

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 407**

51 Int. Cl.:

C08B 3/16 (2006.01)

D01F 2/28 (2006.01)

C08L 1/14 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2002 PCT/JP2002/06336**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2003 WO03000966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2002 E 02738793 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 1335045**

54 Título: **Composición de derivado de celulosa termoplástico y fibra que contiene la misma**

30 Prioridad:

26.06.2001 JP 2001193179

06.09.2001 JP 2001270381

26.02.2002 JP 2002049627

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)
2-1, NIHONBASHI MUROMACHI 2-CHOME
CHUO-KU, TOKYO 103-8666, JP**

72 Inventor/es:

**ARANISHI, YOSHITAKA;
YAMADA, HIROYUKI;
MAEDA, YUUHEI;
TAKAHASHI, HIROSHI;
OZAKI, MISA;
NISHIO, YOSHIYUKI y
YOSHIOKA, MARIKO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 620 407 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición de derivado de celulosa termoplástico y fibra que contiene la misma

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición de derivado de celulosa termoplástico capaz de hilatura por fusión, a las fibras que comprenden la composición y a un método de producción de las fibras.

10 **Antecedentes de la técnica**

En los últimos años, los materiales de celulosa han despertado una gran atención como los materiales de biomasa que se pueden producir en mayor cantidad en la tierra y como materiales que son biodegradables en el medio ambiente. Desde tiempos inmemoriales se han usado para la hilatura como fibras de celulosa, fibras cortas de algodón y cáñamo, las cuales se producen en la naturaleza. Los métodos generales para la obtención de un material filamentoso, pero no las fibras cortas, incluyen un método que comprende disolver la celulosa, tales como rayón, lyocell, o similares en un sistema disolvente especial, y luego hilarlo mediante un proceso de hilatura en húmedo, y un método que comprende disolver un derivado de celulosa tal como el acetato de celulosa en un disolvente orgánico tal como cloruro de metileno o acetona y, a continuación, hilarlo mediante un proceso de hilatura en seco mientras se evapora el disolvente.

Sin embargo, las fibras obtenidas por el procedimiento de hilatura en húmedo o procedimiento de hilatura en seco tienen el problema de la baja productividad debido a una velocidad de hilado baja y no son necesariamente ecológicamente adecuados porque los agentes orgánicos utilizados para la producción de fibras, tales como disulfuro de carbono, acetona, cloruro de metileno y similares, pueden con una gran probabilidad afectar negativamente al medio ambiente. Por lo tanto, es necesario un proceso de hilatura por fusión que no use un agente orgánico para la obtención de fibras con baja carga ambiental utilizando celulosa como materia prima.

Ejemplos conocidos de una composición de celulosa termoplástica capaces de hilatura por fusión y de fibras que comprenden la composición incluyen una composición de celulosa termoplástica que contiene acetato de celulosa y una cantidad elevada de un plastificante de bajo peso molecular soluble en agua tal como glicerina o polietilenglicol añadidos para la obtención de hilos huecos que tienen permeabilidad selectiva, y las fibras que comprenden la composición, como se divulga en las Publicaciones de solicitud de patente japonesa sin examinar números 50-46921, 54-42420 y 62-250215. Sin embargo, como se divulga en, por ejemplo, la Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar número 62-250215, el contenido del plastificante de bajo peso molecular en la composición es de hasta el 50 al 59 % en peso y, por lo tanto, la pérdida calorífica a una temperatura de hilado es extremadamente grande, deteriorando así la hilabilidad debido a una evaporación significativa del plastificante. Por lo tanto, la plastificación del acetato de celulosa mediante la adición de un plastificante externo tiene el problema de que requiere la adición de una gran cantidad de plastificante externo para impartir suficiente plasticidad a una composición. Además, estos métodos están destinados a la obtención de hilos huecos que tienen selectividad y, por lo tanto, las fibras resultantes son muy gruesas y tienen un diámetro externo de 200 a 300 μm . Por lo tanto, estos métodos no son técnicas para producir fibras que tengan una fluidez térmica y hilabilidad suficiente para su uso como multi-filamentos para prendas de vestir.

Además, los derivados de celulosa conocidos utilizados como materiales termoplásticos para moldeo por extrusión y moldeo por inyección incluyen las denominadas composiciones de plástico de acetato, que comprenden cada una acetato de celulosa plastificado mediante la adición de una gran cantidad de plastificante de bajo peso molecular, tal como ftalato de dimetilo o triacetina. Estas composiciones contienen del 30 al 50 % en peso de plastificante y tienen malas propiedades de fusión y el problema de producir el exudado del plastificante añadido, motivo por el cual las composiciones no se pueden utilizar para la hilatura por fusión.

Además, las Publicaciones de solicitud de patente japonesa sin examinar números 9-78339, 9-291414, 10-317228 y 11-506175 divulgan composiciones de acetato de celulosa plastificado mediante la adición de un plastificante tal como un derivado de ϵ -caprolactona y las fibras obtenidas por hilatura por fusión de las composiciones. Sin embargo, las composiciones divulgadas en estas publicaciones se obtienen mediante una técnica para plastificar acetato de celulosa mediante la adición de un plastificante externo a la misma y requieren contener una gran cantidad de plastificante externo de bajo peso molecular, causando así el problema de la evaporación significativamente el plastificante externo durante la hilatura por fusión. Cuando una composición contiene una gran cantidad de plastificante externo, el plastificante externo es probable que exude en una etapa de calentamiento para el ajuste térmico o teñido y acabado, o en uso como un producto final.

Por otro lado, como un método de plastificación interna para la realización de la reacción de injerto directo con un derivado de celulosa sin la adición de un plastificante externo, se conoce un método para producir un polímero mediante polimerización de injerto por apertura de anillo de ϵ -caprolactona como material principal con una cadena principal de acetato de celulosa (Publicaciones de solicitud de patente japonesa sin examinar números 58-225101, 59-86621, 7-179662, 11-255801, etc.). Aunque no polímero no tiene probabilidad de sufrir exudado del plastificante,

una cadena lateral se compone principalmente de policaprolactona, lo que provoca la fluidización de la cadena lateral a una temperatura tan baja como aproximadamente 60 °C. Por lo tanto, el polímero no puede satisfacer la resistencia térmica mínima de calor necesaria para las fibras.

5 Por otra parte, la Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar número 6-287279 divulga un método de producción de un derivado de celulosa mediante el uso de, como un monómero de injerto, una lactida que es un dímero de ácido láctico. El acetato de celulosa injertado con lactida no transmite sensación de pegajosidad, pero tiene el problema del deterioro de la resistencia al calor y del aumento de la fragilidad cuando la cantidad de cadenas laterales de injerto de ácido poliláctico es excesivamente grande. Ejemplos de polímeros de injerto
10 divulgados en la memoria de la Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar número 6-287279 se obtienen mediante el uso de 900 a 4900 % en peso de L-lactida por acetato de celulosa y las composiciones de polímero resultantes tienen una viscosidad de fusión a 200 °C extremadamente baja. Estas composiciones de polímero tienen el problema del deterioro del rendimiento en la hilatura debido a una presión posterior en la tobera excesivamente baja en la hilatura por fusión de las composiciones.

15 La Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar número 11-240942 divulga una composición mixta que comprende un éster de celulosa o un éter de celulosa injertado con lactida y un plastificante. Sin embargo, esta composición contiene el plastificante de bajo peso molecular y, por lo tanto, tiene el problema del exudado del plastificante durante el uso de los productos.

20 Con respecto a un método de producción de fibras por hilatura por fusión, las Publicaciones de solicitud de patente japonesa sin examinar números 9-78339, 9-291414, 10-317228 y 11-506175 desvelan técnicas de hilatura por fusión con acetato de celulosa plastificado con un derivado ϵ - caprolactona o similares. Sin embargo, estos métodos son métodos de producción que utilizan aire a alta velocidad y por lo tanto causan fácilmente variaciones en la velocidad de recogida cuando existen variaciones en la presión del aire, aumentando la irregularidad en el tamaño de las fibras
25 obtenidas. Por lo tanto, los métodos no son métodos de hilatura satisfactorios cuanto a la aplicación a fibras para prendas de vestir. Además, los métodos son métodos de "estiramiento y filamentación mediante el uso de aire a alta velocidad y después bobinado, o filamentación y después recogida de volumen en una superficie de soporte de recogida para formar una banda". En estos métodos, la convergencia no se realiza en una etapa de hilatura porque la filamentación se realiza después del hilado. Por lo tanto, cuando la velocidad de hilado es alta, o un hilo sencillo tiene un tamaño pequeño, la tensión de hilado aplicada a las fibras es susceptible de aumentar, provocando fácilmente problemas como el problema de la rotura del hilo y el flujo de hilos sencillos en un proceso. Además, cuando se suministra un hilo a partir de una bobina de hilo enrollado a un aparato de procesamiento superior, tal como una máquina de estirado, una máquina de tejer, una máquina de tejido de punto, o similares, existe el
30 problema de que existe una liberación insuficiente. Además, dado que el método de bobinado utiliza aire a alta velocidad, la velocidad de bobinado varía fácilmente con las variaciones en la presión del aire, lo que aumenta la irregularidad en el tamaño de las fibras obtenidas. Por lo tanto, se considera que las fibras no son adecuadas como fibras para prendas de vestir.

40 Por lo tanto, todavía no se conoce una composición de derivado de celulosa capaz de ser sometida a hilatura por fusión con una alta eficiencia y sin causar la evaporación del plastificante y no existe ningún método para proporcionar fibras con una composición de derivado de celulosa que tengan buenas propiedades mecánicas y la homogeneidad de la hilatura por fusión.

45 En un primer aspecto la presente invención proporciona una fibra que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico, en la que la fibra es obtenida mediante hilatura por fusión de una composición de éster mixto de celulosa termoplástico que comprende del 85 al 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y del 1 al 15 % en peso de un plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000.

50 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método de producción de una fibra que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, método que comprende la hilatura de la composición de derivado de celulosa termoplástico, que tiene una viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg^{-1} de 50 a 300 Pa·seg y una tensión de fusión de 0,1 a 40 mN en el momento de la recepción a 200 °C y 100 m/min, a una temperatura de fusión de 180 °C a 240 °C, juntándose las fibras resultantes con un agente lubricante o agua
55 aplicada a una distancia de 0,5 a 5 m desde la parte inferior de una tobera, recogándose el hilo resultante por un rodillo de tracción con una tensión de hilado de 0,1 a 3,0 mN/dtex y, a continuación enrollando el hilo en una bobina. Las fibras de la composición de celulosa termoplástica tienen una excelente uniformidad de la fibra y de liberación.

60 Una fibra que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico obtenida por hilatura por fusión de una composición de éster mixto de celulosa termoplástico que comprende de 85 a 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y de 1 a 15 % en peso de un plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000, tiene buenas propiedades mecánicas y uniformidad.

Breve descripción de los dibujos

65 La Figura 1 es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo de las etapas de un método de producción de

fibras que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo de las etapas de un método de producción de fibras que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico de acuerdo con otra realización de la presente invención.

5

(Números de referencia).

