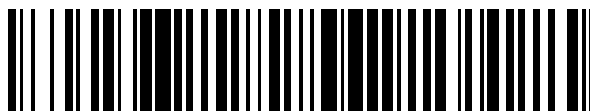


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 828**

51 Int. Cl.:

D06M 13/322 (2006.01)
D06M 101/32 (2006.01)
D01F 6/62 (2006.01)
D06M 13/352 (2006.01)
D06M 13/11 (2006.01)
D06M 13/432 (2006.01)
C08K 5/29 (2006.01)
D01F 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2008 PCT/JP2008/067322**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2009 WO09041518**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2008 E 08834437 (9)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2199456**

54 Título: **Fibra de poliéster, proceso para producirla y estructura textil que la utiliza**

30 Prioridad:

26.09.2007 JP 2007248766

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2019

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku
Tokyo, 103-8666, JP**

72 Inventor/es:

**SHIMIZU, TAKEO;
TABEYA, TOSHIHIRO;
SEKI, MASAO y
TAKEDA, KEIJI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 716 828 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Fibra de poliéster, proceso para producirla y estructura textil que la utiliza

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a fibras a base de poliéster con una excelente resistencia a la hidrólisis, un método de producción de la misma, y una estructura de fibra que usa la misma.

10 **[Antecedentes de la técnica]**

En los últimos años, la percepción de la importancia del medio ambiente revela el problema de los residuos plásticos, y los plásticos biodegradables que se puedan degradar por enzimas y microbios despiertan la atención. Además, con respecto al calentamiento global, es importante inhibir la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, y tal como se expresa en el concepto de neutralidad del carbono, se recomienda utilizar materiales formados a partir de recursos naturales. A la vista de los problema anteriormente mencionados, se destaca especialmente poli(ácido láctico) como materia prima no derivada del petróleo. El poli(ácido láctico) tiene la propiedad de ser muy hidrolizable en agua a temperatura ambiente y alta temperatura, y también puede degradarse incluso por el agua del aire. Este problema no atañe solamente a las fibras de poli(ácido láctico) sino que es común a las fibras a base de poliéster, y se fomenta porque los protones procedentes de los grupos carboxilo del extremo actúan como autocatalizadores para hidrolizar el éster. Por lo tanto, como la resistencia de estas fibras disminuye notablemente debido a la degradación en presencia de agua y en condiciones de elevada temperatura y elevada humedad, su uso se ha restringido.

Como fibras para prendas de vestir, no las estructuras de fibras que consisten respectivamente en un solo tipo de fibras, sino estructuras de fibras que consisten respectivamente en múltiples tipos de fibras, se han utilizado de forma adecuada. Por ejemplo, como las fibras con elevada capacidad absorbente del agua, donde el algodón y el rayón son ejemplos ilustrativos, pueden absorber el sudor bien, se llevan cómodamente en las estaciones con una elevada temperatura del aire promedio, cuando la transpiración está activa, o en aquellas actividades como realizar ejercicio que genera sudor. Por otro lado, estas fibras tienen inconvenientes tales como que el sudor absorbido hace que el portador se sienta pesado y que las fibras probablemente no se sequen. En este caso, si una estructura de fibra que consiste en fibras con una elevada capacidad absorbente del agua y fibras con una baja capacidad absorbente del agua se llevan en combinación como prendas de vestir, la sensación de la prenda de vestir durante el uso puede seguir siendo de ligereza incluso si se absorbe el sudor y la prenda lavada se seca rápido, ya que se elimina la excesiva absorción de agua. Además, en general, las fibras con elevada capacidad absorbente del agua se arrugan fácilmente, pero si se combinan con fibras con baja capacidad absorbente del agua, se arrugan con dificultad, las prendas de vestir formadas con estas fibras combinadas tienen como característica que se arrugan con dificultad, además de las características anteriormente mencionadas y, por tanto, se pueden llevar muy cómodamente. Como se explica en el presente documento, una estructura de fibra que consiste en múltiples tipos de fibra combinados puede reducir las desventajas de cada tipo de fibra cuando se utiliza por separado.

Sin embargo, es inevitable que la mayoría de los tipos de fibras para prendas de vestir se traten con agua caliente y sustancias alcalinas durante el proceso de tintado. Para las fibras celulósicas de las que son ejemplos el algodón, rayón, polinósicos, rayón hilado con disolvente, etc., las sustancias alcalinas se utilizan en varias etapas tales como eliminación del apresto, desengrasado, decoloración, mercerización, teñido y compensación de la reducción, pero las sustancias alcalinas fomentan la hidrólisis de las fibras a base de poliéster. Por lo tanto, cuando una estructura de fibra consiste en las fibras a base de poliéster anteriormente mencionadas y otras fibras se tiñe, las fibras a base de poliéster se hidrolizan para disminuir la tenacidad de las fibras en su conjunto, lo que no permite usar ampliamente la totalidad de la estructura de la fibra.

Como métodos para resolver el problema, los documentos JP 2001-261797 A y JP 2002-30208 A divulgan métodos para disminuir la concentración en grupos carboxilo de los extremos mediante la adición de un agente bloqueante de los extremos. Sin embargo, estos métodos tienen un problema porque, como el agente de bloqueo de los extremos se añade y se amasa junto con las obleas de polímero antes de la hilatura, al agente de bloqueo de los extremos produce humos debido a la evaporación y descomposición, lo que produce un gas tóxico de olor desagradable. Existe también otro problema porque, como el agente de bloqueo de los extremos se pierde debido a la descomposición, debe añadirse en una cantidad excesiva. Además, el componente adicional añadido a un polímero fundido disminuye la capacidad de hilado, afecta a la productividad. Por otra parte, tiene otra desventaja adicional porque como la producción fabricada en un momento es grande, es difícil controlar la cantidad de la sustancia química.

Una estructura de fibra compuesta que consiste en fibras a base de poliéster con los extremos bloqueados y otras fibras también se divulga en el documento JP 2005-226183. Sin embargo, el problema de producción anteriormente mencionado no está resuelto. Además, aunque se espera que las fibras biodegradables se hidrolicen en la naturaleza después de su vertido, para permitir el reciclado, las fibras cuya capacidad de hidrólisis se ha controlado según el método anteriormente mencionado tienen la desventaja de que la hidrólisis en la naturaleza es lenta,

