



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 270 576**

⑤① Int. Cl.:  
**D06M 15/53** (2006.01)  
**D06M 13/224** (2006.01)  
**C09K 3/14** (2006.01)  
**D01F 6/62** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **99901196 .8**  
⑧⑥ Fecha de presentación : **28.01.1999**  
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1052325**  
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2000**

⑤④ Título: **Fibra lisa de poliéster.**

③⑩ Prioridad: **29.01.1998 JP 10-30391**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

⑦③ Titular/es: **Asahi Kasei Kabushiki Kaisha**  
**2-6, Dojimahama 1-chome**  
**Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, JP**

⑦② Inventor/es: **Kato, Jinichiro y**  
**Fujimoto, Katsuhiko**

⑦④ Agente: **Durán Moya, Carlos**

**ES 2 270 576 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 2 270 576 T3

## DESCRIPCIÓN

Fibra lisa de poliéster.

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una fibra de poli(tereftalato de trimetileno), adecuada para su utilización en prendas de vestir, con una suavidad excelente, resistencia a la abrasión, cohesividad y que presenta una característica antielectricidad estática. La fibra también presenta una buena capacidad de ser procesada durante diversas etapas, desde la etapa de hilatura hasta la etapa de postratamiento, por ejemplo, durante las etapas de hilatura y estirado, la etapa de devanado a partir de la bobina de hilo, los procedimientos de texturizado por falsa torsión, tejido y tejido de punto, y una excelente forma arrollada de la bobina de hilo, proporcionando de este modo una tela tricotada/tejida con una buena calidad, por ejemplo, en recuperación elástica, suavidad y homogeneidad.

### 15 **Técnica anterior**

El poli(tereftalato de trimetileno) (en adelante, abreviado "PTT"), obtenido por policondensación de ácido tereftálico o de un éster de alcohol inferior de ácido tereftálico, representado por el tereftalato de dimetilo con trimetilenglicol (1,3-propandiol), es un importante polímero que presenta a la vez propiedades similares a las de las poliamidas, por ejemplo, excelente recuperación elástica, módulo de elasticidad bajo (suavidad) y facilidad para ser teñido, y propiedades similares a las del poli(tereftalato de etileno) (en adelante, abreviado "PET"), por ejemplo, resistencia a la luz, termoestabilidad, estabilidad dimensional y baja absorción de agua. El PTT se ha aplicado a productos tales como telas, alfombras de filamento BCF, cepillos y cuerdas de raqueta debido a las características descritas anteriormente (publicaciones de patente no examinadas (Kokai) N° 9-3724, 8-173244 y 5-262862).

Una de las formas fibrosas capaces de utilizar al máximo las propiedades descritas anteriormente de la fibra de PTT incluye hilo texturizado por falsa torsión. El hilo texturizado por falsa torsión de la fibra de PTT puede servir como hilo de partida particularmente excelente para material elástico, dado que es superior en módulo de elasticidad y suavidad a las fibras sintéticas conocidas, por ejemplo fibras de poliéster, tal como PET (publicación de patente no examinada (Kokai) N° 9-78373).

En la hilatura y texturizado por falsa torsión de la fibra de poliéster representada por la fibra de PET, resulta esencial aplicar un agente de acabado a la superficie de la fibra. Si la hilatura y texturizado por falsa torsión se llevan a cabo sin aplicar el agente de acabado sobre la superficie de la fibra, la fricción y la electricidad estática aumentan hasta provocar la aparición de copos y el corte del hilo, imposibilitándose de este modo la producción industrial. En caso de que se lleve a cabo el texturizado por falsa torsión de la fibra de PET, habitualmente se aplica un agente de acabado que contiene un 70% en peso o más de un poliéster preparado por copolimerización de polioxietileno con polioxipropileno (en adelante, designado "poliéster") sobre la superficie de la fibra (por ejemplo, publicación de patente no examinada (Kokai) N° 63-57548). La razón es la siguiente: dado que en la etapa de termoestabilización del texturizado por falsa torsión de la fibra de PET se requiere calentamiento a 200°C o más, resulta necesario utilizar un agente de acabado que comprende un poliéster, superior en resistencia al calor, como componente principal, a efectos de inhibir la coloración del calentador provocada por el deterioro por calor, aunque aumenta el coeficiente de fricción.

Con referencia a un agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET, hasta el momento no se ha sugerido ninguna composición óptima. La razón es la siguiente: hasta ahora, no existía un procedimiento para preparar trimetilenglicol como materia prima del PTT, y hasta el momento no se ha llevado a cabo ningún estudio de producción de fibra de PTT.

Considerando el agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET, puede suponerse que el agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET puede utilizarse sin más para la fibra de PTT, dado que la fibra de PTT y la fibra de PET son similares en su estructura química. Tal como puede desprenderse del estudio de los presentes inventores, debe diseñarse un agente de acabado adecuado para la fibra de PTT por los dos motivos siguientes: (1) la fibra de PTT y la resina de poliéster distinta de la fibra de PTT, representada por la fibra de PET, difieren drásticamente en las propiedades físicas de la fibra; en particular, la fibra de PTT presenta un coeficiente de fricción y una resistencia a la abrasión elevados; y (2) difieren drásticamente en las condiciones óptimas de temperatura para la etapa de termoestabilización de la etapa de texturizado por falsa torsión, de tal modo que la temperatura de termoestabilización de la fibra de PTT debe ajustarse a una temperatura baja.

En primer lugar, se mostrará que la fibra de PTT presenta un coeficiente de fricción y una resistencia a la abrasión elevados.

La fibra de PTT exhibe propiedades tales como que la fibra de PTT se contrae fácilmente hasta su longitud original cuando se estira, tal como un hilo elástico, debido a que las moléculas de la fibra de PTT se doblan mayoritariamente en forma de Z. Debido a estas propiedades elásticas, cuando un hilo individual se pone en contacto con un rodillo, guía, placa caliente o alfiler, o cuando se ponen en contacto hilos individuales entre sí en un estado en el que se aplica una tensión en la etapa de hilatura y estirado, la superficie de contacto aumenta, elevándose el coeficiente de fricción. Si se prosiguen la hilatura y estirado en este estado, es probable que se produzcan copos. También se ha observado que es probable que se produzcan copos en la fibra cuando se frota las fibras de PTT entre sí, o cuando la fibra

## ES 2 270 576 T3

de PTT se frota intensamente con un material distinto de la fibra de PTT en la parte de la fibra. Se asume que la facilidad de abrasión depende de una estructura molecular doblada en forma de Z y que dicha estructura en forma de Z provoca una reducción de la fuerza intermolecular entre moléculas adyacentes, reduciéndose una fuerza de cohesión que actúa en la dirección intermolecular, con lo que se deterioran las propiedades de abrasión. Por otro lado, la otra  
5 fibra de poliéster, por ejemplo fibra de PET y fibra de poli(tereftalato de butileno), difícilmente exhiben propiedades elásticas debido a que su cadena molecular está en un estado tal que está extendida en toda su longitud. La fuerza de cohesión intermolecular también tiende a aumentar. En consecuencia, difícilmente se producen problemas relativos a las propiedades de fricción y resistencia a la abrasión de la fibra de PTT. Si el agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET se aplica a la fibra de PTT, un poliéster como componente principal del agente de acabado  
10 tiene un pequeño efecto de reducir el coeficiente de fricción, causando la aparición de copos y el corte del hilo. En consecuencia, el agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET no puede utilizarse industrialmente.

A continuación, se mostrará que la temperatura óptima de la etapa de termoestabilización de la etapa de texturizado por falsa torsión debe ajustarse a una temperatura menor que la de la fibra de PET.  
15

Tal como se ha descrito anteriormente, la temperatura de termoestabilización de la etapa de texturizado por falsa torsión de la fibra de PET sobrepasa los 200°C, pero la fibra de PTT no puede estabilizarse térmicamente a una temperatura de 190°C o mayor, según el estudio de los presentes inventores. La razón es la siguiente: cuando la fibra de PET se calienta hasta una temperatura de 190°C o mayor, la tenacidad y el alargamiento disminuyen drásticamente y es probable que tenga lugar el corte de la fibra. En consecuencia, la temperatura de termoestabilización de la fibra de PTT en el texturizado por falsa torsión está comprendida habitualmente entre 140 y 190°C. Dado que el punto de transición vítrea de la fibra de PTT es menor que el de la fibra de PET, incluso a una temperatura de termoestabilización menor, resulta posible llevar a cabo una termoestabilización suficiente. En consecuencia, no es necesario asegurar una resistencia al calor de 200°C o mayor en el agente de acabado para la falsa torsión de la fibra de PET, de tal modo que no se requiere la utilización expresa de un agente de acabado que comprenda un componente poliéster como componente principal, lo que tiene poco efecto en la disminución del coeficiente de fricción de la superficie de la fibra.  
20  
25

Tal como se ha descrito anteriormente, prácticamente no se ha realizado ningún estudio sobre un agente de acabado para la falsa torsión y el tejido/tejido de punto que sea adecuado para la fibra de PTT. Hasta la actualidad, no se ha hecho ninguna sugerencia con respecto a la necesidad de diseño de un agente de acabado en consideración con las propiedades de abrasión friccional específicas de la fibra de PTT y las condiciones de la falsa torsión, ni se ha propuesto un medio para resolver el problema.  
30

En consecuencia, para la producción industrial de la fibra de PTT resulta indispensable el diseño de un agente de acabado que tenga un rendimiento capaz de resolver los problemas debidos a las propiedades específicas, descritas anteriormente, de la fibra.  
35

Las publicaciones de patente no examinadas (Kokai) N° 4-24284 y 4-194077 sugieren un agente de acabado para PET que comprende un éster de hidrocarburo aromático líquido. Sin embargo, aunque se aplique este agente de acabado a la fibra de PTT no se reduce el coeficiente dinámico de fricción y no puede inhibirse la aparición de copos.  
40