- 1 : unidad de hilado
- 2 : tobera
- 3a : rodillo de alimentación de lubricante
- 3b : guía de alimentación de lubricante
- 4 : chimenea
- 5 : primer rodillo de tracción
- 6 : segundo rodillo de tracción
- 7 : bobinadora
- 8 : bobina
- 9 : rodillo separador
- 10 : brazo oscilante
- 11 : rodillo de accionamiento

10 Mejor modo de llevar a cabo la invención

La composición de derivado de celulosa termoplástico de acuerdo con las realizaciones de la presente invención presenta un índice de pérdida calorífica de 5 % en peso o menos a 200 °C. En la presente memoria, la tasa de pérdida calorífica significa una tasa de disminución en el peso a 200 °C cuando una muestra se calienta desde la temperatura ambiente hasta 300 °C a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min en una atmósfera de nitrógeno. Cuando no contiene una gran cantidad de plastificante de bajo peso molecular y la tasa de pérdida calorífica es 5 % en peso o menos, no se desprenden humos durante la hilatura por fusión que pueda causar un defecto en la fabricación del hilo, lo que mejora las propiedades mecánicas de las fibras resultantes. Desde el punto de vista de la alta resistencia al calor, un índice de pérdida calorífica a 200 °C es más preferiblemente 3 % en peso o menos.

15

20

A continuación se describe un método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención.

En el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, la composición de derivado de celulosa termoplástico tiene una viscosidad de fusión de 50 a 300 Pa·seg a 200 °C y 1.000 seg⁻¹. Cuando la viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ es 50 Pa·seg o más, se puede obtener suficiente presión posterior y se mejora la capacidad de distribución, asegurando de este modo la uniformidad en el tamaño del multifilamento. Con la composición que tiene una viscosidad de fusión baja de menos de 50 Pa·seg, puede no obtenerse una solidificación suficiente después del hilado y, por lo tanto, las fibras pueden adherirse entre sí en la convergencia. Con una viscosidad de fusión de 300 Pa·seg o menos, un polímero tiene una buena fluidez térmica y, por lo tanto, se puede evitar el problema debido al aumento anormal en la presión de la tubería. Desde el punto de vista de la alta fluidez y la capacidad de distribución, la viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ es más preferiblemente de 70 a 250 Pa·seg, y lo más preferiblemente de 80 a 200 Pa·seg.

25

30

Además, en el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, la tensión de fusión en el momento de la recepción a 200 °C y 100 m/min es 0,1 a 40 mN. En la presente memoria, la tensión de fusión representa un valor medido mediante el uso de un reómetro capilar Capilograph fabricado por Toyo Seiki Co., Ltd., en unas condiciones que incluyen una temperatura de 200 °C, una velocidad de recepción de 100 m/min, una dimensión del troquel de 1 mm de diámetro por 10 mm de longitud y una velocidad de descarga de 9,55 cm³/min. Con una tensión de fusión de 0,1 mN o más, la estructura interna de una fibra se forma por la tensión aplicada a la fibra durante la hilatura por fusión. Con una tensión de fusión de 40 mN o menos, la tensión aplicada a una fibra no excede la resistencia de la fibra, lo que permite un hilado estable sin rotura del hilo y el flujo de hilos sencillos. A medida que la tensión de fusión disminuye, se mejora la hilabilidad de la composición. Por lo tanto, la tensión de fusión es más preferiblemente 0,1 a 20 mN.

35

40

45

En el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, el derivado de celulosa es éster mixto de celulosa.

El grado de sustitución del derivado de celulosa es preferiblemente de 0,5 a 2,9 por unidad de glucosa. El grado de sustitución del derivado de celulosa es preferiblemente relativamente bajo, por ejemplo, de 0,5 a 2,2, para la obtención de una buena biodegradabilidad y el grado de sustitución es preferiblemente relativamente alto, por ejemplo, de 2/2 a 2/9, para obtener una buena fluidez. Por lo tanto, el grado de sustitución del derivado se puede determinar apropiadamente de acuerdo con los propósitos.

50

El derivado de celulosa puede contener un plastificante conocido usado para los derivados de celulosa. Sin embargo, cuando el derivado contiene una gran cantidad de plastificante, posiblemente se producen humos debido a la evaporación del plastificante durante la hilatura por fusión, o se produce el problema de sensación de pegajosidad debido al exudado del plastificante en las superficies de las fibras.

5 Ejemplos de plastificantes de peso molecular relativamente bajo usados como plastificante incluyen ésteres de ácido ftálico tales como ftalato de dimetilo, ftalato de dietilo, ftalato de dihexilo, ftalato de dioctilo, ftalato de dimetoxietilo, glicolato de etilftaliletilo, glicolato de butilftalilbutilo y similares; ésteres de ácidos carboxílicos polivalentes aromáticos tales como piromelitato de tetraoctilo, trimelitato de trioctilo, y similares; ésteres de ácidos carboxílicos polivalentes de ácidos alifáticos tales como adipato de dibutilo, adipato de dioctilo, sebacato de dibutilo, sebacato de dioctilo, azelato de dietilo, azelato de dibutilo, azelato de dioctilo, y similares; ésteres de ácidos grasos de alcohol inferior polihídricos tales como triacetato de glicerina, tetraacetato de diglicerina, y similares; ésteres de fosfato tales como fosfato de trietilo, fosfato de tributilo, fosfato de tributoxietilo, fosfato de tricresilo y similares.

15 Ejemplos de plastificantes de peso molecular relativamente alto incluyen poliésteres alifáticos compuestos de glicol y ácidos dibásicos, tales como adipato de polietileno, adipato de polibutileno, succinato de polietileno, succinato de polibutileno, y similares; poliésteres alifáticos compuestos de ácidos oxicarboxílicos, tales como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y similares; poliésteres alifáticos compuestos de lactonas, tales como policaprolactona, polipropiolactona, polivalerolactona y similares; polímeros de vinilo tales como polivinilpirrolidona y similares.

20 Los ejemplos de un plastificante que tiene un grupo funcional reactivo incluyen compuestos epoxi aromáticos tales como compuestos epoxi monofuncionales tales como fenil glicidil éter, éteres de poliglicidilo de fenol polihídrico que tienen al menos un anillo aromático o su producto de adición de óxido de alquileo, por ejemplo, éteres de glicidilo producidos por la reacción de compuestos de epiclorhidrina y bisfenol tales como bisfenol A, tetrabromo bisfenol A, bisfenol F, bisfenol S y similares u óxido de alquileo (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, o similares), productos de adición de compuestos de bisfenol; resinas epoxi novolac (por ejemplo, resinas epoxi fenólicas novolac, resinas epoxi cresólicas novolac, resinas epoxi fenólicas bromadas novolac y similares); trisfenol metano triglicidil éter y similares. Ejemplos de compuestos epoxi alicíclicos incluyen monoepóxido de 4-vinilciclohexeno, monoepóxido de norborneno, monoepóxido de limoneno, carboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetil-30 3,4-epoxiciclohexano, adipato de bis-(3,4-epoxiciclohexilmetil)adipato, 2-(3,4-epoxiciclohexil-5,5-espiro-3,4-epoxi) ciclohexanona-meta-dioxano, bis(2,3-epoxiciclopentil) éter, 2-(3,4-epoxiciclohexil-5,5-espiro-3,4-epoxi) ciclohexanona-meta-dioxano, 2,2-bis [4-(2,3-epoxipropoxi)ciclohexil]hexafluoropropano y similares.

35 Ejemplos de compuestos epoxi alifáticos incluyen compuestos de grasa y aceite de soja epoxidados, tales como el aceite de soja epoxidado, aceite de linaza epoxidado, y similares; ésteres de ácidos grasos epoxidados, tales como estearato de butilo epoxidado, y similares. Otros ejemplos incluyen 1,4-butanodiol diglicidil éter, 1,6-hexano diol diglicidil éter, etilenglicol diglicidil éter, etilenglicol monoglicidil éter, propilenglicol diglicidil éter, propilenglicol monoglicidil éter, polietilenglicol diglicidil éter, propilenglicol diglicidil éter, neopentilglicol diglicidil éter, neopentilglicol monoglicidil éter, glicerol diglicidil éter, glicerol triglicidil éter, trimetilolpropano diglicidil éter, trimetilolpropano monoglicidil éter, trimetilolpropano triglicidil éter, diglicerol triglicidil éter, sorbitol tetraglicidil éter, alil glicidil éter, 2-etilhexil glicidil éter y similares. Estos plastificantes se pueden utilizar solos o en una combinación de estos plastificantes.

45 En el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, la composición de derivado de celulosa termoplástico puede contener además partículas finas inorgánicas y compuestos orgánicos que sirven como un agente de mateado, un agente desodorante, un retardante del fuego, un agente de reducción de la fricción del hilo, un antioxidante, un pigmento colorante y similares según la necesidad.

50 En el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, la composición de derivado de celulosa termoplástico comprende 85 a 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y de 1 a 15 % en peso de plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000.

55 A continuación se hará una descripción de la hilatura por fusión de la composición de derivado de celulosa en el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención con referencia a los dibujos. La temperatura de fusión puede ser adecuadamente seleccionada en el intervalo de 180 a 240 °C. Con una temperatura de fusión de 180 °C o más, la viscosidad de fusión de la composición se reduce para mejorar la hilabilidad. Con una temperatura de fusión de 240 °C o menos, la cadena principal de éster de celulosa sufre una menor descomposición térmica, aumentando así la resistencia de las fibras finales. Con el fin de asegurar una alta fluidez y evitar la descomposición térmica, la temperatura de fusión es preferiblemente de 190 a 230 °C, y más preferiblemente de 200 a 220 °C. La temperatura de fusión significa la temperatura de una unidad de hilado (1).

65 Como una tobera (2) para el hilado, se puede usar una tobera conocida y el número de agujeros puede ser igual a un número deseado de filamentos o a un múltiplo natural del número de filamentos. Con un número excesivamente grande de orificios, en algunos casos no se puede lograr el enfriamiento uniforme y, por lo tanto, el número de

orificios es preferiblemente 1.000 o menos. Aunque el diámetro de los orificios de la tobera se puede seleccionar apropiadamente de acuerdo con la viscosidad de fusión del polímero y estirado de hilatura, el diámetro es preferiblemente de 0,05 a 0,50 mm. Con un diámetro de 0,05 mm o más, se puede evitar un aumento anormal de la presión en la unidad de hilado, mientras que con un diámetro de 0,50 mm o menos, se puede reducir el estirado de hilatura sin disminuir la velocidad de hilado. El diámetro de los orificios de la tobera es más preferiblemente 0,10-0,40 mm, y lo más preferiblemente 0,20 a 0,30 mm.

En el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención, los filamentos obtenidos por hilado tienen que converger mediante el uso de un dispositivo (3) para el suministro de un agente lubricante o agua a una distancia de 0,5 a 5 m de la parte inferior de la tobera. Mediante el suministro del agente lubricante o el agua, las fibras, que hayan sido sometidas previamente a la resistencia al aire para cada hilo, pueden ser movidas a continuación con poca resistencia al aire. A diferencia del poliéster y la poliamida, el polímero de éster de celulosa tiende a tener la una tensión de fusión alta y una baja hilabilidad. Por lo tanto, cuando se aumenta la resistencia al aire aplicada a un solo hilo, la tensión de hilado se incrementa de manera significativa provocando finalmente el flujo de un único hilo y la rotura del hilo. Por lo tanto, la etapa de la convergencia de los multifilamentos es una etapa muy importante. Como el método para suministrar el agente lubricante o agua para la convergencia de los filamentos, se puede utilizar un método de contacto con un rodillo lubricante (3a), o un método de contacto con una guía de agente lubricante (3b).

