| 10 | Relación de estirado   | 1,3        | 1,4        | 1,6        | 1,8        | 2,0        | 2,2                    | 2,4   |
|    | Tensión de estirado (cN/dtex)  | 0,02       | 0,05       | 0,10       | 0,18       | 0,28       | 0,39                   | 0,48  |
| 15 | Velocidad de bobinado (m/min)  | 1794       | 1932       | 2208       | 2484       | 2760       | 3036                   | 3312  |
|    | $V_W/V_R$  | 0,92       | 0,92       | 0,92       | 0,92       | 0,92       | 0,92                   | 0,92  |
|    | Estabilidad de hilado  | X          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | X     |
| 20 | Diferencia en diámetro de bobinado (mm)                                      | 3          | 3          | 3          | 4          | 5          | 9                      | 15    |
|    | Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex) | 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,02                   | 0,08  |
| 25 | Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                              | 1,8        | 1,4        | 1,1        | 0,9        | 1,0        | 1,4                    | 1,6   |
| 30 | Coefficiente de variación de la finura del hilo                              | 0,6        | 0,4        | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,4                    | 0,6   |
|    | Diferencia en la tensión de devanado $\Delta F$ (cN/dtex)                    | 0,002      | 0,003      | 0,004      | 0,005      | 0,006      | 0,008                  | 0,011 |
| 35 | Porcentaje de abombamiento (%)   | 7          | 7          | 8          | 8          | 9          | 10                     | 14    |
| 40 | Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes $V_c$ (%)                | 0          | 0          | 0          | 1          | 2          | 3                      | 6     |
|    | Dureza en los bordes   | 72         | 74         | 78         | 78         | 84         | 88                     | 93    |
| 45 | Diferencia de dureza entre bordes opuestos                                   | 1          | 2          | 4          | 4          | 5          | 8                      | 11    |
|    | Alargamiento por estirado $CE_2$ (%)   | 2          | 9          | 12         | 13         | 14         | 19                     | 18    |
| 50 | Alargamiento a la rotura (%)   | 85         | 68         | 58         | 47         | 37         | 30                     | 24    |
|    | Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                     | 0,01       | 0,03       | 0,04       | 0,05       | 0,10       | 0,14                   | 0,22  |
| 55 | Propiedades de devanado  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | X     |
|    | Capacidad de falsa torsión   | ○          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | ○     |
| 60 | Calidad de aspecto del teñido  | X          | ○          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                      | X     |
|    | Estimación total   | X          | ○          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | X     |
| 65 |  |            |            |            |            |            |                        |       |

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 8

|    | Ejemplo 36   | Ejemplo 37   | Ejemplo 38 | Ejemplo 39 | Ejemplo 40 | Ejemplo 41 | Ejemplo Comparativo 12 |              |
|----|--|--------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|--------------|
| 5  |  |              |            |            |            |            |                        |              |
| 10 | Relación de velocidades RG nº 3/RG nº 2                                      | 1,00         | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,05       | 1,10                   | 0,98         |
|    | Temperatura del RG nº 3 (°C)   | No calentado | 90         | 120        | 150        | 110        | 110                    | No calentado |
| 15 | $V_W/V_R$  | 0,96         | 0,96       | 0,93       | 0,92       | 0,92       | 0,86                   | 0,83         |
|    | Velocidad de bobinado $V_W$ (m/min)  | 2920         | 2910       | 2850       | 2820       | 2820       | 2537                   | 2530         |
| 20 | Estabilidad de hilado  | ⊙            | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | ○ - X        |
|    | Diferencia en diámetro de bobinado (mm)                                      | 7            | 5          | 4          | 3          | 3          | 3                      | 7            |
| 25 | Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex) | 0,01         | 0,006      | 0,005      | 0,01       | 0,01       | 0,02                   | 0,004        |
| 30 | Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                              | 1,2          | 1,1        | 1,1        | 1,0        | 1,0        | 1,2                    | 1,2          |
|    | Coefficiente de variación de la finura del hilo                              | 0,3          | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,2                    | 0,4          |
| 35 | Diferencia en la tensión de devanado $\Delta F$ (cN/dtex)                    | 0,005        | 0,005      | 0,005      | 0,004      | 0,005      | 0,004                  | 0,003        |
| 40 | Porcentaje de abombamiento (%)   | 9            | 8          | 8          | 7          | 8          | 10                     | 6            |
|    | Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes $V_c$ (%)                | 2            | 2          | 3          | 3          | 2          | 1                      | 0            |
| 45 | Dureza en los bordes   | 82           | 83         | 82         | 80         | 81         | 80                     | 74           |
|    | Diferencia de dureza entre bordes opuestos                                   | 2            | 3          | 2          | 2          | 3          | 4                      | 4            |
| 50 | Alargamiento por estirado $CE_2$ (%)   | 17           | 29         | 25         | 22         | 20         | 20                     | 4            |
| 55 | Alargamiento a la rotura (%)   | 36*          | 36         | 37         | 37         | 36         | 35                     | 39           |
|    | Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                     | 0,13         | 0,15       | 0,14       | 0,11       | 0,12       | 0,11                   | 0,09         |
| 60 | Propiedades de devanado  | ⊙            | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                      | ○ - X        |
|    | Calidad de aspecto del teñido  | ⊙            | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                      | ○            |
| 65 | Estimación total   | ⊙            | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ○                      | ○ - X        |

(Nota: RG = rodillo guía)

