

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 828**

51 Int. Cl.:

**D01D 5/26** (2006.01)

**D04H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2014 PCT/JP2014/063980**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14192746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2014 E 14804999 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 3006610**

54 Título: **Fibra cortada no rizada de resina orgánica**

30 Prioridad:

**30.05.2013 JP 2013114241**  
**25.09.2013 JP 2013198500**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.11.2017**

73 Titular/es:

**TEIJIN LIMITED (100.0%)**  
**6-7 Minamihommachi 1-chome Chuo-ku**  
**Osaka-shi, Osaka 541-0054, JP**

72 Inventor/es:

**BAN, NORITAKA;**  
**GODA, HIRONORI y**  
**TAKAHASHI, SHINICHI**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 640 828 T3

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

**Fibra cortada no rizada de resina orgánica****Descripción**

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una fibra cortada no rizada de resina orgánica que tiene dispersabilidad uniforme en medios de comunicación.

## 10 Técnica de fondo

Telas no tejidas húmeda hechas de una materia prima que es parcial o totalmente una fibra cortada (también se llamada fibra corta) obtenida a partir de una poliamida totalmente aromática que tiene propiedades deseables, tales como características mecánicas, características eléctricas, resistencia al calor, retardación de llama y estabilidad dimensional, o de poliéster más ventajoso para el coste en aplicaciones tales como papel aislante eléctrico, y una banda de limpieza para copiadoras (véase, por ejemplo, PTL1). Tales telas no tejidas aplicadas en mojado también se usan en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo materiales industriales tales como materiales de refuerzo para productos moldeados de resina y productos diarios. La creciente demanda de tejidos no hilados más flexibles, más delgados y más densos ha creado una demanda para aumentar la finura de las fibras estables a la resina orgánica usadas para los tejidos no hilados aplicados en húmedo. Con el fin de fabricar una tela no tejida delgada y densa, la dispersabilidad de la fibra estable en un medio de dispersión necesita ser mejorada para la formación de la tela no tejida aplicada en húmedo. Esto requiere una reducción adicional de la longitud de fibra de la fibra estable.

Sin embargo, las fibras se vuelven más propensas a entrelazarse a medida que estén más finas y aumentar la relación de aspecto (relación de diámetro de longitud a fibra de la fibra). Una tela no tejida fabricada con tales fibras tiende a implicar defectos de bolas de pelusa. Tales defectos pueden ser eludidos reduciendo la longitud de la fibra y manteniendo la relación de aspecto pequeña. Si bien esto puede reducir los defectos de la bola de pelusa debido al entrelazamiento de las fibras, los defectos en el extremo cortado de las fibras hacen que las fibras estables se enreden entre sí y se agregan, con el resultado de que el producto (por ejemplo, tela no tejida). Las fibras ultrafinas de 0,6 decitex o menos pueden cortarse esencialmente en cualquier longitud de fibra tan corta como menos de 1 milímetro con un cortador de guillotina conocido. Específicamente, la relación de aspecto se puede reducir. Sin embargo, por razones relacionadas con el mecanismo del equipo de corte, las fibras no pueden mantenerse adecuadamente durante el procedimiento de corte, y producir fácilmente defectos en el extremo cortado (véase, por ejemplo, PTL 2). Las fibras estables con los defectos del extremo cortado se enreden entre sí y se agregan, y causan defectos en telas no tejidas o materiales de refuerzo, haciendo el producto final defectuoso. En particular, cuando se usa una resina orgánica con alta resistencia a las fibras, la muy alta fricción que se produce entre la resina y el metal al cortar la fibra puede hacer que la hoja de cortar sea rápida. Las fibras finas estables también tienden a implicar defectos del extremo cortado tales como extremos que sobresalen, y una superficie oblicuamente cortada con respecto al eje de la fibra. Actualmente, por razones técnicas, no se dispone de fibras estables no rizadas que utilicen resinas orgánicas con pocos defectos de dispersión. Por otra parte, se conocen invenciones relativas a fibras uniformes con pequeñas distribuciones de diámetros de fibras y longitudes de fibras, y papel de fibra que utiliza una fibra caracterizada por las formas de sus porciones salientes (véase PTL 3, 4 y 5).