La convergencia debe llevarse a cabo en una posición después de la solidificación de los filamentos hilados en un estado fundido y, por lo tanto, la posición de convergencia es a una distancia de 0,5 m o más desde la parte inferior de la tobera. Para enfriar adecuadamente los filamentos entre la tobera y la posición de convergencia, se proporciona preferiblemente una chimenea (4) para expulsar el aire enfriado o calentado. La posición de convergencia tiene que estar a una distancia de a lo sumo 5 m o menos de la parte inferior de la tobera. Con una distancia de más de 5 m de la tobera, la tensión de hilado se incrementa significativamente provocando con frecuencia la rotura del hilo. La posición de convergencia es preferiblemente de 0,8 a 3 m y más preferiblemente de 1 a 2 m desde la parte inferior de la tobera.

En el método de producción de la presente invención, la velocidad de hilado puede ser determinada por un rodillo de tracción (5) que gira a una velocidad constante. La tasa de variación en la velocidad de rotación del rodillo de tracción es preferiblemente de $\pm 0,5$ % o menos y más preferiblemente de $\pm 0,1$ % o menos. En un sistema de aspiración de aire o sistema de hilatura instantánea en el que la velocidad de hilado varía, no se puede obtener uniformidad en el tamaño en la dirección de la longitud de la fibra. La velocidad de rotación del rodillo de tracción se determina apropiadamente de modo que la tensión de hilado está en el intervalo de 0,1 a 3,0 mN/dtex. Con una tensión de hilado de menos de 0,1 mN/dtex, no se puede formar suficientemente la estructura de la fibra. Con una tensión de hilado de 3,0 mN/dtex o más, se produce frecuentemente la interrupción del flujo del hilo sencillo y la rotura del hilo, deteriorando así las propiedades de fabricación del hilo. Desde el punto de vista de las buenas propiedades de fabricación del hilo, la tensión de hilado es preferiblemente de 0,2 a 2,0 mN/dtex. La velocidad de hilado para lograr esta tensión de hilado varía con el polímero utilizado y el estirado de hilatura y por lo tanto no está limitada. Por lo tanto, la velocidad de hilado puede determinarse apropiadamente en el intervalo de 200 a 2.000 m/min.

La productividad aumenta a medida que aumenta el estirado de hilatura. Sin embargo, en el caso de insuficiente hilabilidad, frecuentemente se puede producir la rotura del hilo. Con un estirado de hilatura de 30 o más, la productividad aumenta, pero el estirado de hilatura es más preferiblemente 50 o más y lo más preferiblemente 100 o más. Con un estirado de hilatura de 300 o menos, la tensión de hilado no se incrementa excesivamente y las propiedades de fabricación del hilo son buenas. El estirado de hilatura es más preferiblemente 250 o menos, y lo más preferiblemente 200 o menos. En la presente memoria, el estirado de hilatura se define como un valor obtenido dividiendo la velocidad lineal (cm/seg) de las fibras descargadas desde los orificios de la tobera por la velocidad de recepción (cm/seg).

Las fibras recogidas del rodillo de tracción se estiran entre el rodillo de tracción y el rodillo contiguo (6) o se recogen sin ser estiradas. Cuando las fibras se estiran, se puede utilizar un sistema de Nelson usando un rodillo diferente (9) que gira con un eje desviado del eje del rodillo de tracción.

El filamento separado de un rodillo final se enrolla en una bobina (8) mediante una bobinadora (7). La tensión de bobinado es preferiblemente de 0,1 a 2,0 mN/dtex. Con una tensión de bobinado de 0,1 mN/dtex o más, no se produce ningún problema en el enrollamiento del filamento en el rodillo final y la forma de la bobina se convierte en constante sin deformación. Aunque con una tensión de bobinado de 2,0 mN/dtex o menos, no se produce la rotura del hilo durante el bobinado. La tensión de bobinado es más preferiblemente de 0,2 a 1,5 mN/dtex, además, preferiblemente de 0,4 a 1,0 mN/dtex. Con una tensión de bobinado excesivamente alta, en algunos casos puede producirse un bobinado apretado en la bobina y la rotura del hilo. La tensión de bobinado en la bobina puede ser controlada por un medio de control de la tensión (10) tal como un brazo oscilante o similar o por un sistema para controlar la velocidad de un rodillo de accionamiento (11) mediante la detección de la tensión.

El método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la

presente invención puede producir fácilmente multifilamentos y disminuye la desviación del tamaño de los multifilamentos en la dirección de la longitud de la fibra. U % de las fibras enrolladas en la bobina es preferiblemente de 0,1 a 2,5 %, más preferiblemente de 0,1 a 2,0 % y lo más preferiblemente de 0,1 a 1,5 %.

- 5 Con el método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención se pueden obtener fibras finas. El tamaño de los hilos sencillos de las fibras enrolladas en la bobina es preferiblemente de 0,5 a 20 dtex, y más preferiblemente de 0,7 a 5,0 dtex.

10 El método de producción de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención no tiene un límite en cuanto a la forma de la sección de las fibras resultantes y se puede aplicar a la producción de fibras que tienen cualquier forma conocida. Por ejemplo, el método de producción puede producir filamentos circulares mediante el uso de una tobera que tiene orificios circulares e hilos con una sección transversal modificada, tales como los hilos con una sección de múltiples hojas tales como los hilos con sección de tres hojas, hilos con sección de seis hojas, hilos con sección de ocho hojas y similares; hilos con forma de W, hilos con forma de X, hilos con forma de C e hilos con forma de cruz y similares, mediante el uso de toberas que tienen orificios de sección modificados. También es posible producir fibras de material compuesto tales como fibras compuestas núcleo-envoltura, fibras compuestas núcleo-envoltura excéntricas, fibras compuestas lado a lado, fibras mixtas con diferentes tamaños, y similares. Por lo tanto, la forma de las fibras resultantes no está limitada.

20 Las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de acuerdo con la presente invención contienen de 85 a 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y de 1 a 15 % en peso de un plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000.

25 En la presente memoria, el éster mixto significa un éster en el que los grupos hidroxilo de la celulosa se sellan con al menos dos tipos de enlaces éster. Ejemplos del éster mixto incluyen acetato propionato de celulosa, acetato butirato de celulosa, acetato valerato de celulosa, propionato butirato de celulosa, acetato laurato de celulosa, acetato estearato de celulosa, acetato oleato de celulosa, y similares. Desde el punto de vista del coste de las materias primas y la facilidad de producción, el acetato propionato de celulosa, el butirato de celulosa y el acetato ftalato de celulosa son los preferidos.

30 Dado que el acetato propionato de celulosa contiene un grupo propionilo distinto de un grupo acetilo tiene, por lo tanto, una biodegradabilidad más baja que el acetato de celulosa. Sin embargo, el acetato propionato de celulosa tiene la ventaja de que la cantidad de plastificante añadido para la formación de fibras se puede disminuir debido a su alta fluidez térmica. Cuando el acetato de celulosa se plastifica mediante el uso de solamente un plastificante externo, es necesario añadir cerca del 50 % en peso de plastificante de bajo peso molecular. En este caso, pueden surgir problemas como la evaporación del plastificante y defectos en la fabricación del hilo. Con el acetato propionato de celulosa, la cantidad necesaria de plastificante es de 1 a 30 % en peso, lo que provoca menos evaporación del plastificante y se obtienen buenas propiedades de fabricación del hilo.

40 Cuando se introduce un grupo funcional más largo que un grupo propionilo, la hidrofobicidad se incrementa significativamente y la biodegradabilidad se deteriora aún más a pesar de que se mejora la fluidez térmica. Además, el costo de producción se incrementa y la reactividad de una reacción de éster se deteriora, lo que provoca dificultades en la obtención de un éster mixto de ácido graso de celulosa que tiene un grado de sustitución deseado. Por lo tanto, el acetato propionato de celulosa es el más preferible como el éster mixto de celulosa.

45 Un método conocido de producción del éster mixto de celulosa comprende la esterificación de la celulosa con dos anhídridos de ácido graso para formar un triéster de celulosa y después hidrolizar el triéster de celulosa para obtener un grado de sustitución predeterminado. El éster mixto de celulosa de la presente invención se puede obtener por este método u otro método conocido.

50 El grado de sustitución total del éster mixto de celulosa es preferiblemente de 0,5 a 2,9 por unidad de glucosa. El grado de sustitución del éster mixto de celulosa es preferiblemente relativamente bajo, por ejemplo, de 0,5 a 2,2, para la obtención de una buena biodegradabilidad y el grado de sustitución es preferiblemente relativamente alto, por ejemplo, de 2,2 a 2,9, para obtener una buena fluidez. Por lo tanto, el grado de sustitución se puede determinar apropiadamente de acuerdo con los propósitos. El grado de sustitución de los dos grupos éster o más no está limitado y se puede usar el éster mixto de celulosa con cualquier grado de sustitución deseado. El grado medio de polimerización del éster mixto de celulosa es preferiblemente 50 o más, más preferiblemente 100 o más y lo más preferiblemente 150 o más. Con un grado de polimerización de menos de 50, las propiedades mecánicas se pueden deteriorar, no obteniéndose en algunos casos las propiedades deseadas de la fibra.

60 El contenido de plastificante en la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención es de 1 a 15 % en peso. Con un contenido de 1 % en peso o más, la termoplaticidad es alta y la hilabilidad en hilatura por fusión es buena. Con un contenido de 20 % en peso o menos, el plastificante se evapora menos en la hilatura por fusión mejorando las propiedades de fabricación del hilo. Además, el plastificante no exuda de las superficies de las fibras y la estabilidad dimensional no se deteriora. Además, cuando se forma un material textil, el textil no transmite la sensación de pegajosidad y no carece de tensión y elasticidad. Por lo tanto, el contenido del plastificante es de 1 a

15 % en peso y lo más preferiblemente de 1 a 12 % en peso.

El plastificante tiene un peso molecular de 350 a 20.000. Con un peso molecular de menos de 350, incluso cuando la cantidad de adición es pequeña, el plastificante se evapora en la hilatura por fusión, mientras que con un peso molecular de más de 20.000, no se puede obtener fácilmente el efecto del plastificante. El peso molecular del plastificante es más preferiblemente de 500 a 10.000 y lo más preferiblemente de 700 a 5.000.

La composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención tiene una viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ de 50 a 300 Pa·seg. Con una viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ de 50 Pa·seg o más, se produce la suficiente solidificación después de la finalización del hilado y, por lo tanto, las fibras no se adhieren entre sí, incluso en la convergencia. En este caso, se puede obtener una presión posterior suficiente en la tobera y de esta manera se mejora la distribución, con la consiguiente ventaja de que se garantiza la uniformidad de tamaño. Por otro lado, cuando la viscosidad de fusión es 300 Pa·seg o menos, los filamentos hilados tienen buena hilabilidad y se puede lograr una orientación suficiente para obtener fibras que tienen excelentes propiedades mecánicas. Además, no se produce ningún problema debido a un aumento anormal de la presión de la tubería. Desde el punto de vista de una buena fluidez, la viscosidad del metal a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ es preferiblemente de 70 a 250 Pa·seg y más preferiblemente de 80 a 200 Pa·seg.