Tabla 9

|                        | Anchura de bobinado de la bobina (mm) | Diámetro de bobinado de la bobina (mm) | Peso bobinado en la bobina (kg) | Diferencia en el diámetro de bobinado (mm) | Porcentaje de abombamiento (%) | Diferencia en la tensión de devanado $\Delta F$ (cN/dtex) | Características de devanado | Calidad de aspecto del teñido | Estimación total |
|------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|--|--------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Ejemplo Comparativo 13 | 50                                    | 300                                    | 2,4                             | 13   | 18                             | 0,010   | X                           | X                             | X                |
| Ejemplo 42             | 85                                    | 300                                    | 4,4                             | 6  | 8                              | 0,004   | ⊙                           | ⊙                             | ⊙                |
| Ejemplo 43             | 110                                   | 300                                    | 5,8                             | 4  | 7                              | 0,005   | ⊙                           | ⊙                             | ⊙                |
| Ejemplo 44             | 190                                   | 300                                    | 10,2                            | 4  | 6                              | 0,006   | ⊙                           | ⊙                             | ⊙                |
| Ejemplo 45             | 300                                   | 200                                    | 6,8                             | 3  | 5                              | 0,010   | X                           | X                             | X                |

# ES 2 315 410 T3

## TABLA 10

|  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Velocidad de devanado u (m/min)                                  | 500   | 800   | 1000  | 1300  |
| Bobina de fibra conjugada en el Ejemplo 32 (cN/dtex)             | 0,001 | 0,002 | 0,004 | 0,006 |
| Bobina de fibra conjugada en el Ejemplo Comparativo 14 (cN/dtex) | 0,006 | 0,009 | 0,011 | 0,014 |

## TABLA 11

|  | Ejemplo 45 | Ejemplo 46 | Ejemplo 47 | Ejemplo Comparativo 15 |
|--|------------|------------|------------|------------------------|
| Viscosidad intrínseca del PTT (dl/g)   | 1,00       | 1,25       | 1,25       | (PET)<br>0,75          |
| El otro componente de poliéster  | PET        | PET        | PET        | PET                    |
| Viscosidad intrínseca del otro componente de poliéster (dl/g)                        | 0,50       | 0,60       | 1,00       | 0,50                   |
| Estabilidad de hilado  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                      |
| Diferencia en diámetro de bobinado (mm)  | 4          | 6          | 7          | 8                      |
| Diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)         | 0,04       | 0,03       | 0,01       | 0,06                   |
| Valor de variación de la finura del hilo U% (%)                                      | 1,1        | 1,0        | 0,9        | 0,9                    |
| Coefficiente de variación de la finura del hilo                                      | 0,4        | 0,4        | 0,3        | 0,4                    |
| Diferencia en la tensión de devanado ΔF (cN/dtex)                                    | 0,007      | 0,008      | 0,004      | 0,007                  |
| Porcentaje de abombamiento (%)   | 9          | 10         | 8          | 8                      |
| Alargamiento por estirado de la fibra en los bordes Vc (%)                           | 3          | 4          | 3          | 2                      |
| Dureza en los bordes   | 88         | 89         | 84         | 93                     |
| Diferencia de dureza entre bordes opuestos   | 6          | 8          | 5          | 8                      |
| Alargamiento por estirado CE <sub>2</sub> (%)  | 8          | 11         | 20         | 3                      |
| Alargamiento a la rotura (%)   | 44         | 42         | 48         | 32                     |
| Valor de tensión de contracción con calor seco (cN/dtex)                             | 0,15       | 0,16       | 0,12       | 0,26                   |
| Resistencia a la tracción del hilo texturizado por falsa torsión (%)                 | 3,4        | 3,1        | 2,5        | 3,7                    |
| Alargamiento por estirado del hilo texturizado por falsa torsión CE <sub>2</sub> (%) | 65         | 78         | 105        | 35                     |
| Propiedades de devanado  | 0          | 0          | ⊙          | 0                      |
| Capacidad de falsa torsión   | ⊙          | ⊙          | ⊙          | ⊙                      |
| Calidad de aspecto del teñido  | ⊙          | ⊙          | ⊙          | 0                      |
| Estimación total   | 0          | 0          | ⊙          | X                      |

## ES 2 315 410 T3

### *Capacidad de explotación en la industria*

La bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención se puede proporcionar a un proceso de tejido plano o tejido de punto tal cual o después de ser sometida a un proceso de texturizado por falsa torsión y estirado. El tejido resultante está libre de desigualdades de teñido periódicas por lo que resulta excelente en cuanto a calidad de aspecto y propiedades elásticas. Además, utilizando la bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según la presente invención, es posible obtener un hilo texturizado por falsa torsión de buena calidad. En especial, la presente invención es útil para proporcionar bobinas de fibra conjugada de tipo poliéster adecuadas para la producción industrial.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 315 410 T3

## REIVINDICACIONES

1. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo con núcleo y cubierta excéntrica en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es politrimetilentereftalato que contiene 90% en moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato; dicha bobina está formado por 2 o más kg de la fibra conjugada y se **caracteriza** porque cumple los puntos (1) a (3) siguientes:

- (1) la diferencia de diámetro entre la parte de los bordes y la parte central de la bobina es de 10 mm o menos;
- (2) la anchura de bobinado de la bobina está comprendida en el intervalo de 60 a 250 mm y el diámetro de la bobina está comprendido en el intervalo de 100 a 400 mm y
- (3) la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco entre las fibras conjugadas estratificadas en la parte de los bordes y en la parte central de la bobina es de 0,05 cN/dtex o inferior.

2. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en la reivindicación 1, en la que la diferencia en el valor de la tensión de contracción con calor seco entre las fibras conjugadas estratificadas en la parte de los bordes y en la parte central de la bobina es de 0,01 cN/dtex o inferior.

3. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en las reivindicaciones 1 o 2, en la que la fibra conjugada estratificada en la bobina es una fibra conjugada preorientada que tiene un alargamiento a la rotura comprendido entre 60 y 120%.

4. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en las reivindicaciones 1 o 2, en la que la fibra conjugada estratificada en la bobina es una fibra conjugada estirada que tiene un alargamiento a la rotura comprendido entre 25 y 80%.

5. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el valor de variación de finura del hilo  $U\%$  de la fibra conjugada devanada de la bobina es 1,5% o menor y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menor.

6. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la relación entre la diferencia  $\Delta F$  (cN/dtex) en la tensión de devanado durante el devanado de la fibra conjugada de la bobina y la velocidad de devanado  $u$  (m/min) satisface la fórmula (1) siguiente:

$$\Delta F \leq 8,0 \times 10^{-6} u \quad (1)$$

7. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el porcentaje de combedo o abombamiento de la bobina es de 12% o menos.

8. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el alargamiento por estirado de la fibra conjugada estratificada en la zona de los bordes de la bobina es 20% o menos antes de ser tratada con agua hirviendo.

9. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la dureza de la zona de los bordes de la bobina está comprendida en el intervalo de 50 a 90 y la diferencia de dureza entre las zonas de los bordes opuestas es de 10 o menos.

10. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la densidad de la bobina está comprendida en el intervalo de 0,80 a 0,92 g/cm<sup>3</sup>.

11. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster definida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que cualquiera de las dos clases de componentes de poliéster es politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato.

12. Una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato y en la que la fibra conjugada preorientada se bobina para formar la bobina, **caracterizada** porque la fibra preorientada conjugada satisface los puntos (1) a (4) siguientes:

- (1) el alargamiento por estirado  $V_c$  antes de ser tratada con agua hirviendo es menor de 20%;

## ES 2 315 410 T3

(2) el alargamiento a la rotura está comprendido en el intervalo de 60 a 120%;

(3) el valor de la tensión de contracción con calor seco está en el intervalo de 0,01 a 0,15 cN/dtex, y

5 (4) el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

10 13. Una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento, en la que al menos uno de los componentes que forman el único filamento es politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato y en la que la fibra conjugada estirada se bobina para formar la bobina, **caracterizada** porque la fibra estirada conjugada satisface los puntos (5) a (8) siguientes:

15 (5) el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> medido después de que la fibra conjugada haya sido tratada con agua hirviendo bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex está en el intervalo de 5 a 100%;

(6) el alargamiento a la rotura está comprendido en el intervalo de 25 a 80%;

20 (7) el valor de la tensión de contracción con calor seco está en el intervalo de 0,02 a 0,24 cN/dtex, y

(8) el valor de variación de finura del hilo U% es 1,5% o menos y el coeficiente de variación de un período de variación de finura del hilo es 0,4 o menos.

25 14. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en las reivindicaciones 12 o 13, en la que el coeficiente de rozamiento dinámico fibra-fibra de la fibra conjugada está en el intervalo de 0,20 a 0,35 y la diferencia entre los valores máximo y mínimo del coeficiente de rozamiento dinámico en la dirección de la longitud del hilo es de 0,05 o menos.

30 15. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en la que la diferencia en la dirección de la longitud del hilo entre los valores máximo y mínimo del valor de la tensión con un alargamiento del 10% en la medida de tensión y alargamiento es 0,30 cN/dtex o menos.

35 16. Una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en la que el grado de sección transversal de la fibra conjugada está en el intervalo de 1 a 5.

17. Hilo texturizado mediante falsa torsión de fibra conjugada de tipo poliéster obtenida mediante el texturizado por falsa torsión de la fibra conjugada de tipo poliéster de la bobina definida en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que satisface los puntos (a) y (b) siguientes:

40 (a) la resistencia a la tracción está comprendida en el intervalo de 2 a 4 cN/dtex, y

(b) el alargamiento por estirado CE<sub>2</sub> medido después de que haya sido tratado con agua hirviendo bajo una carga de  $2 \times 10^{-3}$  cN/dtex está en el intervalo de 50 a 250%.

45 18. Un método para producir una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina mientras se enfría y solidifica mediante aire frío, **caracterizado** porque el proceso de hilado se lleva a cabo manteniendo la tensión de hilado a 0,3 cN/dtex o menos, la temperatura de la bobina a 30°C o más baja y la velocidad de bobinado en el intervalo de 1500 a 4000 m/min.

55 19. Un método para producir una bobina de fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina sin estirar la fibra conjugada después de enfriarla y solidificarla con aire frío, **caracterizado** porque el bobinado se lleva a cabo en las condiciones que satisfacen los puntos (a) a (e) siguientes:

60 (a) se usa una tobera para hilar (hilera) para asegurar la condición de hilado después de que las dos clases de componentes de poliéster se unan entre sí, que tiene una relación dimensional L/D de 2 o más, donde L es la longitud del orificio y D es el diámetro del orificio y el orificio está inclinado en un ángulo de 10 a 40 grados respecto de la dirección vertical;

65 (b) la tensión de hilado está en el intervalo de 0,10 a 0,30 cN/dtex;

## ES 2 315 410 T3

- (c) la temperatura de termotratamiento está en el intervalo de 70 a 120°C y la tensión de termotratamiento está en el intervalo de 0,02 a 0,10 cN/dtex;
- (d) la temperatura de la bobina es 30°C o menos cuando la fibra conjugada se enrolla sobre el bobinador, y
- (e) la velocidad de bobinado está en el intervalo de 1500 a 4000 m/min.