- incluso a pesar de que se pueda inhibir la disminución en la tenacidad mientras se utilizan como prendas de vestir. Una vez que las fibras para prendas de vestir y las fibras industriales han llegado al final de sus vidas, deben de hidrolizarse rápidamente en la naturaleza, pero las fibras se utilizan en diversas aplicaciones. y las vidas útiles necesarias son diferentes de una aplicación a otra. Además, los procesos de teñido son muy diferentes de una aplicación a otra, y en el caso de utilizar el método anteriormente mencionado, los hilos se deben producir en diferentes condiciones para conseguir los niveles de resistencia a la hidrólisis adecuado para las diversas aplicaciones y los diversos procesos de teñido, lo que aumenta el coste de producción, lo que hace que el uso del método anteriormente mencionado de una forma económica sea difícil. El documento JP 11-80522 A se refiere a una superior resistencia a la hidrólisis y capacidad de ajuste de la velocidad de biodegradación, pero una producción razonable desde el punto de vista económico es muy difícil, como en el documento JP 2005-226183 A. El documento US 3867181 también se refiere a un hilo de poliéster que tiene un revestimiento de carbodiimida. [Documento de Patente 1] JP 2001-261797 A, [Documento de Patente 2] JP 2002-30208 A, [Documento de Patente 3] JP 2005-226183 A, [Documento de Patente 4] JP 11-80522 A.
- 15 La presente invención proporciona fibras a base de poliéster con una excelente resistencia a la hidrólisis mediante el tratamiento de las fibras usando un agente de bloqueo de los extremos después de la hilatura, un método de producción de la misma, y una estructura de fibra que usa la misma.
- 20 En consecuencia, en un primer aspecto, la invención proporciona fibras a base de poliéster como se define en la reivindicación 1 adjunta. En un segundo aspecto, la invención proporciona una estructura de fibra que comprende fibras de tipo celulósico junto con las fibras a base de poliéster de acuerdo con el primer aspecto. Un tercer aspecto de la invención proporciona un método para producir fibras a base de poliéster como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- 25 La presente invención tiene la siguiente configuración para conseguir el objetivo anteriormente mencionado.
- (1) Fibras a base de poliéster que comprenden un agente de bloqueo de los extremos absorbido en el interior de las fibras, para bloquear los grupos carboxilo de los extremos. El agente de bloqueo de los extremos es al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de carbodiimida, compuestos de oxazolina y compuestos de epoxi.
- 30 En las fibras a base de poliéster, la concentración del agente de bloqueo de los extremos va disminuyendo desde la capa exterior hacia la capa interior de dichas fibras. Por lo tanto, si la porción de la capa exterior que se puede obtener por eliminación del disolvente de la solución que tiene de 5 al 10 % en peso de la porción de la capa exterior de dichas fibras disueltas en dicho disolvente es N1, y la porción de la capa interior de la fibra que queda después de hidrolizar y eliminar la porción de la fibra de la capa exterior es N2, entonces, la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N1 es mayor que la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N2.
- 35 (2) Fibras a base de poliéster, de acuerdo con el punto (1) anteriormente mencionado, en las que dichas fibras a base de poliéster contienen poli(ácido láctico) como componente principal.
- 40 (3) Fibras a base de poliéster, de acuerdo con el punto (1) anteriormente mencionado, en las que dichas fibras a base de poliéster contienen un poliéster aromático como componente principal. En fibras a base de poliéster de acuerdo con el punto (1) anteriormente mencionado, dichas fibras a base de poliéster pueden contener al menos uno de ácido tereftálico y ácido succínico como el ácido dicarboxílico.
- 45 (4) Una estructura de fibra que comprende fibras celulósicas junto con las fibras a base de poliéster como se define en el punto (1) anteriormente mencionado.
- (5) Un método para producir fibras a base de poliéster que comprende la etapa de hacer que un agente de bloqueo de los extremos quede incluido en el interior de las fibras, para bloquear los grupos carboxilo de los extremos.
- 50 En el método, las fibras a base de poliéster se suministran a la solución de tratamiento que contiene el agente de bloqueo de los extremos de 80 a 130 °C a presión normal o bajo presión, y se procesa en el baño hasta que dicha solución de tratamiento se hace circular.
- El agente de bloqueo de los extremos es al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de carbodiimida, compuestos de oxazolina y compuestos de epoxi. El tamaño de partícula del agente de bloqueo de los extremos es 100 µm o menos.
- 55 (6) Un método para producir fibras a base de poliéster, de acuerdo con el punto (5) anteriormente mencionado, en el que una solución de tratamiento que contiene el agente de bloqueo de los extremos se proporciona a las fibras a base de poliéster, seguido de secado y tratamiento térmico.
- (7) Un método para producir fibras a base de poliéster, de acuerdo con los puntos (5) o (6) anteriormente mencionados, en el que dichas fibras a base de poliéster contienen poli(ácido láctico) como componente principal. (8) Un método para producir fibras a base de poliéster, de acuerdo con los puntos (5) o (6) anteriormente mencionados, en el que dichas fibras a base de poliéster contienen al menos uno de ácido tereftálico y ácido succínico como ácido dicarboxílico.
- 60 (9) Un método para producir fibras a base de poliéster que comprende la etapa de hacer que un agente de bloqueo de los extremos quede incluido en el interior de las fibras a base de poliéster que ya contenían un agente de bloqueo de los extremos de antemano.
- 65 (10) Un método para producir fibras a base de poliéster, de acuerdo con el punto (9) anteriormente mencionado,

en el que las fibras a base de poliéster se forman a partir de un poliéster aromático.

(11) Un método para producir fibras a base de poliéster, de acuerdo con el punto (9) anteriormente mencionado, en el que las fibras a base de poliéster se forman a partir de un poliéster aromático.

5 (12) Fibras a base de poliéster producidas según el método que se ha definido en uno cualquiera de los puntos (9) a (11) anteriormente mencionados.

[Efecto de la invención]

10 La presente invención puede llevar a una estructura de fibra que contiene fibras a base de poliéster que tienen una elevada resistencia a la hidrólisis.

[Los mejores modos de llevar a cabo la invención]

15 Para la presente invención, se estudió intensamente la mejora de la resistencia a la hidrólisis de las fibras a base de poliéster y, como resultado, se ha descubierto que si se utiliza que método de dejar que dichas fibras capturen un agente de bloqueo de los extremos, la resistencia a la hidrólisis puede mejorar en gran medida.

20 Si dichas fibras se fabrican para incluir un agente de bloqueo de los extremos, el agente de bloqueo de los extremos reacciona con los grupos carboxilo de los extremos del polímero, para disminuir la concentración de los grupos carboxilo de los extremos. Por lo tanto, las fibras pueden tener resistencia de hidrólisis.

25 Cuando dichas fibras se fabrican para incluir un agente de bloqueo de los extremos, el agente de bloqueo de los extremos se difunde desde el exterior de las fibras. Por lo tanto, se produce una diferencia entre la concentración del agente de bloqueo de los extremos en la porción de la capa exterior de las fibras y la concentración del agente de bloqueo de los extremos en la capa interior, y la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en la porción de la capa exterior se hace mayor.

30 Además, en la presente invención, se ha descubierto que, en el caso donde las fibras a base de poliéster se tratan en un baño que contiene el agente de bloqueo de los extremos en forma de partículas finas, si el tamaño de partícula del agente de bloqueo de los extremos es pequeño, el agente de bloqueo de los extremos se puede absorber eficazmente en el interior de las fibras. Se usa un tamaño de partícula de 100 micrómetros o menos puede, y se utiliza preferentemente un tamaño de partículas de 50 micrómetros o menos.

35 En la presente invención, como fibras a base de poliéster, se puede usar preferentemente un poliéster alifático o un poliéster aromático.

40 El poliéster alifático es un polímero seleccionado entre poli(ácido D-láctico), poli(ácido L-láctico), un copolímero que consiste en ácido D-láctico y ácido L-láctico, un copolímero que consiste en ácido D-láctico y un ácido hidroxicarboxílico, un copolímero que consiste en ácido L-láctico y un ácido hidroxicarboxílico y un copolímero que consiste en ácido DL-láctico y un ácido hidroxicarboxílico, o una mezcla que consiste en los anteriores, etc. Por encima de todo, en vista de una aplicabilidad general, se puede usar preferentemente un poli(ácido láctico) que contiene ácido L-láctico como componente principal. Contener ácido L-láctico como componente principal significa que el poliéster alifático contiene 50 % en peso o más de ácido L-láctico. Además, también se puede añadir un agente de bloqueo de los extremos al poliéster alifático en el momento de la hilatura, de forma que parte de los grupos carboxilo de los extremos se pueda bloquear.

50 Los métodos conocidos para producir dicho poli(ácido láctico) incluyen un método de lactida en dos etapas para producir en primer lugar una lactida en forma de dímero cíclico con ácido láctico como materia prima y posteriormente llevar a cabo la polimerización con apertura de anillo, y un método de polimerización directa en una etapa para llevar a cabo la condensación por deshidratación directa en un disolvente con ácido láctico como materia prima. El poli(ácido láctico) utilizado en la presente invención se puede obtener por cualquier método.

55 Los ejemplos de poliéster aromático incluyen politereftalatos de etileno, politereftalato de tetrametileno, politereftalato de butileno, etc. Cualquiera de estos poliésteres aromáticos puede también contener al menos uno de ácido tereftálico y ácido succínico como el ácido dicarboxílico. Además, también puede contener ácido adípico.

60 Las fibras a base de poliéster usadas en la presente invención pueden ser hilos planos convencionales o también hilos de filamentos como hilos con falso torcido, hilos de fuerte torsión, hilos de Taslan, hilos de espesor irregular y finos e hilos mixtos, y también fibras de diversos modos tales como fibras cortadas, fibras arrastradas e hiladas.

Las fibras a base de poliéster usadas en la presente invención también puede formar una aleación con otro polímero tal como una poliamida.

65 Las fibras a base de poliéster de la presente invención también se pueden usar como fibras mezcladas con otras fibras. Las otras fibras que se pueden mezclar son al menos un tipo seleccionado entre fibras regeneradas, fibras semisintéticas, fibras sintéticas, y fibras naturales.

Las fibras regeneradas incluyen fibras de viscosa, fibras de Cupra, fibras polinósicas, fibras de rayón con módulo alto en húmedo, y fibras de celulosa hiladas con disolvente, etc.

5 Las fibras semisintéticas incluyen fibras de acetato, fibras de diacetato, fibras de triacetato, etc.

Las fibras sintéticas incluyen fibras de poliamida, fibras acrílicas, fibras de vinilón, fibras de polipropileno, fibras de poliuretano, fibras de poli(cloruro de polivinilo), fibras de polietileno, fibras promix, etc.

10 Las fibras naturales incluyen fibras de algodón, fibras de kapok, fibras de yute, fibras de lino, fibras de ramio, fibras de lana, fibras de alpaca, fibras de cachemira, fibras de mohair, fibras de seda, etc.

