

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 347**

51 Int. Cl.:

<b>D03D 15/00</b>	(2006.01)	<b>D06M 15/643</b>	(2006.01)
<b>D03D 11/00</b>	(2006.01)	<b>D06M 15/647</b>	(2006.01)
<b>D03D 15/12</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/27</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/507</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/53</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/564</b>	(2006.01)		
<b>D06M 101/32</b>	(2006.01)		
<b>D06M 101/36</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/568</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2015 PCT/JP2015/074013**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16035638**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2015 E 15837488 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3192908**

54 Título: **Tela y producto textil**

30 Prioridad:

**03.09.2014 JP 2014179211**  
**12.09.2014 JP 2014186421**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.03.2019**

73 Titular/es:

**TEIJIN LIMITED (100.0%)**  
**2-4, Nakanoshima 3-chome Kita-ku**  
**Osaka-shi, Osaka 530-0005, JP**

72 Inventor/es:

**IWASHITA, KENJI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 703 347 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

Tela y producto textil

5 CAMPO TECNICO

La presente invención se refiere a un tejido y producto de fibra que tiene una capacidad de absorción de humedad duradera además de retardo de llama.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

La tela que contiene fibras de aramida se ha usado convencionalmente en vestimenta de lucha contra incendios y ropa de trabajo debido al retardo de llama superior de la misma. Además, la vestimenta contra incendios y la ropa de trabajo tenían el problema de transpiración excesiva ya que existen muchas oportunidades de utilización en ambientes con altas temperaturas y humedad. Sin embargo, dado que se dio prioridad a la protección de los bomberos y trabajadores contra incendios y similares, se ha prestado poca atención a la comodidad del uso de la tela.

Por otro lado, se ha propuesto una tela que absorbe la transpiración de forma eficiente para su utilización como tela que mejora el confort de uso al transpirar (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 1).

20 Sin embargo, todavía no se ha propuesto una tela que demuestre una absorción de humedad duradera además de retardo de llama.

Documentos de la técnica anterior

## 25 Documentos de Patentes

Documento de Patente 1: publicación de la patente japonesa no examinada número 2011-94285

30 EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

Problemas a resolver por la invención

Teniendo en cuenta lo anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar una tela y un producto textil que tenga una capacidad de absorción de la humedad duradera además de retardo de la llama.

Medios para resolver los problemas

35 Como resultado de la realización de amplios estudios para resolver los problemas anteriormente mencionados, los inventores de la presente invención encontraron que, añadiendo un agente capaz de hidrolizar a una tela que contiene fibras de aramida y poliéster, se puede obtener una tela que tiene una capacidad de absorción de la humedad duradera además de retardo de la llama, y después de realizar extensos estudios adicionales, llegaron a la presente invención.

40 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, se proporciona una "tela que comprende fibras de aramida, en la que se añade a la tela un agente capaz de hidrolizar, en la que las fibras de aramida comprenden de un 30% en peso a un 97% en peso de fibras de meta-aramida y de un 3% en peso a un 70% en peso de fibras de para-aramida, en la que la tela contiene además fibras de poliéster, en la que el rendimiento de la absorción de la humedad como se define en AATCC79 es de 10 segundos o menos, y en la que el rendimiento de la absorción de agua como se define en AATCC79 después de 10 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F) es de 30 segundos o menos".

50 En ese momento, las fibras de aramida anteriormente mencionadas comprenden de un 30% en peso a un 97% en peso de fibras de meta-aramida y de un 3% en peso a un 70% en peso de fibras de para-aramida.

55 Además, el grado de cristalización de las fibras de poliamida totalmente aromáticas del tipo meta anteriormente mencionado está preferiblemente dentro del intervalo del 15% al 25%. Además, la poliamida completamente aromática del tipo meta que forma las fibras de poliamida totalmente aromáticas del mencionado tipo meta es preferiblemente una poliamida totalmente aromática del tipo meta obtenida mediante co-polimerización de un componente de diamina aromática o un componente de haluro de ácido di-carboxílico aromático en una cadena principal aromática de poliamida que contiene una unidad estructural repetitiva representada por la siguiente fórmula (1), el componente de diamina aromática o el componente de haluro de ácido di-carboxílico aromático que tiene diferentes unidades constituyentes primarias en las estructuras repetitivas de los mismos, de manera que se co-polimeriza como un tercer componente de 1% mol a 10% mol en moles basado en la cantidad total de unidades estructurales repetitivas de la poliamida aromática.



65 Aquí, Ar1 representa un grupo aromático divalente que tiene un grupo de enlace en la meta-coordinación o una coordinación distinta del eje paralelo.

En ese momento, la diamina aromática que sirve como un tercer componente se representa preferiblemente por la fórmula (2) o la fórmula (3) y el haluro de ácido di-carboxílico aromático se representa preferiblemente por la fórmula (4) o la fórmula (5).

5	$H_2N-Ar_2-NH_2$	(2)
	$H_2N-Ar_2-Y-Ar_2-NH_2$	(3)
10	$XOC-Ar_3-COX$	(4)
	$XOC-Ar_3-Y-Ar_3-COX$	(5)

Aquí, Ar<sub>2</sub> representa un grupo aromático divalente diferente de Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>3</sub> representa un grupo aromático divalente diferente de Ar<sub>1</sub>, Y representa al menos un tipo de átomo o grupo funcional seleccionado del grupo que consta de un átomo de oxígeno, un átomo de azufre y un grupo alquilo, y X representa un átomo de halógeno.

Además, la cantidad residual de solvente en las fibras de poliamida aromáticas del tipo meta anteriormente mencionadas es preferiblemente de 0,1% en peso o menos. Además, la tela contiene preferiblemente también fibras conductoras eléctricamente. Además, la tela preferiblemente contiene también fibras de poliéster. Además, las fibras de poliéster antes mencionadas son preferiblemente fibras de poliéster que contienen un retardante de llama. Además, las fibras de aramida antes mencionadas y/o las fibras conductoras eléctricamente antes mencionadas y/o las fibras de poliéster antes mencionadas están preferiblemente contenidas en el tejido como hilo trenzado. Además, las fibras de aramida antes mencionadas y las fibras de poliéster antes mencionadas están contenidas preferiblemente en la tela como hilo mezclado. Además, la tela preferiblemente tiene una estructura de doble trama. Además, el agente que hidroliza antes mencionado es preferiblemente di-acrilato de polietilenglicol, un derivado de di-acrilato polietilenglicol, copolímero de poli (tereftalato de etileno-etilenglicol), o poliuretano soluble en agua. Además, el peso base del tejido está preferiblemente dentro del intervalo de 130 g/m<sup>2</sup> a 260 g/m<sup>2</sup>. Además, la tela se somete preferiblemente a teñido. Además, el tiempo de combustión residual obtenido midiendo la inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L1091-1992 es preferiblemente 2,0 segundos o menos. Además, el comportamiento de absorción de agua como se define en AATCC79 es de 10 segundos o menos. Además, el comportamiento de absorción de agua como se define en AATCC79 después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F) es de 30 segundos o menos.

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un producto textil que utiliza la tela antes mencionada que se selecciona del grupo que consta de ropa de protección, ropa de protección contra el fuego, ropa de lucha contra el fuego, ropa de rescate, ropa de trabajo, uniformes de policía, uniformes de las fuerzas de autodefensa y ropa militar.

Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, se obtiene una tela y un producto textil que tienen una capacidad de absorción de la humedad duradera además de retardo de la llama.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama estructural de trama utilizado en el ejemplo 3.

#### MODOS PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

A continuación se proporciona una explicación detallada de las realizaciones de la presente invención.

Primero, la tela de la presente invención contiene fibras de aramida (fibras de poliamida enteramente aromáticas). No se puede obtener un retardo de llama adecuado en el caso en que las fibras de aramida no estén contenidas en el tejido, haciendo por lo tanto que esto no sea deseable.

Las fibras de aramida pueden ser fibras de meta-aramida o fibras de para-aramida.

Las fibras de meta-aramida pueden ser del tipo hilado teñido o del tipo teñido. Las fibras de meta-aramida pueden ser también del tipo retardante de llama que contiene un retardante de llama. Además, la cantidad de solvente residual en las fibras de meta-aramida es preferiblemente tan baja como sea posible. Dado que una cantidad más baja de solvente residual permite que las fibras por sí mismas sean auto-extinguibles, la cantidad de solvente residual es preferiblemente 1% en peso o menos y más preferiblemente 0,3% en peso o menos.

Las fibras de meta-aramida se obtienen uniendo anillos aromáticos que componen la cadena principal con enlaces amida en meta-posición, y se refieren a aquellas en las que un 85% en moles o más de todas las unidades repetitivas del polímero son unidades de meta-fenileno isoftalamida. El homopolímero de poli (meta-fenileno isoftalamida) es particularmente preferible. Los ejemplos de un tercer componente capaz de co-polimerizar a un 15% en moles o menos, y preferiblemente un 5% en moles o menos, de todas las unidades repetitivas se indican a continuación. A saber, los ejemplos incluyen componentes de diamina en forma de una diamina aromática tal como

para-fenilen-diamina, 3,4'-di-amino-fenil éter, 4,4'-di-amino-fenil éter, para-xileno-diamina, bifenileno-diamina, 3,3'-di-cloro-bencidina, 3,3'-dimetil-bencidina, 3,4'-di-amino-di-fenil-metano, 4,4'- di-amino-di-fenil-metano o 1,5-naftaleno-di-amina. Además, los ejemplos de un componente ácido incluyen ácidos di-carboxílicos aromáticos tales como ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-di-carboxílico o ácido naftaleno-2,7-di-carboxílico. Además, una parte de los átomos de hidrógeno de los anillos aromáticos de estas diaminas aromáticas y ácidos di-carboxílicos aromáticos pueden ser sustituidos por átomos de halógenos o grupos alquilo tales como un grupo metilo. En el caso en que un 20% o más de todos los extremos poliméricos estén tapados por un componente de ácido carboxílico monovalente o diamina monovalente tal como la anilina, la disminución en la resistencia de la fibra incluso después de almacenar durante un largo período de tiempo a altas temperaturas en particular es pequeña, haciendo así esto preferible. Las fibras de meta-aramida pueden contener también un pigmento tal como negro de humo o un retardante de llama, un absorbente ultravioleta u otro agente funcional con el fin de retener las propiedades funcionales. Además, ejemplos de productos comercialmente disponibles de fibras de meta-aramida incluyen Conex® y Nomex®.

Este meta-tipo de poliamida enteramente aromática se puede producir de acuerdo con métodos de polimerización interfacial conocidos convencionalmente, y que tiene un grado de polimerización dentro del intervalo de 1,3 dl/g a 1,9 dl/g, en términos de viscosidad intrínseca (I.V.) como se mide en una solución N-metil-2-pirrolidona que tiene una concentración de 0,5 g/100 ml, es el preferiblemente usado.

La poliamida totalmente aromática meta-tipo mencionada anteriormente también puede contener una sal de onio de alquil-benceno-sulfonato. Los ejemplos preferibles de sales de alquilo-benceno-sulfonato de onio incluyen compuestos tales como hexabenceno sulfonato de tetra-butilfosfonio, hexilbencenosulfonato de tributilbencilfosfonio, dodecilbenceno sulfonato de tetrafenilfosfonio, dodecilbenceno sulfonato de tributiltetradecilfosfonio, dodecilbenceno sulfonato de tetrabutilfosfonio o dodecilbenceno sulfonato de tributilbencilamonio. Entre estos, son particularmente preferibles el dodecilbenceno sulfonato de tetrabutilfosfonio y el dodecilbenceno sulfonato de tributilbencilamonio ya que son altamente solubles en N-metil-2-pirrolidona y tienen una estabilidad térmica favorable.

La relación de contenido de la sal onio de alquilbenceno sulfonato mencionada anteriormente es preferiblemente de 2,5% en moles o más, y más preferiblemente dentro del intervalo de 3,0% en moles a 7,0% en moles, en base a la cantidad de poli (m-fenileno isoftalamida) con el fin de obtener el efecto de mejora de la capacidad de teñido adecuado.

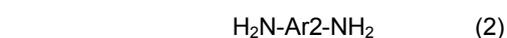
Además, mezclar la poli (m-fenileno isoftalamida) en un solvente y disolverla en el mismo seguido de la disolución de la sal de onio de alquilo-benceno sulfonato en el solvente se puede utilizar como un ejemplo del método para mezclar la poli (m-isoftalamida de fenileno) y la sal de onio de alquilo-benceno sulfonato. Una droga obtenida de esta manera se conforma luego en fibras de acuerdo con un método convencionalmente conocido.

El polímero utilizado para las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta también puede obtenerse polimerizando un componente de diamina aromática o un componente de haluro de ácido di-carboxílico aromático en un esqueleto de poliamida aromática que contiene una unidad estructural repetitiva representada por la siguiente fórmula (1), el componente de diamina aromática y el componente de haluro de ácido di-carboxílico que tienen diferentes unidades constituyentes primarias de las estructuras repetitivas de los mismos, de tal manera que se copolimeriza como un tercer componente del 1% en moles a 10% en moles en base a la cantidad total de unidades estructurales repetitivas de la poliamida aromática.



Aquí, Ar1 representa un grupo aromático divalente que tiene un grupo de enlace en la coordinación meta o en otra coordinación distinta que el eje paralelo.

Además, la diamina aromática o el componente de haluro de ácido di-carboxílico aromático también se puede copolimerizar como un tercer componente. Ejemplos específicos de diaminas aromáticas representadas por la fórmula (2) o la fórmula (3) incluyen p-fenilendiamina, clorofenilendiamina, metilfenilendiamina, aminoanisidina, bencidina, bis (amino-fenil) éter, bis (amino-fenil) sulfona, di-amino-benzanilida y di-aminoazo-benceno. Los ejemplos específicos de di-cloruros de ácido di-carboxílico aromático representados por la fórmula (4) o la fórmula (5) incluyen cloruro de ácido tereftálico, cloruro de ácido 1,4-naftaleno di-carboxílico, cloruro de ácido 2,6-naftaleno di-carboxílico, cloruro de ácido 4,4'-bifenil-di-carboxílico, cloruro de ácido 5-cloro-isoftálico, cloruro de ácido 5-metoxi-isoftálico y bis (cloro-carbonil-fenil) éter.