## 45 Lista de citas

## Literatura de patente

PTL 1: JP-A-2011-232509  
 50 PTL 2: JP-A-2009-221611  
 PTL 3: JP-A-2007-092235  
 PTL 4: JP-A-2000-119989  
 PTL 5: JP-A-2001-295191

## 55 Resumen de la invención

## Problema técnico

La presente invención se realizó en estas circunstancias, y la invención se refiere a una fibra de resina orgánica no rizada de grapa (fibra estable) que se dispersa uniformemente en un medio sin causar defectos de agregación.

## Solución al problema

65 Los presentes inventores llevaron a cabo estudios intensivos para resolver los problemas anteriores, y llegaron a utilizar las siguientes configuraciones como una solución a los problemas anteriores.

1. La presente invención se completó sobre la base de la conclusión de que los defectos pueden reducirse con una fibra cortada discontinua de resina orgánica que tiene una finura de 0,0001 a 0,6 decitex, una longitud de fibra de 1,0 a 5,0 milímetros, un contenido de humedad de 10 a 100% en peso, un coeficiente de corte final de 1,01 a 1,30 y un coeficiente de variación relativo a una longitud de fibra (CV%) de 0,0 a 15,0%, definiéndose el coeficiente de corte y el coeficiente de variación con respecto a la longitud de fibra del siguiente modo:

$$(1) \text{ Coeficiente de corte} = b/a,$$

en la que a es el diámetro de fibra de un solo hilo de la fibra cortada no ondulada y b es el diámetro máximo en el extremo de corte;

$$(2) \text{ Coeficiente de variación relativa a longitud de fibra (CV\%)} = (\text{desviación estándar de longitud de fibra}) / (\text{valor promedio de longitud de fibra}) \times 100 (\%),$$

En el que el número de hilos simples medidos es 50 en (1) y (2). Preferentemente, la presente invención tiene las siguientes configuraciones.

2. La fibra cortada no rizada de resina orgánica de acuerdo con el 1 anterior, en la que la fibra cortada no rizada es una fibra cortada de poliéster no ondulada, una fibra cortada de poliamida totalmente no aromática, o una fibra cortada de poliolefina no enarzada.

3. Fibra cortada no rizada de resina orgánica según la reivindicación 1 ó 2, en la que la fibra cortada no trenzada es una fibra cortada no rizada de tereftalato de polietileno, una fibra cortada no trenzada de tereftalato de polietileno, una fibra cortada no trenzada de tereftalato de politetrametileno, una fibra cortada no rizada de naftalato de polietileno, una fibra cortada no rizada de naftalato de polimetileno, una fibra cortada de naftalato de politetrametileno, una fibra cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta, una fibra cortada no rizada de poliamida completamente aromática de tipo para, una fibra cortada no rizada de polietileno o una fibra cortada de polipropileno no rizada.

4. Fibra cortada no trenzada de resina orgánica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la fibra cortada no trenzada es una fibra conjugada configurada a partir de dos o más resinas orgánicas.

#### Efectos ventajosos de la invención

La presente invención permite dispersar uniformemente una fibra cortada no rizada de resina orgánica en un medio de dispersión, y reducir la generación de un grupo agregado en el uso de una fibra cortada no rizada para telas no tejidas en húmedo o resinas reforzadas con fibras discontinuas. La tela no tejida u otros productos fabricados a partir de tales fibras cortadas no trenzadas contienen fibras discontinuas dispersadas uniformemente en su interior. Por lo tanto, la tela no tejida del producto está libre de defectos tales como dispersión no uniforme microscópica de fibras cortadas, y variación de peso base y grosor, y puede tener propiedades deseables tales como una transpirabilidad uniforme y permeabilidad al líquido. El producto final producido por el procesamiento de tales tejidos no hilados implica pocos defectos, y puede tener propiedades físicas con una fiabilidad mejorada (garantía fiable del producto). El rendimiento del producto intermedio (por ejemplo, tela no tejida y cuerpo moldeado de resina) también puede mejorarse. Por lo tanto, la presente invención es también muy ventajosa en términos de ahorro y economía de recursos.