Con respecto al agente de acabado para la fibra de PTT, se da a conocer una técnica de aplicación de un agente de acabado de tratamiento de superficie que comprende un componente de silicio o un componente de teflón a un hilo de pescar realizado con PTT (publicación de patente no examinada (Kokai) N° 9-262046), aunque el objeto del agente de acabado no es una fibra para tela. Sin embargo, este agente de acabado presenta desventajas: cuando se utiliza el agente de acabado que comprende un componente de silicio o un componente de teflón como componente principal a la fibra de PTT para tela, resulta difícil eliminar el agente de acabado durante la etapa de lavado de la fibra, y se reduce la propiedad de electricidad antiestática. En consecuencia, con una tela de la fibra que utiliza un agente de acabado de este tipo únicamente puede obtenerse un producto con una sensación insatisfactoria, tal como sensación de viscosidad.  
45  
50

Tal como se ha descrito anteriormente, ninguna técnica conocida sugiere el diseño del agente de acabado, que resulta indispensable a efectos de resolver problemas específicos, tales como la fricción y abrasión durante la hilatura y estirado de la fibra de PTT, particularmente la fibra de PTT para utilización en telas.  
55

Un objeto de la presente invención consiste en dar a conocer una fibra de PTT con una suavidad excelente, resistencia a la abrasión, cohesividad y propiedad de electricidad antiestática, sobre la que se aplica un agente de acabado capaz de resolver problemas de capacidad para ser tratada durante las etapas de hilatura y estirado, causados por un coeficiente de abrasión específica elevado y una facilidad de abrasión del lado de la fibra.  
60

Un objeto más específico de la presente invención consiste en proporcionar una fibra de PTT sobre la que se aplica un agente de acabado mejorado que es capaz de preparar una tela tricotada/tejida con una buena calidad, por ejemplo, en recuperación elástica, suavidad y homogeneidad, aumentando su capacidad de ser procesada durante diversas etapas, desde la etapa de hilatura hasta la etapa de postratamiento, por ejemplo, capacidad de ser procesada durante las etapas de hilatura y estirado, la etapa de devanado a partir de la bobina de hilo, los procedimientos de texturizado por falsa torsión, tejido y tejido de punto.  
65

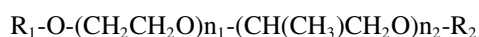
## ES 2 270 576 T3

### Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención se alcanza mediante una fibra de poliéster que comprende, como mínimo, 90% en peso de un poli(tereftalato de trimetileno), caracterizada porque la fibra tiene una birrefringencia de 0,025 o superior, aplicándose un agente de acabado sobre la superficie de dicha fibra en una cantidad comprendida entre 0,2% y 3% en peso, un coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra comprendido entre 0,3 y 0,45, y un coeficiente de fricción dinámico fibra-metal comprendido entre 0,17 y 0,3, caracterizada porque el agente de acabado comprende, como componente esencial, los compuestos (1) a (4):

(1) un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mineral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos, cuyo contenido está comprendido entre el 30% y el 80% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado,

(2) un poliéter que tiene una estructura representada por la fórmula estructural siguiente:



en la que cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que presenta entre 1 y 50 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000, cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 60% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, conteniendo dicho poliéter una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno, que están copolimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque,

(3) un tensoactivo no iónico que es, como mínimo, uno seleccionado de entre un compuesto preparado por adición de óxido de etileno u óxido de propileno a un alcohol con 1 a 30 átomos de carbono y un compuesto preparado por adición de óxido de etileno y/u óxido de propileno a un ácido carboxílico, una amina o una amida con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente entre 5 y 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 40% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, y

(4) un tensoactivo iónico, cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 20% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, estando comprendida la cantidad total de dichos compuestos (1) a (4) entre el 80% y el 100% en peso, referida al peso total de dicho agente de acabado.

La fibra de poliéster según la presente invención es una fibra de poliéster con unas propiedades de abrasión tales que un coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra está comprendido entre 0,3 y 0,45, y un coeficiente de fricción dinámico fibra-metal está comprendido entre 0,17 y 0,3, siendo excelentes sus propiedades de hilatura y tratamiento y mejorándose las mismas mediante la utilización del agente de acabado específico descrito anteriormente.

El coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es un parámetro que expresa la facilidad de que aparezcan copos debido a la fricción entre las fibras. Por otro lado, el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es un parámetro que expresa la facilidad de que aparezcan copos debido al frotamiento entre la fibra y una pieza metálica, tal como un rodillo o una placa caliente.

Si el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es menor de 0,3, tiene lugar un deslizamiento excesivo de la fibra, disminuyendo de este modo las propiedades de hilatura y estirado. Por otro lado, si el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es mayor de 0,45, la fricción entre las fibras resulta demasiado elevada y es probable que se produzcan copos. Además, si el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es menor de 0,17, tiene lugar un deslizamiento excesivo de la fibra sobre la superficie del rodillo, disminuyendo de este modo las propiedades de hilatura y estirado. Por otro lado, si el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es mayor de 0,3, la fricción es demasiado elevada y es probable que se produzcan copos.

El coeficiente de fricción estático fibra-fibra es un parámetro que expresa la calidad de la forma arrollada de un carrete u ovillo cruzado. Si el coeficiente de fricción estático fibra-fibra está comprendido entre 0,27 y 0,4, puede formarse un carrete u ovillo cruzado en el que la fibra tiene una forma y unas propiedades de devanado excelentes.

En la fibra de poliéster según la presente invención, el agente de acabado específico descrito anteriormente se aplica a la fibra que presenta una birrefringencia de 0,025 o mayor. Si la fibra presenta una birrefringencia de 0,025 o mayor, las moléculas de la superficie de la fibra están orientadas de forma segura y, en consecuencia, la superficie de la fibra se recubre de forma segura con un agente de acabado sin que el mismo penetre excesivamente en las fibras, lo que permite que se exhiban al máximo las características del agente de acabado.

Además, la fibra que presenta la birrefringencia especificada exhibe una recuperación elástica excelente, dado que las moléculas de PTT de la fibra están orientadas adecuadamente, y la tela resultante exhibe asimismo una recuperación elástica excelente. La fibra de un poliéster distinto del PTT, por ejemplo la fibra de PET, no exhibe una recuperación elástica excelente incluso aunque la birrefringencia sea de 0,025 o mayor. Si la birrefringencia es de 0,025 o menor, es probable que las moléculas puedan moverse fácilmente debido a la poca orientación de las mismas. Por este motivo,

## ES 2 270 576 T3

la fibra exhibe una recuperación elástica baja y se modifican fácilmente sus propiedades con un ligero cambio de temperatura o con la aplicación de carga durante su almacenamiento o transporte. Además, dado que el agente de acabado aplicado penetra excesivamente en las fibras, las propiedades del agente de acabado se deterioran cuando las fibras se almacenan durante un prolongado periodo de tiempo.

5

Dado que la fibra de PTT está lo suficientemente orientada en una fibra con una birrefringencia de 0,05 o superior, preferentemente comprendida entre 0,05 y 0,1, sus propiedades de fricción no disminuyen durante la etapa de tejido/tejido de punto, la etapa de falsa torsión sin estirado y la etapa de tintura.

10

No sólo la fibra de poliéster con una birrefringencia comprendida entre 0,025 y 0,05 es particularmente adecuada para el estirado y texturizado por falsa torsión de una fibra, sino que además las moléculas de PTT están orientadas adecuadamente, de tal modo que las propiedades de la fibra no se modifican durante la etapa de manejo habitual, tal como almacenamiento y transporte.

15

La fibra de poliéster según la presente invención puede ser una fibra multifilamento o monofilamento, o puede ser cualquiera con fibra corta o fibra larga. La fineza de la fibra de poliéster según la presente invención no está específicamente limitada, pero habitualmente está comprendida entre 5 y 200 d, en términos de fineza total, y habitualmente está comprendida entre 0,0001 y 10 d, en términos de fineza de un hilo individual. La forma de la sección incluye, sin limitarse a las mismas, una forma circular, una forma triangular, una forma plana y una forma estrellada y, además, la

20

### Mejor modo de realizar la invención

25

El polímero que constituye la fibra de poliéster según la presente invención está constituido por PTT, obtenido por policondensación de un 90% en peso o más de ácido tereftálico con 1,3-trimetilenglicol. Dentro del intervalo en el que el objeto de la presente invención no se ve perjudicado, es decir en un 10% en peso o menor, pueden copolimerizarse y mezclarse uno o más copolímeros o polímeros adicionales. El comonomero y polímero incluyen, por ejemplo, ácido oxálico, ácido succínico, ácido adípico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 2,6-naftalendicarboxílico, ácido ciclohexanodicarboxílico, etilenglicol, butanodiol, ciclohexanodimetanol, ácido 5-sodiosulfoisoftálico, tetrabutylfosfonio 5-sulfoisofalato, polietilenglicol, polibutilenglicol, tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno.

30

Si es necesario, pueden copolimerizarse o mezclarse diversos aditivos, por ejemplo, agentes deslustrantes, estabilizadores térmicos, desespumantes, retardantes de llama, antioxidantes, absorbentes de radiación ultravioleta, absorbentes de infrarrojos, agentes de nucleación cristalina y blanqueantes fluorescentes.

35

La birrefringencia de la fibra de poliéster según la presente invención es de 0,025 o mayor. Si la birrefringencia está comprendida dentro del intervalo anterior, la fibra exhibe una recuperación elástica excelente, dado que las moléculas de PTT de la fibra están orientadas adecuadamente. La tela resultante también exhibe una recuperación elástica excelente. La resina de poliéster distinta del PTT, por ejemplo, la fibra de PTT, no puede exhibir una recuperación elástica excelente incluso aunque la birrefringencia se ajuste a 0,025 o mayor.