20. Un método para producir una bobina de fibra conjugada estirada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y bobinada en la bobina como fibra conjugada estirada obtenida estirando directamente la fibra conjugada sin haberla bobinado una vez en la bobina después de enfriarla y solidificarla con aire frío, **caracterizado** porque el bobinado se lleva a cabo en las condiciones que satisfacen los puntos (a) y (f) a (h) siguientes:

- (a) se usa una tobera para hilar (hilera) para asegurar la condición de hilado después de que las dos clases de componentes de poliéster se unan entre sí, que tiene una relación dimensional L/D de 2 o más, donde L es la longitud del orificio y D es el diámetro del orificio y el orificio está inclinado en un ángulo de 10 a 40 grados respecto de la dirección vertical;
- (f) la tensión de estirado está en el intervalo de 0,05 a 0,40 cN/dtex;
- (g) la velocidad  $V_R$  del segundo rodillo guía caliente está en el intervalo de 2000 a 4000 m/min;
- (h) la relación  $V_W/V_R$  de la velocidad de bobinado  $V_W$  (m/min) a la velocidad  $V_R$  (m/min) del segundo rodillo guía caliente satisface la fórmula (2) siguiente:

$$0,85 \leq V_W/V_R \leq 1 \text{----} \quad (2)$$

e

- (i) la temperatura de la bobina cuando la fibra conjugada se enrolla sobre el bobinador es 30°C o menos.

21. Un método para producir una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster, según se define en la reivindicación 20, en el que se lleva a cabo un termotratamiento bajo tensión entre un segundo rodillo guía caliente y un tercer rodillo guía caliente.

22. Un método para producir una bobina de fibra conjugada de tipo poliéster según se define en cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en el que el ángulo de hilado de la bobina se cambia desde el principio hasta terminar la formación de la bobina en un intervalo de 3 a 10 grados, en correspondencia con el diámetro de bobinado de la bobina.

23. Un método para texturizar mediante falsa torsión una fibra conjugada preorientada de tipo poliéster bien del tipo en paralelo o bien del tipo núcleo/cubierta excéntrica, en la cual se adhieren entre sí dos clases de componentes de poliéster para formar un único filamento; siendo, al menos uno de los componentes que constituyen el único filamento, politrimetilentereftalato que contiene 90% de moles o más de unidades de repetición de trimetilentereftalato, y siendo la fibra conjugada hilada mediante un método de hilado del fundido y enrollada en la bobina como fibra conjugada preorientada obtenida sin estirarla después de enfriarla y solidificarla con aire frío, **caracterizado** porque se controla que la tensión de hilado sea de 0,30 cN/dtex o menos y porque la temperatura de la bobina durante el bobinado se mantiene a 30°C o menos y el texturizado por falsa torsión y estirado o el texturizado por falsa torsión se lleva a cabo manteniendo la temperatura de la fibra conjugada preorientada a 30°C no solamente durante el proceso de bobinado sino también durante el período de almacenamiento así como el proceso de texturizado por falsa torsión de la misma.