Ejemplos del plastificante utilizado para las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de acuerdo con la otra realización de la presente invención incluyen ésteres del ácido ftálico de cadena larga, tales como ftalato de dihexilo, ftalato de dioctilo, ftalato de dimetoxietilo, glicolato de etilftaliletilo, glicolato de butilftalilbutilo, y similares; ésteres de ácidos carboxílicos polivalentes aromáticos, tales como piromelitato de tetraoctilo, trimelitato de trioctilo y similares; ésteres de ácidos carboxílicos polivalentes alifáticos de cadena larga, tales como adipato de dioctilo, sebacato de dibutilo, sebacato de dioctilo, azelato de dioctilo, y similares; ésteres de alcoholes polihídricos de cadena larga, tales como trilaurato de glicerina, triestearato de glicerina, tripalmitato de glicerina y similares; ésteres mixtos de alcoholes polihídricos de cadena larga, tales como diacetomonolaurato de glicerina, diacetomonopalmitato de glicerina, diacetomonoestearato de glicerina, diacetomonooleato de glicerina, y similares; ésteres de ácidos grasos de polímeros de alcohol polivalentes, tales como tetraacetato de diglicerina, y similares; ésteres de fosfato tales como fosfato de trietilo, fosfato de tributilo, fosfato de tributoxietilo, fosfato de tricresilo, y similares.

Ejemplos de plastificantes de elevado peso molecular incluyen poliésteres alifáticos compuestos de glicol y ácidos dibásicos, tales como adipato de polietileno, adipato de polibutileno, succinato de polietileno, succinato de polibutileno, y similares; poliésteres alifáticos compuestos de ácidos oxicarboxílicos, tales como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y similares; poliésteres alifáticos compuestos de lactonas, tales como policaprolactona, polipropiolactona, polivalerolactona y similares; polímeros de vinilo tales como polivinilpirrolidona y similares; poliéteres tales como polietilenglicol, y similares.

Los ejemplos preferidos del plastificante incluyen ácido poliláctico que tiene un peso molecular promedio en peso de 1.000 a 20.000, polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en peso de 350 a 20.000, derivados de glicerina que tienen cada uno un peso molecular de 350 a 1.000, y similares. Estos plastificantes se pueden utilizar solos o en una combinación.

Las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de acuerdo con realizaciones de la presente invención tienen preferiblemente una resistencia de 0,5 a 4,0 cN/dtex. Con una resistencia de 0,5 cN/dtex o más, las propiedades de paso en las etapas de procesamiento superiores, tales como el tejido y el tejido de punto se mejoran y el producto final también tiene suficiente resistencia. En realidad, es difícil obtener fibras que tengan una alta resistencia de más de 4,0 cN/dtex. Cuando aumenta el estirado para aumentar la resistencia o la orientación molecular se mejora de manera forzada mediante una operación de estiramiento, el alargamiento residual puede llegar a ser excesivamente bajo. Desde el punto de vista de una buena resistencia, la resistencia es más preferiblemente de 0,7 a 3,8 cN/dtex y lo más preferiblemente de 1,0 a 3,5 cN/dtex.

Las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención tienen preferiblemente una elongación de 2 a 50 %. Con una elongación del 2 % o más, la rotura del hilo se produce en etapas de procesamiento superiores, tales como el tejido y el tejido de punto. Con una elongación de 50 % o menos, las fibras no se deforman por la baja tensión y, por lo tanto, no se produce ningún defecto de teñido en un producto final debido a marcas de hundimiento producidas en el tejido. La elongación es más preferiblemente de 5 a 45 % y lo más preferiblemente 10 a 40 %.

Las fibras de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención tienen preferiblemente un tamaño de hilo sencillo de 0,5 a 100 dtex. Con un tamaño de hilo sencillo de 0,5 dtex o más, se pueden obtener fibras con buenas propiedades de fabricación de hilo mediante un método de hilatura por fusión directa, obteniéndose fibras de alta calidad. Con un tamaño de hilo sencillo de 100 dtex o menos, la rigidez a la flexión de una estructura de fibra no es excesivamente alta y, por lo tanto, las fibras se pueden aplicar a los tejidos de las prendas de vestir que requieran suavidad. El tamaño del hilo es más preferiblemente de 0,7 a 50 dtex y lo más preferiblemente de 1,0 a 25 dtex.

5 La forma de sección transversal de las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención no está limitada, y la forma puede ser una forma sustancialmente circular, o una forma de sección transversal modificada, tal como una forma de multihoja, una forma plana, una forma elíptica, una forma de W, una forma de S, una forma de X, una forma de H, una forma de C, una forma cruzado, una forma de doble cruzado, una forma hueca, o similares. Además, las fibras pueden ser fibras compuestas, tales como un material compuesto de núcleo-envoltura, material compuesto de núcleo-envoltura excéntrica, compuesto de lado a lado, o fibras combinadas con diferentes tamaños o similares.

10 Las fibras de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención se pueden usar para los filamentos de ropa, prendas de vestir, filamentos industriales y textiles industriales y se utilizan preferiblemente como fibras de tela no tejida.

15 Las fibras que comprenden la composición de derivado de celulosa termoplástico de la presente invención comprenden preferiblemente multifilamentos. En este caso, el tamaño de filamento es preferiblemente constante en la dirección axial de las fibras y las fibras tienen preferiblemente un U % de 0,1 a 2,5 %. Con U % de menos de 2,5 %, se produce menos desviación en las propiedades físicas de las fibras y también menos manchas de tinte en la prenda textil. Desde el punto de vista de la uniformidad de las fibras, U % es más preferiblemente de 0,1 a 2,0 % y lo más preferiblemente de 0,1 a 1,5 %.

20 Las fibras de derivado de celulosa termoplástico pueden contener además partículas finas inorgánicas y compuestos orgánicos que sirven como agente de mateado, un agente desodorante, un retardante del fuego, un agente para la reducción de la fricción del hilo, un antioxidante, un pigmento colorante, un agente electrostático, un agente antibacteriano y similares según necesidad.

25 La presente invención se describirá en más detalle a continuación con referencia a los ejemplos. En estos ejemplos, cada una de las características se determinó por el método siguiente.

1. Índice de pérdida calorífica

30 Se calentó una muestra desde temperatura ambiente hasta 300 °C a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min en una atmósfera de nitrógeno usando un TG-DTA2000S fabricado por MacScience Co., y el cambio en el peso de 10 mg de muestra a 200 °C se midió como el índice de pérdida calorífica.

2. Viscosidad de fusión

35 La viscosidad de fusión de 20 g de una muestra, la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 60 °C durante 24 horas, se midió utilizando un reómetro capilar, Capilograph fabricado por Toyo Seiki Co., Ltd., en unas condiciones que incluyen una temperatura de 200 °C y una dimensión del troquel de 1 mm de diámetro por 10 mm de longitud, obteniéndose una expresión relacional que indica una relación de la dependencia de la viscosidad de fusión de la velocidad de cizallamiento. La viscosidad de fusión a una velocidad de cizallamiento de 1.000 seg⁻¹ se calculó como la viscosidad de fusión (Pa·seg) de una composición de la expresión relacional.

40

3. Tensión de fusión

45 En una muestra de prueba de 20 g, la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 60 °C durante 24 horas, se midió la tensión aplicada a un rodillo usando un Capilograph fabricado por Toyo Seiki Co., Ltd. en las condiciones que incluyen una temperatura de 200 °C, una velocidad del rodillo de 100 m/min, una velocidad de descarga de 9,55 cm³/min y una dimensión del troquel de 1 mm de diámetro por 10 mm de longitud. La tensión medida se considera como tensión de fusión (mN).

50

4. Resistencia y elongación

55 Se llevó a cabo un ensayo de tracción utilizando un Tensilone UCT-100 fabricado por Orientech Co., Ltd. en unas condiciones que incluyen una longitud de muestra de 20 cm y una velocidad de tracción de 20 mm/min para medir la tensión como la resistencia (cN/dtex) de las fibras con la carga máxima aplicada. La elongación en el momento de la rotura se consideró como la elongación (%) de las fibras, 5 U %.

60 La medición se realizó utilizando el Uster Tester 4-CX fabricado por Zellweger Uster Co., Ltd. a una velocidad de alimentación de hilo de 25 m/min durante 1 minuto. El valor medido se consideró como U %.

6. Propiedad de fabricación del hilo

65 La hilatura por fusión se llevó a cabo a una velocidad de hilado de 1.000 m/min para evaluar la propiedad de fabricación del hilo. Una muestra que no sufre rotura del hilo por kg se evaluó como ⊙, una muestra que produce de 1 a 3 veces de rotura del hilo se evaluó como ○, una muestra que produce 4 veces o más de rotura del hilo se

evaluó como Δ y una muestra incapaz de fabricar un hilo se evaluó como x.

7. Textura

- 5 Se formó un tejido de punto circular de calibre 27 usando las fibras resultantes y su textura se evaluó mediante una prueba sensorial. Un tejido de punto que transmite una sensación de sequedad se evaluó como ○, un tejido de punto que transmite menos sensación de sequedad y una cierta sensación de pegajosidad se evaluó como Δ y un tejido de punto que transmite una sensación considerable de viscosidad se evaluó como x.

10 8. Punto de fusión

- Se pesaron con exactitud 10 mg de muestra y se calentó a 15 °C/min mediante DSC (DSC-7 fabricado por Perkin Elmer Co., Ltd.) para obtener un termograma. En el termograma, la temperatura máxima en un pico endotérmico se determinó como un punto de fusión. Sin embargo, la temperatura máxima de un pico que tiene una anchura de 50 °C o más, o un pico débil con una cantidad endotérmica de menos de 5 J/g no se reconoció como punto de fusión.

9. Solubilidad en acetona

- 20 Se añadió un exceso de acetona (fabricada por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) a una muestra y se agitó a temperatura ambiente (20 °C) durante 48 horas para medir la solubilidad examinando si se observaba o no un sólido. Los Ejemplos 9, 10 y 12 a 16 ilustran la invención de la reivindicación 1 adjunta.

Ejemplos 1 y 2

- 25 Se cargaron 100 partes en peso de diacetato de celulosa (grado de acetilación del 55 %, grado medio de polimerización de 160), que habían sido sometidas a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 60 °C durante 24 horas y 400 partes en peso de L-lactida (fabricada por Purac Co., Ltd.), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 60 °C durante 24 horas, en un matraz de cuatro bocas con un condensador Dimroth y un termopar, en el cual se formó una atmósfera de N₂. El matraz se calentó a 30 140 °C por inmersión en un baño de aceite y se agitó durante 60 minutos para disolver el sistema contenido en el matraz. Después, se añadieron 0,2 partes en peso de octoato de estaño como catalizador de polimerización por apertura de anillo y se hizo reaccionar la mezcla resultante durante 30 minutos. Después de la finalización de la reacción, el matraz se sacó del baño de aceite y se enfrió y se añadió cloroformo al matraz para disolver completamente el sistema. Una solución de cloroformo del producto de reacción se recristalizó en un exceso de 35 metanol para obtener un precipitado en forma de copos. El precipitado se agregó y se secó y se midió el peso del precipitado. El polímero resultante se denomina "P1".