40

Cuando se aplica el agente de acabado según la presente invención a la fibra de PTT con una birrefringencia de 0,025 o mayor, y dado que las moléculas de la superficie de la fibra están orientadas de forma segura, la superficie de la fibra se recubre de forma segura con el agente de acabado, sin que éste penetre excesivamente en la fibra, lo que permite que se exhiban al máximo las características del agente de acabado. Si la birrefringencia es menor de 0,025, las moléculas se mueven fácilmente debido a la poca orientación de las moléculas. En consecuencia, el agente de acabado no puede utilizarse para los propósitos de la presente invención debido a la baja recuperación elástica y a la modificación de las propiedades del hilo causadas por un ligero cambio de temperatura y por la aplicación de carga durante el almacenamiento o el transporte. Dado que el agente de acabado aplicado penetra excesivamente en la fibra, las propiedades del agente de acabado se ven perjudicadas por el almacenamiento durante un largo periodo de tiempo. La fibra que presenta una birrefringencia comprendida entre 0,025 y 0,05 es particularmente adecuada para someter a una fibra a texturizado por falsa torsión con estirado. Dado que las moléculas de PTT están orientadas adecuadamente, los rendimientos de la fibra con dicha birrefringencia no se modifican durante un procedimiento convencional de manejo, tal como almacenamiento o transporte. Sin embargo, la fibra exhibe unas propiedades de estirado, texturizado por falsa torsión y plisado excelentes en las etapas de estirado y de falsa torsión. La fibra que presenta una birrefringencia de 0,05 o mayor, preferentemente comprendida entre 0,05 y 0,1, puede ser procesada a efectos de obtener una tela a través de la etapa de tejido/tejido de punto, la etapa de falsa torsión sin estirado y la etapa de tintura, dado que las fibras de PTT están suficientemente orientadas.

55

60

La fibra de poliéster según la presente invención comprende, como mínimo, un 90% en peso de PTT y una birrefringencia de 0,025 o superior, y la aplicación a la fibra del agente de acabado descrito a continuación hace posible realzar al máximo características de la fibra de PTT, tal como una recuperación elástica excelente y suavidad, mejorando significativamente la capacidad de la fibra de ser procesada desde la etapa de hilatura hasta la etapa de texturizado por falsa torsión. De este modo, resulta posible conseguir buenas cualidades para la tela tejida/tricotada, tal como

65

recuperación elástica, suavidad y homogeneidad.

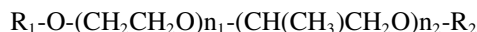
En la presente invención, el agente de acabado se refiere a una mezcla orgánica para ser aplicada sobre la superficie de la fibra.

## ES 2 270 576 T3

El agente de acabado utilizado en la presente invención comprende, como componentes esenciales, los compuestos (1) a (4):

(1) un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mineral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos, cuyo contenido está comprendido entre el 30 y el 80% en peso, basado en la cantidad total de dicho agente de acabado,

(2) un poliéter que presenta una estructura representada por la fórmula estructural siguiente:



(en la que cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que presenta entre 1 y 50 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000), cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 60% en peso basado en el peso total de dicho agente de acabado, conteniendo dicho poliéter una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno, que están copolimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque,

(3) un tensoactivo no iónico que es un compuesto preparado por adición de óxido de etileno u óxido de propileno a, por lo menos, uno seleccionado entre un alcohol, un ácido carboxílico, una amina o una amida con 1 a 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 40% en peso, basado en el peso total de dicho agente de acabado, y

(4) un tensoactivo iónico, cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 20% en peso, basado en el peso total de dicho agente de acabado, estando comprendida la cantidad total de dichos compuestos (1) a (4) entre el 80% y el 100% en peso basado en el peso total de dicho agente de acabado

### [1] Compuesto (1)

El compuesto (1), como un primer componente constituyente esencial del agente de acabado, está compuesto por un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mineral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos.

Estos éster de hidrocarburo alifático y/o aceite mineral son componentes necesarios para mejorar la suavidad de la fibra de PTT, reduciendo su coeficiente de fricción. El éster de hidrocarburo alifático incluye, por ejemplo, diversos productos sintéticos y grasas y aceites naturales. Resulta particularmente preferente un éster de hidrocarburo alifático como producto sintético con una estructura lineal a efectos de mejorar la suavidad.

El éster de hidrocarburo alifático como producto sintético incluye, por ejemplo, monoésteres, diésteres, triésteres, tetraésteres, pentaésteres y hexaésteres. Con referencia a la suavidad, se utilizan preferentemente monoésteres, diésteres y triésteres. Cuando el peso molecular del éster de hidrocarburo alifático es de 300 o menor, surgen problemas debido a que una resistencia demasiado baja de la película de aceite provoca una fácil eliminación del éster de la superficie de la fibra mediante una guía o un rodillo, lo que provoca la disminución de la suavidad de la fibra, y debido a que una presión de vapor demasiado baja provoca la diseminación del éster en la etapa, lo que da lugar a un entorno de operación desfavorable. Si el peso molecular del éster de hidrocarburo alifático es mayor de 800, las propiedades de suavidad y determinación del tamaño disminuyen debido a una viscosidad demasiado elevada del agente de acabado, lo que no resulta preferente. El poliéter de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 550 es un éster de hidrocarburo alifático muy preferente debido a su suavidad particularmente excelente. Ejemplos específicos del producto sintético preferente incluyen estearato de isoocitilo, estearato de ocitilo, palmitato de ocitilo, palmitato de isoocitilo, estearato de 2-etilhexilo, laurato de oleilo, estearato de isotridecilo, oleato de oleilo, adipato de dioleilo y trilaurato de glicerina. Evidentemente, pueden utilizarse dos o más ésteres de hidrocarburo alifático en combinación. Son particularmente preferentes estearato de ocitilo, oleato de oleilo, oleato de laurilo y oleato de oleilo. De entre estos ésteres de hidrocarburo alifático, resulta particularmente preferente un éster de hidrocarburo alifático de un ácido carboxílico monohídrico y un alcohol monohídrico, teniendo en cuenta la estructura molecular, ya que es superior en suavidad. A efectos de aumentar la resistencia al calor, se utiliza preferentemente un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 400 y 800. En este caso, parte de los grupos que contienen átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por un grupo que contiene un heteroátomo, tal como un átomo de oxígeno o un átomo de azufre, por ejemplo, un grupo éter, un grupo éster, un grupo tioéster o un grupo sulfuro.

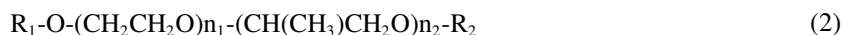
El aceite mineral incluye, por ejemplo, aceites minerales parafínicos, nafténicos y aromáticos. A efectos de obtener una mejora en la suavidad, se utiliza preferentemente un aceite mineral parafínico o nafténico. Evidentemente, pueden utilizarse dos o más aceites minerales en combinación. De entre los aceites minerales, por ejemplo, se utilizan preferentemente los que tienen una viscosidad Redwood a 30°C entre 40 y 500 segundos. El aceite mineral con una viscosidad Redwood menor de 40 segundos tiende a esparcirse y el efecto puede reducirse. Si el aceite mineral tiene una viscosidad Redwood de 500 segundos o superior, el efecto de mejora de la suavidad disminuye debido a la elevada viscosidad. Preferentemente, la viscosidad Redwood del aceite mineral está comprendida entre 50 y 400 segundos.

## ES 2 270 576 T3

Es importante aumentar la suavidad, por lo que el contenido de éster de hidrocarburo alifático y/o de aceite mineral en el agente de acabado según la presente invención está comprendido entre el 30 y el 80% en peso. Si el contenido es menor del 30% en peso, la suavidad es baja. Por otro lado, si el contenido es del 80% en peso, la forma arrollada del carrete u ovillo cruzado preparados por arrollamiento de la fibra es pobre, debido a una suavidad demasiado elevada. Si se utiliza para falsa torsión, el contenido está preferentemente comprendido entre el 30 y el 60% en peso. Si se utiliza para tejido y tejido de punto, el contenido está preferentemente comprendido entre el 50 y el 70% en peso, dado que se requiere una elevada suavidad.

### [2] Compuesto (2)

Un segundo componente constituyente esencial del agente de acabado es un poliéter, mostrado en el compuesto (2). El compuesto (2) sirve para aumentar la resistencia de la película de aceite formada sobre la superficie de la fibra por el agente de acabado, y es un componente necesario a efectos de mejorar significativamente la baja resistencia a la abrasión como desventaja de la fibra de PTT gracias a la adición del componente. Particularmente, su efecto es tan significativo que difícilmente se producen copos cuando las fibras se frotran entre sí durante las etapas de hilatura, estirado, texturizado por falsa torsión y tejido y tejido de punto.



En la fórmula, cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que presenta entre 1 y 40 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000. El grupo orgánico puede ser un grupo hidrocarburo, o una parte o todos los grupos hidrocarburo pueden estar sustituidos por un grupo o elemento que contiene un heteroátomo, tal como un grupo éster, un grupo hidroxilo, un grupo amida, un grupo carboxilo, un átomo halógeno o un grupo sulfónico. Preferentemente un átomo de hidrógeno, los grupos  $R_1$  y  $R_2$  son residuos alcoholes alifáticos, ácidos carboxílicos alifáticos, aminas alifáticas y amidas alifáticas, y el número de átomos de carbono está preferentemente comprendido entre 5 y 18. En el compuesto (2), una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno pueden estar polimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque. En caso de que la relación de pesos entre la unidad de óxido de propileno y la unidad de óxido de etileno esté comprendida entre 20/80 y 70/30, el efecto inhibitor de la abrasión es elevado. Más preferentemente, la relación de pesos entre la unidad de óxido de propileno y la unidad de óxido de etileno está comprendida entre 20/80 y 60/40. Preferentemente, el peso molecular del compuesto (2) está comprendido entre 400 y 20.000, y de forma particularmente preferente entre 1.500 y 20.000. En este caso, se utiliza un valor que corresponde al peso molecular como  $n_1$  y  $n_2$ . El peso molecular es particularmente importante. Si el peso molecular es menor de 400, el efecto inhibitor de la abrasión es reducido. Por otro lado, si el peso molecular es superior a 20.000, el coeficiente de fricción estático de la fibra también se reduce, y la forma arrollada tiende a ser mala. Más preferentemente, el peso molecular está comprendido entre 1.500 y 15.000. Es necesario que el contenido de compuesto (2) en el agente de acabado esté comprendido entre el 2 y el 60% en peso. Si el contenido es menor del 2% en peso, el efecto de mejora de la resistencia a la abrasión es reducido. Por otro lado, si el contenido es superior al 60% en peso, la forma arrollada es mala debido a un coeficiente de fricción fibra-fibra demasiado bajo. Para la utilización en texturizado por falsa torsión, el contenido está preferentemente comprendido entre el 3 y el 60% en peso, y de forma particularmente preferente entre el 5 y el 40% en peso. Para la utilización en tejido y tejido de punto, el contenido está preferentemente comprendido entre el 5 y el 30% en peso.