Fig.1

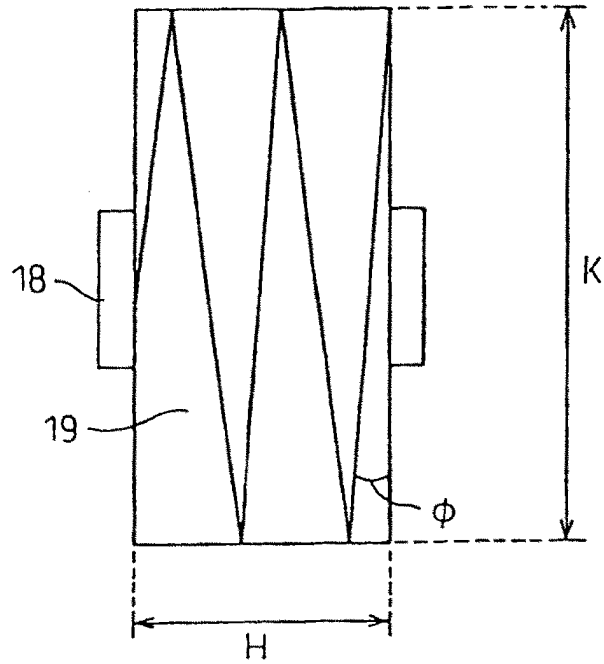


Fig.2

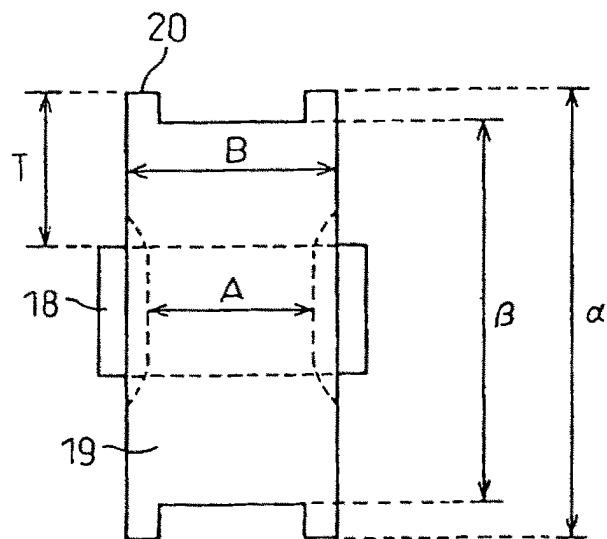


Fig.3

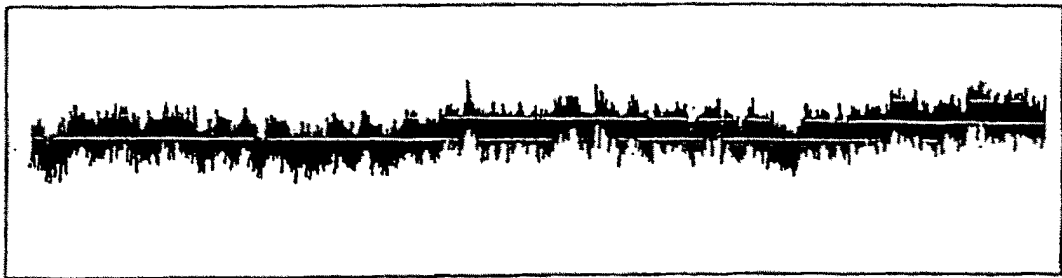