#### Breve descripción de los dibujos

FIG. 1 es una vista esquemática en el extremo cortado de una fibra cortada sin rizar de resina orgánica de la presente invención.

#### Numeral de referencia en dibujos

A: Diámetro de fibra de un solo hilo

B: Anchura máxima de la fibra en el extremo cortado (diámetro máximo cuando el extremo cortado tiene una forma circular o sustancialmente circular)

#### Descripción de las realizaciones

(Composición de resina orgánica)

(Poliéster)

Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación en detalle. En primer lugar, se describe el uso de poliéster como un ejemplo específico de la resina orgánica de la presente invención. Por ejemplo, el poliéster es cualquiera de poliésteres de ácido dicarboxílico aromático y diol alifático, incluyendo, por ejemplo,

tereftalatos de polialquileno tales como tereftalato de polietileno, tereftalato de politrimetileno y tereftalato de polibutileno (tereftalato de politetrametileno), y naftalatos de polialquileno tales como poli naftalato, naftalato de politrimetileno y naftalato de polibutileno (naftalato de politetrametileno). Otros ejemplos incluyen poliésteres obtenidos a partir de ácido dicarboxílico alicíclico y diol alifático tal como dicarboxilato de polialquilen-ciclohexano, poliésteres obtenidos a partir de ácido dicarboxílico aromático y diol alicíclico tal como tereftalato de dimetileno de policiclohexano, poliésteres obtenidos a partir de ácido dicarboxílico alifático y diol alifático tal como succinato de polietileno, y adipato de polietileno, y poliésteres obtenidos a partir de ácido polihidroxicarboxílico tal como ácido poliláctico y ácido polihidroxibenzoico.

Otros ejemplos incluyen copolímeros y mezclas que contienen estos componentes de poliéster en cualquier proporción. De acuerdo con el propósito pretendido, uno o más componentes de ácido dicarboxílico pueden copolimerizarse. Ejemplos de tales componentes incluyen ácido isoftálico, ácido ftálico, sales de metal alcalino del ácido 5-sulfoisoftálico, sales de amonio cuaternario del ácido 5-sulfoisoftálico, sales de fosfonio cuaternario del ácido 5-sulfoisoftálico, ácido succínico, ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido de ciclohexano dicarboxílico,  $\alpha,\beta$ -(4-carboxifenoxi) etano, 4,4-dicarboxifenilo, 2,6-ácido dicarboxílico naftaleno, 2,7-naftaleno ácido dicarboxílico, ácido 1,3-ciclohexano, 1, 4-ciclohexano ácido dicarboxílico, y compuestos de diéster de estos grupos orgánicos de 1 a 10 átomos de carbono. De acuerdo con el propósito pretendido, se puede copolimerizar uno de los más componentes de diol. Ejemplos de tales componentes incluyen dietilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol, 2,2-bis (p- $\beta$ -hidroxietilfenilo) propano, polietilenglicol, poli (1,2-propileno) glicol, poli (trimetileno) glicol, y poli (tetrametileno) glicol. También es posible formar una rama por copolimerización de uno o más componentes seleccionados del ácido  $\omega$ -hidroxialquilcarboxílico, pentaeritrol, trimetilolpropano, ácido trimelítico, y ácidos hidroxicarboxílicos tales como el ácido trimésico, o compuestos con tres o más componentes de ácido carboxílico o grupos hidroxilo. El poliéster también incluye mezclas de éstos y otros poliésteres de diferentes composiciones.