- La relación entre el aumento de peso (porcentaje de injerto) y el peso del diacetato de celulosa cargado fue de 98 %. Como resultado de la medición del índice de pérdida calorífica del polímero P1 a 200 °C, el índice de pérdida 40 calorífica fue de 1,3 % y, por lo tanto, la resistencia al calor era suficientemente excelente. La viscosidad de fusión fue de 120 Pa·seg y, por lo tanto, el polímero P1 exhibe buena fluidez. La tensión de fusión fue de 12 mN.

- Después de someter el polímero P1 a unas condiciones de sequedad absoluta por secado a 60 °C durante 24 horas, el polímero se fundió mediante el uso de una máquina de hilatura por fusión monoaxial a una temperatura del fusor 45 de 220 °C y una temperatura de la porción de la unidad de 220 °C e hilado procedente de una tobera que tiene 24 orificios de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud a una velocidad de descarga de 6,6 g/min. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos de los filamentos hilados, siendo estable también la condición de descarga. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento de chimenea de 25 °C y se reunieron con un agente lubricante aplicado a los mismos. Después, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 50 500 m/min y 1.000 m/min en los ejemplos 1 y 2, respectivamente, y después enrollados por una bobinadora que gira a una velocidad de modo que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las propiedades de fabricación del hilo en la hilatura por fusión eran buenas, sin rotura del hilo.

- 55 Las fibras obtenidas de este modo tenían un único tamaño de hilo de 3 a 6 dtex. Las fibras también tenían una resistencia de 0,8 a 1,1 cN/dtex y una elongación del 12 a 15 %. Por lo tanto, las fibras tenían la resistencia y el alargamiento necesarios para pasar por las etapas de procesamiento superiores. Las fibras obtenidas se tricotaron en una tricotadora cilíndrica (tricotadora cilíndrica modelo MR1 fabricada por Maruzen Sangyo Co., Ltd., de calibre 60 27) para formar un tejido de punto. El tejido de punto obtenido de este modo tenía buenas propiedades de tejido y una textura suave y seca.

La Tabla 1 muestra el U % de las fibras obtenidas. Las fibras tenían una excelente uniformidad de tamaño.

Ejemplo 3

- 65 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 excepto que la proporción de octanoato de estaño cargado

respecto a 100 partes en peso de diacetato de celulosa para formar un polímero fue de 0,5 % en peso. Este polímero se denomina "P2".

5 La relación entre el aumento de peso (porcentaje de injerto) del polímero P2 y el peso del diacetato de celulosa cargado fue de 310 %. Como resultado de la medición del índice de pérdida calorífica del polímero P2, el índice de pérdida calorífica fue de 3,2 % y, por lo tanto, el polímero P2 tenía una resistencia al calor suficientemente excelente. La viscosidad de fusión fue de 75 Pa·seg y, por lo tanto, el polímero P1 exhibe buena fluidez. La tensión de fusión fue de 5 mN.

10 A continuación, la hilatura por fusión se realizó a una velocidad de hilado de 500 m/min por el mismo método que en el Ejemplo 1 excepto que se utilizó polímero P2, se utilizó una tobera que tiene 4 agujeros, y una velocidad de descarga fue de 4,4 g/min. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos del hilo hilado y la condición de descarga también era estable. Además, las propiedades de fabricación del hilo de la hilatura por fusión eran buenas, sin rotura del hilo.

15 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 22 dtex. Dado que la tasa de injerto es alta, las fibras tenían una resistencia de 0,6 cN/dtex y una elongación del 43 %. Las fibras obtenidas fueron tricotadas en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto. Como resultado, se produjeron algunos problemas, pero las fibras se pudieron tricotar y el tejido de punto obtenido de este modo tenía una textura suave y seca.

20 La Tabla 1 muestra U % de las fibras obtenidas. Las fibras tenían una excelente uniformidad de tamaño.

Ejemplo 4

25 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 excepto que la proporción de octanoato de estaño cargado respecto a 100 partes en peso de diacetato de celulosa para formar un polímero fue de 0,15 % en peso. La tasa de injerto del polímero así obtenido fue del 58 %. El precipitado resultante se agregó y se secó y después se añadieron 20 partes en peso de ácido poli-L-láctico que tiene un peso molecular promedio en peso de 125.000, preparado por separado y secado, a 100 partes en peso de acetato de celulosa injertado. La mezcla resultante se amasó mediante un extrusor biaxial y luego se granuló. El polímero obtenido de este modo se denominó como "P3".

El índice de pérdida calorífica del polímero P3 fue del 2,2 % y, por lo tanto, el polímero P3 ha tenido una resistencia excelente al calor. La viscosidad de fusión fue de 150 Pa·seg y la tensión de fusión fue de 20 mN.

35 A continuación, la hilatura por fusión se realizó mediante el mismo método que el empleado en el Ejemplo 1, excepto que la velocidad de hilado fue de 1.500 m/min y la velocidad de descarga fue de 7,9 g/min. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos de los filamentos hilados y la condición de descarga también era estable. Dado que la velocidad de hilado era elevada, se observó el flujo del hilo sencillo en el mismo grado, pero las propiedades de fabricación del hilo eran buenas en general.

40 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 2,2 dtex. Las fibras tenían una resistencia tan alta como 1,9 cN/dtex, pero la elongación fue del 8 %. Las fibras obtenidas fueron tricotadas en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto. Como resultado, se produjeron algunos problemas, pero las fibras se pudieron tricotar y el tejido de punto obtenido de este modo tenía una textura suave y seca.

45 La Tabla 1 muestra U % de las fibras obtenidas. Las fibras tenían una excelente uniformidad de tamaño.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Compuesto de la cadena principal	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa
Unidad de monómero de la cadena lateral	Ácido D-láctico: ácido L-láctico = 0:100			
Porcentaje de injerto de la cadena lateral (%)	98	98	310	58
Aditivo	-	-	-	Ácido poliláctico (20 partes en peso)
Índice de pérdida calorífica (%)	1,3	1,3	3,2	2,2
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	120	120	75	150
Tensión de fusión (mN)	12	12	5	20

Resistencia (cN/dtex)	0,8	1,1	0,6	1,9
Elongación (%)	15	12	43	8
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	6	3	22	2,2
U% (%)	0,8	1,2	0,7	1,5
Propiedad de fabricación del hilo	⊖	⊖	⊖	○
Textura	○	○	○	○

Ejemplo 5

5 Se secaron 100 partes en peso de acetato de celulosa (grado de sustitución de 2,5, grado medio de polimerización de 160) y 400 partes en peso de D, L-lactida (fabricada por Purac Co., Ltd.) y se cargaron en un matraz de cuatro bocas con un condensador Dimroth, en el que se formó una atmósfera de N₂. El matraz se calentó a 140 °C por inmersión en un baño de aceite y se agitó durante 60 minutos para disolver un sistema contenida en el matraz. A continuación, se añadieron 0,2 partes en peso de octoato de estaño como catalizador de polimerización por apertura de anillo y la mezcla resultante se hizo reaccionar durante 30 minutos. Después de la finalización de la reacción, el matraz se sacó del baño de aceite y se enfrió y se añadió acetona al matraz para disolver completamente el sistema. En este ejemplo, no se observó sólido insoluble y el producto de reacción se disolvió en acetona. Una solución en acetona del producto de reacción se recristalizó en un exceso de metanol para obtener un precipitado blando similar a una torta de arroz. El precipitado se agregó y se secó y se midió el peso del precipitado. El polímero resultante se denomina como "P4".

15 La relación molar entre ácido D-láctico y ácido L-láctico utilizada para la formación de cadenas laterales del polímero P4 fue 50:50 y en la curva DSC no se observó un punto de fusión. El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) respecto al peso del acetato de celulosa cargado fue de 400 %. Como resultado de la medición del índice de pérdida calorífica del polímero P4 a 200 °C, el índice de pérdida calorífica fue de 1,5 % y por lo tanto la resistencia al calor era suficientemente excelente. La viscosidad de fusión fue de 83 Pa·seg y, por lo tanto, el polímero P4 exhibe buena fluidez. La tensión de fusión era de tal solo 5 mN.

20 Después de someter el polímero P4 a unas condiciones de sequedad absoluta por secado a 60 °C durante 24 horas, el polímero se fundió mediante el uso de una máquina de hilatura por fusión monoaxial a una temperatura del fusor de 220 °C y una temperatura de la porción de la unidad de 220 °C y se hiló a partir de una tobera que tiene 24 orificios de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud a una velocidad de descarga de 7,2 g/min. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos de los filamentos hilados y la condición de descarga también era estable. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea de 25 °C y se reunieron con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 30 1.000 m/min y luego fueron enrollados por una bobinadora que gira a una velocidad de modo que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las propiedades de fabricación del hilo en la hilatura por fusión eran buenas.

35 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 3 dtex. Las fibras también tenían una resistencia de 1,5 cN/dtex y una elongación de 22,1 %. Por lo tanto, las fibras tenían la resistencia y alargamiento necesarios para pasar por las etapas de procesamiento superiores. Las fibras obtenidas se tricotaron en una tricotadora cilíndrica (tricotadora cilíndrica modelo MRI fabricada por Maruzen Sangyo Co., Ltd., de calibre 27) para formar un tejido de punto. El tejido de punto así obtenido tenía buenas propiedades para tejer y una textura con una cierta sensación de viscosidad debido a la influencia de las cadenas laterales.

Ejemplo 6

45 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 excepto que la cantidad de la D, L-lactida cargada fue de 120 partes en peso y la cantidad de la L-lactida cargada fue de 180 partes en peso, con relación a 100 partes en peso de acetato de celulosa, para formar un polímero. El polímero resultante se denomina "P5". El polímero P5 era soluble en acetona.

50 La relación molar entre ácido D-láctico y ácido L-láctico utilizada para la formación de cadenas laterales del polímero P5 fue 20:80 y en la curva de fusión DSC no se observó un punto de fusión. El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) con respecto al peso del diacetato de celulosa cargado era de 300 %. Como resultado de la medición de un índice de pérdida calorífica del polímero P5, la tasa de pérdida calorífica fue de 1,5 % y, por lo tanto, la resistencia al calor era suficientemente buena. La viscosidad de fusión fue de 120 Pa·seg y, por lo tanto, el polímero P5 presentaba una buena fluidez. La tensión de fusión era tan solo de 10 mN.

55 La hilatura por fusión se realizó a una velocidad de hilado de 1.000 m/min mediante el mismo método que en el

Ejemplo 5 excepto que se utilizó el polímero P5 y la velocidad de descarga era de 4,8 g/min. Como resultado, no se observó el desprendimiento de humos de los filamentos hilados y la condición de descarga también era estable. Además, las propiedades de fabricación del hilo por hilatura por fusión eran buenas.

5 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 2,0 dtex. Las fibras también tenían buenas propiedades mecánicas tales como una resistencia de 1,2 cN/dtex y una elongación del 23,2 %. Las fibras obtenidas se tricotaron en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto. El tejido de punto así obtenido tenía una textura suave y seca.

10 **Ejemplo 7**

Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 excepto que la cantidad de D-lactida cargada fue de 30 partes en peso y la cantidad de L-lactida cargada fue de 70 partes en peso, con relación a 100 partes en peso de acetato de celulosa, para formar un polímero. El polímero resultante se denominó "P6". El polímero P6 era soluble en acetona.