Fig.4

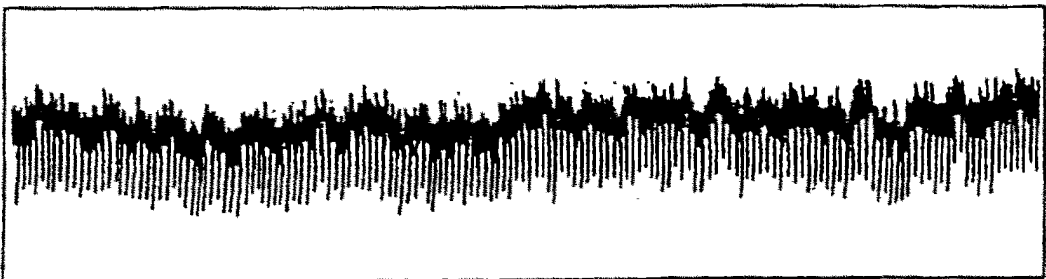


Fig.5

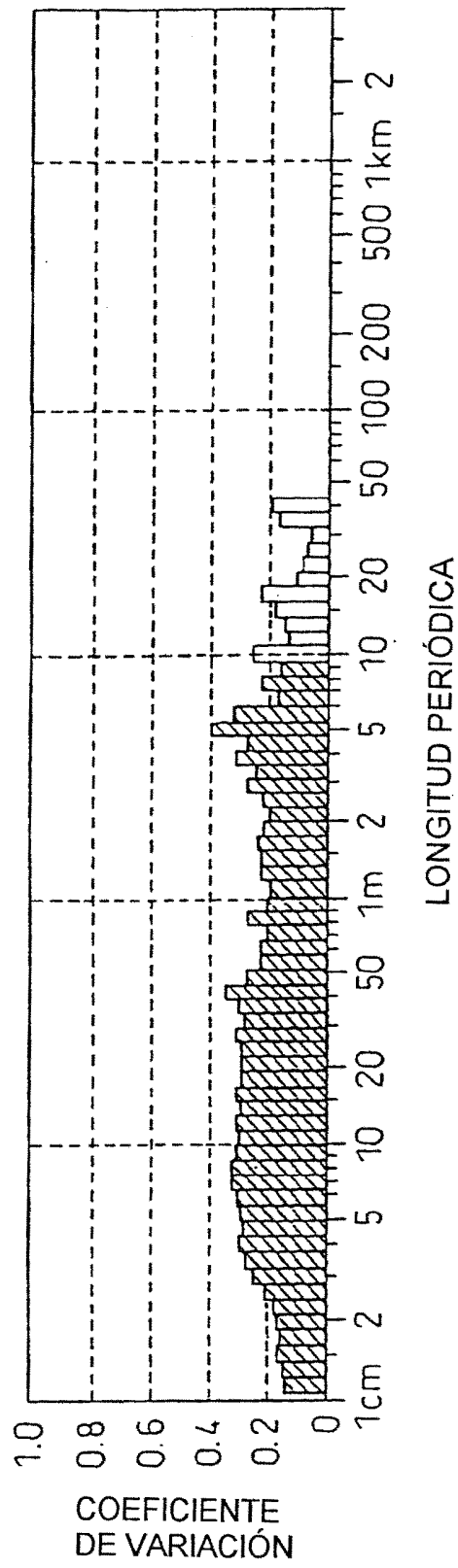


Fig.6

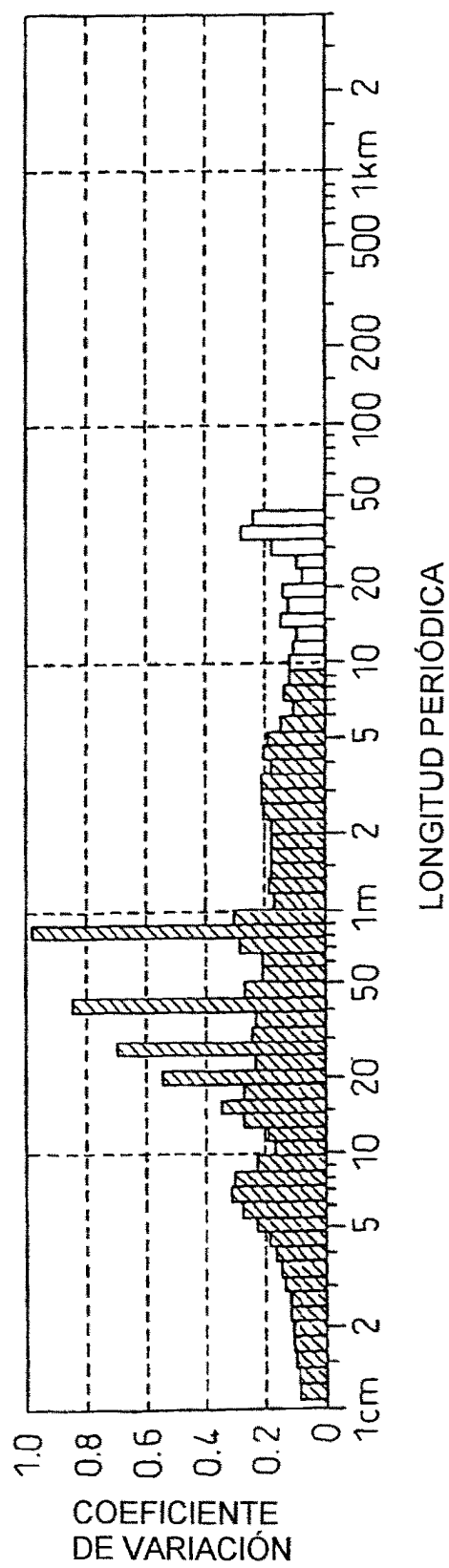