Aquí Ar<sub>2</sub> representa un grupo aromático divalente diferente de Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>3</sub> representa un grupo aromático divalente diferente de Ar<sub>1</sub>, Y representa al menos un tipo de átomo o grupo funcional seleccionado del grupo que consta de un átomo de oxígeno, un átomo de azufre y un grupo alquilo, y X representa un átomo de halógeno.

Además, el grado de cristalización de las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta es preferiblemente del 5% al 35% desde el punto de vista de asegurar un agotamiento favorable del tinte y facilitar el ajuste a un color objetivo con una cantidad menor de tinte o en condiciones de tinte más débiles. Además, el grado de cristalización es más preferiblemente del 15% al 25% desde el punto de vista de hacer que sea más difícil que un tinte se distribuya de forma desigual en una superficie, mayor resistencia a la decoloración y desvanecimiento del color, y sea capaz de garantizar un nivel de estabilidad dimensional requerido para el uso práctico.

Además, la cantidad de solvente residual en las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta es preferiblemente del 0,1% en peso o menos desde el punto de vista de no perjudicar el rendimiento de retardo de llama superior de las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta, lo que dificulta a un tinte que se distribuya de forma desigual en una superficie y una mayor resistencia a la decoloración y desvanecimiento del color.

Las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta anteriormente mencionadas se pueden producir mediante el siguiente método, y el grado de cristalización y la cantidad de solvente residual en particular se pueden hacer dentro de los rangos mencionados anteriormente utilizando el método que se describirá posteriormente.

No hay limitaciones particulares sobre el método de polimerización del polímero de poliamida totalmente aromático de tipo meta y, por ejemplo, un método de polimerización en solución o un método de polimerización interfacial descrito en la publicación de la patente japonesa examinada número S35-14399, patente de EE. UU. número 3.360.595 o la publicación de la patente japonesa examinada número S47-10863 puede ser utilizado.

Aunque no hay limitaciones particulares en la solución de hilado, una solución de solvente a base de amida que contiene un polímero obtenido utilizando la polimerización en solución o polimerización interfacial mencionada anteriormente, o la obtenida aislando el polímero de la solución de polimerización anteriormente mencionada y disolviendo en una solución a base de amida, también puede ser utilizada.

Aquí, aunque los ejemplos de solventes basados en amidas utilizados incluyen N,N-dimetilformamida, N,N-di-metil-acetamida, N-dimetil-2-pirrolidona (NMP) y dimetil sulfoxido, se prefiere particularmente N,N-di-metil-acetamida.

La solución de polímero de poliamida aromática co-polimerizada anteriormente mencionada obtenida de la manera descrita anteriormente se estabiliza al contener adicionalmente una sal de metal alcalino o una sal de metal alcalinotérreo, lo que permite su uso a una mayor concentración y menor temperatura, por lo que es preferible. Una sal de metal alcalino y una sal de metal alcalinotérreo están contenidas preferiblemente en un 1% en peso o menos, y más preferiblemente un 0,1% o menos, basado en el peso total de la solución de polímero.

En una etapa de hilado y coagulación, la solución de hilado obtenida de la manera anteriormente descrita (solución de polímero de poliamida totalmente aromática tipo meta) se coagula mediante hilado en un líquido coagulante.

No hay limitaciones particulares en el aparato de hilado y se puede usar un aparato de hilado en húmedo conocido convencionalmente. Además, tampoco existe una necesidad particular de limitar el número, la disposición o la forma de los orificios de hilado de la hiladora siempre que permitan un hilado estable y húmedo, y por ejemplo, se puede utilizar una hiladora de múltiples orificios para hilado de rayón que tenga de 1.000 a 30.000 orificios de hilatura y un diámetro de agujero de hilatura de 0,05 mm a 0,2 mm.

Además, la temperatura de la solución de hilado (solución de polímero de poliamida totalmente aromática tipo meta) cuando se extrae de la hiladora está preferiblemente dentro del rango de 20° C a 90° C.

Una solución a base de amida sustancialmente de sal inorgánica, y preferiblemente una solución acuosa que tiene una concentración NMP del 45% en peso al 60% en peso, se usa para el líquido coagulante utilizado para obtener fibras dentro de un rango de temperatura del líquido de 10° C a 50° C. Si la concentración de solución a base de amida y preferiblemente NMP, es inferior al 45% en peso, se obtiene una estructura de piel gruesa, lo que da como resultado un riesgo de disminución de la eficiencia de limpieza en la etapa de lavado y dificultad en la reducción de la cantidad residual de solvente en las fibras. Por otro lado, en el caso de que la concentración del solvente a base de amida, y preferiblemente NMP, exceda el 60% en peso, la coagulación no puede proceder de manera uniforme en el interior de las fibras, lo que nuevamente genera el riesgo de dificultad para reducir la cantidad de solvente residual en las fibras. Demás, la cantidad de tiempo en que se sumergen las fibras en el baño de coagulación está preferiblemente dentro del intervalo de 0,1 segundos a 30 segundos.

Continuando, las fibras se estiran a una relación de estiramiento de 3 a 4 en una solución a base de amida, y preferiblemente una solución acuosa que tiene una concentración de NMP de 45% en peso a 60% en peso, en un