### [3] Compuesto (3)

Un tercer componente constituyente esencial del agente de acabado es un tensoactivo no iónico que es, como mínimo, uno seleccionado de entre un compuesto preparado por adición de óxido de etileno u óxido de propileno a un alcohol con 1 a 30 átomos de carbono, y un compuesto preparado por adición de óxido de etileno y/u óxido de propileno a un ácido carboxílico, una amina o una amida con 1 a 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 40% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado.

El tensoactivo no iónico es un componente necesario a efectos de conferir propiedad emulsificante para emulsificar adecuadamente los respectivos componentes del agente de acabado, cohesividad de las fibras, aplicabilidad del agente de acabado y resistencia a la abrasión. El tensoactivo no iónico puede presentar una estructura molecular lineal o ramificada, o contener una serie de grupos funcionales. Una parte o todos los átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por un grupo o elemento que contiene un heteroátomo, tal como un grupo éster, un grupo hidroxilo, un grupo amida, un grupo carboxilo, un átomo halógeno o un grupo sulfónico.

El número de átomos de carbono del alcohol, ácido carboxílico, amina y amida está comprendido entre 1 y 30, preferentemente entre 5 y 30 en vistas a la propiedad emulsificante y la cohesividad, y más preferentemente entre 8 y 18. El número de moles de óxido de etileno y óxido de propileno añadidos está comprendido entre 1 y 100, y preferentemente entre 3 y 15 en vistas a una elevada suavidad. En caso de que coexistan el óxido de etileno y el óxido de propileno, pueden estar copolimerizados aleatoriamente o copolimerizados en bloque.

Ejemplos específicos del tensoactivo no iónico incluyen polioxi-etilenesteariléter, polioxi-etileno esteariloleiléter, polioxi-etileno oleiléter, polioxi-etileno cetiléter, polioxi-etileno lauriléter, monobutiléter preparado por copolimerización de óxido de propileno y óxido de etileno, dilaurato de polioxi-etileno bisfenol A, laurato de polioxi-etileno bisfenol

## ES 2 270 576 T3

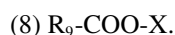
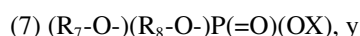
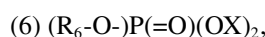
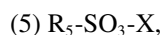
5 A, diestearato de polioxietileno bisfenol A, estearato de polioxietileno bisfenol A, dioleato de polioxietileno bisfenol A, oleato de polioxietileno bisfenol A, polioxietileneestearilamina, polioxietileneaurilamina, polioxietileneoleilamina, polioxietileneoleato amida, polioxietileneaurato amida, polioxietileneestearato amida, polioxietileneaurato etanolamida, polioxietileneoleato etanolamida, polioxietileneoleato dietanolamida, dietilentriaminoleato amida, polioxipropileno esteariléter, estearato de polioxipropileno bisfenol A, polipropileneestearilamina y polipropileneoleato amida.

10 Se requiere aumentar la propiedad emulsificante, la cohesividad de las fibras, la aplicabilidad del agente de acabado y la resistencia a la abrasión, por lo que el contenido de estos tensoactivos no iónicos en el agente de acabado está comprendido entre el 5 y el 40% en peso. Si el contenido es inferior al 5% en peso, las características mencionadas anteriormente son reducidas. Por otro lado, si el contenido es superior al 30% en peso, es probable que aparezcan copos debido a una fricción demasiado elevada. Preferentemente, el contenido está comprendido entre el 5 y el 30% en peso.

### [4] *Compuesto (4)*

15 Un cuarto componente constituyente esencial del agente de acabado es un tensoactivo iónico. El tensoactivo iónico es un componente necesario para proporcionar a la fibra propiedad de electricidad antiestática, resistencia a la abrasión, propiedad emulsificante y propiedad anticorrosiva.

20 Como tensoactivo iónico, puede utilizarse cualquier tensoactivo aniónico, tensoactivo catiónico o tensoactivo anfótero. Se utiliza preferentemente un tensoactivo aniónico, dado que de este modo puede proporcionarse propiedad de electricidad antiestática, resistencia a la abrasión, propiedad emulsificante y propiedad anticorrosiva. Particularmente, son preferentes un compuesto de sal de sulfonato, una sal de fosfato y una sal de ácido graso superior. Evidentemente, pueden utilizarse dos o más tensoactivos aniónicos en combinación. Ejemplos específicos de tensoactivos iónicos preferentes incluyen los compuestos (5) a (8), y estos compuestos son particularmente superiores en propiedad de electricidad antiestática, resistencia a la abrasión, propiedad emulsificante y propiedad anticorrosiva.



35 En estas fórmulas, cada uno de los grupos  $R_1$  a  $R_9$  representan un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico con 4 a 40 átomos de carbono. El grupo orgánico puede ser un grupo hidrocarburo, o parte o todos los grupos hidrocarburo pueden estar sustituidos por un grupo o elemento que contiene un heteroátomo, tal como un grupo éster, un grupo hidroxilo, un grupo amida, un grupo carboxilo, un átomo halógeno o un grupo sulfónico. Preferentemente, son grupos hidrocarburo con 8 a 18 átomos de carbono. X representa un metal alcalino o un metal alcalinotérreo.

40 Resulta necesario aumentar la propiedad de electricidad antiestática, por lo que el contenido de tensoactivo no iónico en el agente de acabado está comprendido entre el 2 y el 20% en peso. Si el contenido es menor del 2% en peso, la propiedad de electricidad antiestática, la resistencia a la abrasión, la propiedad emulsificante y la propiedad anticorrosiva son reducidas, y la forma arrollada es mala debido a un coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra demasiado bajo y un coeficiente de fricción estático fibra-fibra demasiado bajo. Por otro lado, si el contenido es superior al 20% en peso, es probable que aparezcan copos debido a una fricción demasiado elevada. Si se utiliza para texturizado por falsa torsión, el contenido está preferentemente comprendido entre el 2 y el 15% en peso. Si se utiliza para tejido y tejido de punto, el contenido está preferentemente comprendido entre el 5 y el 15% en peso.

50 Con respecto al agente de acabado que contiene los cuatro componentes constituyentes esenciales descritos anteriormente, es necesario que el contenido de estos cuatro componentes constituyentes esenciales esté comprendido entre el 80 y el 100% en peso, referido a la cantidad total de agente de acabado. Los componentes para el agente de acabado pueden estar contenidos en el agente de acabado utilizado en la presente invención en una cantidad comprendida dentro del intervalo en el que el objeto de la presente invención no se ve perjudicado, es decir, en menos de un 20% en peso. Los componentes para un agente de acabado no están específicamente limitados, pero un compuesto de silicio, por ejemplo dimetilsilicona, un compuesto preparado añadiendo aproximadamente entre 3 y 100 moles de óxido de etileno y/u óxido de propileno a parte de los grupos metilo de la dimetilsilicona a través de un grupo alquilo, y óxidos de amina con un grupo orgánico que presenta entre 5 y 18 átomos de carbono pueden estar contenidos para mejorar la suavidad y la capacidad de difusión del agente de acabado sobre la fibra. A efectos de mejorar la propiedad de electricidad antiestática, también puede estar contenido un compuesto de imidazolina con una unidad de sal metálica de ácido carboxílico, además del compuesto distinto de los definidos en la presente invención. El compuesto de éster definido en la presente invención, por ejemplo, un éster que presenta un grupo éter, también puede estar contenido. También pueden estar contenidos antisépticos conocidos, agentes anticorrosivos y antioxidantes. Preferentemente, el contenido es del 10% en peso o inferior, y más preferentemente es del 7% en peso o inferior.

65 El agente de acabado que comprende los componentes constituyentes anteriores puede aplicarse a la fibra en forma de agente de acabado en emulsión sin diluir, o tras dispersar en agua entre un 5 y un 60% en peso, preferentemente entre un 5 y un 35% en peso, del agente de acabado.

## ES 2 270 576 T3

Resulta necesario que la cantidad de agente de acabado aplicada sobre la fibra esté comprendida entre el 0,2 y el 3% en peso. Si la cantidad es inferior al 0,2% en peso, el efecto del agente de acabado disminuye. Por otro lado, si la cantidad es superior al 3% en peso, la resistencia de la fibra en movimiento es demasiado alta y el agente de acabado se adhiere sobre la placa caliente y la guía, contaminándolas. Si se utiliza para texturizado por falsa torsión, el contenido está preferentemente comprendido entre el 0,3 y el 1,0% en peso, y de forma particularmente preferente entre el 0,3 y el 0,6% en peso. Si se utiliza para tejido y tejido de punto, el contenido está preferentemente comprendido entre el 0,4 y el 1,2% en peso, y de forma particularmente preferente entre el 0,5 y el 1% en peso. Evidentemente, una parte del agente de acabado puede penetrar al interior de la fibra.