15 La relación molar entre ácido D-láctico y ácido L-láctico utilizada para la formación de cadenas laterales del polímero P5 fue 30:70 y en la curva DSC no se observó un punto de fusión. El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) con respecto al peso del diacetato de celulosa cargado era 100 %. Como resultado de la medición del índice de pérdida calorífica del polímero P6, el índice de pérdida calorífica fue de 3,3 % y, por lo tanto, la resistencia al calor era suficientemente buena. La viscosidad de fusión fue 255 Pa·seg y, por lo tanto, el polímero P6 exhibe buena fluidez. La tensión de fusión era de tan solo 7 mN.

20 La hilatura por fusión se realizó a una velocidad de hilado de 1.000 m/min mediante el mismo método que en el Ejemplo 5 excepto que se utilizó polímero P6 y la velocidad de descarga era de 19,2 g/min. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos de los hilos hilados y la condición de descarga también era estable. Aunque en la hilatura por fusión también se produjo algo de flujo del hilo sencillo, el flujo del hilo estaba en un rango que permitía la fabricación del hilo.

25 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 8,0 dtex. Las fibras también tenían una resistencia de 0,8 cN/dtex y una elongación de 12,3 %. Las fibras obtenidas se tricotaron en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto. El tejido de punto así obtenido tenía una textura suave y seca.

30 **Ejemplo 8**

35 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 excepto que se usó acetato de celulosa que tiene un grado de sustitución de 1,9 y un grado de polimerización de 130 y las cantidades de D-lactida y L-lactida cargadas eran 120 partes en peso y 280 partes en peso, respectivamente, con relación a 100 partes en peso de acetato de celulosa, para formar un polímero. El polímero resultante se denominó "P7". El polímero P7 era soluble en acetona.

40 La relación molar entre ácido D-láctico y ácido L-láctico utilizada para la formación de cadenas laterales del polímero P7 fue 30:70 y en la curva DSC no se observó un punto de fusión. El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) con respecto al peso del diacetato de celulosa cargado fue de 400 %. Como resultado de la medición del índice de pérdida calorífica del polímero P7, la tasa de pérdida calorífica fue de 1,9 % y, por lo tanto, la resistencia al calor era suficientemente buena. La viscosidad de fusión fue de 98 Pa·seg y así el polímero P6 presentaba una buena fluidez. La tensión de fusión era de tan solo 9 mN.

45 La hilatura por fusión se realizó a una velocidad de hilado de 1.000 m/min mediante el mismo método que en el Ejemplo 5 excepto que se utilizó polímero P7. Como resultado, no se observó desprendimiento de humos de los hilos hilados y la condición de descarga también era estable. Aunque en la hilatura por fusión también se produjo algo de flujo del hilo sencillo, el flujo del hilo estaba en un rango que permitía la fabricación del hilo.

50 Las fibras obtenidas de este modo tenían un tamaño de hilo sencillo de 3,0 dtex. Las fibras también tenían una resistencia de 0,8 cN/dtex, y una elongación de 15,3 %. Las fibras obtenidas se tricotaron en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto. El tejido de punto así obtenido tenía una textura que transmitía una cierta sensación viscosa debido a la influencia de las cadenas laterales.

Tabla 2

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Grado de sustitución del acetato de celulosa	2,5	2,5	2,5	1,9
Ácido D-láctico : ácido L-láctico	50:50	20:80	30:70	30:70

Porcentaje de injerto de la cadena lateral (%)	400	300	100	400
Aditivo	-	-	-	-
Índice de pérdida calorífica (%)	1,5	1,5	3,3	1,9
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	83	120	255	98
Tensión de fusión (mN)	5	10	7	9
Resistencia (cN/dtex)	1,5	1,2	0,8	0,8
Elongación (%)	22,1	23,2	12,3	15,3
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	3,0	2,0	8,0	3,0
U% (%)	0,7	0,5	1,2	1,9
Propiedad de fabricación del hilo	⊙	⊙	⊙	○
Textura	Δ	○	○	Δ

Ejemplo comparativo 1

5 El polietilenglicol que tiene un peso molecular de 400 y el diacetato de celulosa que tiene un grado de sustitución de 2,5, se disolvieron en acetona de modo que la relación en peso era de 1:9 y la solución resultante se conformó en una hoja mediante un método de fundido. El polímero obtenido de este modo se denominó "P8".

El polímero P8 tenía una viscosidad de fusión a 200 °C de 320 Pa·seg y una tensión de fusión de 120 mN.

10 Como resultado de la misma hilatura por fusión que en el Ejemplo 5, pero utilizando el polímero P8, la hilabilidad era baja debido a la excesivamente alta viscosidad de fusión y tensión de fusión, por lo que no se pudo formar hilos de forma estable y obtener fibras.

Ejemplo comparativo 2

15 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 5 excepto que las cantidades de diacetato de celulosa, lactida y octanoato de estaño cargadas en la reacción fueron de 100 partes en peso, 50 partes en peso y 0,5 partes en peso, respectivamente, para formar un polímero. El polímero obtenido de este modo se denominó "P9".

20 El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) del polímero P9 respecto al peso del diacetato de celulosa cargado fue de 28 % y el índice de pérdida calorífica de P9 polímero fue de 1,9 %. El polímero P9 tenía una viscosidad de fusión de hasta como 580 Pa·seg y la tensión de fusión no se pudo medir porque no se pudo obtener ningún artículo.

25 Como resultado de la misma hilatura por fusión que en el Ejemplo 5, pero utilizando el polímero P9, la hilabilidad era baja debido a una viscosidad de fusión excesivamente alta, por lo que no se pudo formar hilos de forma estable y obtener fibras.

Ejemplo comparativo 3

30 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 5 excepto que se utilizó ε caprolactona fabricada por Wako Pure Chemical Industries, Ltd. como monómero de la reacción en lugar de lactida, las cantidades de diacetato de celulosa y ε caprolactona cargadas en reacción fueron 100 partes en peso y 80 partes en peso, respectivamente, y la acetona se usó como disolvente para disolver el polímero resultante, para formar un polímero. El polímero
35 obtenido de este modo se denomina "P10".

40 El porcentaje de aumento de peso (porcentaje de injerto) en el peso del polímero P10 respecto al peso del diacetato de celulosa cargado fue 50 % y el índice de pérdida calorífica del polímero P10 fue de 3,8 %. El polímero P10 tenía una viscosidad de fusión de 55 Pa·seg y una tensión de fusión de 3 mN. Como resultado de la hilatura por fusión a una velocidad de hilado de 1.000 m/min, se produjo cuatro veces la rotura del hilo por kg, lo que da como resultado unas propiedades de fabricación del hilo deficientes.

45 La hilatura por fusión se llevó a cabo mediante el mismo método que en el Ejemplo 5 excepto que se usó el polímero P10. Las fibras obtenidas de este modo tenían una resistencia de tan solo 0,2 cN/dtex y una elongación de hasta el 80 %. Por lo tanto, cuando las fibras se tricotaban en una tricotadora cilíndrica para formar un tejido de punto, se produjo un reblandecimiento debido al calentamiento por fricción y las propiedades de tejido también eran insuficientes. El tejido de punto obtenido de este modo también transmitía una gran sensación de pegajosidad y por

lo tanto era inadecuado como material para prendas de vestir.

Ejemplo comparativo 4

5 Se repitió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 5 excepto que las cantidades de diacetato de celulosa, lactida y octanoato de estaño cargadas en la reacción fueron 100 partes en peso, 1.000 partes en peso, y 0,5 partes en peso, respectivamente, para formar un polímero. El polímero obtenido de este modo se denominó "P11".

10 El porcentaje de aumento del peso (porcentaje de injerto) del polímero P11 respecto al peso del diacetato de celulosa cargado fue de 920 % y el índice de pérdida calorífica del polímero P11 fue de 5,2 %. El polímero P11 tenía una viscosidad de fusión de tan solo 31 Pa·seg a causa de un aumento en las cadenas laterales y una tensión de fusión de 7 mN. Como resultado de la evaluación de las propiedades de fabricación del hilo mediante el uso del polímero P11 a una velocidad de hilado de 1.000 m/min, se produjo seis veces la rotura del hilo por kg, produjeron, lo que da como resultado unas propiedades de fabricación del hilo deficientes.

15 Como resultado de la hilatura por fusión a una velocidad de hilado de 500 m/min por el mismo método que en el Ejemplo 1 excepto que se utilizó el polímero P11, se observó la formación de humos del hilo hilado debido a la descomposición térmica de las cadenas laterales. Además, la capacidad de distribución de los hilos sencillos era baja debido a una presión posterior excesivamente baja, lo que frecuentemente produjo la rotura del hilo debido a la mezcla de fibras finas y gruesas.

20 Las fibras obtenidas tenían un tamaño de hilo sencillo de 6,0 dtex, una resistencia de 0,3 cN/dtex y una elongación de 1,8 %. Además, las fibras tenían una eleva fragilidad debido a un número excesivamente grande de cadenas laterales de injerto. Cuando se formaba un tejido de punto tricotado mediante una tricotadora cilíndrica, frecuentemente se producía la rotura del hilo, lo que imposibilitaba el tricotado.

Las fibras obtenidas tenían una U % de hasta un 7 % debido a la gran variación en el tamaño del hilo sencillo.

Tabla 3

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4
Compuesto de la cadena principal	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa	Diacetato de celulosa
Unidad de monómero de la cadena lateral	-	Ácido láctico	ε caprolactona	Ácido L-láctico
Porcentaje de injerto de la cadena lateral (%)	0	28	50	920
Aditivo	PEG400 (10 partes en peso)	-	-	
Índice de pérdida calorífica (%)	8	1,9	3,8	5,2
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	320	580	55	31
Tensión de fusión (mN)	120	-	3	7
Resistencia (cN/dtex)	-	-	0,2	0,3
Elongación (%)	-	-	80	1,8
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	-	-	5	2,2
U% (%)	-	-	2,5	7
Propiedad de fabricación del hilo	x	x	Δ	Δ
Textura	-	-	x	-

30

Ejemplo 9

35 Como composición de éster de celulosa termoplástico se usó acetato propionato de celulosa (Tenite Propionate fabricado por Eastman Co., Ltd.) que tiene una viscosidad de fusión a 200 °C de 120 Pa·seg y una tensión de fusión de 12 mN y que contiene adipato de dioctilo como plastificante, se fundió a una temperatura de fusión de 210 °C y a una temperatura de hilado de 210 °C mediante una máquina de hilar de tipo extrusora, extrayéndose a través de una tobera que tiene 36 orificios de 0,20 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud de modo que la velocidad de descarga era de 8 g/min.

Los filamentos hilados se enfriaron mediante un viento de chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos a partir de una guía de suministro de lubricante dispuesta a una distancia de 2 m desde la parte inferior de la tobera. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 1.000 m/min. En este ejemplo, el estirado era 155.

5 Los filamentos se enrollaron adicionalmente mediante una bobinadora impulsada por un rodillo de accionamiento de modo que la tensión de bobinado era de 0,15 mN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a 1.000 m/min.

10 La tensión de hilado tenía un valor suficientemente bajo de 0,2 mN/dtex, y no se observó la rotura del hilo en el hilado, mostrando de esta manera buenas propiedades de fabricación del hilo.

Las fibras resultantes mostraron un U % de 0,8 % y una excelente uniformidad de tamaño.