El modo de composición puede ser cualquier modo de hilado de fibras mixtas, tejido de hilos mixtos, tricotado de hilos mixtos, etc. El modo de la estructura de fibra puede ser cualquier modo de filamentos, hilos de hilatura, y tela tejida, tejido tricotado, tela no tejida u otro artículo fabricado formado a partir de los anteriores.

15 En la presente invención, una fibra a base de poliéster y otras fibras se pueden mezclar por cualquier método arbitrario, pero si la proporción de las fibras de tipo en poliéster es baja, el efecto sobre la presente invención es bajo. Por lo tanto, se prefiere que la proporción de las fibras a base de poliéster sea del 10 % en peso o más. Más preferido es el 20 % en peso o más, y especialmente más preferido es el 30 % en peso o más.

20 Las fibras a base de poliéster tienen baja higroscopia. Por lo tanto, si una estructura de fibra formada solo por fibras a base de poliéster se usa como ropa interior, o una camiseta o similar se lleva cerca de la piel, el portador puede sentirse incómodo porque la estructura de la fibra no absorbe el sudor. Por otro lado, una estructura de fibra formada solo por fibras celulósicas es muy higroscópica. Por lo tanto, cuando la estructura de la fibra absorbe el sudor, el portador se siente pesado, y probablemente la estructura de fibra no se seque. Una estructura de fibras que consiste en fibras a base de poliéster y fibras celulósicas tiene moderada higroscopia y se puede llevar cómodamente.

25 Sin embargo, las fibras celulósicas ilustradas por las fibras de algodón se exponen a fuertes condiciones alcalinas durante la eliminación del apresto, desengrasado y decoloración durante el proceso de teñido. Por lo tanto, si un material que consiste en fibras celulósicas y fibras a base de poliéster se tiñe, la tenacidad del material puede disminuir porque las fibras a base de poliéster se hidrolizan. En el caso donde se aplica la técnica de la presente invención, como la resistencia a la hidrólisis de las fibras a base de poliéster se potencia, las fibras se pueden usar junto con las fibras celulósicas.

30 En la presente invención, las fibras a base de poliéster pueden contener un agente de bloqueo de los extremos de antemano. Durante el procesamiento de las fibras a base de poliéster, el tratamiento térmico con humedad elevada tipificado por la etapa de teñido daña las fibras a base de poliéster sin conseguir disminuir el peso molecular y aumentar la cantidad de grupos carboxilo de los extremos, incluso aunque la resistencia no disminuye superficialmente. Si la presente invención se aplica a la etapa de teñido en la que las fibras a base de poliéster están generalmente expuestas a la condición de temperatura húmeda más elevada durante el proceso de teñido, se puede inhibir la hidrólisis durante el teñido para inhibir la disminución del peso molecular y el aumento en la cantidad de grupos carboxilo de los extremos se puede inhibir o disminuir para potenciar adicionalmente la resistencia a la hidrólisis de las fibras a base de poliéster.

35 Las fibras a base de poliéster que contienen un agente de bloqueo de los extremos de antemano se pueden obtener dejando una cantidad adecuada de un agente de bloqueo de los extremos tal como un compuesto de carbodiimida, compuesto de epoxi o compuesto de oxazolona reaccionar con un polímero a base de poliéster que se mantiene en estado fundido. El método para dejar que las fibras a base de poliéster contengan un agente de bloqueo de los extremos puede ser, por ejemplo, un método para añadir un agente de bloqueo de los extremos a un polímero a base de poliéster que se mantiene en estado fundido inmediatamente después de finalizar la reacción de polimerización, y agitar para la reacción, un método para añadir y mezclar un agente de bloqueo de los extremos a y con las obleas de poli(ácido láctico), y posteriormente amasar para que reaccionen usando un reactor o una extrusora, por ejemplo, un método para añadir continuamente un agente de bloqueo de los extremos líquido a un polímero a base de poliéster y amasar la reacción utilizando una extrusora, o un método para amasar obleas mezcladas obtenidas combinando las obleas precursoras de un polímero a base de poliéster con un elevado contenido de agente de bloqueo de los extremos y obleas homogéneas del polímero a base de poliéster para la reacción usando una extrusora, por ejemplo, aunque el método no está limitado a dichos métodos. En el caso donde un agente de bloqueo de los extremos se añade a un polímero a base de poliéster mantenido en un estado fundido debido a la polimerización, se prefiere añadir el agente de bloqueo de los extremos para su reacción después de completar la polimerización del polímero a la vista del mayor grado de polimerización del polímero a base de poliéster y la menor cantidad remanente del polímero de bajo peso molecular.

60 El agente de bloqueo de los extremos al que se hace referencia en la presente invención incluye dos tipos; un agente de bloqueo de los extremos está contenido en las fibras a base de poliéster de antemano y el otro agente de bloqueo de los extremos se fabrica para su absorción por las fibras a base de poliéster.

Se prefiere que el compuesto utilizado como agente de bloqueo de los extremos a contener de antemano en las fibras a base de poliéster de la presente invención es un compuesto de tipo reacción de adición seleccionada entre compuestos de carbodiimida, compuestos epoxi y compuestos de oxazolina.

5 Ejemplos de compuestos de carbodiimida incluyen N,N'-di-o-tolilcarbodiimida, N,N'-difenilcarbodiimida, N,N'-diocetilcarbodiimida, N,N'-di-2,6-dimetilfenilcarbodiimida, N-triil-N'-ciclohexilcarbodiimida, N, N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida, N, N'-di-2,6-di-*terc*-butilfenilcarbodiimida, N, N'-di-p-nitrofenilcarbodiimida, N,N'-di-p-aminofenilcarbodiimida, N,N'-di-p-hidroxifenilcarbodiimida, N,N'-di-ciclohexilcarbodiimida, N,N'-di-p-tolilcarbodiimida, 10 p-fenilen-bis-di-o-tolilcarbodiimida, p-fenilen-bis-diciclohexilcarbodiimida, hexametilen-bis-diciclohexilcarbodiimida, etilen-bis-difenilcarbodiimida, N, N'-bencilcarbodiimida, N-octadecil-N'-fenilcarbodiimida, N-bencil-N'-fenilcarbodiimida, N-octadecil-N'-tolilcarbodiimida, N-fenil-N'-tolilcarbodiimida, N-bencil-N'-tolilcarbodiimida, N,N'-di-o-etilfenilcarbodiimida, N,N'-di-p-etilfenilcarbodiimida, N,N'-di-o-isopropilfenilcarbodiimida, N,N'-di-p-isopropilfenilcarbodiimida, N,N'-di-o-isobutilfenilcarbodiimida, N,N'-di-p-isobutilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2,6-dietilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2-etil-6-isopropilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2-isobutil-6-isopropilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2,4,6-trimetilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2,4,6-triisopropilfenilcarbodiimida, N,N'-di-2,4,6-triisobutilfenilcarbodiimida, N,N'-diisopropilcarbodiimida y policarbodiimida aromática. Ante todo, a la vista de la resistencia térmica y la 15 comodidad de manipulación, un compuesto de policarbodiimida se puede usar adecuadamente, y dicho compuesto de policarbodiimida, un compuesto que se puede obtener mediante la polimerización de un compuesto de isocianato, se puede utilizar de forma adecuada. Especialmente, el polímero de 4,4'-diciclohexilmethanecarbodiimida, el polímero de tetrametilxililencarbodiimida y un compuestos con sus extremos bloqueados con polietilenglicol o similares.

25 Además, esto solo es necesario para seleccionar arbitrariamente uno o más compuestos entre estos compuestos de carbodiimida para bloquear los extremos carboxilo de poli(ácido láctico), y la presente invención no está limitada en forma alguna al compuesto de carbodiimida seleccionado para el uso.