El agente de acabado utilizado en la presente invención puede aplicarse a la fibra en cualquier momento, siempre y cuando la hebra hilada se haya solidificado después de la hilatura por fusión de la fibra de poliéster según la presente invención. Habitualmente, el agente de acabado se aplica, preferentemente, antes de arrollar el hilo. El procedimiento de hilatura, al que se aplica el agente de acabado, puede ser un procedimiento de estirado utilizando una máquina de estirado tras arrollar un hilo sin arrollar, un procedimiento de preparación de un hilo semiestirado a una velocidad comprendida entre 2.000 y 4.000 m/min y un procedimiento de hilatura a alta velocidad de hilatura y estirado a una velocidad de hilatura comprendida entre 5.000 y 14.000 m/min. La birrefringencia de la fibra de poliéster según la presente invención puede ajustarse a 0,025% o superior hilando y estirando de tal modo que la extensión de la fibra resultante está comprendida entre 25 y 180%, preferentemente entre 25 y 150%, y más preferentemente entre 35 y 130%.

La fibra obtenida de este modo es una fibra que satisface tanto el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra entre 0,3 y 0,45 como el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal entre 0,17 y 0,3, y tiene buenas propiedades de hilatura y una buena capacidad de ser procesada. El coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es un parámetro que expresa la facilidad de que aparezcan copos debido al rozamiento entre las fibras. Si el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es menor de 0,3, tiene lugar un deslizamiento excesivo de la fibra, disminuyendo de este modo las propiedades de hilatura y estirado. Por otro lado, si el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra es mayor de 0,45, la fricción entre las fibras resulta demasiado elevada y es probable que se produzcan copos. Preferentemente, el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra está comprendido entre 0,3 y 0,42. Por otro lado, el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es un parámetro que expresa la facilidad de que aparezcan copos debido al frotamiento entre la fibra y la pieza metálica, tal como un rodillo o una placa caliente. Si el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es menor de 0,17, tiene lugar un deslizamiento excesivo de la fibra sobre la superficie del rodillo, disminuyendo de este modo las propiedades de hilatura y estirado. Por otro lado, si el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal es mayor de 0,3, la fricción es demasiado elevada y es probable que se produzcan copos. Preferentemente, el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal está comprendido entre 0,15 y 0,23.

Además, si el coeficiente de fricción estático fibra-fibra está comprendido entre 0,27 y 0,4, se obtiene una fibra más preferente. Dado que el coeficiente de fricción estático fibra-fibra corresponde a la cantidad de poliéster, pueden obtenerse tanto una buena resistencia a la abrasión como una buena forma arrollada controlando la cantidad de poliéster, ajustando de este modo el coeficiente de fricción estático fibra-fibra dentro del intervalo entre 0,27 y 0,4. El coeficiente de fricción estático fibra-fibra es un parámetro que expresa la calidad de la forma arrollada de un carrete u ovillo cruzado. Si el coeficiente de fricción estático fibra-fibra es menor de 0,27, la forma arrollada no se mantiene por culpa de un coeficiente de fricción estático fibra-fibra demasiado bajo. Por otro lado, si el coeficiente de fricción estático fibra-fibra es superior a 0,4, se obtiene una fibra con un elevado coeficiente de fricción y disminuye su capacidad de ser procesada. Preferentemente, el coeficiente de fricción estático fibra-fibra está comprendido entre 0,28 y 0,35.

La fibra de poliéster según la presente invención exhibe las propiedades físicas de la fibra siguientes.

Preferentemente, la tenacidad de la fibra de poliéster es de 3 g/d o mayor en el caso de un hilo estirado, mientras que es, preferentemente, de 1,0 g/d en el caso de un hilo semiestirado. Si la tenacidad es menor de 3 g/d, en el caso del hilo estirado, se reducen la resistencia al desgarramiento y la resistencia al estallido, según el uso, de la tela resultante. Preferentemente, la tenacidad es de 4 g/d o superior.

Habitualmente, el alargamiento de la fibra de poliéster según la presente invención está comprendido entre 25 y 180%. Si el alargamiento es menor del 25%, la propiedad de abrasión de la fibra disminuye drásticamente y la propiedad de abrasión se vuelve pobre incluso si se aplica a la fibra el agente de acabado descrito a continuación, con lo que se hace difícil su aplicación al uso práctico. Por otro lado, si el alargamiento es mayor del 180%, la orientación de las fibras se vuelve pobre y la fibra puede sufrir fácilmente una modificación en sus propiedades debido a un ligero cambio de temperatura o a la aplicación de una carga. A efectos de utilizarla preferentemente como hilo estirado, el alargamiento está comprendido, preferentemente, entre 35 y 55% a efectos de inhibir la aparición de copos, mientras que la extensión está comprendida, preferentemente, entre 40 y 130% para su utilización como hilo semiestirado para ser estirado y texturizado por falsa torsión.

Preferentemente, la recuperación elástica al 20% de extensión de la fibra de poliéster según la presente invención es del 70% o superior. Si satisface la recuperación elástica, la tela resultante presenta una extensibilidad significativamente excelente. Preferentemente, la recuperación elástica al 20% de extensión es del 80% o superior.

El módulo de elasticidad de la fibra de poliéster según la presente invención está comprendido entre 10 y 30 g/d. Un módulo de elasticidad tan bajo da lugar a una tela con una suavidad significativa. Preferentemente, el módulo de elasticidad está comprendido entre 20 y 25 g/d.

## ES 2 270 576 T3

Preferentemente, la viscosidad intrínseca  $[\eta]$  de la fibra de poliéster según la presente invención está comprendida entre 0,4 y 2,0, de forma particularmente preferente entre 0,5 y 1,5, y más preferentemente entre 0,6 y 1,2. Si la viscosidad intrínseca está dentro del intervalo anterior, puede obtenerse una fibra con una resistencia y una propiedad de hilatura excelentes. Si la viscosidad intrínseca es menor de 0,4, la viscosidad en fundido del polímero es demasiado pequeña, de tal modo que la hilatura se vuelve inestable y la resistencia de la fibra resultante es baja, lo que resulta insatisfactorio. Por otro lado, si la viscosidad intrínseca es mayor de 2,0, se produce rotura en fundido y una hilatura pobre durante la hilatura debido a una viscosidad en fundido demasiado elevada.

### Ejemplos

Los ejemplos siguientes ilustran adicionalmente y con detalle la invención, aunque no pretenden limitar su alcance en ningún aspecto. Los valores principales medidos de los ejemplos fueron determinados mediante los procedimientos siguientes.

#### 15 (1) *Medición de la viscosidad intrínseca*

La viscosidad intrínseca  $[\eta]$  se determinó del modo siguiente: se midió una viscosidad específica  $\eta_{sp}$  mediante un viscosímetro Ostward, utilizando o-clorofenol a 35°C, y la relación entre la viscosidad específica  $\eta_{sp}$  y la concentración C (g/100 ml),  $\eta_{sp}/C$ , se extrapola a concentración 0, y a continuación se determinó la viscosidad intrínseca según la ecuación siguiente:

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} (\eta_{sp}/C)$$

#### 25 (2) *Medición de la viscosidad Redwood*

Se midió según JIS-K2283-1956.

#### 30 (3) *Medición de la birrefringencia*

Se determinó mediante el retardo observado sobre la superficie de la fibra, utilizando un microscopio óptico y un compensador, según el *Handbook of Fibers*, Raw Material Edition, p. 969 (quinta impresión, publicada por Maruzen Co., Ltd en 1978).

#### 35 (4) *Medición de las propiedades mecánicas (tenacidad, alargamiento y módulo de elasticidad) de la fibra*

Se midió según JIS-L-1013.

#### 40 (5) *Medición de la recuperación elástica*

La fibra se sujetó a un medidor de ensayo de tracción con una distancia entre apoyos de 20 cm, se estiró hasta una extensión del 20% a una velocidad de ensayo de 20 cm/min y, a continuación, se dejó en este estado durante un minuto. Posteriormente, se dejó que la fibra se contrajera a la misma velocidad y se dibujó una curva de tensión/deformación.

45 Durante la contracción, el alargamiento para una tensión 0 se considera un alargamiento residual (A).

$$\text{Recuperación elástica} = (20 - A)/20 \times 100 (\%)$$

#### 50 (6) *Proporción de aceite aplicada*

Sobre la base de la norma JIS-L-1013, se lavó la fibra con éter etílico y el mismo se eliminó por destilación, y a continuación se dividió la cantidad de un agente oleoso puro sobre la superficie de la fibra por el peso de la fibra, obteniéndose una proporción que se tomó como proporción de aceite aplicada.

#### 55 (7) *Número de hilos rotos debido a la fricción*

60 El número de hilos rotos debido a la fricción se determina contando el número de frotamientos hasta que las fibras se frotan unas con otras provocando la ruptura, y se trata de una medida de la facilidad de abrasión del lado de la fibra. Cuanto mayor es el número, mejor es la resistencia a la abrasión.

65 El número de hilos cortados debido a la fricción se midió utilizando una máquina de ensayo de fuerza que incluía fricción de hilo (n° 890). Se sujetaron los dos extremos del hilo a través de una polea con dos abrazaderas adyacentes. Estas abrazaderas pueden someterse a un movimiento de vaivén con una longitud de carrera de 20 mm. Tras hacer girar la polea para proporcionar dos torsiones y aplicar una carga de 50 g, las abrazaderas se sometieron a un movimiento de vaivén a 150 carreras/min. El número de carreras del movimiento de vaivén fue registrado por un contador. El número de rotura del hilo se expresa como el número de carreras completadas hasta que se rompe el hilo.

## ES 2 270 576 T3

### (8) Coeficiente de fricción estático fibra-fibra

Se arrolló una fibra de aproximadamente 690 m alrededor de un cilindro con un ángulo diagonal de 15° a la vez que se aplicaba una tensión de aproximadamente 10 g y, además, se colgó la misma fibra descrita anteriormente, de 30,5 cm de longitud, del cilindro. En este momento, esta fibra se encuentra sobre el cilindro y se coloca en la dirección paralela a la dirección de arrollamiento del cilindro. Se sujetó un peso, cuyo valor de peso representado por el número de gramos es 0,04 veces el denier total de la fibra colgada del cilindro, a un extremo de la fibra colgada del cilindro, mientras que se sujetó un medidor de tensión al otro extremo. A continuación, se hizo girar el cilindro a una velocidad tangencial de 0,016 mm/seg, y se midió la tensión utilizando el medidor de tensión. Se determinó el coeficiente de fricción estático fibra-fibra  $f$  a partir de la tensión medida de este modo según la ecuación siguiente:

$$f = 1/\Pi \times \ln(T_2/T_1)$$

en la que  $T_1$  representa la carga de un peso colgado de la fibra,  $T_2$  representa una tensión promedio de, como mínimo, 25 mediciones,  $\ln$  representa un logaritmo natural y  $\Pi$  representa la relación entre el perímetro de un círculo y su diámetro.