(Poliamida totalmente aromática: poliamida totalmente aromática de tipo meta)

A continuación se describe el uso de poliamida totalmente aromática como un ejemplo específico de la resina orgánica de formación de la resina orgánica de fibras cortadas no onduladas de la presente invención. Una fibra cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se describe como una realización ejemplar de la fibra cortada de poliamida totalmente aromática. La poliamida totalmente aromática de tipo meta como materia prima de la fibra cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta utilizada para la fibra cortada no ondulada de resina orgánica de la presente invención está configurada a partir de un componente de diamina aromática de tipo meta y un meta-tipo Aromático y puede copolimerizarse con otro componente de copolímero, tal como un componente de tipo para, siempre que no interfiera con los objetos de la presente invención.

Para las características mecánicas y resistencia al calor, particularmente preferidas para uso en la presente invención son poliamidas del tipo meta totalmente aromáticas que contienen una unidad isoftalamida m-fenileno como componente primario. Las poliamidas totalmente aromáticas de tipo meta configuradas a partir de una unidad de m-fenileno isoftalamida contienen preferiblemente la unidad de m-fenileno isoftalamida en 90% en moles o más, más preferiblemente 95% en moles o más, particularmente preferentemente 100% en moles de la unidad repetitiva total.

Los ejemplos del componente de diamina aromática del tipo meta como materia prima de la del tipo meta de poliamida totalmente aromática incluyen m-fenilendiamina, 3,3'-diaminodifenilo éter, 3,3'-diaminodifenilsulfona, 3,4'-diaminodifenilo éter, 3,4'-diaminodifenilsulfona, y derivados de los mismos que tienen un sustituyente tal como halógeno, alquilo  $C_{1-3}$ , y alcoxi  $C_{1-3}$  en uno o dos de los anillos aromáticos de estos compuestos de diamina aromática. Ejemplos específicos incluyen 2,4-tolilendiamina, 2,6-tolilendiamina, 2,4-diaminoclorobenceno y 2,6-diamino-clorobenceno. Particularmente preferidos son los componentes de diamina totalmente aromáticos que contienen solamente m-fenilendiamina, o 70% en moles o más de m-fenilendiamina como el componente diamina aromático de tipo meta.

Los ejemplos del componente de ácido dicarboxílico aromático del tipo meta como materia prima de la del tipo meta de poliamida totalmente aromática del tipo meta incluyen dihaluros de ácido dicarboxílico aromático. Ejemplos de dihaluros de ácido dicarboxílico del tipo meta aromáticos incluyen dihaluros de ácido isoftálico tales como dicloruro de ácido isoftálico, bromuro de ácido isoftálico, diyoduro de ácido isoftálico, y derivados de los mismos que tienen un sustituyente tal como halógeno, alquilo  $C_{1-3}$ , alcoxi  $C_{1-3}$  en anillos aromáticos, por ejemplo, tales como dicloruro de ácido 3-cloroisoftálico y dicloruro de ácido 3-metoxiisoftálico. Particularmente preferidos son dihaluros de ácido dicarboxílico totalmente aromáticos que contienen sólo dicloruro de ácido isoftálico, o 70% en moles o más de dicloruro de ácido isoftálico.

(Poliamida totalmente aromática: componentes de copolímeros de poliamida totalmente aromática de tipo meta)

Los siguientes componentes de copolímero pueden ser usados distintos de los componentes de diamina del tipo meta anteriores aromáticos y componentes de ácido dicarboxílico aromático del tipo meta. Ejemplo de diaminas aromáticas como tales componentes de copolímero incluyen derivados de benceno (tales como p-