Los ejemplos de compuestos de epoxi incluyen N-glicidilftalimida, N-glicidil-4-metilftalimida, N-glicidil-4,5-dimetilftalimida, N-glicidil-3-metilftalimida, N-glicidil-3,6-dimetilftalimida, N-glicidil-4-etoxiftalimida, N-glicidil-4-cloroftalimida, N-glicidil-4,5-dicloroftalimida, N-glicidil-3,4,5,6-tetrabromoftalimida, N-glicidil-4-n-butil-5-bromoftalimida, N-glicidilsuccinimida, N-glicidilhexahidroftalimida, N-glicidil-1,2,3,6-tetrahidroftalimida, N-glicidilmaleinimida, N-glicidil- α,β -dimetilsuccinimida, N-glicidil- α -etilsuccinimida, N-glicidil- α -propilsuccinimida, N-glicidil benzamida, N-glicidil-p-metilbenzamida, N-glicidil naftamida, N-glicidil steramida, amida del ácido N-metil-4,5-epoxiciclohexano-1,2-dicarboxílico, amida del ácido N-etil-4,5-epoxiciclohexano-1,2-dicarboxílico, amida del ácido N-fenil-4,5-epoxiciclohexano-1,2-dicarboxílico, amida del ácido N-naftil-4,5-epoxiciclohexano-1,2-dicarboxílico, amida del ácido N-tolil-3-metil-4,5-epoxiciclohexano-1,2-dicarboxílico, ortofenil glicidil éter, 2-metiloctil glicidil éter, fenil glicidil éter, 3-(2-xeniloxi-1,2-epoxipropano, alil glicidil éter, butil glicidil éter, lauril glicidil éter, bencil glicidil éter, ciclohexil glicidil éter, α -cresil glicidil éter, p-t-butilfenil glicidil éter, ácido metacrílico glicidil éter, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de estireno, óxido de octileno, hidroquinona diglicidil éter, resorcinol diglicidil éter, 1,6-hexanediol diglicidil éter y bisfenol A-diglicidil éter hidrogenado, y además, éster diglicidílico del ácido tereftálico, éster diglicidílico del ácido tetrahidroftálico, éster diglicidílico del ácido hexahidroftálico, éster diglicidílico del ácido ftálico, fenilen diglicidil éter, etilen diglicidil éter, trimetilen diglicidil éter, tetrametilen diglicidil éter, hexametilen diglicidil éter e isocianurato de triglicidilo. Ante todo, isocianurato de triglicidilo, monoalil isocianurato de diglicidilo y dialil isocianurato de monoglicidilo son los preferidos, porque tienen un elevado punto de fusión debido al esqueleto del anillo triazina que 45 tienen, y también por su excelente resistencia térmica. Especialmente, se prefiere que el grupo epoxi sea bifuncional o de funcionalidad inferior, porque se puede prevenir la disminución en su capacidad de hilatura debido a la reticulación molecular. Solo es necesario seleccionar arbitrariamente uno o más compuestos entre estos compuestos de epoxi, para bloquear los extremos carboxilo del poli(ácido láctico), y la presente invención no está limitada en forma alguna al compuesto de epoxi seleccionado para su uso.

50 Los ejemplos de compuestos de oxazolina incluyen 2-metoxi-2-oxazolina, 2-etoxi-2-oxazolina, 2-propoxi-2-oxazolina, 2-butoxi-2-oxazolina, 2-pentiloxi-2-oxazolina, 2-hexiloxi-2-oxazolina, 2-heptiloxi-2-oxazolina, 2-octiloxi-2-oxazolina, 2-noniloxi-2-oxazolina, 2-deciloxi-2-oxazolina, 2-ciclopentiloxi-2-oxazolina, 2-ciclohexiloxi-2-oxazolina, 2-aliloxi-2-oxazolina, 2-metaaliloxi-2-oxazolina, 2-crotiloxi-2-oxazolina, 2-fenoxi-2-oxazolina, 2-cresil-2-oxazolina 2-o-etilfenoxi-2-oxazolina, 2-o-propilfenoxi-2-oxazolina, 2-o-fenilfenoxi-2-oxazolina, 2-m-etilfenoxi-2-oxazolina, 2m-propilfenoxi-2-oxazolina, 2-p-fenilfenoxi-2-oxazolina, 2-metil-2-oxazolina, 2-etil-2-oxazolina, 2-propil-2-oxazolina, 2-butil-2-oxazolina, 2-pentil-2-oxazolina, 2-hexil-2-oxazolina, 2-heptil-2-oxazolina, 2-octil-2-oxazolina, 2-nonil-2-oxazolina, 2-decil-2-oxazolina, 2-ciclopentil-2-oxazolina, 2-ciclohexil-2-oxazolina, 2-alil-2-oxazolina, 2-metaalil-2-oxazolina, 2-crotil-2-oxazolina, 2-fenil-2-oxazolina 2-o-etilfenil-2-oxazolina, 2-o-propilfenil-2-oxazolina, 2-o-fenilfenil-2-oxazolina, 2-m-etilfenil-2-oxazolina, 2-m-propilfenil-2-oxazolina y 2-p-fenilfenil-2-oxazolina, además 2,2'-bis (2-oxazolina), 2,2'-bis(4-metil-2-oxazolina), 2,2'-bis(4,4'-dimetil-2-oxazolina), 2,2'-bis (4-etil-2-oxazolina), 2,2'-bis (4,4'-dietil-2-oxazolina), 2,2'-bis (4-propil-2-oxazolina), 2,2'-bis(4-butil-2-oxazolina), 2,2'-bis (4-hexil-2-oxazolina), 2,2'-bis(4-fenil-2-oxazolina), 2,2'-bis(4-ciclohexil-2-oxazolina), 2,2'-bis (4-bencil-2-oxazolina), 2,2'-p-fenilenbis(2-oxazolina), 2,2'-m-fenilenbis(2-oxazolina), 2,2'-o-fenilenbis(2-oxazolina), 2,2'-p-fenilenbis(4-metil-2-oxazolina), 2,2'-p-fenilenbis(4,4'-dimetil-2-oxazolina), 2,2'-p-fenilenbis(4,4'-dimetil-2-oxazolina), 2,2'-m-fenilenbis(4-metil-2-oxazolina), 2,2'-m-fenilenbis(4,4'-dimetil-2-oxazolina), 2,2'-etilfenbis(2-oxazolina), 2,2'-tetrametilenbis(2-oxazolina), 2,2'-hexametilenbis(2-oxazolina), 2,2'-octametilenbis(2-oxazolina), 2,2-

decametenbis(2-oxazolona), 2,2'-etenbis(4-metil-2-oxazolona), 2,2'-tetrametenbis(4,4'-dimetil-2-oxazolona), 2,2'-9,9'-difenoxietanobis(2-oxazolona), 2,2'-ciclohexilenbis(2-oxazolona) y 2,2'-difenilenbis(2-oxazolona). Además, un compuesto de polioxazolona que contiene cualquiera de los compuestos anteriormente mencionados como unidades monoméricas, por ejemplo, copolímero de estireno-2-isopropenil-2-oxazolona, también es de utilidad. Solo es necesario seleccionar arbitrariamente uno o más compuestos entre estos compuestos de oxazolona, para bloquear los extremos carboxilo del poli(ácido láctico), y la presente invención no está limitada en forma alguna al compuesto de oxazolona seleccionado para su uso.

Dos o más compuestos seleccionados entre los anteriormente mencionados compuestos de carbodiimida, compuestos de epoxi y compuestos de oxazolona también se pueden usar como agentes de bloqueo de los extremos.

En la presente invención, las fibras a base de poliéster anteriormente mencionadas que contienen un agente de bloqueo de los extremos de antemano o las fibras a base de poliéster que no contienen un agente de bloqueo de los extremos se tratan adicionalmente para absorber un agente de bloqueo de los extremos. El agente de bloqueo de los extremos a absorber se puede seleccionar entre los compuestos anteriormente mencionados, pero es difícil dejar que las fibras a base de poliéster capturen un compuesto de alto peso molecular. Por lo tanto, se prefiere utilizar un agente de bloqueo de los extremos diferente a los compuestos de alto peso molecular tales como compuestos de policarbodiimidias aromáticos y compuestos de polioxazolona. El método para proporcionar un agente de bloqueo de los extremos a las fibras debe dejar que las fibras capturen el agente de bloqueo de los extremos, y se describen a continuación los modos para proporcionar el agente de bloqueo de los extremos.

Como método de tratamiento, se prefiere sumergir las fibras en una solución que contiene el agente de bloqueo de los extremos anteriormente mencionado usando una máquina de teñido por chorro de tinta, por ejemplo, y tratar térmicamente de 80 a 130 °C a presión normal o bajo presión. Se prefiere que el tiempo de tratamiento térmico sea de 10 a 120 minutos. Se prefiere tratar mientras se hace circular la solución de tratamiento que contiene el agente de bloqueo de los extremos, ya que se puede mejorar la homogeneidad del tratamiento de las fibras. En el caso de un poliéster alifático, es más preferido que el tratamiento se lleve a cabo de 90 a 110 °C durante 20 a 60 minutos. En el caso de un poliéster aromático, es más preferido que el tratamiento se lleve a cabo de 110 a 130 °C durante 20 a 60 minutos. En este caso, el agente de bloqueo de los extremos se deposita en el exterior de las fibras y se absorbe para difundirse hacia el interior de las fibras.