### (9) Coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra

Como coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra, se tomó el valor  $f$  obtenido del mismo modo que en el punto (8), excepto que la velocidad tangencial se ajustó a 18 m/min.

### (10) Coeficiente de fricción dinámico fibra-metal

Utilizando un medidor de  $\mu$  fabricado por EIKO SOKKI Co., Ltd., se midió el coeficiente en las condiciones siguientes.

Frotando la fibra a una velocidad de 100 m/min con un cilindro de hierro de acabado satinado con cromo (rugosidad: 3s) con un diámetro de 25 mm a un ángulo (90°) entre la dirección de entrada de la fibra en un material de fricción y la dirección de salida del material de fricción en una atmósfera de 25°C y 65% de HR, a la vez que se aplicaba una tensión de 0,4 g/d al cilindro de hierro, se determinó el coeficiente de fricción  $\mu$  dinámico de la fibra según la ecuación siguiente:

$$\mu = (360 \times 2,3026)/2\Pi\theta \times \log_{10}(T_2/T_1)$$

en la que  $T_1$  representa una tensión en el lado de entrada en el material de fricción (tensión correspondiente a 0,4 g por denier),  $T_2$  representa una tensión en el lado de salida del material de fricción,  $\theta$  representa 90°, y  $\Pi$  representa la relación entre el perímetro de un círculo y su diámetro.

### (11) Aparición de espuma

Se observó la aparición o no de espuma en la periferia de un peine urdidor cuando una tela de tejido plano se obtiene por hilatura utilizando fibras como urdimbre y como trama. Las fibras se tejieron a una densidad de urdimbre de 38,1 hilos/cm y una densidad de trama de 31,5 hilos/cm, utilizando una máquina de hilatura 2A-103 fabricada por TSUDAKOMA KOGYO Co., Ltd.

O: no apareció espuma.

$\Delta$ : apareció una ligera cantidad de espuma.

X: apareció una cantidad significativa de espuma.

### (12) Aparición de copos

Después de hacer pasar la fibra (hilo) a través de una aguja y mantener a 60°C un ángulo entre un ojal de guía para entrar en la aguja y un ojal de guía para salir de la aguja, la fibra se arrolló en forma de ovillo cruzado bajo una tensión de 0,6 g/d con una velocidad de arrollamiento de 2 m/min, y luego se contó el número de copos sobre la superficie final del ovillo cruzado.

O: no aparecieron copos.

$\Delta$ : aparecieron entre uno y dos copos.

X: aparecieron tres o más copos.

## ES 2 270 576 T3

### (13) Aparición de electricidad estática

Se examinó si aparecía o no electricidad estática cuando se obtenía una tela de tejido plano por hilatura utilizando fibras como urdimbre y como trama, y haciendo que las fibras contactaran entre sí al pasar a través de un peine urdidor.

Δ: no se observó electricidad estática.

X: se observó electricidad estática.

### (14) Evaluación de forma de la forma arrollada

Se examinó si la forma arrollada se mantenía o no al prepararse un carrete de 3 kg.

Δ: no se observó.

X: se observó.

### Ejemplo de referencia 1

#### Síntesis de polímero de poli(tereftalato de trimetileno)

Se cargaron tereftalato de dimetilo (en adelante, abreviado "DMT") y trimetilenglicol (1,3-propanodiol) en una relación molar de 1:2 y se añadieron un 0,09% en peso/DMT (esta unidad representa el % en peso referido a la cantidad de DMT) de acetato cálcico y un 0,01% en peso/DMT de acetato de cobalto y, tras aumentar gradualmente la temperatura, la reacción de intercambio de éster se completó a 240°C. Al producto de intercambio de éster obtenido se añadieron un 0,05% en peso/DMT de fosfato de trimetilo como estabilizador térmico y un 0,5% en peso/DMT de un agente mateante de óxido de titanio a efectos de que la fibra sintética tuviera un diámetro de partícula promedio de 0,35 μm, y se hizo reaccionar la mezcla a 270°C durante dos horas. La viscosidad intrínseca del polímero resultante fue de 0,75. A continuación, la reacción en fase sólida del polímero se llevó a cabo bajo atmósfera de nitrógeno, a 215°C y durante cinco horas, aumentando la viscosidad intrínseca hasta 0,92.

#### Ejemplos 1 a 8

El polímero obtenido en el ejemplo de referencia 1 se secó bajo atmósfera de nitrógeno a 160°C durante tres horas, utilizando un secador de circulación, hasta que el contenido en agua se redujo a 30 ppm. El polímero seco resultante se cargó en una prensa de extrusión y se extruyó a través de 36 orificios circulares con un diámetro de 0,23 mm a 265°C. El grupo de filamentos hilados de este modo se solidificaron por refrigeración pulverizando aire frío a 20°C bajo una humedad relativa del 90% y a una velocidad de 0,4 m/seg. Utilizando una boquilla de suministro de aceite, se aplicaron, en forma de emulsión dispersada en agua al 10%, cada uno de los agentes de acabado mostrados en la tabla 1 al grupo de filamentos solidificados a efectos de obtener un hilo que, a continuación, se arrolló a una velocidad de 1.600 m/min. El hilo no estirado resultante se estiró en una extensión de aproximadamente el 40% mientras se hacía pasar a través de un rodillo caliente a 55°C y de una placa caliente a 140°C, a efectos de obtener un hilo estirado de 50 d/36 f. Las fibras resultantes eran fibras que contenían, como mínimo, un 99% en peso de PTT.

Todas las fibras recubiertas con el agente de acabado con una composición dentro de los límites definidos en la presente invención exhibieron propiedades de hilatura y estirado excelentes. Las fibras obtenidas en todos los ejemplos eran fibras con una elevada recuperación elástica, un módulo de elasticidad bajo y un tacto suave.

#### Ejemplos comparativos 1 a 6

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, excepto que se cambió el agente de acabado tal como se describe en la tabla 1.

En el ejemplo comparativo 1, dado que se utilizó un éster de hidrocarburo aromático en lugar del éster de hidrocarburo alifático, el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra y el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal fue más alto y aparecieron tanto espuma como copos. El número de hilos cortados debido a la fricción se redujo por el hecho de no estar contenido ningún poliéster.

En el ejemplo comparativo 2, se utilizó un agente de acabado libre del éster de hidrocarburo alifático, utilizado en un hilo de PET texturizado por falsa torsión. En este caso, dado que el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal aumenta, aparecieron copos al hacer pasar la fibra a través de el rodillo o la placa calientes. En un ensayo de copos también aparecieron copos. Como consecuencia, se redujo el número de hilos cortados debido a la fricción.

En el ejemplo comparativo 3, se utilizó un agente de acabado que contenía un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular menor que los correspondientes al intervalo según la presente invención. En este caso, dado que la resistencia de la capa de aceite del agente de acabado se redujo, el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal aumentó y aparecieron copos al hacer pasar la fibra a través del rodillo o placa calientes. En un ensayo de copos también aparecieron copos.

## ES 2 270 576 T3

En el ejemplo comparativo 4, el ensayo se llevó a cabo utilizando un agente de acabado que contenía un poliéter en una cantidad mayor que la correspondiente al intervalo según la presente invención. En este caso, dado que el coeficiente de fricción estático fibra-fibra se redujo y la forma arrollada no se mantuvo, no pudo obtenerse un carrete de 3 Kg.

5

En el ejemplo comparativo 5, se utilizó un agente de acabado cuya proporción de aceite aplicada se redujo utilizando el agente de acabado del ejemplo 1, que no está dentro del intervalo según la presente invención. En este caso, dado que el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra y el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal aumentaron, aparecieron copos y electricidad estática.

10

En el ejemplo comparativo 6, se utilizó un agente de acabado en el que la cantidad de tensoactivo iónico no estaba dentro del intervalo según la presente invención. En este caso, apareció electricidad estática. Dado que el coeficiente de fricción dinámico fibra-metal fue demasiado bajo, se observó deslizamiento sobre el rodillo.

15 Ejemplo comparativo 7

Se aplicó el agente de acabado del ejemplo comparativo 2 sobre la fibra de PET. En este caso, pudieron llevarse a cabo satisfactoriamente la hilatura y el estirado, aunque el coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra no estaba dentro del intervalo de la fibra de PTT según la presente invención. Este hecho muestra que la fibra de PTE tiene un coeficiente de fricción menor que el de la fibra de PTT y presenta una resistencia excelente al frotamiento entre las fibras. La fibra resultante exhibió una recuperación elástica baja y un tacto rígido debido a su módulo de elasticidad elevado.

20

Ejemplo comparativo 8

25

El hilo no estirado del ejemplo 1 mostró una birrefringencia de 0,024, una tenacidad de 1,6 g/d y un alargamiento del 230%. Al dejarse a 20°C durante 20 días, el hilo no estirado se volvió muy quebradizo porque las propiedades físicas de la fibra se habían modificado durante ese período de tiempo. Este fenómeno no se observó en el caso de las fibras de los ejemplos 1 a 8.

30

Ejemplo 9

Utilizando el agente de acabado del ejemplo 7, se llevó a cabo únicamente la hilatura a una velocidad de hilatura de 3.500 m/min. El hilo no estirado resultante exhibió una birrefringencia de 0,062, una tenacidad de 2,7 g/d, un alargamiento del 74%, una proporción de aceite aplicada del 0,41%, un coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra de 0,35, un coeficiente de fricción dinámico fibra-metal de 0,20 y un coeficiente de fricción estático fibra-fibra de 0,29, y la propiedad de hilatura fue buena. A diferencia del hilo no estirado del ejemplo comparativo 8, las propiedades físicas de la fibra no se modificaron con el tiempo tras dejarse a 20°C durante 20 días.