- 5      baño de extracción de plástico en el que la temperatura del líquido del baño se ha hecho para estar dentro del rango de 100° C a 50° C. Después del estiramiento las fibras se lavan adecuadamente al pasar de una solución acuosa de 10° C a 30° C con una concentración de NMP del 20% en peso al 40% en peso y luego a través de un baño de agua caliente a una temperatura de 50° C a 70° C.
- 10     Las fibras lavadas se someten luego a un tratamiento de calor seco a una temperatura de 270° C a 290° C para obtener fibras de aramida totalmente aromáticas de tipo meta que satisfacen los rangos anteriormente mencionados para el grado de cristalización y la cantidad de solvente residual.
- 15     Además, las fibras de para-aramida son fibras compuestas de una poliamida que tiene anillos aromáticos en su cadena principal. Esta poliamida puede ser poli (p-fenileno tereftal-amida) (PPTA) o el tipo de copolímero, co-poli-p-fenileno-3,4'-oxidifenileno tereftal-amida (PPODPA). Además, los ejemplos de productos disponibles de esta fibra de para-aramida incluyen Technora®, Kevlar® y Twaron®.
- 20     Las fibras de meta-aramida están contenidas en un 30% en peso a un 97% en peso y las fibras de para-aramida están contenidas en un 3% en peso a un 70% en peso por lo tanto la contracción del tejido durante la combustión se reduce y se vuelve difícil formar agujeros en el mismo.
- 25     El tejido de la presente invención contiene otras fibras que las fibras aramida (otras fibras). El tejido de la invención contiene fibras de poliéster.
- 30     Por ejemplo, si fibras conductoras eléctricamente están contenidas en el tejido, los incendios causados por la generación de electricidad estática se pueden suprimir debido al efecto sinérgico con un agente que hidroliza impartido en el tejido, lo que lo hace preferible.
- 35     Las fibras eléctricamente conductoras son preferiblemente fibras que contienen al menos una de carbono negro, óxido de titanio eléctricamente conductor, pelillos conductores eléctricos y nanotubos de carbono para el conductor de la parte eléctricamente conductora de las fibras eléctricamente conductoras.
- 40     La forma de las fibras eléctricamente conductoras puede ser la de una estructura en la cual todas las fibras están compuestas de partes eléctricamente conductoras, o aquella en la que las partes no conductoras y las partes eléctricamente conductoras tienen una forma de sección transversal a la manera de un núcleo y vaina, sándwich o forma excéntrica. No existen limitaciones particulares en la resina utilizada para formar las partes eléctricamente conductoras y las partes no conductoras siempre que permita la formación de fibras. Ejemplos específicos de las mismas incluyen resinas de Nylon tales como Nylon 6, Nylon 11, Nylon 12 o Nylon 66. Además, los ejemplos de resinas de poliéster incluyen tereftalato de polietileno, tereftalato de poli-tri-metileno, tereftalato de polibuteno, naftalato de polietileno, tereftalato de poli-ciclohexano, co-polímeros de los mismos y aquellos en los cuales una parte del componente ácido (ácido tereftálico) del mismo ha sido sustituido por ácido isoftálico.
- 45     Los ejemplos de fibras eléctricamente conductoras disponibles comercialmente incluyen Metalian (nombre comercial, Tejin Ltd.), Megana (nombre comercial, Unitika Ltd.), Luana (Toray Corp.) y Kuracarro (Kuraray Co. Ltd.).
- 50     Además, las fibras tales como fibras de nylon, fibras acrílicas, fibras a base de acrilato, fibras de rayón retardantes de llama o fibras de vinilo retardantes de llama también pueden estar contenidas en el tejido. El tejido de la invención contiene fibras de poliéster. El hecho de contener fibras de poliéster en el tejido mejora todavía más el rendimiento de la absorción de humedad en particular, por lo que lo hace preferible.
- 55     Las fibras de poliéster anteriormente mencionadas son fibras que contienen poliéster como un componente de las mismas. El poliéster es un poliéster que tiene ácido tereftálico como componente principal del ácido di-carboxílico y que tiene al menos un tipo de glicol y preferiblemente al menos un tipo de alquilen-glicol seleccionado entre etilenglicol, tri-metilen-glicol o tetra-metilen-glicol y similares, como componente principal glicol. El poliéster se puede modificar mediante co-polimerización y/o mezcla de un tercer componente según sea necesario. El poliéster también puede ser un poliéster reciclado o reciclado químicamente, o tereftalato de polietileno obtenido utilizando un componente monómero obtenido mediante el uso de biomasa, a saber una sustancia biológica como materia prima.
- 60     Además, el poliéster se puede obtener utilizando un catalizador que contiene un compuesto de fósforo específico y un compuesto de titanio como se describe en la publicación de patente japonesa no examinada número 2004-270097 y la publicación de patente japonesa no examinada número 2004-211268.
- 65     Además, el poliéster puede contener un aditivo arbitrario, como un catalizador, un agente anticolorante, un agente resistente al calor, un retardante de llama, un antioxidante o partículas finas inorgánicas según sea necesario. En particular proporcionar un retardante de llama dentro del polímero de poliéster o en la superficie de las fibras de poliéster mejora el retardo de la llama del tejido, haciéndolo por consiguiente preferible.
- 70     La finura del monofilamento en las fibras de poliéster mencionadas anteriormente es preferiblemente de 5,0 dtex o menos, y más preferiblemente de 0,0001 dtex a 1,5 dtex, en términos de aumentar el área de la superficie de la fibra y obtener una capacidad de absorción de la transpiración superior.

5 En las fibras de poliéster anteriormente mencionadas, la forma de la sección (forma de la sección transversal) de los monofilamentos es preferiblemente irregular (forma distinta de una forma circular). Esta sección transversal de forma irregular es preferiblemente una sección transversal plana, sección transversal con forma de W, sección transversal con forma transversal, sección transversal hueca (como la que tiene una forma hueca redonda, forma hueca triangular o forma hueca rectangular) o sección transversal triangular. Además, la sección transversal de forma irregular también puede ser una sección transversal plana que tiene una parte constreñida como se describe en la publicación de patente japonesa no examinada número 2004-52191, o una sección transversal que tiene una aleta que sobresale de forma radial de una parte del núcleo hueco como se describe en la publicación de patente japonesa no examinada número 2012-97380. Como resultado de las fibras orgánicas que tiene una sección transversal de forma irregular, se pueden formar huecos entre las fibras y se puede obtener una absorción superior de la humedad debido a la acción capilar. Además, también existe el efecto sinérgico de que el retardo de la llama se mejora aún más por la humedad que ha sido absorbida por la acción de absorción de la humedad. Entre las formas de sección transversal mencionadas anteriormente, una sección transversal en forma de W es particularmente preferible ya que los huecos pueden formarse fácilmente entre fibras incluso solo con un pequeño número de fibras.

20 Las fibras de poliéster mencionadas anteriormente también pueden ser fibras compuestas obtenidas por laminación de dos componentes, uno al lado del otro o en forma de un núcleo-vaina excéntrico. Dado que estas fibras compuestas tienen normalmente rizos finos que muestran un rizado latente, estas fibras de poliéster no solo tiene elasticidad, sino que también muestran una acción capilar superior.

25 En ese momento, los dos componentes que componen las fibras compuestas son preferiblemente cualquier combinación seleccionada del grupo que consiste en la combinación de poli (tereftalato de tri-metileno) y poli (tereftalato de tri-metileno), la combinación de poli (tereftalato de tri-metileno) y tereftalato de polietileno, y la combinación de tereftalato de polietileno y tereftalato de polietileno.

30 En el tejido de la presente invención, no hay limitaciones particulares sobre la forma de las fibras de aramida y otras fibras que componen el tejido, y las fibras pueden ser fibras cortas (hilo hilado) o fibras largas (hilo multi-filamento). El hilo hilado es particularmente preferible en términos de mantener una durabilidad de lavado favorable del agente que hidroliza.

35 En ese momento, las fibras de aramida y otras fibras pueden mezclarse simultáneamente o entrelazarse o entreteterse por separado. En particular, si las fibras de aramida y las fibras de poliéster anteriormente mencionadas se mezclan y contienen en un tejido como hilo mezclado, además de poder obtener un retardo de llama, la durabilidad de lavado del agente que hidroliza se puede mantener favorablemente, haciéndolo por consiguiente preferible.

40 Además, si el hilo hilado mencionado anteriormente muestra una forma enrollada, se puede dotar de elasticidad al tejido, haciéndolo por consiguiente preferible. El hilo hilado que muestra una forma enrollada se puede obtener de acuerdo con el método indicado a continuación.

45 A saber, primero se prepara hilo hilado que contiene fibras de aramida. En ese momento, el hilo eléctricamente conductor u otro algodón bruto se puede mezclar en las fibras de aramida. La finura del hilo hilado (recuento) es preferiblemente tal que el recuento de algodón (Ecc) es de 20 a 60 desde los puntos de vista de la resistencia y la resistencia a la rotura del hilo. El número de monofilamentos es preferiblemente de 60 o más, y la finura del monofilamento de algodón bruto es preferiblemente de 3,0 dtex o menos, y más preferiblemente de 0,001 dtex a 3,0 dtex. El factor de torsión (primer factor de torsión) de hilo hilado está preferiblemente dentro del rango de 3,6 a 4,2, y más preferiblemente de 3,8 a 4,0. Aunque la resistencia al pilling del tejido mejora como consecuencia de que el aflojamiento del tejido converge a medida que aumenta el factor de torsión, ya que la fibra hilada se vuelve rígida, existe el riesgo de una disminución en el grado de elongación que causa la reducción en la resistencia al desgarro del tejido o haciendo que la tela se vuelva dura. Además, el factor de torsión se representa con la ecuación que se indica a continuación.