Los modos de las fibras incluyen una tela, hilos, otro artículo fabricado, estopa, algodón batido, por ejemplo, y no está limitado a los mismos. El aparato de tratamiento para el procesamiento en un baño puede ser una máquina de teñido con doblado, *jigger*, máquina de teñido por chorro de tinta, máquina de teñido por flujo de aire, o máquina de teñido con doblado para un tejido, o una máquina para teñido de bobinas, overmaier para batido de estopa o algodón, por ejemplo, aunque no limitados a los mismos.

Un colorante, sustancia auxiliar para el teñido, regulador del pH, por ejemplo, también se pueden añadir a la solución de tratamiento que contiene un agente de bloqueo de los extremos, para realizar simultáneamente el teñido y el tratamiento de bloqueo de los extremos. Se prefiere que el teñido y el tratamiento de bloqueo de los extremos se realicen simultáneamente por motivos tales como el proceso de tratamiento se pueda racionalizar para que sea económicamente ventajoso cuando las fibras requieran teñido y que los grupos carboxilo de los extremos producidos mientras las fibras a base de poliéster se tiñen se bloqueen para potenciar adicionalmente la resistencia a la hidrólisis en presencia de calor húmedo. Como tinte, se puede usar preferentemente un tinte hidrófobo tipificado como un tinte disperso, pero en el caso donde se copolimerizan grupos polares, también se puede usar preferentemente un tinte que se pueda unir iónicamente a los grupos polares. Por ejemplo, cuando se va a copolimerizar un monómero que tiene un grupo aniónico, se puede usar un tinte catiónico.

La solución que contiene un agente de bloqueo de los extremos puede contener además un agente dispersante, agente de nivelación del teñido, agente suavizante, agente antiestático, agente antimicrobiano, tensioactivo, penetrante, agente regulador del pH, por ejemplo, si no inhiben la reacción del agente de bloqueo de los extremos.

En el estado donde el agente de bloqueo de los extremos se absorbe por las fibras a base de poliéster, la reacción con los grupos carboxilo de los extremos puede ser insuficiente. Por lo tanto, en este método, después del tratamiento en la solución, se prefiere realizar el tratamiento con calor seco usando un aparato de tratamiento térmico tal como un equipo con marcos de tensión.

En otro modo preferido del método para tratar las fibras a base de poliéster de la presente invención, la solución anteriormente mencionada que contiene un agente de bloqueo de los extremos se deposita sobre la estructura de la fibra mediante un tratamiento con paletas o un tratamiento con pulverización y a continuación se realiza un tratamiento con calor seco o calor húmedo.

Como aparato de tratamiento térmico, se puede usar adecuadamente un equipo de calandrado común como aparato que suministra líquido, pero se puede usar cualquier aparato si puede proporcionar la solución de manera uniforme a las fibras. También se puede usar un método de revestimiento o una máquina de procesamiento de espuma o similares para proporcionar la solución. Como aparato de secado o de tratamiento con calor, se puede utilizar un

equipo con marcos de tensión, un secador de bucle corto, un *surfer* retráctil, un secador de vapor o con rodillo, que se pueden usar, por ejemplo, pero el aparato no está limitado a los mismos, siempre que pueda suministrar calor de manera uniforme a las fibras. Se prefiere que el tejido se sumerja en la solución de tratamiento que contiene un agente de bloqueo de los extremos se comprima de manera uniforme, secándose y posteriormente sometándose a tratamiento con calor seco de 80 a 170 °C. El tiempo de tratamiento puede ser de 15 segundos a 8 minutos. En el caso de un poliéster alifático, es más preferido tratar de 90 a 130 °C durante 30 segundos a 5 minutos y, en el caso de un poliéster aromático, es más preferido tratar de 130 a 170 °C durante 30 segundos a 5 minutos. Algunos agentes de bloqueo de los extremos no necesitan el tratamiento con calor seco, ya que los agentes de bloqueo de los extremos pueden reaccionar lo suficiente con los grupos carboxilo de los extremos durante el tratamiento de absorción.

La solución que contiene un agente de bloqueo de los extremos puede contener además un tinte, agente dispersante, agente de nivelación del teñido, agente suavizante, agente antiestático, agente antimicrobiano, tensioactivo, penetrante, regulador del pH, por ejemplo, si no inhiben la reacción del agente de bloqueo de los extremos.

La cantidad del agente de bloqueo de los extremos se puede decidir arbitrariamente en respuesta a la cantidad de los grupos carboxilo de los extremos de las fibras a base de poliéster y a la resistencia a la hidrólisis necesaria.

Si las fibras se fabrican para incluir un agente de bloqueo de los extremos, para dejar que el agente de bloqueo de los extremos reaccione con los grupos carboxilo de los extremos del polímero, para disminuir la concentración de grupos carboxilo de los extremos, las fibras pueden tener resistencia de hidrólisis. Cuando el agente de bloqueo de los extremos se absorbe, el agente de bloqueo de los extremos entra en contacto con las fibras del exterior y posteriormente se difunde al interior de las fibras. Por lo tanto, surge una diferencia entre la concentración del agente de bloqueo de los extremos en la porción e la capa exterior de las fibras y la concentración del agente de bloqueo de los extremos en la capa interior, y la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en la porción de la capa exterior se hace mayor.

En el caso de una sustancia no interactúa fuertemente con el polímero que constituye las fibras a base de poliéster, tal como un tinte disperso, si el tiempo de tratamiento es lo suficientemente prolongado, la sustancia se difunde uniformemente entre las fibras, en una tendencia a eliminar la diferencia de concentración entre la capa exterior y la capa interior, pero puesto que la reacción entre el agente de bloqueo de los extremos y los grupos carboxilo de los extremos de polímero de poliéster progresa simultáneamente con la difusión, es probable que se produzca una diferencia de concentración entre la porción de la capa exterior y la porción de la capa interior. En el caso donde el polímero de poliéster contiene simplemente un agente de bloqueo de los extremos de antemano y no absorbe el agente de bloqueo de los extremos, el agente de bloqueo de los extremos aparece uniformemente en el interior de las fibras. Por lo tanto, esta configuración se puede distinguir de la técnica de la presente invención.

Para las presentes fibras, la diferencia entre la concentración de agente de bloqueo de los extremos en la porción de la capa exterior y la concentración del agente de bloqueo de los extremos en la porción de la capa interior está en el siguiente estado.

Si la porción de la capa de fibra exterior que se puede obtener por eliminación del disolvente de la solución que tiene de 5 al 10 % en peso de la porción de la capa exterior de las fibras disueltas en el disolvente es N1, y la porción de la capa interior de la fibra que queda después de hidrolizar y eliminar la porción de la capa exterior de las fibras es N2, entonces, la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N1 es mayor que la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N2.

Un caso del uso de fibras de poli(ácido láctico), se explica especialmente a continuación.

En primer lugar, de 5 al 10 % en peso de la porción de la capa exterior de las fibras se disuelve en un buen disolvente de fibras de poli(ácido láctico) tal como diclorometano o cloroformo. Si la solubilidad del disolvente es demasiado grande, es difícil disolver solo la capa exterior. Por lo tanto, un disolvente para disminuir la solubilidad del buen disolvente, por ejemplo, metanol, se mezcla con el buen disolvente, para obtener un disolvente mixto, y la porción de la capa exterior se disuelve en el disolvente mixto, para obtener una solución, y el disolvente se elimina de la solución, para obtener la porción de la capa de la fibra exterior N1. A continuación, se mide la concentración de bloqueo de los extremos en N1. Además, para extraer solamente la capa interior de las fibras, se utiliza hidróxido de sodio como promotor de la hidrólisis para tratar las fibras hasta un punto no superior al punto de transición vítrea del polímero de la firma de tal forma que la concentración del agente de bloqueo de los extremos de la porción de la capa interior no varía, por la hidrólisis solamente de la capa exterior. Por lo tanto, la porción de la capa de fibras internas remanente N2 se puede retirar, y se utiliza para medir la concentración del agente de bloqueo de los extremos. La muestra extraída, por ejemplo, se moldea en colada para formar una película por cualquier método arbitrario para preparar una probeta, y el agente de bloqueo de los extremos se detecta por un método arbitrario.

Como método de detección, se puede usar en la medición cualquier método arbitrario tal como un espectro IR, espectro UV, espectro fluorescente o espectro de espectrometría Raman. Se prepara de antemano una curva de

calibración, y el pico concreto de cada agente de bloqueo de los extremos se detecta para medir la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenido en la porción de la capa exterior o en la porción e la capa interior. Por ejemplo, en el caso en que las fibras a base de poliéster sean fibras de poli(ácido láctico) mientras que el agente de bloqueo de los extremos tenga un anillo de benceno en la estructura molecular, se prefiere utilizar el espectro UV o el espectro fluorescente.