35

Utilizando una máquina de texturizado por falsa torsión SW46SSD, de BERMAG Co., el hilo semiestirado se estiró con calentamiento a 160°C, una relación de estirado de 1,25 y una velocidad de texturizado de 450 m/min, formándose un hilo texturizado de 3.600 T/m. En este caso, la capacidad de procesamiento fue buena. El hilo texturizado resultante exhibió una buena sensación de expansión, una buena extensibilidad y una gran suavidad.

40

45 Ejemplo comparativo 9

Se repitió el procedimiento del ejemplo comparativo 2, excepto que únicamente se llevó a cabo la hilatura a una velocidad de hilatura de 3.500 m/min. El hilo no estirado resultante exhibió una birrefringencia de 0,066, una tenacidad de 2,5 g/d, un alargamiento del 82%, un coeficiente de fricción dinámico fibra-fibra de 0,39, un coeficiente de fricción dinámico fibra-metal de 0,32 y un coeficiente de fricción estático fibra-fibra de 0,30. Durante la hilatura aparecieron copos debido al elevado coeficiente de fricción dinámico fibra-metal.

50

Del mismo modo que en el ejemplo 9, se llevó a cabo un ensayo de texturizado por falsa torsión del hilo semiestirado. Sin embargo, fue imposible arrollar el hilo durante un largo periodo de tiempo debido a que apareció un elevado número de copos.

55

Ejemplos 10 a 12

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, excepto que se cambió el tipo de agente de acabado y se utilizó PTT con una viscosidad intrínseca de 0,8. Las fibras obtenidas de este modo fueron fibras que comprendían, como mínimo, un 99% en peso de PTT.

60

Todas las fibras que presentaban las propiedades físicas de la fibra y la composición del agente de acabado de acuerdo con las definidas dentro de los límites de la presente invención exhibieron propiedades de hilatura y estirado excelentes.

65

## ES 2 270 576 T3

### Ejemplo de referencia 2

Utilizando una máquina de texturizado por falsa torsión LS-2, fabricada por MITSUBISHI INDUSTRIES CO., los hilos estirados obtenidos en el ejemplo 5 y en el ejemplo 8 se sometieron a texturizado por falsa torsión bajo las condiciones de velocidad de rotación de huso de 275.000 rpm, un número de falsa torsión de 3.650 T/m, una tasa de sobrealimentación del 4,1% y una temperatura de falsa torsión de 165°C. En cualquier caso, la fibra resultante exhibió una buena extensibilidad y una buena suavidad, y también exhibió una buena propiedad de texturizado por falsa torsión sin causar el corte del hilo.

Por otro lado, se produjo frecuentemente el corte del hilo en todas las fibras de los ejemplos comparativos 1 a 6.

### Ejemplo de referencia 3

Del mismo modo descrito en el “procedimiento para examinar la aparición de espuma”, se prepararon telas de tejido plano utilizando diversas fibras de los ejemplos 1, 5 y 10, y la del ejemplo comparativo 7. Al utilizar las fibras de los ejemplos 1, 5 y 10, las telas de tejido plano resultantes exhibieron una buena suavidad y una extensibilidad de aproximadamente el 10% en la dirección de la trama. Exhibieron un tacto que no se había obtenido nunca en una tela tejida sintética convencional.

Por otro lado, al utilizar la fibra del ejemplo comparativo 7, la tela de tejido plano resultante exhibió un tacto duro y no exhibió extensibilidad.

(Tabla pasa a página siguiente)

Tabla 1: propiedades de fibra de PCT sobre la que se han aplicado diversos agentes de acabado

Componentes constituyentes	Ejemplos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Polímero	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT
Erucato de tetracosilo (peso molecular: 674)				20			32	
Oleato de oleilo (peso molecular: 532)				15				
Oleato de laurilo (peso molecular: 436)	20					16		22
Estearato de octilo (peso molecular: 368)	40		58	40	50	32		19
Miristato de propilo (peso molecular: 270)								
Parafina líquida con viscosidad Redwood de 130 segundos			25					
Poliéter (con grupo hidroxilo en posición terminal)		10		3	20		10	40
EO/PO = 65/35, peso molecular: 20.000							10	
EO/PO = 75/25, peso molecular: 10.000						15	10	9
EO/PO = 70/30, peso molecular: 5.000	7		5			22	30	
EO/PO = 75/25, peso molecular: 1.600								
Oleil éter con adición de 10 moles de POE	8	8	10	7	7	12	10	
Eter de aceite de ricino endurecido con adición de 10 moles de POE	10	10	7	10	9		5	7
Dietilentriaminamonooloamida con adición de 10 moles de POE	5	4	3	5	4			
Cl <sub>3</sub> H <sub>7</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Na	3	3	3	3	3	3	3	1
C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> OP(=O)(ONa) <sub>2</sub>	4	4	4	4	4			1
(C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> O) <sub>2</sub> P(=O)(ONa)				4				1
Cl <sub>7</sub> H <sub>15</sub> SO <sub>3</sub> Na	3	3	3	3	3			
Éster de hidrocarburo aromático								
Bisocitanato de bisoxietilo bisfenol A								
Contenido de	60	58	65	65	50	48	32	41
Componentes	7	10	5	3	20	37	50	49
constituyentes	23	22	20	22	20	12	15	7
en agente de								
acabado	10	10	10	10	10	3	3	3
(% en peso)	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 1 (continuación)

Componentes constituyentes		Componentes constituyentes de agentes de acabado de Ejemplos (% en peso)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Fibras del producto	Proporción de aceite aplicada (% en peso)	0,74	0,64	0,71	0,64	0,67	0,42	0,82	0,41
	Número de hilos rotos debido a la fricción	356	840	301	125	> 1000	> 1000	798	918
	Coefficiente de fricción dinámico fibra-fibra	0,41	0,37	0,37	0,35	0,42	0,37	0,44	0,40
	Coefficiente de fricción dinámico fibra-metal	0,21	0,20	0,20	0,23	0,22	0,20	0,24	0,21
	Coefficiente de fricción estático fibra-fibra	0,31	0,29	0,32	0,33	0,27	0,28	0,31	0,28
	Espuma	0	0	0	0	-	0	0	0
	Copos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electricidad estática	0	0	0	0	0	0	0	0
	Forma arrollada	0	0	0	0	0	0	0	0
	Birrefringencia	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Tenacidad (g/d)	4,5	4,4	4,5	4,4	4,5	4,4	4,6	4,5	
Alargamiento (%)	42	41	42	42	42	40	37	37	
Módulo de elasticidad (g/d)	23	23	23	23	23	23	25	23	
Recuperación elástica (%)	80	80	80	80	80	81	82	88	

Tabla 1 (continuación)

Componentes constituyentes	Componentes constituyentes de acabado de Ejemplos Comparativos (% en peso)						
	1	2	3	4	5	6	7
Polímero	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PET
Éster de hidrocarburo alifático					20 20 40 49		
Aceite mineral			65				
Poliéter (con grupo hidroxilo en posición terminal)		10 60		25 40			10 60
Tensoactivo no iónico	8	20	9	3	8	8	20
Tensoactivo iónico	10	7	11	3	10	10	7
	5		5		5	5	
	3	3	3	2	3	1	1
	4		4		4		1
	3		3		3		1
Éster de hidrocarburo aromático	67						
Contenido de Componentes constituyentes en agente de acabado (% en peso)	0	0	0	30	60	69	0
	0	70	0	65	7	7	70
	23	27	25	3	23	23	27
	10	3	10	2	10	1	3
	33	100	35	100	100	100	100

Tabla 1 (continuación)

Componentes constituyentes		Componentes constituyentes de agentes de acabado de Ejemplos comparativos (% en peso)							
		1	2	3	4	5	6	7	
Fibras del producto	Proporción de aceite aplicada (% en peso)	0,81	0,61	0,40	0,70	0,18	0,74	0,61	
	Número de hilos rotos debido a la fricción	21	73	41	> 1000	356	321	> 1000	
	Coefficiente de fricción dinámico fibra-fibra	0,46	0,38	0,55	0,47	0,51	0,34	0,29	
	Coefficiente de fricción dinámico fibra-metal	0,52	0,31	0,25	0,21	0,50	0,16	0,20	
	Coefficiente de fricción estático fibra-fibra	0,38	0,31	0,32	0,26	0,33	0,26	0,28	
	Espuma	Δ	0	0	0	-	0	0	0
	Copos	Δ	X	Δ	0	X	0	0	0
	Electricidad estática	0	0	0	0	X	X	X	0
	Forma arrollada	0	0	0	X	0	X	0	0
	Birrefringencia	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	-
Tenacidad (g/d)	4,4	4,5	4,4	4,4	4,6	4,4	4,4	5,2	
Propiedades físicas de las fibras	Alargamiento (%)	42	42	41	40	37	42	24	
	Módulo de elasticidad (g/d)	23	23	24	23	25	23	105	
	Recuperación elástica (%)	80	80	82	81	82	80	24	

En la tabla, W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>, W<sub>3</sub> y W<sub>4</sub> representan el contenido (% en peso) de los compuestos (1), (2), (3) y (4) del agente de acabado.

EO indica óxido de etileno, PO indica óxido de propileno y POE indica polioxi-etileno, respectivamente.

"EO/PO = 65/35 y peso molecular de 20.000" significa que la relación de pesos entre una unidad de EO y una unidad de PO es 65/35, y el peso molecular de poliéter es 20.000. Todos los poliéteres son copolímeros en bloque.

"Con adición de 10 moles de POE" significa que se añadieron 10 moles de óxido de etileno.