55 
$$\text{Factor de torsión} = \text{número de torsiones (torsión / 2,54 cm)} / \text{recuento de algodón (Ecc)}^{1/2} \text{ del hilo hilado}$$

60 El método de hilado del hilo hilado puede ser un método de hilado innovador como el hilado en anillo, MTS, MJS o MVS, o un método de hilado ordinario como el hilado en anillo. La dirección de torsión puede ser la dirección Z o la dirección S.

65 A continuación después de haber llevado a cabo el ajuste de torsión (vaporización al vacío) en el hilo hilado según sea necesario, dos o más hebras del hilo hilado, preferiblemente 2 a 4 hebras y particularmente preferiblemente 2 hebras, se disponen uniformemente en paralelo y se retuercen juntas. Los ejemplos de máquinas de torsión utilizadas para torcer incluyen un retorcedor hacia arriba, una máquina de recubrimiento, una máquina de torsión de tipo italiano y un retorcedor doble.

En ese momento, la dirección de torsión de la torsión (segunda torsión) es la dirección que produce una torsión adicional. Por ejemplo, en el caso de que la dirección de torsión del hilo hilado sea la torsión Z, la torsión se lleva a cabo en la misma dirección Z. Además, el número de vueltas es preferiblemente 2000/m o más, más preferiblemente 2100/m a 3000/m, y particularmente preferible 2300/m a 2800/m. En el caso de que el número de vueltas sea inferior a 2000/m, existe el riesgo de que el hilo hilado no tome una forma enrollada después del ajuste de torsión y desenrollado.

A continuación, el ajuste de vuelta se lleva a cabo en hilo retorcido (ajuste de vapor de alta presión similar al ajuste de giro de hilo de dos capas de aramida convencional). En el caso de que sea necesario dotar de un ajuste de giro firme, se puede aumentar el número de ciclos de ajuste de giro o se puede cambiar la temperatura y la duración del ajuste de giro. Por ejemplo, aunque el ajuste de giro se puede llevar a cabo a una temperatura de ajuste de 115° C a 125° C, el tiempo de ajuste de 20 minutos a 40 minutos, y el número de ciclos de ajuste de 1 a 3, una temperatura de ajuste más alta y un tiempo de ajuste más largo da como resultado un ajuste de giro favorable, por lo que es preferible. Aunque es posible mejorar todavía más el ajuste de giro mediante el incremento del número de ciclos de ajuste de giro, extender el tiempo de tratamiento o elevar la temperatura, es preferible extender el tiempo de tratamiento en consideración a la administración de la producción (así como en relación a la seguridad de la administración del trabajo o control de calidad). Además, un mayor grado de vacío da como resultado una mejor calidad, lo que lo hace preferible.

Luego, después de haber sido sometido a un ajuste de torsión, el hilo torcido se desenrolla (torciendo en la dirección opuesta a la dirección de torsión durante la torsión) y luego se calienta según sea necesario. En ese momento, el número de hilos retorcidos que no están retorcidos está preferiblemente dentro del intervalo del 70% al 90% del hilo retorcido mencionado anteriormente. Como resultado de llevar a cabo el desenrollado de varios hilos retorcidos dentro de este rango, se obtiene un hilo hilado que tiene elasticidad y se forma en una forma enrollada. El número de vueltas en el hilo hilado formado en una forma enrollada está preferiblemente dentro del intervalo de 200/m a 860/m en términos de obtener una elasticidad superior.

No hay limitaciones particulares en la estructura de la tela, y ejemplos de los mismos incluyen tejido liso, sarga y tejido doble. Entre estos, el uso de una estructura de doble tejido que tiene una estructura que consta de dos capas de tejido da como resultado un mayor rendimiento de absorción de agua, lo que lo hace preferible. En ese momento, aunque no existen limitaciones particulares en la composición de las fibras que componen el hilo que compone las dos capas, el hilo expuesto en la capa ubicada principalmente en el lado de la piel está compuesto preferiblemente de fibras de poliéster del 10% en peso o más, mientras que el hilo expuesto en la capa localizada principalmente en el exterior se compone preferiblemente de fibras de poliéster dentro del intervalo del 0% en peso al 10% en peso. La incorporación de una mayor cantidad de fibras de poliéster con un rendimiento de absorción de agua superior en el hilo expuesto en la capa localizada principalmente en la piel lateral resulta en un mayor rendimiento de absorción de agua, mientras que la reducción de la tasa de contenido de fibras de poliéster en el hilo expuesto en la capa ubicada principalmente en el exterior hace posible mantener el rendimiento de retardo en la llama del tejido en general.

En el tejido de la presente invención, la provisión de un agente que hidroliza no solo da como resultado un retardo de la llama sino también una capacidad de absorción duradera de la humedad.

Aquí, los ejemplos preferibles de agentes que hidrolizan incluyen di-acrilato de polietilenglicol, derivados de di-acrilato de polietilenglicol, co-polímeros de polietileno tereftalato-polietilenglicol, poliuretano soluble en agua y co-polímeros de polietilenglicol-amino -silicona.

La cantidad de agente que hidroliza incorporada en la tela en términos de la relación basada en el peso de la tela es preferiblemente del 0,1% en peso al 2,0% en peso, y más preferiblemente, del 0,1% en peso al 0,7% en peso. Además, la cantidad incorporada de agente que hidroliza se puede calcular utilizando la ecuación que se indica a continuación.

$$\text{Cantidad incorporada de agente que hidroliza (\%)} = ((\text{peso del tejido después de la incorporación del agente que hidroliza}) - (\text{peso del tejido antes de la incorporación del agente que hidroliza})) / (\text{peso del tejido antes de incorporar el agente que hidroliza}) \times 100$$

En esta ecuación, el peso del tejido después de la incorporación del agente que hidroliza se refiere al peso después del secado.

Los ejemplos de los métodos utilizados para incorporar el agente que hidroliza incluyen un método que utiliza tratamiento de relleno y un método que consiste en un tratamiento en el mismo baño que el de la solución de teñido durante el proceso de teñido.

La tela se somete preferiblemente a un proceso de teñido. Además, otros tipos de procesamiento también pueden aplicarse adicionalmente incorporando un repelente de agua, agente de almacenamiento de calor, agente de cribado ultravioleta, agente antiestático, desinfectante, desodorante, repelente de insectos, repelente de mosquitos, agente fosforescente o agente retro-reflectante y similares.

El peso base de una tela obtenida de esta manera es preferiblemente de 130 g/m<sup>2</sup> a 260 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente de 140 g/m<sup>2</sup> a 220 g/m<sup>2</sup>.