fenilendiamina, 2,5-diaminoclorobenceno, 2,5-diaminobromomenzeno y aminoanisidina (2-amino-4-metoxianilina)), 1,5-naftilendiamina, 1,6-naftilendiamina, 4,4'-diaminodifeniléter, 4,4'-diaminodifenilcetona, 4,4'-diaminodifenilamina y 4,4'-diaminodifenilmetano. Ejemplos de componentes de ácido dicarboxílico aromático como componentes de copolímero incluyen dicloruro de ácido tereftálico, dicloruro de ácido 1,4-naftaleno dicarboxílico, dicloruro de ácido 2,6-ácido de dicloruro de naftaleno dicarboxílico, 4,4'-ácido de dicloruro de bifenilo dicarboxílico y 4,4'-dicloruro de ácido de difenilo dicarboxílico. Estos componentes de copolímero están contenidos preferiblemente en un 20% en moles o menos del componente de ácido dicarboxílico total de la poliamida completamente aromática de tipo meta porque las propiedades de la poliamida totalmente de tipo meta tienden a deteriorarse cuando la relación de copolimerización de estos componentes de copolímero es demasiado alto. Particularmente, la poliamida totalmente aromática de tipo meta es preferiblemente una poliamida que contiene la unidad de m-fenileno isoftalamida en 90% en moles o más de la unidad repetitiva total, de forma especialmente preferente poli m-fenileno isoftalamida.

(Poliamida Completamente Aromática: Para-Poliamida Totalmente Aromática)

A continuación se describe el uso de una fibra de poliamida de grapas de tipo para totalmente aromática como una realización de la fibra cortada de poliamida totalmente aromática. Ejemplos de la poliamida totalmente aromática de tipo para como materia prima de la fibra cortada de poliamida completamente aromática de tipo para usada como ejemplo de la fibra cortada sin rizar de la resina orgánica de la presente invención incluyen poliamidas completamente aromáticas de tipo para de poli(tereftalamida) o poli(tereftalamida) de poliparafenileno copolimerizada con éter 3,3'-diaminodifenílico, éter 3,4'-diaminodifenílico, éter 4,4'-diaminodifenílico, 3,3'-diaminodifenilsulfona, 3,4'-diaminodifenilsulfona o 4,4'-diaminodifenilsulfona, y poliamidas completamente aromáticas de tipo para, copolimerizadas con pequeñas cantidades de ácido isoftálico o m-fenilendiamina. Se prefieren copoliparafenileno-3,4'-oxidifenileno tereftalamida, y poli(tereftalamida) de tereftalamida. Se prefiere más copolipirenileno-3,4'-oxidifenileno-tereftalamida, una poliamida totalmente aromática que contiene ácido tereftálico como componente ácido y un componente de diamina mixta que contiene 40% en moles o más de p-fenilendiamina y 40% en moles o más de 3,4'-diaminodifenilo éter.

Los ejemplos del componente de diamina aromática que se pueden usar para poliamida totalmente aromática de tipo para incluyen p-fenilendiamina, 4,4'-diaminodifenilo éter, 4,4'-diaminodifenilsulfona, y derivados de los mismos que tiene un sustituyente tal como halógeno, alquilo C<sub>1-3</sub>, alcoxi C<sub>1-3</sub> en uno o dos de los anillos aromáticos de estos compuestos de diamina aromática. Ejemplos específicos incluyen 2,5-tolilendiamina, 2,5-diamino-clorobenceno y 2,5-diaminobromobenceno. Son particularmente preferidos los componentes de diamina completamente aromáticos que contienen sólo p-fenilendiamina, o 70% en moles o más de p-fenilendiamina como el componente de diamina aromática de tipo para.

Los ejemplos del componente de ácido dicarboxílico aromático de tipo para como materia prima de poliamida totalmente aromática de tipo para incluyen dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromático. Ejemplos de dihaluros de ácido dicarboxílico aromáticos de tipo para incluyen dihaluros de ácido tereftálico tales como dicloruro de ácido tereftálico, bromuro de ácido tereftálico, y diioduro de ácido tereftálico, y derivados de los mismos que tienen un sustituyente tal como halógeno, alquilo C<sub>1-3</sub>, y alcoxi C<sub>1-3</sub> en los anillos aromáticos, por ejemplo, tal como dicloruro de ácido 3-clorotereftálico, y dicloruro de ácido 3-metoxitereftálico. Se prefieren particularmente dihaluros de ácido dicarboxílico totalmente aromáticos que contienen sólo dicloruro de ácido tereftálico, o 70% en moles o más de dicloruro de ácido tereftálico.