15 **Ejemplo 10**

El hilado se llevó a cabo mediante el mismo método que en el Ejemplo 9, excepto que la temperatura de hilado fue de 200 °C, la velocidad de descarga fue de 7,2 g/min, el diámetro del agujero de la tobera fue de 0,3 mm y la velocidad de hilado fue de 600 m/min. En este ejemplo, el estirado era 233.

20 La tensión de hilado era un valor suficientemente bajo de 0,5 mN/dtex y no se observó rotura del hilo durante el hilado, exhibiendo por ello buenas propiedades de fabricación del hilo. Las fibras resultantes mostraron una U % de 1,2 % y una excelente uniformidad de tamaño.

25 **Ejemplo 11**

En un extrusor biaxial se amasaron previamente oligómero de ácido L-láctico 30 % en peso con un peso molecular promedio en peso de 800 y diacetato de celulosa al 70 % en peso que tiene un grado de sustitución de 2,5 y a continuación se trituró. La composición de polímero así obtenida tenía una viscosidad de fusión a 200 °C de 150 Pa·seg y una tensión de fusión de 25 mN.

30 La composición se fundió a una temperatura de fusión de 220 °C y a una temperatura de hilado de 220 °C en una máquina de hilar de tipo extrusora, extrayéndose a través de una tobera que tiene 24 orificios de 0,18 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud de modo que la velocidad de descarga era de 26,7 g/min.

35 Los filamentos hilados se enfriaron mediante un viento de chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos a partir de una guía de suministro de lubricante dispuesta a una distancia de 1 m desde la parte inferior de la tobera. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 2.000 m/min. En este ejemplo, el estirado era 50,3.

40 Los filamentos se enrollaron adicionalmente mediante una bobinadora impulsada por un rodillo de accionamiento de modo que la tensión de bobinado era de 0,15 mN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a 2.000 m/min.

45 La tensión de hilado tenía un valor suficientemente bajo de 1,2 mN/dtex, observándose cierto desprendimiento de humos durante el hilado. Sin embargo las propiedades de fabricación del hilo eran buenas, no observándose rotura del hilo. Las fibras resultantes mostraron una U % de 1,1 % y una excelente uniformidad de tamaño.

Tabla 4

	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11
Polímero	CAP+adipato de dioctilo	CAP+adipato de dioctilo	CDA+ácido poliláctico
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	120	120	150
Tensión de fusión (mN)	12	12	25
Temperatura de hilado (°C)	210	200	220
Diámetro del orificio de la tobera (mm)	0,20	0,30	0,18
Número de orificios de la tobera	36	36	24
Estirado	155	233	50,3
Velocidad de hilado (m/min)	1.000	600	2.000
Posición de convergencia (m)	2	2	1

ES 2 620 407 T3

Tensión de hilado (mN/dtex)	0,2	0,5	1,2
Tensión de bobinado (mN/dtex)	0,15	0,15	0,15
Propiedad de fabricación del hilo	⊙	⊙	⊙
U% (%)	0,8	1,2	1,1
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	2,2	3,3	5,6

CAP: acetato propionato de celulosa
CDA: acetato de celulosa

5 Ejemplo comparativo 5

El polietilenglicol (PEG1000) que tiene un peso molecular de 1.000 y el diacetato de celulosa que tiene un grado de sustitución de 2,5, se disolvieron en acetona de modo que la relación en peso era de 1:9 y la solución resultante se conformó en una hoja por un método de fundido. La composición obtenida de este modo tenía una viscosidad de fusión a 200 °C de 320 Pa·seg y una tensión de fusión de 120 mN.

Como resultado de la hilatura por fusión de la composición obtenida por el mismo método que en el Ejemplo 9, excepto que la temperatura de hilado era de 240 °C, la hilabilidad era baja debido a la excesivamente alta viscosidad de fusión y tensión de fusión, lo que impidió la formación estable de hilos.

15 Ejemplo comparativo 6

El polietilenglicol (PEG400) que tiene un peso molecular de 400 y el diacetato de celulosa que tiene un grado de sustitución de 2,5, se disolvieron en acetona de modo que la relación en peso era de 5:5 y la solución resultante se conformó en una hoja mediante un método de fundido. La composición obtenida de este modo tenía una viscosidad de fusión a 200 °C de 20 Pa·seg y una tensión de fusión de 1 mN.

La composición obtenida tenía baja hilabilidad y, por lo tanto, no se podía disminuir el tamaño de hilo sencillo. Además, la velocidad de hilado no se podía aumentar y, por lo tanto, el hilado se realizó a una velocidad de hilado de 50 m/min mediante el mismo método que en el Ejemplo 1. En este ejemplo, se utilizó una tobera que tiene cuatro orificios y la velocidad de descarga era de 2,2 g/min. El estirado era de 4,2.

La tensión de hilado era de tan solo 0,05 mN/dtex y, por lo tanto, los filamentos eran inestables. Por otra parte, se produjo 12 veces la rotura del hilo por kg y la capacidad de distribución de los filamentos era baja debido a una viscosidad de fusión excesivamente baja, produciéndose así fibras que tienen una U % del 3,8 % y una gran irregularidad en cuanto a tamaño.

Ejemplo comparativo 7

35 En un extrusor biaxial se amasaron previamente oligómero de ácido L-láctico 30 % en peso con un peso molecular promedio en peso de 3.000 y diacetato de celulosa al 70 % en peso que tiene un grado de sustitución de 2,5 y a continuación se trituró. La composición de polímero así obtenida tenía una viscosidad de fusión a 200 °C de 150 Pa·seg y una tensión de fusión de 42 mN.

40 La composición se fundió a una temperatura de fusión de 230 °C y a una temperatura de hilado de 230 °C en una máquina de hilar de tipo extrusora, extrayéndose a través de una tobera que tiene 18 orificios de 0,25 mm de diámetro y 0,50 mm de longitud de modo que la velocidad de descarga era de 3,2 g/min.

45 Los filamentos hilados se enfriaron mediante un viento de chimenea a 25 °C y fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 800 m/min sin convergencia. En este ejemplo, el estirado era 162.

La tensión de hilado presentaba un valor alto de 4 mN/dtex y se produjo cinco veces la rotura del hilo por kg. Además, las fibras no podían girar en la bobina, no pudiéndose medir el U %.

50 Ejemplo comparativo 8

El hilado se llevó a cabo mediante el mismo método que en el Ejemplo comparativo 7 excepto que se utilizó una pistola de succión de aire en lugar del primer rodillo de tracción. La tensión de hilado era 1,0 mN/dtex.

55 Como no se utilizó un rodillo de tracción, la velocidad de recepción se convirtió en no uniforme y las fibras resultantes tenían una U % de 2,8 y una gran desviación del tamaño. Además, la rotura del hilo se produjo tres

veces por kg.

Tabla 5

	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6	Ejemplo comparativo 7	Ejemplo comparativo 8
Polímero	CDA+PEG1000 (90:10)	CDA+PEG400 (50:50)	CDA+ácido poliláctico	CDA+ácido poliláctico
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	320	20	210	210
Tensión de fusión (mN)	120	1	42	42
Temperatura de hilado (°C)	240	210	230	230
Diámetro del orificio de la tobera (mm)	0,20	0.23	0.25	0.25
Número de orificios de la tobera	36	4	18	18
Estirado	-	4,2	243	243
Velocidad de hilado (m/min)	-	50	800	800(aire)
Posición de convergencia (m)	-	2	No	3
Tensión de hilado (mN/dtex)	-	0,05	4	1
Tensión de bobinado (mN/dtex)	-	0,1	0,15	0,15
Propiedad de fabricación del hilo	×	Δ	Δ	○
U% (%)	-	3,8	No es medible	2,8
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	-	111	2,2	2,2
Observaciones	Incapacidad de hilado debido a la no hilabilidad.	Capaz de hilado solo a una velocidad baja. Irregularidad del tamaño.	Incapacidad de girar.	Irregularidad del tamaño.

CDA: acetato de celulosa

5 Ejemplo 12

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene el acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,7, grado medio de polimerización: 240), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con un 12 % en peso de un plastificante (adipato de dioctilo (peso molecular 371)), la viscosidad de fusión era 120,1 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba buena fluidez térmica. Además, el índice de pérdida calorífica fue de 2,0 % y, por lo tanto, la resistencia al calor era excelente. La tensión de fusión fue de 12 mN.

La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 230 °C y una temperatura de la unidad de 230 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 6 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 5,9 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 450 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes tenían una resistencia de 1,0 cN/dtex, una elongación de 38 %, un tamaño de hilo sencillo de 21,9 dtex y una U % de 0,7 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica utilizando las fibras resultantes, las fibras podían tricotarse sin problemas para obtener un tejido de punto que tiene una textura suave y seca.

25 Ejemplo 13

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,0, grado medio de polimerización: 240), que había sido sometido a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con un 9 % en peso de un plastificante (adipato de dioctilo (peso molecular 371)), la viscosidad de fusión era 173,6 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba una buena fluidez térmica. Además, el índice de pérdida calorífica fue de 1,1 y, por lo tanto,

la resistencia al calor era excelente. La tensión de fusión fue de 15 mN.

La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 240 °C y una temperatura de la unidad de 240 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 12 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 6,2 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 1.000 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes tenían una resistencia de 1,2 cN/dtex, una elongación de 20 %, un tamaño de hilo sencillo de 5,2 dtex y una U % de 0,9 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica utilizando las fibras resultantes, las fibras podían tricotarse sin problemas para obtener un tejido de punto que tiene una textura suave y seca.

Ejemplo 14

Se cargaron 250 ml de ácido L-láctico (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y que contiene aproximadamente 10 % de H₂O) en un matraz de cuatro bocas de 500 ml con un agitador mecánico, un termómetro y una trampa de refrigeración y el agua se separó por destilación con agitación a 160 °C/101080 Pa durante 1 hora. A continuación, la polimerización por condensación se llevó a cabo con agitación a 160 °C/1330 Pa durante 10 horas. El polímero de ácido poliláctico resultante tenía un peso molecular medio en peso de 2.000.

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,5, grado medio de polimerización: 140), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con un 9 % en peso de un plastificante (ácido poliláctico que tiene un peso molecular de 2.000), la viscosidad de fusión fue de 180 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba una buena fluidez térmica. Además, el índice de pérdida calorífica fue de 1,3 y, por lo tanto, la resistencia al calor era excelente. La tensión de fusión fue de 18 mN.

La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 240 °C y una temperatura de la unidad de 240 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 24 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 6,1 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 750 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes tenían una resistencia de 0,8 cN/dtex, una elongación de 25 %, un tamaño de hilo sencillo de 3,4 dtex y una U % de 0,6 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica utilizando las fibras resultantes, las fibras podían tricotarse sin problemas para obtener un tejido de punto que tiene una textura suave y seca.

Ejemplo 15

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,3, grado medio de polimerización: 180), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con un 11 % en peso de un plastificante (diacetato monolaurato de glicerina (peso molecular de 358)), la viscosidad de fusión era 152 Pa·seg, y por lo tanto, la composición presentaba una buena fluidez térmica. Además, el índice de pérdida calorífica fue de 1,2 y, por lo tanto, la resistencia al calor era excelente. La tensión de fusión fue de 17 mN.