En otro modo, las fibras se pueden cortar en la dirección de la sección transversal, y la sección transversal de las fibras se mide directamente mediante espectro de espectroscopía TOF-SIMS o Raman, y de los valores integrados de los picos espectrales particulares del agente de bloqueo de los extremos, se puede obtener la distribución de concentración del agente de bloqueo de los extremos en la capa exterior y en la capa interior de las fibras.

Por supuesto, el método para evaluar la distribución de concentración de un agente de bloqueo de los extremos en la porción de la capa exterior y en la porción de la capa interior no se limita a estos métodos.

El agente de bloqueo de los extremos usado en la presente invención se utiliza en estado de partículas que tienen un tamaño de partícula de 100 µm o menos, para que se pueda absorber eficazmente dentro de las fibras. El método para obtener un agente de bloqueo de los extremos de este estado no está especialmente limitado. Por ejemplo, un agente de bloqueo de los extremos sólido a temperatura ambiente se puede triturar finamente por un método seco/húmedo, o fundirse y posteriormente cristalizarse hasta partículas finas, o disolverse en un disolvente no acuoso adecuado y posteriormente diluirse con agua, para formar partículas finas, aunque no está limitado a dichos métodos. También se puede usar un activador tal como un emulsionante conjuntamente para la estabilización. Un agente de bloqueo de los extremos líquido a temperatura ambiente se puede preparar para formar partículas finas según un método tal como emulsificación mecánica, emulsificación con inversión de fase, emulsificación de cristal líquido, emulsificación con temperatura de inversión de fase, emulsificación en fase D, o emulsión con división ultrafina usando una región de solubilización, aunque no está limitado a dichos métodos.

La solución que contiene un agente de bloqueo de los extremos puede contener un agente dispersante, agente de nivelación del teñido, agente suavizante, agente antiestático, agente antimicrobiano, tensioactivo, penetrante y regulador del pH, si no inhiben la reacción del agente de bloqueo de los extremos.

Si la solución de tratamiento que contiene un agente de bloqueo terminal se mezcla con un colorante hidrófobo tipificado por un colorante disperso, se pueden llevar a cabo simultáneamente un tratamiento de bloqueo de los extremos y el teñido. Se prefiere que el tratamiento de bloqueo de extremos se realice simultáneamente con el teñido, por motivos tales como que la concentración de tinte se puede potenciar y que el número de veces en que se realiza una etapa de tratamiento con calor húmero se reduce para inhibir la hidrólisis de las fibras a base de poliéster.

Las fibras a base de poliéster obtenidas mediante la presente invención tienen una elevada resistencia a la hidrólisis, y se puede usar preferentemente en aplicaciones extensivas tales como vestidos, blusas, pantalones, faldas, polos, camisetas, ropa de entrenamiento, abrigos, suéteres, pijamas, uniformes escolares, ropa de trabajo, batas blancas, ropa de sala limpia, quimonos sin forro, ropa interior, forros, entretelas, por ejemplo.

[Ejemplos]

La presente invención se explicará ahora más especialmente en referencia a ejemplos; El Ejemplo 1 no ilustra fibras de acuerdo con la reivindicación 1. Sin embargo, las propiedades físicas de los ejemplos se midieron de acuerdo con los siguientes métodos.

(1) Concentración de grupos carboxilo de extremo (equivalentes/10³ kg) del ácido poliláctico: Una muestra pesada con precisión se disolvió en una solución de o-cresol (contenido de agua del 5 %) y se añadió una cantidad adecuada de diclorometano a la solución. Posteriormente, se usó una solución de metanol-hidróxido de potasio 0,02 N para la valoración volumétrica, para medir la concentración.

(2) Concentración de grupos carboxilo del extremo (equivalentes/10³ kg) del poli(tereftalato de etileno): Una muestra pesada con precisión se disolvió en alcohol bencílico y se añadió cloroformo a la solución. Posteriormente, se usó una solución de alcohol bencílico-hidróxido de potasio 0,1 N para la valoración volumétrica, para medir la concentración.

(3) Resistencia (cN/decitex): La tenacidad de los hilos obtenidos mediante la descomposición de un tejido se midió para una longitud de muestra de 20 cm y una velocidad de tracción de 20 cm/min usando Shimadzu Autograph AG-1S.

(4) Tasa de conservación de resistencia (%): La tasa de conservación de resistencia se calculó a partir de la siguiente fórmula:

Tasa de conservación de resistencia (%) = (Resistencia a la tracción después del tratamiento de hidrólisis)/(Resistencia a la tracción antes del tratamiento de hidrólisis) x 100 Tratamiento de hidrólisis: El tratamiento se llevó a cabo a 70 °C y 90 % HR durante una semana usando un termohigrostató (THN064PB) producido por Advantec K.K.

(5) Tenacidad al estallido (KPa): Una muestra de material tricotado de 15 cm x 15 cm se midió con un analizador de resistencia al estallido Mullen.

5 (Ejemplo de referencia 1)

Las virutas de poli(ácido L-láctico) con un punto de fusión de 166 °C se secaron en un secador al vacío fijado a 105 °C durante 12 horas. Las virutas secas se cargaron en una máquina de hilatura por fusión y se hilaron por fusión a una temperatura de fusión de 210 °C, a una temperatura de hilado de 220 °C y una velocidad de hilado de 4500 m/min, para obtener hilos no estirados 100 dtex/26 filamentos. Los hilos sin estirar se estiraron a una temperatura de precalentamiento de 100 °C, a una temperatura de ajuste de calor de 130 °C y a una relación de estiramiento de 1,2 veces, para obtener hilos estirados de 84 dtex/26 filamentos. Los hilos estirados obtenidos se usaron para tejer un tafetán que se restregó a 80 °C y posteriormente se secó con calor seco a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida de poli(ácido láctico).

La tela tejida formada de fibras de poli(ácido láctico) preparadas según el método anteriormente mencionado se fabricó para tener resistencia a la hidrólisis por el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida (TIC) triturada hasta un tamaño de partículas de 300 µm como agente de bloqueo de los extremos en una relación de baño de 1:30 usando un analizador del teñido a alta presión y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 horas, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

La muestra obtenida que no se había hidrolizado se sumergió en cloroformo, para disolver el 7 % de la capa exterior de la muestra, y se coló para formar una película. Además, la muestra se trató en una solución que contenía un 87,5 % en peso de hidróxido sodico y 10 g/l de un tensioactivo catiónico (DYK1125 producido por Ipposha Oil Industries Co., Ltd.) como promotor a una relación de baño 1:40 a 30 °C durante 1 hora, para hidrolizar un 60 % de la porción de la capa exterior, y la porción restante de la capa interior se extrajo y se coló para formar una película usando cloroformo. Se usó un espectrofotómetro UV3100 producido por Shimadzu Corp. para medir los espectros UV de ambos, y se observaron los picos característicos (absorción del grupo fenilo a aproximadamente 260 nm) de TIC. Se pudo confirmar que la porción de la capa exterior contenía notablemente TIC.

35 (Ejemplo 2)

La tela tejida de fibras de poli(ácido láctico) obtenida en el Ejemplo 1 se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida en emulsión tratada para tener un tamaño promedio de partícula de 10 µm como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30 usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

45 (Ejemplo 3)

La tela tejida de fibras de poli(ácido láctico) obtenida en el Ejemplo 1 se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida en emulsión tratada para tener un tamaño promedio de partícula de 10 µm como agente de bloqueo de los extremos, 5 % en peso de Denapla Black GS (un tinte para fibras de poli(ácido láctico), producido por Nagase Colors & Chemicals Co., Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsoft SN-130E (producido por Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 %, a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

60 (Ejemplo 4)

La tela tejida de fibras de poli(ácido láctico) obtenida en el Ejemplo 1 se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-diisopropilcarbodiimida en emulsión tratada para tener un tamaño promedio de partícula de 20 µm como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30 usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el

tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

(Ejemplo 5)

5 Se usó un método conocido para obtener hilos estirados de poli(tereftalato de etileno) (PET) 84 dtex/26 filamentos. Los filamentos obtenidos se tejieron para obtener un tafetán que se restregó a 80 °C durante 20 minutos de acuerdo con un método convencional y después se secó con calor seco a 170 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida de PET. Para ver que la tela tejida con fibras de PET preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de PET se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida triturada hasta un tamaño promedio de partícula de 20 µm como agente de bloqueo de los extremos, 12 % en peso de Dianix Tuxedo Black H CONC (un tinte disperso para fibras de PET producido por DyStar Japan Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsolt SN-130E (producido por Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 %, a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 130 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos, para obtener una tela de PET con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

20 (Ejemplo 6)

Como hilos de urdimbre, se usaron hilos de poli(ácido láctico) 84 dtex/26 filamentos, y como hilos de trama, se usaron hilos de rayón 75 dtex/33 filamentos, para tejer un tejido plano con una densidad de urdimbre de 102 hilos/2,54 cm y una densidad de trama de 60 hilos/2,54 cm. La tela tejida se restregó a 80 °C y se secó con calor a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida mixta de poli(ácido láctico)/rayón. Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-diisopropilcarbodiimida como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, las fibras de poli(ácido láctico) como fibras de urdimbre mostraron una tasa de conservación de resistencia muy elevada (Tabla 1).