Fig.8

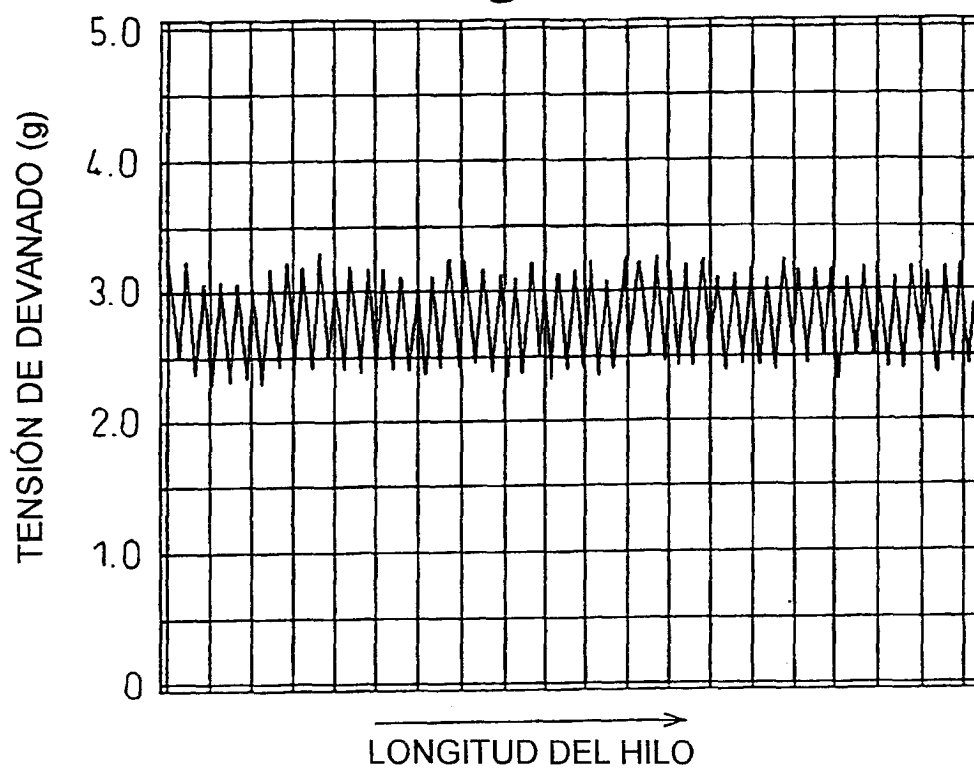


Fig.9

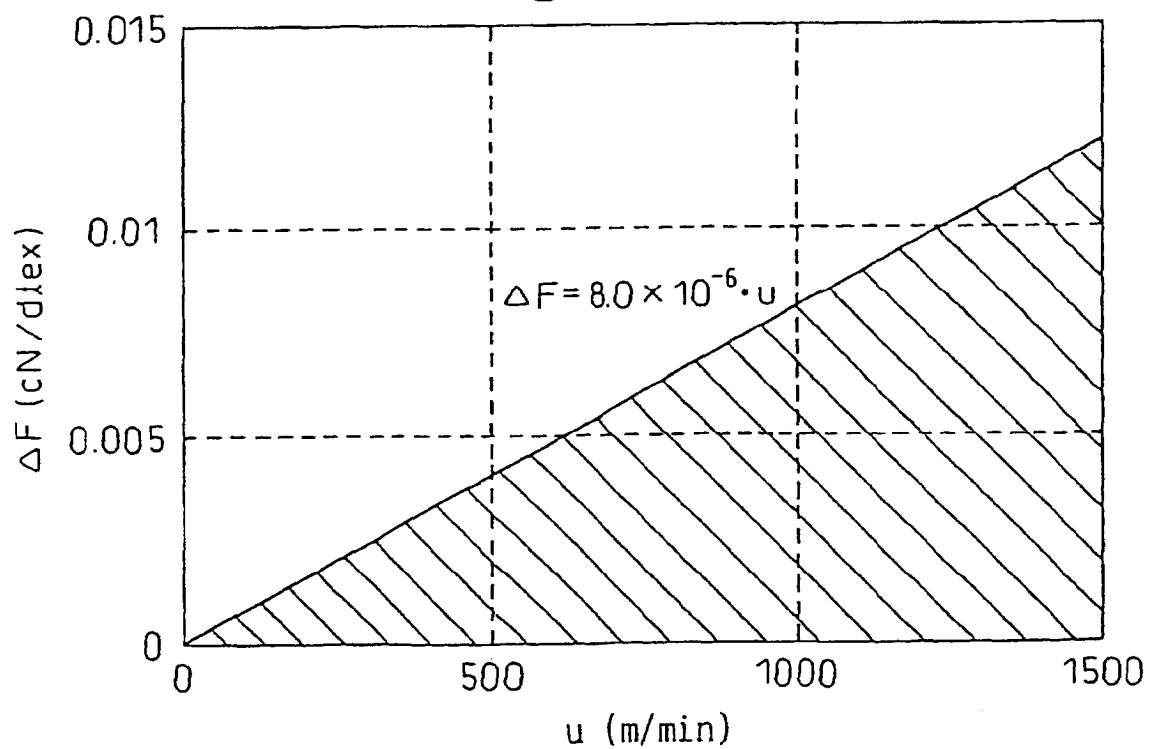


Fig.10