La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 245 °C y una temperatura de la unidad de 245 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 36 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 4,5 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 500 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes tenían una resistencia de 0,8 cN/dtex, una elongación de 35 %, un tamaño de hilo sencillo de 2,5 dtex y una U % de 0,7 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica utilizando las fibras resultantes, las fibras podían tricotarse sin problemas para obtener un tejido de punto que tiene una textura suave y seca.

Ejemplo 16

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,9, grado medio de polimerización: 300), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con un 10 % en peso de un plastificante (polietilenglicol que tiene un peso molecular de 4.000), la viscosidad de fusión era 185,8 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba una buena fluidez térmica. Además, el índice de pérdida calorífica fue de 2,0 y, por

lo tanto, la resistencia al calor era excelente. La tensión de fusión fue de 18 mN.

5 La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 240 °C y una temperatura de la unidad de 240 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 18 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 21,6 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 1.200 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes
 10 tenían una resistencia de 1,3 cN/dtex, una elongación de 25 %, un tamaño de hilo sencillo de 10,0 dtex y un U % de 1,2 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica utilizando las fibras resultantes, las fibras podían tricotarse sin problemas para obtener un tejido de punto que tiene una textura suave y seca.

Tabla 6

	Ejemplo 12	Ejemplo 13	Ejemplo 14	Ejemplo 15	Ejemplo 16
Compuesto de la cadena principal	CAP	CAP	CAP	CAP	CAP
Grado de sustitución de la cadena lateral	2,7	2,0	2,5	2,3	2,9
Grado medio de polimerización	240	240	140	180	300
Cantidad de plastificante añadido (% en peso)	12	9	9	11	10
Índice de pérdida calorífica (% en peso)	2,0	1,1	1,3	1,2	2
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	120,1	173,6	180,0	152,0	185,8
Tensión de fusión (mN)	12	15	18	17	18
Resistencia (cN/dtex)	1,0	1,2	0,8	0,8	1,3
Elongación (%)	38	20	25	35	25
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	21,9	5,2	3,4	2,5	10,0
U% (%)	0,7	0,9	0,6	0,7	1,2
Propiedad de fabricación del hilo	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Textura	○	○	○	○	○
CAP: acetato propionato de celulosa					

15 Ejemplo comparativo 9

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,4, grado medio de polimerización: 180), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con 10 % en peso de un plastificante (triacetina (peso molecular de 218)), la viscosidad de fusión era 1050 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba una fluidez térmica deficiente. Por lo tanto, mediante la hilatura por fusión de la composición no se podían formar fibras.

25 Ejemplo comparativo 10

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,74, grado medio de polimerización: 240), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas, la viscosidad de fusión fue de 800 Pa·seg y, por lo tanto, la composición exhibió pobre fluidez térmica. Por lo tanto, la composición presentaba una fluidez térmica deficiente. Por lo tanto, mediante la hilatura por fusión de la composición no se podían formar fibras.

35 Ejemplo comparativo 11

Como resultado de la medición de la viscosidad de fusión de una composición que contiene acetato propionato de celulosa (grado de sustitución de éster: 2,7, grado medio de polimerización: 240), la cual había sido sometida a unas condiciones de sequedad absoluta por secado al vacío a 100 °C durante 12 horas y con 35 % en peso de un plastificante (adipato de dioctilo (peso molecular de 371)), la viscosidad de fusión fue 35,5 Pa·seg y, por lo tanto, la composición presentaba una excelente fluidez térmica. Sin embargo, el índice de pérdida calorífica fue de 9,5 y, por

lo tanto, la resistencia al calor fue baja. La tensión de fusión fue de 7 mN.

5 La composición se fundió a una temperatura del horno de fusión de 230 °C y una temperatura de la unidad de 230 °C utilizando una máquina de hilatura por fusión monoaxial y extrayéndose a través de una tobera que tiene 12 agujeros de 0,23 mm de diámetro y 0,30 mm de longitud, a una velocidad de descarga de 7,2 g/min. Los filamentos hilados se enfriaron por un viento chimenea a 25 °C y se hicieron converger con un agente lubricante aplicado a los mismos. A continuación, los filamentos fueron recogidos por un primer rodillo de tracción que gira a 500 m/min y después bobinados mediante una bobinadora de manera que la tensión de bobinado era 0,1 cN/dtex, a través de un segundo rodillo de tracción que gira a la misma velocidad que el primer rodillo de tracción. Las fibras resultantes
10 tenían una resistencia de 0,4 cN/dtex, una elongación de 25 %, un tamaño de hilo sencillo de 12,0 dtex y una U % de 3,5 %. Cuando se producía un tejido de punto en una tricotadora cilíndrica, el tejido tricotado obtenido

Tabla 7

	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo comparativo 11
Compuesto de la cadena principal	Acetato de celulosa	CAP	CAP
Grado de sustitución de la cadena lateral	2,4	2,7	2,7
Grado medio de polimerización	180	240	240
Cantidad de plastificante añadido (% en peso)	10	0	35
Índice de pérdida calorífica (% en peso)	-	-	9,5
Viscosidad de fusión (Pa·seg)	-	800	35,5
Tensión de fusión (mN)	-	-	7
Resistencia (cN/dtex)	-	-	0,4
Elongación (%)	-	-	55
Tamaño de hilo sencillo (dtex)	-	-	12
U% (%)	-	-	3,5
Propiedad de fabricación del hilo	x	x	Δ
Textura	-	-	x

CAP: acetato propionato de celulosa

15 **Aplicabilidad Industrial**

Una composición de derivado de celulosa termoplástico que tiene cadenas laterales de injerto de poliéster alifático de la presente invención se puede procesar mediante hilatura por fusión para proporcionar productos de fibra de hilatura por fusión.

20 Las fibras que comprenden el derivado de celulosa termoplástico de la presente invención se obtienen por hilatura por fusión utilizando un derivado de celulosa y tienen las propiedades mecánicas necesarias para pasar a etapas de procesamiento superiores y tienen una textura suave y seca. Por lo tanto, las fibras pueden ser ampliamente utilizadas como fibras para prendas de ropa y fibras industriales. Además, las fibras se obtienen de un material de biomasa y, por lo tanto, se pueden utilizar adecuadamente en un campo donde se exija la biodegradabilidad, es decir, que se pueden utilizar como materiales agrícolas, materiales forestales, materiales para la pesca, materiales geotécnicos, materiales sanitarios, materiales para las necesidades diarias, telas no tejidas, etc.

30 Un método de producción de las fibras que comprenden el derivado de celulosa termoplástico de la presente invención es capaz de producir fibras de una composición de derivado de celulosa termoplástico que tiene una excelente uniformidad de tamaño y capacidad de liberación sin causar la rotura del hilo y el flujo de hilo sencillo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una fibra que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico, en donde la fibra se obtiene por hilatura por fusión de una composición de éster mixto de celulosa termoplástico que comprende del 85 al 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y del 1 al 15 % en peso de un plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000.
- 10 2. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el éster mixto de celulosa es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en acetato propionato de celulosa, acetato butirato de celulosa, acetato valerato de celulosa, acetato ftalato de celulosa, propionato butirato de celulosa, acetato laurato de celulosa, acetato estearato de celulosa y acetato oleato de celulosa.
- 15 3. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el éster mixto de celulosa es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en acetato propionato de celulosa, acetato butirato de celulosa y acetato ftalato de celulosa.
- 20 4. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el plastificante es ácido poliláctico que tiene un peso molecular promedio en peso de 1.000 a 20.000.
5. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el plastificante es polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en peso de 350 a 20.000.
- 25 6. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el plastificante es un derivado de glicerina que tiene un peso molecular de 350 a 1.000.
7. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la composición presenta un índice de pérdida calorífica a 200 °C del 5 % en peso o menos.
- 30 8. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fibra tiene una resistencia de 0,5 a 4,0 cN/dtex y una elongación del 2 al 50 %.
9. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fibra tiene una forma de multifilamentos.
- 35 10. Una fibra de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el filamento tiene un tamaño constante en la dirección axial de la fibra y la fibra tiene una U % del 0,1 al 2,5 %.
- 40 11. Un método para producir una fibra que comprende una composición de derivado de celulosa termoplástico, en donde el método comprende hilar una composición de derivado de celulosa termoplástico que comprende del 85 al 98 % en peso de un éster mixto de celulosa y del 1 al 15 % en peso de un plastificante que tiene un peso molecular de 350 a 20.000, que tiene una viscosidad de fusión a 200 °C y 1.000 seg⁻¹ de 50 a 300 Pa·seg y una tensión de fusión de 0,1 a 40 mN en el momento de la recepción a 200 °C y 100 m/min, a una temperatura de fusión de 180 a 240 °C; hacer converger la fibra con un agente lubricante o agua aplicados a una distancia de 0,5 a 5 m de la parte inferior de una tobera; recoger el hilo resultante en un rodillo de tracción con una tensión de hilado de 0,1 a 3,0 mN/dtex y después enrollar el hilo en una bobina.
- 45 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el hilado se lleva a cabo con un estirado de hilado de 30 a 300.
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la fibra tiene una forma de multifilamentos.

Fig. 1

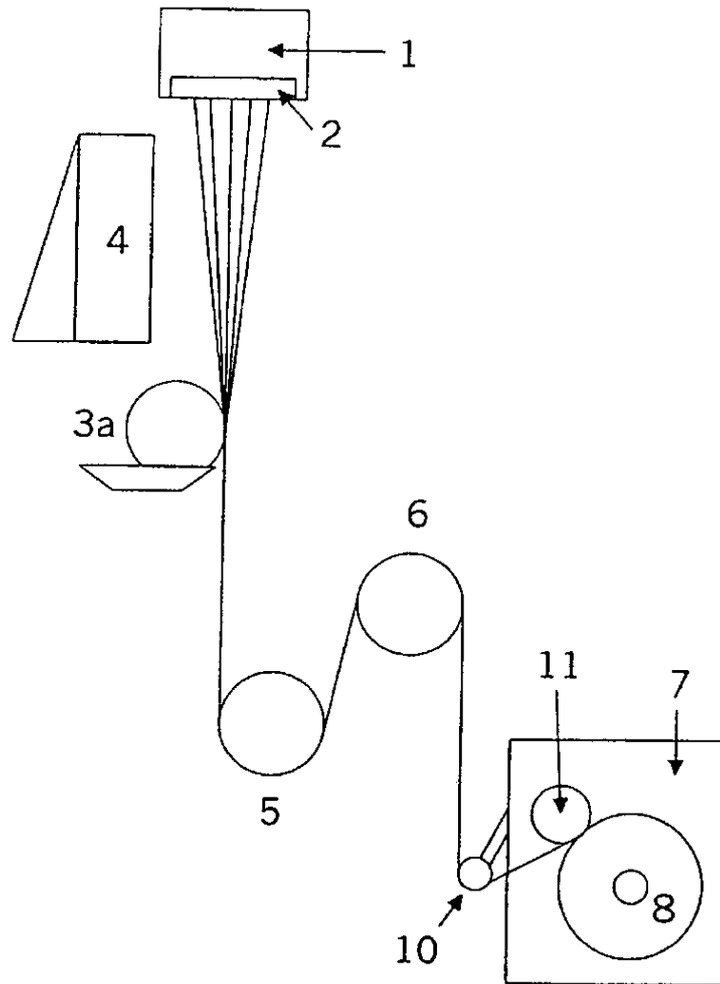


Fig. 2