35 (Ejemplo 7)

Como hilos de urdimbre, se usaron hilos de poli(ácido láctico) 84 dtex/26 filamentos, y como hilos de trama, se usaron hilos de diacetato 100 dtex/27 filamentos, para tejer un tejido plano con una densidad de urdimbre de 102 hilos/2,54 cm y una densidad de trama de 60 hilos/2,54 cm. La tela tejida se restregó a 80 °C y se secó con calor a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida mixta de poli(ácido láctico)/acetato. Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-d -2,6-diisopropilfenilcarbodiimida como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, las fibras de poli(ácido láctico) como hilos de urdimbre mostraron una tasa de conservación de resistencia muy elevada (Tabla 1).

50 (Ejemplo 8)

Como hilos de urdimbre, se usaron hilos de poli(ácido láctico) 84 dtex/26 filamentos con falso torcido, y como hilos de trama, se usaron hilos de tereftalato de polietileno 84 dtex/36 filamentos con falso torcido, para tejer un tejido plano con una densidad de urdimbre de 102 hilos/2,54 cm y una densidad de trama de 60 hilos/2,54 cm. La tela tejida se restregó a 80 °C y se secó con calor a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida mixta de poli(ácido láctico)/tereftalato de polietileno. Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 6 % en peso de N,N'-d -2,6-diisopropilfenilcarbodiimida como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos. La tela tejida tratada se trató para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, las fibras de poli(ácido láctico) como hilos de urdimbre mostraron una tasa de conservación de resistencia muy elevada (Tabla 1).

65

(Ejemplo 9)

Como hilos de urdimbre, se usaron hilos de poli(ácido láctico) 84 dtex/26 filamentos, y como hilos de trama, hilos de algodón hilado con un recuento de número de hilos de 40 in para tejer un tejido plano con una densidad de urdimbre de 102 hilos/2,54 cm y una densidad de trama de 60 hilos/2,54 cm. La tela tejida se restregó a 80 °C y se secó con calor a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida mixta de poli(ácido láctico)/algodón. Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3,5 % en peso de N,N'-d -2,6-diisopropilfenilcarbodiimida como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 horas. La tela tejida tratada se trató par su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, las fibras de poli(ácido láctico) mostraron una tasa de conservación de resistencia muy elevada (Tabla 1).

15 (Ejemplo 10)

Hilos de hilatura mixta con un recuento de número de hilos de 40 in que consistía en un 70 % de fibras de algodón con una longitud de fibra promedio de 35 mm y un 30 % de fibras de poli(ácido láctico) con un diámetro de fibra de 1,5 d y una longitud de fibra de 38 mm se usaron para preparar un tricotado liso 22G. El tricotado se restregó a 80 °C y posteriormente se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-diisopropilcarbodiimida como agente de bloqueo de los extremos a una relación de baño de 1:30 usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, el tricotado se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos. El tricotado tratada se trató par su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, la tela mostró una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 3).

(Ejemplo 11)

Fibras DuPont Biomax (un copolímero de PET que consiste en etilenglicol y ácido tereftálico/ácido succínico, diámetro de fibra 1,5 d, longitud de fibra 38 mm) se mezclaron con fibras de algodón con una longitud de fibra promedio de 35 mm en una relación del 45% de fibras Biomax: 55 % de fibras de algodón, para obtener hilos de hilatura con un recuento de número de hilos de 45 in. Dichos hilos de hilatura solo se usaron par preparar un tejido plano. La tela tejida se desaprestó, se restregó y se decoloró según los desaprestadores convencionales, y posteriormente se secó con calor a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida mixta de Biomax/algodón. La tela tejida se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida triturada hasta un tamaño promedio de partícula de 20 µm como agente de bloqueo de los extremos, 5 % en peso de Denapla Black GS (un tinte par fibras de poli(ácido láctico), producido por Nagase Colors & Chemicals Co., Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsoft SN-130E (Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 %, a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató par su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos de hilatura mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

45 (Ejemplo 12)

Las virutas de poli(ácido L-láctico) con un punto de fusión de 166 °C se secaron en un secador al vacío fijado a 105 °C durante 12 horas. Las virutas secas se cargaron en una máquina de hilatura por fusión y se fundieron a 210 °C, policarbodiimida "Carbodilite" HMV-8CA (carbodiimida termoplástica producida por Nisshinbo Industries, Inc.) se fundió a 120 °C. El poli(ácido láctico) y la policarbodiimida fundidos se introdujeron en un bloque portahilatura, y se amasaron con la cantidad de policarbodiimida mantenida al 1 % mediante un amasador estacionario en el bloque portahilatura, y se hiló en fundido a una temperatura de hilado de 220 °C y una velocidad de hilado de 4500 m/min, para obtener hilos no estirados 100 dtex/26 filamentos. Los hilos sin estirar se estiraron a una temperatura de precalentamiento de 100 °C, a una temperatura de ajuste de calor de 130 °C y a una relación de hilatura de 1,2 veces, para obtener hilos no estirados 84 dtex/26 filamentos. Los hilos estirados obtenidos se usaron para tejer un tafetán que se restregó a 80 °C y se secó con calor seco a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida de poli(ácido láctico).

Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis elevada, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida tratada hasta un tamaño promedio de partícula de 20 µm como agente de bloqueo de los extremos, 5 % en peso de Denapla Black GS (un tinte par fibras de poli(ácido láctico), producido por Nagase Colors and Chemicals Co., Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsoft SN-130E (producido por Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 %, a una relación de baño de 1:30, usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó

con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató por su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

5
(Ejemplo 13)

Las virutas de poli(ácido L-láctico) con un punto de fusión de 166 °C se secaron en un secador al vacío fijado a 105 °C durante 12 horas. Se añadió dialil isocianurato de monoglicidilo a las virutas secas mediante amasado en fundido, para preparar virutas que contenían un 5,0 % en peso de dialil isocianurato de monoglicidilo. Las virutas preparadas que contenían dialil isocianurato de monoglicidilo y las virutas que no contenían el isocianurato se mezclaron en un mezclador de virutas, para conseguir un contenido de dialil isocianurato de monoglicidilo del 20 %, y las virutas mezcladas se cargaron en una máquina de hilado en fundido, para hilarse en fundido a una temperatura de fusión de 210 °C, a una temperatura de hilado de 220 °C y una velocidad de hilado de 4500 m/min, para obtener hilos no estirados 100 dtex/26 filamentos. Los hilos sin estirar se estiraron a una temperatura de precalentamiento de 100 °C, a una temperatura de ajuste de calor de 130 °C y a una relación de estiramiento de 1,2 veces, para obtener hilos no estirados 84 dtex/26 filamentos. Los hilos estirados obtenidos se usaron para tejer un tafetán que se restregó a 80 °C y se secó con calor seco a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida de poli(ácido láctico).

20 Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-diisopropilcarbodiimida tratada hasta un tamaño promedio de partícula de 20 °C como agente de bloqueo de los extremos, 5 % en peso de Denapla Black GS (un tinte par fibras de poli(ácido láctico), producido por Nagase Colors & Chemicals Co., Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsoft SN-130E (producido por Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 % en una relación de baño de 1:30 usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 horas, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató por su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

(Ejemplo 14)

35 Las virutas de poli(ácido L-láctico) con un punto de fusión de 166 °C se secaron en un secador al vacío fijado a 105 °C durante 12 horas. Se añadió isocianurato de triglicidilo a las virutas secas mediante amasado en fundido, para preparar virutas que contenían un 5,0 % en peso de isocianurato de triglicidilo. Las virutas preparadas que contenían isocianurato de triglicidilo y las virutas que no contenían el isocianurato se mezclaron en un mezclador de virutas para conseguir un contenido de isocianurato de triglicidilo del 20 %, y las virutas mezcladas se cargaron en una máquina de hilado en fundido y se hilaron en fundido a una temperatura de fusión de 210 °C, a una temperatura de hilado de 220 °C y una velocidad de hilado de 4500 m/min, para obtener hilos no estirados 100 dtex/26 filamentos. Los hilos sin estirar se estiraron a una temperatura de precalentamiento de 100 °C, a una temperatura de ajuste de calor de 130 °C y a una relación de estiramiento de 1,2 veces, para obtener hilos no estirados 84 dtex/26 filamentos. Los hilos estirados obtenidos se usaron para tejer un tafetán que se restregó a 80 °C y se secó con calor seco a 130 °C durante 1 minuto, para obtener una tela tejida de poli(ácido láctico).