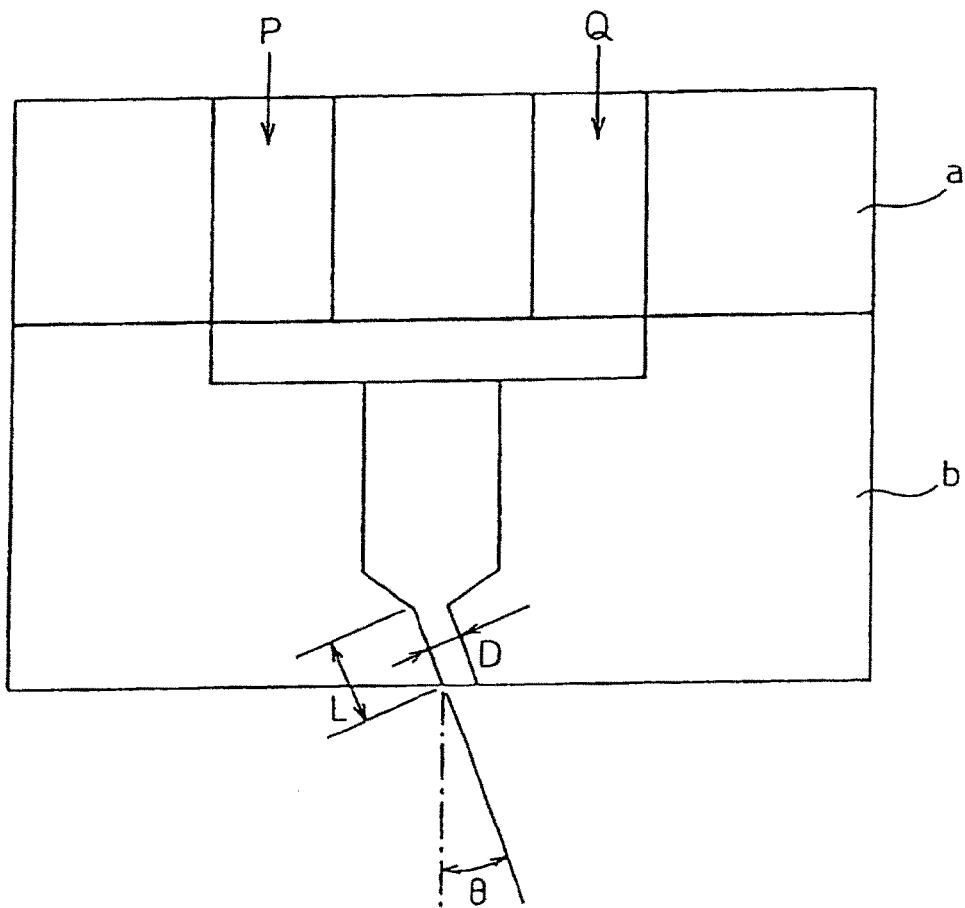


Fig.11

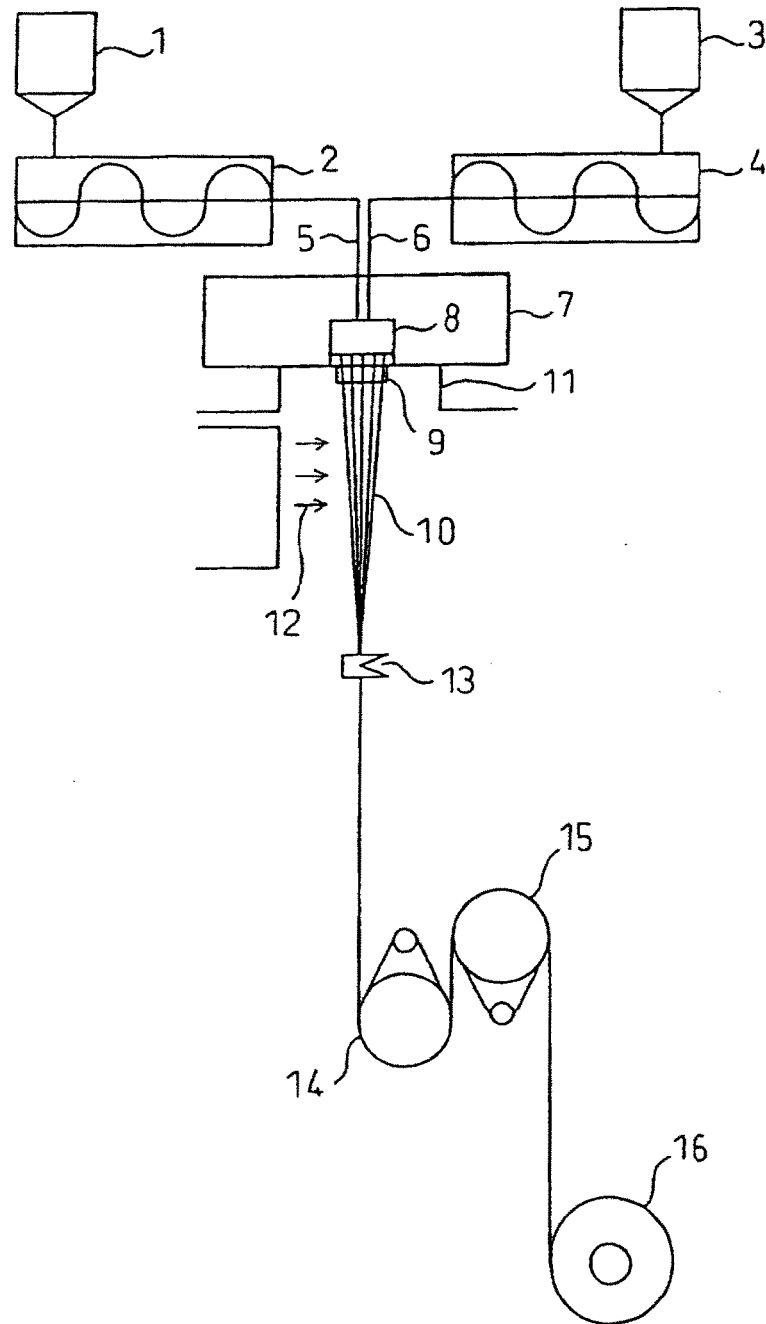


Fig.12

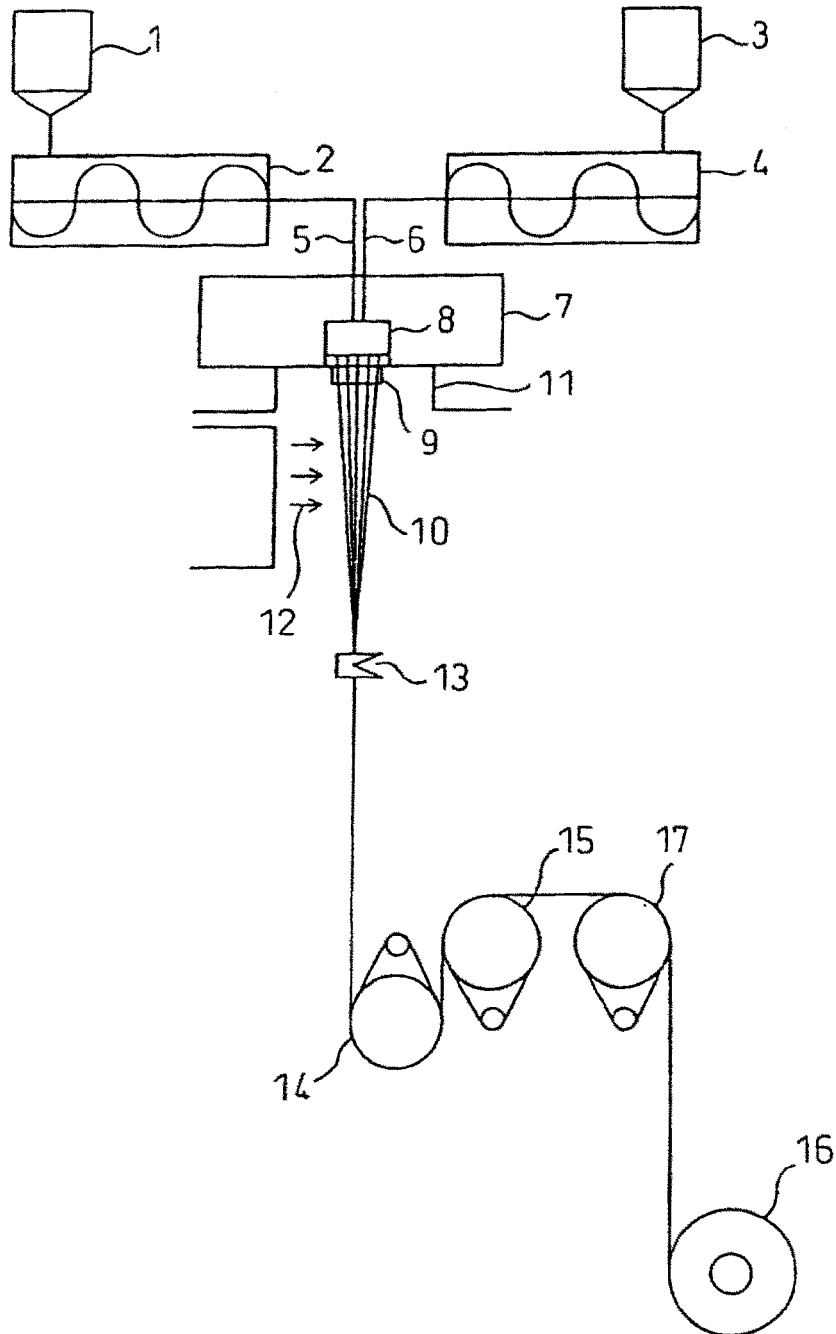


Fig.13