ES 2 270 576 T3

TABLA 2

Propiedades de fibra de PTT sobre la que se han aplicado diversos agentes de acabado

	Componentes constituyentes		Componentes constituyentes de agentes de acabado de ejemplos (% en peso)			
			10	11	12	
5						
10	Agentes de acabado	Polímero	PTT	PTT	PTT	
		Ester de hidrocarburo alifático	Estearato de isooctilo (peso molecular 368)	45		72
15		Aceite mineral	Parafina líquida con viscosidad Redwood de 130 segundos	25	70	
20		Poliéter (con grupo hidroxilo en posición terminal)	Poliéter (con grupo hidroxilo en posición terminal) EO/PO = 60/40, peso molecular: 5.000	7	7	15
		Tensoactivo no iónico	Oleil éter con adición de 10 moles de POE	13	13	10
25		Tensoactivos iónicos	Alcanosulfonatos de sodio, cada uno con 15 a 16 átomos de carbono	10	10	3
30		Contenido de componentes constituyentes en agente de acabado (% en peso)	W <sub>1</sub> W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> W <sub>4</sub> W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> + W <sub>3</sub> + W <sub>4</sub>	70 7 13 10 100	70 7 13 10 100	72 15 10 3 100
35	Fibras del producto	Propiedades de procesamiento	Proporción de aceite aplicada (% en peso)	0,7	0,7	0,5
40		Número de hilos rotos debido a la fricción	412	312	456	
		Coefficiente de fricción dinámico fibra-fibra	0,35	0,35	0,35	
45		Coefficiente de fricción dinámico fibra-metal	0,27	0,28	0,25	
		Coefficiente de fricción estático fibra-fibra	0,33	0,33	0,33	
50		Espuma	0	0	0	
		Copos	0	0	0	
		Electricidad estática	0	0	0	
55		Forma arrollada	0	0	0	
60		Propiedades físicas de las fibras	Birrefringencia	0,08	0,08	0,07
	Tenacidad (g/d)	4,0	4,1	4,4		
	Alargamiento (%)	27	35	40		
	Módulo de elasticidad (g/d)	21	23	24		
65						
			Componentes constituyentes de agentes de ejemplos (% en peso)			
			10	11	12	

## ES 2 270 576 T3

En la tabla,  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  y  $W_4$  representan el contenido (% en peso) de los compuestos (1), (2), (3) y (4) del agente de acabado.

El poliéster es un copolímero aleatorio.

5

### **Aplicación industrial**

La resina de poliéster según la presente invención se ha obtenido resolviendo problemas tales como coeficiente de fricción elevado y facilidad de abrasión del lado de la fibra, y la resina de poliéster presenta suavidad, resistencia a la abrasión, cohesividad y propiedad de electricidad antiestática, y además presenta una buena capacidad de ser procesada durante diversas etapas, desde la etapa de hilatura hasta la etapa de postratamiento, por ejemplo, durante las etapas de hilatura y estirado, la etapa de devanado a partir de la bobina de hilo, los procedimientos de texturizado por falsa torsión, tejido y tejido de punto, y una forma arrollada extremadamente buena de la bobina de hilo. De este modo, se hace posible la formación de una fibra de PTT, sobre la que se aplica un agente de acabado según la presente invención, a efectos de obtener una tela tricotada/tejida con una buena calidad, por ejemplo, en recuperación elástica, suavidad y homogeneidad.

15

La fibra de poliéster según la presente invención no es únicamente adecuada para su utilización en materiales de fibra para telas, tal como en hilo crudo para ropa, ropa interior, ropa de deporte, forros, pantys, medias, calcetines y cuero artificial, sino que también resulta útil en aplicaciones tales como alfombras, telas flocadas, cuero artificial, cuerdas de raqueta y césped artificial.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

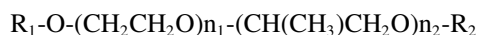
# ES 2 270 576 T3

## REIVINDICACIONES

1. Fibra de poliéster, que comprende, como mínimo, 90% en peso de un poli(tereftalato de trimetileno), **carac-**  
5 **terizada** porque la fibra tiene una birrefringencia de 0,025 o superior, aplicándose un agente de acabado sobre la  
superficie de dicha fibra en una cantidad comprendida entre 0,2% y 3% en peso, un coeficiente de fricción dinámico  
fibra-fibra comprendido entre 0,3 y 0,45, y un coeficiente de fricción dinámico fibra-metal comprendido entre 0,17 y  
0,3, y además **caracterizada** porque el agente de acabado comprende, como componente esencial, los compuestos (1)  
a (4):

10 (1) un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mi-  
neral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos, cuyo contenido está  
comprendido entre el 30% y el 80% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado,

15 (2) un poliéter que tiene una estructura representada por la fórmula estructural siguiente:



20 en la que cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que  
presenta entre 1 y 50 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000,  
cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 60% en peso, referido al peso total de dicho agente de  
acabado, conteniendo dicho poliéter una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno,  
que están copolimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque,

25 (3) un tensoactivo no iónico que es, como mínimo, uno seleccionado de entre un compuesto preparado por  
adición de óxido de etileno u óxido de propileno a un alcohol con 1 a 30 átomos de carbono, y un compuesto  
preparado por adición de óxido de etileno y/u óxido de propileno a un ácido carboxílico, una amina o una  
amida con 1 a 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de  
óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 40% en peso, referido  
30 al peso total de dicho agente de acabado, y

(4) un tensoactivo iónico, cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 20% en peso, referido al peso total  
de dicho agente de acabado, estando comprendida la cantidad total de dichos compuestos (1) a (4) entre el  
80% y el 100% en peso, referida al peso total de dicho agente de acabado.

35 2. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la fibra tiene un coeficiente de fricción  
estático fibra-fibra comprendido entre 0,27 y 0,4.

40 3. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, en la que el peso molecular del éster de hidrocarburo alifático está  
comprendido entre 300 y 550 en el compuesto (1).

4. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, en la que la relación de pesos entre la unidad de óxido de propileno  
y la unidad de óxido de etileno está comprendida entre 20:80 y 70:30 en el compuesto (2).

45 5. Fibra de poliéster, según la reivindicación 4, en la que la relación de pesos entre la unidad de óxido de propileno  
y la unidad de óxido de etileno está comprendida entre 20:80 y 70:30 y el peso molecular está comprendido entre  
1.500 y 20.000 en el compuesto (2).

6. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, en la que el tensoactivo iónico en el compuesto (4) es, como  
mínimo, un compuesto seleccionado de entre los compuestos (5) a (8) siguientes:

50 (5)  $R_5-SO_3-X$ ,

(6)  $(R_6-O-)P(=O)(OX)_2$ ,

55 (7)  $(R_7-O-)(R_8-O-)P(=O)(OX)$ , y

(8)  $R_9-COO-X$

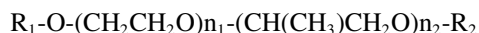
60 en los que cada uno de los grupos  $R_5$  a  $R_9$  representan un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico con 4 a 40 átomos  
de carbono, y X representa un metal alcalino o un metal alcalinotérreo.

7. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, en la que se aplica un agente de acabado sobre la superficie de  
dicha fibra en una cantidad comprendida entre 0,3% y 1,0% en peso, comprendiendo dicho agente de acabado, como  
componente esencial, los compuestos (1) a (4):

65 (1) un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mi-  
neral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos, cuyo contenido está  
comprendido entre el 30% y el 60% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado,

## ES 2 270 576 T3

- (2) un poliéter que tiene una estructura representada por la fórmula estructural siguiente:



5

en la que cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que presenta entre 1 y 50 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000, cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 40% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, conteniendo dicho poliéter una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno, que están copolimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque,

10

- (3) un tensoactivo no iónico que es un compuesto preparado por adición de óxido de etileno u óxido de propileno a como mínimo un compuesto seleccionado de entre un alcohol, un ácido carboxílico, una amina o una amida con 1 a 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 30% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, y

15

- (4) un tensoactivo iónico, cuyo contenido está comprendido entre el 2% y el 15% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, estando comprendida la cantidad total de dichos compuestos (1) a (4) entre el 80% y el 100% en peso, referida al peso total de dicho agente de acabado.

20

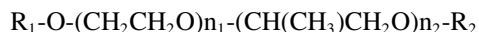
8. Fibra de poliéster, según la reivindicación 1, en la que se aplica un agente de acabado sobre la superficie de dicha fibra en una cantidad comprendida entre 0,4% y 1,2% en peso, comprendiendo dicho agente de acabado, como componente esencial, los compuestos (1) a (4):

25

- (1) un éster de hidrocarburo alifático con un peso molecular comprendido entre 300 y 800 y/o un aceite mineral con una viscosidad Redwood a 30°C comprendida entre 40 y 500 segundos, cuyo contenido está comprendido entre el 50% y el 70% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado,

30

- (2) un poliéter que tiene una estructura representada por la fórmula estructural siguiente:



35

en la que cada uno de los grupos  $R_1$  y  $R_2$  representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico que presenta entre 1 y 50 átomos de carbono, y cada uno de los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  representa entre 1 y 1.000, cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 30% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, conteniendo dicho poliéter una unidad de óxido de etileno y una unidad de óxido de propileno, que están polimerizadas aleatoriamente o copolimerizadas en bloque,

40

- (3) un tensoactivo no iónico que es un compuesto preparado por adición de óxido de etileno u óxido de propileno a como mínimo un compuesto seleccionado de entre un alcohol, un ácido carboxílico, una amina o una amida con 1 a 30 átomos de carbono, estando comprendido el número de moles de la cantidad total de óxidos a añadir entre 1 y 100, y cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 30% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, y

45

- (4) un tensoactivo iónico, cuyo contenido está comprendido entre el 5% y el 15% en peso, referido al peso total de dicho agente de acabado, estando comprendida la cantidad total de dichos compuestos (1) a (4) entre el 80% y el 100% en peso, referida al peso total de dicho agente de acabado.

50

9. Tela tricotada/tejida, que comprende la fibra de poliéster según una de las reivindicaciones 1 a 8.

55

60

65