50 Para ver que la tela tejida con fibras de poli(ácido láctico) preparada por el método anteriormente mencionado tenía resistencia a la hidrólisis, se llevó a cabo el siguiente método. Es decir, la tela tejida de poli(ácido láctico) se sumergió en una solución que contenía un 3 % en peso de N,N'-di-2,6-diisopropilfenilcarbodiimida tratada hasta un tamaño promedio de partícula de 20 µm como agente de bloqueo de los extremos, 5 % en peso de Denapla Black GS (un tinte par fibras de poli(ácido láctico), producido por Nagase Colors & Chemicals Co., Ltd.) como tinte, 1 g/l de Nicca Sunsoft SN-130E (producido por Nicca Chemical Co., Ltd.) como agente de nivelación del teñido y 0,3 g/l de ácido acético al 80 % en una relación de baño de 1:30 usando un analizador de teñido a alta presión, y se procesó a 110 °C durante 30 minutos de acuerdo con un método convencional. Posteriormente, la tela tejida se lavó con agua y se secó al aire, tratándose con calor seco a 130 °C durante 2 minutos, para obtener una tela de poli(ácido láctico) con excelente resistencia a la hidrólisis. La tela tejida tratada se trató por su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 horas. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos mostraron una tasa de conservación de resistencia muy alta (Tabla 1).

60 (Ejemplo comparativo 1)

Los hilos estirados usados en el Ejemplo 1 se trataron para su hidrólisis a 70 °C y 90 % HR durante 7 días. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados se habían hidrolizado tanto que no se pudo medir la resistencia del hilo (Tabla 2).

65 (Ejemplo comparativo 2)

La tela tejida del Ejemplo comparativo 2 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 3, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados se habían hidrolizado tanto que no se pudo medir la resistencia del hilo (Tabla 2).

5 (Ejemplo comparativo 3)

La tela tejida del Ejemplo comparativo 3 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 5, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Se usó un método conocido para obtener hilos estirados de poli(tereftalato de etileno) (PET) 84 dtex/26 filamentos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos estirados tenían una tasa de conservación de resistencia pequeña (Tabla 2).

10 (Ejemplo comparativo 4)

(Ejemplo comparativo 4)

15 La tela tejida del Ejemplo comparativo 4 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 6, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, las fibras de poli(ácido láctico), como hilos de urdimbre tuvieron una elevada disminución en la resistencia (Tabla 2).

(Ejemplo comparativo 5)

20 El tricotado del Ejemplo comparativo 5 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 10, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, el tejido tuvo una importante disminución en la resistencia (Tabla 3).

25 (Ejemplo comparativo 6)

La tela tejida del Ejemplo comparativo 6 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 11, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, los hilos hilados tuvieron una tasa de conservación de resistencia pequeña (Tabla 2).

30 (Ejemplo comparativo 7)

La tela tejida del Ejemplo comparativo 7 se obtuvo como se ha descrito en el Ejemplo 12, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, la tasa de conservación de resistencia fue menor que la del Ejemplo 12 (Tabla 2).

35 (Ejemplo comparativo 8)

(Ejemplo comparativo 8)

La tela tejida del Ejemplo comparativo 8 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 13, salvo que no se llevó a cabo el tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, la tasa de conservación de resistencia fue menor que la del Ejemplo 13 (Tabla 2).

40 (Ejemplo comparativo 9)

(Ejemplo comparativo 9)

45 La tela tejida del Ejemplo comparativo 9 se obtuvo realizando el tratamiento que se ha descrito en el Ejemplo 14, salvo que no se llevó a cabo tratamiento de bloqueo de los extremos. Tras finalizar el tratamiento de hidrólisis, la tasa de conservación de resistencia fue menor que la del Ejemplo 14 (Tabla 2).

Tabla 1 (Ejemplos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
Concentración de grupos carboxilo del extremo (equivalentes/10 ³)	4	4	3,9	4,1	4,4	5,4	4	7	5,9	-	3,4	3	3,7
Resistencia a la tracción antes del tratamiento de hidrólisis (cN/dT)	2,8	2,8	2,7	2,7	5,1	2,9	3	3	3,1	1,4	3,1	3	3,2
Resistencia a la tracción después del tratamiento de hidrólisis (cN/dT)	2	2,6	2,6	2,4	4,5	2,5	2	3	2,8	1,3	3,1	3	3,1
Tasa de conservación de resistencia (%)	71	93	96	89	88	86	82	97	90	93	100	97	97

Tabla 2 (Ejemplos comparativos)	1	2	3	4	6	7	8	9
Concentración de grupos concentración del extremo (equivalentes/10 ³ kg)	29	30	25	28	-	3,9	4,8	5,1
Resistencia a la tracción antes del tratamiento de hidrólisis (cN/dT)	3,1	2,2	5	2,5	1,4	2,9	2,9	3,1
Resistencia a la tracción después del tratamiento de hidrólisis (cN/dT)	0	0	1,5	0	0,9	2,3	2,2	2,3
Tasa de conservación de resistencia (%)	0	0	30	0	64	79	76	74

Tabla 3	Ejemplo 10	Ejemplo comparativo 5
Resistencia a la tracción antes del tratamiento de hidrólisis (KPa)	550	557
Resistencia a la tracción después del tratamiento de hidrólisis (KPa)	572	264
Tasa de conservación de resistencia (%)	104	47

REIVINDICACIONES

1. Fibras a base de poliéster que comprenden un agente de bloqueo de los extremos absorbido en el interior de las fibras para bloquear los grupos carboxilo de los extremos, en donde el agente de bloqueo de los extremos es al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de carbodiimida, compuestos de oxazolina y compuestos de epoxi, y en donde las fibras que comprenden el agente de bloqueo de los extremos se pueden obtener sumergiendo fibras a base de poliéster en una solución que contiene agente de bloqueo de los extremos que tiene un tamaño de partícula de 100 μm o menos a de 80 a 130 $^{\circ}\text{C}$, de tal forma que si una porción de la capa exterior obtenida por eliminación del disolvente de una solución que tiene del 5 al 10 % en peso de la porción de la capa exterior de las fibras disueltas en el mismo se designa N1 y la porción de la capa interior de la fibra que queda después de hidrolizar y eliminar la porción de la fibra de la capa exterior se designa N2, entonces, la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N1 es mayor que la concentración del agente de bloqueo de los extremos contenida en N2.
2. Fibras a base de poliéster de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichas fibras a base de poliéster contienen poli(ácido láctico) como componente principal.
3. Fibras a base de poliéster de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichas fibras a base de poliéster contienen al menos uno de ácido tereftálico y ácido succínico como ácido dicarboxílico.
4. Una estructura de fibra que comprende fibras celulósicas junto con las fibras a base de poliéster como se define en la reivindicación 1.
5. Un método para producir fibras a base de poliéster que comprende una etapa de hacer que un agente de bloqueo de los extremos quede incluido en el interior de las fibras, para bloquear los grupos carboxilo de los extremos, en donde dicho agente de bloqueo de los extremos es al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de carbodiimida, compuestos de oxazolina y compuestos de epoxi, método que comprende suministrar las fibras a base de poliéster a una solución de tratamiento que contiene el agente de bloqueo de los extremos a de 80 a 130 $^{\circ}\text{C}$ a presión normal o bajo presión, en donde el tamaño de partícula del agente de bloqueo de los extremos es 100 μm o menos, y procesamiento de las fibras en un baño mientras se hace circular la solución de tratamiento.
6. Un método para producir fibras a base de poliéster de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la solución de tratamiento que contiene el agente de bloqueo de los extremos se suministra a las fibras a base de poliéster, seguido de secado y tratamiento térmico.
7. Un método para producir fibras a base de poliéster de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que las fibras a base de poliéster contienen poli(ácido láctico) como componente principal.
8. Un método para producir fibras a base de poliéster de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que dichas fibras a base de poliéster contienen al menos uno de ácido tereftálico y ácido succínico como ácido dicarboxílico.
9. Un método para producir fibras a base de poliéster de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que las fibras a base de poliéster pueden contener de antemano un agente de bloqueo de los extremos.