- 5 Este tejido presenta una absorción de agua duradera además del retardo de la llama como resultado de contener fibras de aramida e incorporar un agente que hidroliza como se describió anteriormente.

10 Aquí, el tiempo de combustión residual obtenido al medir la inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L1091-1992 es preferiblemente de 2,0 segundos o menos. Además, el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 es inicialmente de 10 segundos o menos, y más preferiblemente inicialmente de 0,1 segundos a 8 segundos. Además, el rendimiento de absorción de agua como se define en AATCC79 después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F) es de 30 segundos o menos y más preferiblemente de 1 segundo a 20 segundos.

15 El producto textil de la presente invención es un producto textil que utiliza el tejido anteriormente mencionado y se selecciona del grupo que consta de ropa de protección, ropa de protección contra incendios, ropa de lucha contra incendios, ropa de rescate, ropa de trabajo, uniformes de policía, uniformes de fuerzas de defensa personal y ropa militar.

20 El producto textil tiene una absorción de humedad duradera además del retardo de la llama ya que utiliza el tejido mencionado anteriormente.

#### Ejemplos

25 Aunque lo siguiente proporciona una descripción detallada de ejemplos y ejemplos comparativos de la presente invención, la presente invención no está limitada de este modo. Además, cada una de las propiedades descritas en los ejemplos se midió de acuerdo con los métodos indicados a continuación.

#### (1) Solvente residual

30 Se recogieron aproximadamente 8,0 g de fibras en bruto y se secaron durante 120 minutos a 105° C seguido de un enfriamiento en un desecador y se determinó el peso de la fibra (M1). A continuación, estas fibras se sometieron luego a extracción por reflujo utilizando un extractor Soxhlet en metanol durante 1,5 horas para extraer el solvente a base de amida contenido en las fibras. Una vez completada la extracción, las fibras se retiraron y se secaron al vacío durante 60 minutos a 150° C seguido de un enfriamiento en un desecador y la determinación del peso de la fibra (M2). La cantidad de solvente residual en las fibras (peso del solvente a base de amida) se calculó de acuerdo con la ecuación indicada a continuación utilizando los valores de M1 y M2.

$$\text{Solvente residual (\%)} = [(M1 - M2) / M1] \times 100$$

40 Las fibras en bruto resultantes fueron luego sometidas a un proceso de rizado y corte para obtener fibras en bruto que tienen una longitud de fibra de 51 mm (algodón en bruto).

#### (2) Grado de Cristalización

45 Las fibras en bruto se dispusieron uniformemente y se formaron en un haz de fibras que tenía un diámetro de aproximadamente 1 mm y luego se instalaron en una plataforma de muestra de fibra, seguido de la medición del perfil de difracción de la misma utilizando un difractómetro de rayos X (RINT TTRIII, Rigaku Corp.). Las condiciones de medición consistieron en el uso de una fuente de radiación Cu-K $\alpha$  (50 kV, 300 mA), un intervalo de ángulo de escaneo de 10° a 35°, medición continua en una amplitud de 0,1° y una velocidad de escaneo de 1° / minuto. El perfil de dispersión total se obtuvo corrigiendo el perfil de difracción medido basándose en aproximaciones lineales de la dispersión atmosférica y la dispersión incoherente de la misma. A continuación, se restó el perfil de dispersión amorfa del perfil de dispersión total para obtener el perfil de dispersión de cristal. El grado de cristalización se calculó luego de acuerdo con la ecuación indicada a continuación a partir de la intensidad integrada del perfil de dispersión de cristal (intensidad de dispersión de cristal) y la intensidad integrada del perfil de dispersión total (intensidad de dispersión total).

55  $\text{Grado de cristalización (\%)} = (\text{intensidad de dispersión de cristal} / \text{intensidad de dispersión total}) \times 100$

#### [Ejemplo 1 (comparativo)]

60 Las fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras (MA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta compuestas de Conex®, fibras (PA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo para compuesto de Twaron® y fibras (NY) eléctricamente conductoras compuestas de No Shock® (Solcia Co., Ltd.) (cada una de longitud de fibra de 51 mm) se formaron en un hilo hilado de dos capas con un recuento de hilo de 40 obtenido por una mezcla de MA, PA y NY en una relación de peso de 93/5/2, tejiendo en un tejido liso que tenga una densidad de tejido en la dirección de urdimbre de 56 hilos / 25,4 mm y densidad de tejido en la dirección de trama de 48 hilos / 25,4 mm, y se someta a chamuscarse y rascarse en las condiciones de procesamiento empleadas en los métodos ordinarios, seguido de un agente que hidroliza que contiene poli (tereftalato de etileno) y co-polímero de polietilenglicol mediante un método de tratamiento de relleno, y posteriormente se somete a un fraguado térmico a 180° C para

obtener una tela de tejido liso con un peso base de 150 g/m<sup>2</sup> y una cantidad adherida de agente que hidroliza de 0,2% en peso a 0,5% en peso.

El rendimiento de absorción de la transpiración como se define en AATCC79 en el tejido resultante fue inicialmente de 2,0 segundos y 25 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una absorción de humedad superior. Además, el tiempo de combustión residual obtenido mediante la medición de inflamabilidad según se define en el Método A-4 de JIS L 1092-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Cuando la ropa de trabajo se fabricó con esta tela y se utilizó, se determinó que absorbe la transpiración cuando transpiran y tiene una mayor comodidad de uso.

[Ejemplo 2]

El ejemplo 2 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 1, con la excepción de la mezcla de fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras (MA) de poliamida totalmente aromáticas tipo meta, fibras (PA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo para, fibras (NY) de nylon eléctricamente conductoras y fibras (PE) de poliéster ignífugas (cada una con una longitud de 51 mm) con una relación en peso de MA/PA/ NY/ PE de 73/5/2/20 con hilo de dos capas hiladas con un recuento de hilos de 40.

El rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79, en la tela resultante fue inicialmente de 0,9 segundos y 11 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que la tela tiene una absorción de humedad superior. Además, el tiempo de combustión residual obtenido mediante la medición de inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Cuando la ropa de trabajo se fabricó con esta tela y se utilizó, se determinó que absorbe la transpiración cuando transpiran y tiene una mayor comodidad de uso.

[Ejemplo 3]

El ejemplo 3 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 2 con la excepción de tejer una tela doble que tiene una densidad de tejido en la dirección de la urdimbre de 56 hilos / 25,4 mm y una densidad de tejido en la dirección de la trama de 60 hilos / 25,4 mm como en el Ejemplo 2 de acuerdo con el diagrama estructural de tejido mostrado en la figura 1.

El rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 en el tejido resultante fue inicialmente de 0,6 segundos y 9,0 segundos después de 20 ciclos de lavado como se definió en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una absorción de humedad superior. Además, el tiempo de combustión residual obtenido mediante la medición de inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Cuando la ropa de trabajo se fabricó con esta tela y se utilizó, se determinó que absorbe la transpiración cuando transpiran, no se adhiere a la piel y tiene una mayor comodidad de uso.

[Ejemplo Comparativo 1]

El Ejemplo comparativo 1 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 1 con la excepción de no dotar de agente que hidroliza como en el Ejemplo 1. El rendimiento de absorción de humedad del tejido resultante como se define en AATCC79 fue inicialmente de 58 segundos y 48,0 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido no tiene capacidad de absorción de humedad. Además, el tiempo de combustión residual obtenido mediante la medición de la inflamabilidad según se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Cuando la ropa de trabajo se fabricó con esta tela y se utilizó, la transpiración no se absorbía cuando se sudaba y se determinó que era incómoda.

[Ejemplo 4]

Las fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta (MA), fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo para (PA), fibras de poliéster de sección transversal en forma de W (PE), y fibras de nylon eléctricamente conductoras (NY) (cada una con una longitud de fibra de 51 mm) se formaron en un hilo hilado de dos capas que tienen un recuento de hilo de 40 obtenido mediante la mezcla de MA, PA, PE y NY en una relación de peso de 78/5/15/2, tejiendo en un tejido liso que tiene una densidad de tejido en la dirección de urdimbre de 56 hilos / 25,4 mm y densidad de tejido en la dirección de la trama de 48 hilos / 25,4 mm y sometimiento a chamuscarse y rascarse en las condiciones de procesamiento empleadas en los métodos ordinarios, seguido por la incorporación de un agente de procesamiento de absorción de transpiración que contiene polietileno co-polímero de tereftalato-polietilenglicol mediante un método de tratamiento de relleno, y posteriormente se somete a un fraguado térmico a 180° C para obtener una tela de tejido liso con un peso de 150 g/m<sup>2</sup>.

El rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 en el tejido resultante fue inicialmente de 0,5 segundos y 8,0 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una capacidad de absorción de la transpiración superior. Además, el tiempo de combustión residual obtenido mediante la medición de inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Cuando la ropa de trabajo se fabricó con esta tela y se utilizó, se determinó que absorbe la transpiración cuando transpiran y tiene una mayor comodidad de

uso.

[Ejemplo 5]

El ejemplo 5 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 4, con la excepción de la mezcla de fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras (MA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta, fibras (PA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo para, fibras (NPE) de poliéster retardantes de llama con sección transversal en forma de W y fibras (NY) de nylon conductoras eléctricamente (teniendo cada una, una longitud de fibra de 51 mm) con una relación de peso de MA/PA/NPE/NY de 78/5/15/2 en hilatura de dos capas de hilados con un recuento de hilos de 40.

El tiempo de combustión residual obtenido midiendo la inflamabilidad en el tejido resultante como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Además, el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 fue inicialmente de 1,1 segundos y 13 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una capacidad de absorción de humedad superior, y cuando se fabricó la ropa de trabajo y se deterioró, estaba en disposición de absorber la transpiración cuando transpiran y tiene una mayor comodidad de uso.

[Ejemplo 6]

El ejemplo 6 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 4 con la excepción de la mezcla de fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras (MA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta, fibras (PA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo, fibras (PE) de poliéster de sección transversal de forma redonda y fibras (NY) de nylon eléctricamente conductoras (teniendo cada una, una longitud de 51 mm) en una relación de peso de MA/PA/PE/NY de 78/5/15/2 en hilatura de dos capas de hilados con un recuento de hilos de 40.

El tiempo de combustión residual obtenido midiendo la inflamabilidad del tejido resultante como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Además, el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 fue inicialmente de 1,2 segundos y 12 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una capacidad de absorción de humedad superior, y cuando se fabricó la ropa de trabajo y se deterioró, estaba en disposición de absorber la transpiración cuando transpiran y tiene una mayor comodidad de uso.

[Ejemplo 7 (comparativo)]

El ejemplo 7 se llevó a cabo de la misma manera que el ejemplo 4 con la excepción de la mezcla de fibras cortadas que constan respectivamente de fibras (MA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta, fibras (PA) de poliamida totalmente aromáticas de tipo para y fibras (NY) de nylon conductoras eléctricamente (teniendo cada una, una longitud de fibra de 51 mm) con una relación de peso de MA/PA/NY de 93/5/2 en hilatura de dos capas de hilados con un recuento de hilos de 40 y usando hilo de urdimbre, y torciendo esta hilatura de dos capas de hilados que tiene un recuento de hilos de 40 con fibras compuestas de compuestos de tereftalato de polietileno y tereftalato de poli-tri-metileno (finura total: 84 dtex / 24 filamentos) y usar como hilo de trama, tejiendo a continuación los hilos de un tejido liso con una densidad de tejido en la dirección de la urdimbre de 56 hilos / 25,4 mm y tejiendo con una densidad en la dirección de la trama de 43 hilos / 25,4 mm.

El tiempo de combustión residual obtenido midiendo la inflamabilidad del tejido resultante como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentó ningún problema. Además, el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 fue inicialmente de 1,0 segundos y 14 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F), lo que demuestra que el tejido tiene una capacidad de absorción de humedad superior, y cuando se fabricó la ropa de trabajo y se deterioró, estaba en disposición de absorber la transpiración y tiene una mayor comodidad de uso. Además, la ropa de trabajo también demostró elasticidad en la dirección horizontal y era fácil de mover.

[Ejemplo 8]

Las fibras de aramida totalmente aromáticas de tipo meta se produjeron de acuerdo con el método que se indica a continuación.

Se pusieron en suspensión 20,0 partes en peso de poli (meta-fenileno isoftalamida) en polvo producido por polimerización interfacial según el método descrito en la publicación de patente japonesa examinada número S47-10863 y con una viscosidad intrínseca (V.I.) de 1,9, en 80,0 partes en peso de N-metil-2-pirrolidona (NMP) enfriada a -10° C y formando un compuesto acuoso. A continuación, la suspensión se calentó a 60° C para disolver y obtener una solución de polímero transparente 3,0% en peso, basado en el peso del polímero, de 2-[2H-benzotriazol-2-il]-4,6-bis(1-metil-1-feniletíl) fenol en polvo (solubilidad en agua: 0,01 mg/l) se mezclaron en esta solución de polímero y se disolvieron, seguido de una desgasificación al vacío para obtener una solución de hilado (dope de hilado).

[Hilado/paso de coagulación]

La solución de hilado antes mencionada se descargó de un hilador que tiene un diámetro de orificio de 0,07 mm y 500 orificios en un baño de coagulación a una temperatura del baño de 30° C para hacer girar el dope entre las fibras. La composición del baño de coagulación constaba de agua y NMP en una proporción de 45/55 (partes en

peso), y el dope de hilado se hilaba en fibras descargando en el baño de coagulación a una velocidad de hilo de 7 m/min.

[Paso del baño de extracción de extracción de plástico]

5 Continuando, la extracción se llevó a cabo a una velocidad de extracción de 3,7 en un baño de extracción de plástico compuesto de agua y NMP en una proporción de 45/55 partes en peso a una temperatura de 40° C.

[Paso de lavado]

10 A continuación de la extracción, el lavado se llevó a cabo en un baño que contenía agua y NMP en una proporción de 70/30 partes en peso a 20° C (longitud de la inmersión: 1,8 m) seguido de un lavado en un baño de agua a 20° C (longitud de la inmersión: 3,6 m) y un lavado adicional a través de un baño de agua caliente a 60° C (longitud de la inmersión: 5,4 m).

[Paso de tratamiento de calor seco]

15 Las fibras lavadas se sometieron a un tratamiento de calor seco con un rodillo calentado que tenía una temperatura superficial de 280° C para obtener fibras de aramida totalmente aromáticas de tipo meta.

[Propiedades de las fibras crudas]

20 Las propiedades de las fibras de aramida totalmente aromáticas de tipo meta resultantes consistían en una finura de 1,7 dtex, un solvente residual de 0,08% en peso y un grado de cristalización del 19%. Las fibras indicadas a continuación se utilizaron para las otras fibras cortadas.

Fibras de poliéster: fibras de tereftalato de polietileno, Teijin Ltd.

Fibras de rayón retardadoras de llama: Lenzing FR®, Lenzing AG

25 Fibras de para-aramida: Twaron®, Teijin Aramid B.V.

Hilo eléctricamente conductor (nylon): No Shock®, Solcia Co., Ltd. (hilo de nylon eléctricamente conductor que incorpora partículas finas de carbono eléctricamente conductoras)

30 A continuación, las fibras cortadas que consisten respectivamente en fibras (MA) de aramida totalmente aromáticas de tipo meta (longitud: 51 mm), fibras (PA) de aramida totalmente aromáticas de tipo para (longitud: 50 mm), fibras de poliéster (longitud: 38 mm) y el rayón (RY) retardante de llama (longitud: 51 mm) formaron un hilo hilado de dos capas con un recuento de hilo de 40 obtenido por medio de la mezcla de MA, PA, PE y RY en una relación en peso de 55/5/15/25 y tejiendo entonces con una densidad de tejido en la dirección de urdimbre de 67 hilos/25,4 mm y densidad de tejido en la dirección de la trama de 56 hilos/25,4 mm para obtener una tela de sarga que tiene un peso base de 170 g/m<sup>2</sup>. Después de someter la tela a un proceso de teñido y acabado de acuerdo con métodos ordinarios, la tela se sometió al proceso de absorción de la transpiración indicado a continuación.

[Proceso de absorción de la transpiración de la tela]

40 El tejido se sumergió en un agente de procesamiento de la absorción de la transpiración en forma de copolímero (50 g/l) de polietileno glicol-amino-silicona y luego se comprimió y se secó seguido de un tratamiento a un ajuste de calor seco durante 2 minutos a 180° C.

45 El tiempo de combustión residual obtenido midiendo la inflamabilidad en el tejido resultante como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 fue de 2,0 segundos o menos y no presentaron ningún problema. Además, el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 fue inicialmente de 0,9 segundos y 9,0 segundos después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F). Cuando se fabricó la ropa de trabajo utilizando este tejido y se desgastó, estaba en disposición de absorber la transpiración al transpirar, no se adhería a la piel y tenía una superior comodidad en su utilización.

50 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una tela y producto textil que tiene una absorción de humedad duradera además del retardo de llama, teniendo por lo tanto un valor industrial extremadamente alto.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un tejido que comprende fibras de aramida, en el que el tejido está dotado con un agente que hidroliza, en el que las fibras de aramida comprenden del 30% en peso al 97% en peso de fibras de meta-aramida y del 3% en peso al 70% en peso de fibras de para-aramida, en el que el tejido contiene además fibras de poliéster, en el que el rendimiento de absorción de humedad como se define en AATCC79 es de 10 segundos o menos, y en el que el rendimiento de absorción de agua como se define en AATCC79 después de 20 ciclos de lavado como se define en ISO6339-2012 (6N-F) es de 30 segundos o menos.
- 10 2. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grado de cristalización de las fibras de poliamida totalmente aromáticas del tipo meta está dentro del intervalo del 15% al 25%.
- 15 3. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el la poliamida totalmente aromática de tipo meta que forma las fibras de poliamida totalmente aromáticas de tipo meta es una poliamida totalmente aromática de tipo meta mediante co-polimerización de un componente de diamina aromática o un componente de haluro de ácido di-carboxílico aromático en un marco de poliamida aromática que contiene una unidad estructural que se repite representada por la siguiente fórmula (1), que tienen el componente de diamina aromática o el componente de haluro de ácido di-carboxílico diferentes unidades constituyentes primarias en las estructuras de repetición de los mismos, de tal manera que se co-polimeriza como un tercer componente en base de 1% molar a 10% molar sobre la cantidad total de unidades estructurales repetitivas de la poliamida aromática:
- 20 
$$-(\text{NH-Ar1-NH-CO-Ar1-CO})- \quad (1)$$
- 25 en el que, Ar1 representa un grupo aromático divalente que tiene un grupo de enlace en la coordinación meta o en una coordinación distinta de la del eje paralelo.
- 30 4. El tejido de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la diamina aromática que sirve como un tercer componente está representada por la fórmula (2) o la fórmula (3) y el haluro de ácido di-carboxílico aromático está representado por la fórmula (4) o por la fórmula (5):
- 35 
$$\text{H}_2\text{N-Ar2-NH}_2 \quad (2)$$
- $$\text{H}_2\text{N-Ar2-Y-Ar2-NH}_2 \quad (3)$$
- $$\text{XOC-Ar3-COX} \quad (4)$$
- $$\text{XOC-Ar3-Y-Ar3-COX} \quad (5)$$
- 40 (en donde, Ar2 representa un grupo aromático divalente diferente de Ar1, Ar3 representa un grupo aromático divalente diferente de Ar1, Y representa al menos un tipo de átomo o grupo funcional seleccionado del grupo que consta de un átomo de oxígeno, átomo de azufre y grupo alquilo, y X representa un átomo de halógeno).
- 45 5. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cantidad residual de solvente en las fibras de poliamida aromática de tipo meta es 0,1% en peso o menos.
- 50 6. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, que además contiene fibras eléctricamente conductoras.
7. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las fibras de poliéster son fibras de poliéster que contienen un retardante de llama.
- 55 8. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las fibras de poliéster tienen una sección transversal de forma irregular.
9. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma de la sección transversal de los monofilamentos de las fibras de poliéster es plana, en forma de W, en forma de cruz, hueca o triangular.
- 60 10. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las fibras de aramida y/o las fibras eléctricamente conductoras y/o las fibras de poliéster están contenidas en el tejido como hilo hilado.
11. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las fibras de aramida y las fibras de poliéster están contenidas en el tejido como hilo mezclado.
- 65 12. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tejido tiene una estructura de doble entramado.
13. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agente que hidroliza es di-acrilato de polietilenglicol, un derivado del di-acrilato de polietilenglicol, copolímero de polietileno tereftalato-polietilenglicol, poliuretano soluble en

agua, o copolímero de polietilenglicol-amino-silicona.

- 5
14. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el peso base de la tela está dentro del intervalo de 120 g/m<sup>2</sup> a 260 g/m<sup>2</sup>.
15. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tela se somete a un proceso de teñido.
- 10
16. El tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tiempo de combustión residual obtenido al medir la inflamabilidad como se define en el Método A-4 de JIS L 1091-1992 es de 2,0 segundos o menos.
- 15
17. Un producto textil que utiliza el tejido de acuerdo con la reivindicación 1 y que se selecciona a partir del grupo que consiste en ropa de protección, ropa de protección contra el fuego, ropa de lucha contra incendios, ropa de rescate, ropa de trabajo, uniformes de policía, uniformes de las fuerzas de autodefensa y ropa militar.

FIG. 1