(Poliamida totalmente aromática: componentes del copolímero de la poliamida completamente aromática del tipo para)

Los siguientes componentes de copolímero puede ser usados aparte de los componentes de diamina aromática de tipo para citados y componentes de ácido dicarboxílico aromático de tipo para. Ejemplos de diaminas aromáticas como tales componentes de copolímeros incluyen derivados de benceno (tales como m-fenilendiamina, 2,4-diaminoclorobenceno, 2,6-diaminoclorobenceno, 2,4-diaminobromobenceno, 2,6-diaminobromobenceno, 2-amino-4-metoxianilina y 3-amino-4-metoxianilina), 1,3-naftilendiamina, 1,4-naftilendiamina, 1,5-naftilendiamina, 1,6-naftilendiamina, 3,4'-diaminodifenilo éter, 3,4'-diaminodifenilcetona, 3,4'-diaminodifenilamina, y 3,4'-diaminodifenilmetano. Ejemplos de componentes de ácido dicarboxílico aromático como componentes de copolímero incluyen dicloruro de ácido isoftálico, dicloruro de ácido 1,3-naftaleno dicarboxílico, dicloruro de ácido 2,7-naftaleno dicarboxílico, dicloruro de ácido 3,4'-bifenilo dicarboxílico y 3,4'-dicloruro de difenilo éter dicarboxílico. Estos componentes de copolímero están contenidos en preferentemente 20% en moles o menos del componente de ácido dicarboxílico total de la poliamida completamente aromática del tipo meta porque las propiedades de la poliamida completamente aromática de tipo meta tienden a deteriorarse cuando la proporción de copolimerización de estos componentes de copolímero es demasiado alta. Haciendo referencia a las fibras discontinuas no engarzadas de las poliamidas totalmente aromáticas del tipo meta, debe entenderse que la notación "meta-" o "m-" puede reemplazarse apropiadamente por "para-" o "p-" en las poliamidas completamente aromáticas. Tales poliamidas totalmente aromáticas también caen dentro del alcance de la invención de la fibra cortada sin rizar de resina orgánica de acuerdo con la presente invención.

(Polioléfina)

A continuación se describe el uso de poliolefina como un ejemplo específico de la resina orgánica de formación de la fibra cortada no trenzada de la presente invención. Ejemplos preferidos de la poliolefina utilizada como resina orgánica en la presente invención incluyen polipropileno isotáctico, polipropileno sindiotáctico, polipropileno atáctico, polietileno de alta densidad, polietileno de densidad media, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de baja densidad, copolimerización aleatoria de etileno-propileno poliolefina y polietileno o polipropileno copolimerizados con un tercer componente mediante copolimerización en bloque o copolimerización por injerto. Ejemplos del tercer componente incluyen acetato de vinilo, cloruro de vinilo, estireno, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de isopropilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de isopropilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, acrilonitrilo y acrilamida. Se prefiere particularmente al menos una poliolefina seleccionada del grupo que consiste en polietileno de alta densidad, copolímero aleatorio de etileno-propileno, bloque de polietileno o copolímero de injerto con anhídrido de ácido maleico y bloque de polipropileno copolimerizado con anhídrido de ácido maleico. Puede seleccionarse más de una poliolefina a partir de estas poliolefinas, y utilizarse como una mezcla.

Aparte de estas resinas orgánicas, también es posible usar resinas orgánicas tales como poliamida (por ejemplo, nylon-6, y nylon-6,6), polioximetileno, éter de polifenileno, sulfuro de polifenileno, celulosa, polisulfona, polietersulfona, policarbonato, y polialilato. Estas resinas orgánicas pueden ser composiciones de poliéster que contienen aditivos conocidos, por ejemplo, tales como pigmentos, colorantes, agentes de aplanamiento, agentes antimanchas, agentes antimicrobianos, desodorantes, blanqueadores fluorescentes, antioxidantes, retardadores de fuego, estabilizadores, absorbedores de UV y lubricantes. Tomadas juntas, la fibra cortada no rizada en la fibra cortada sin rizar de resina orgánica de la presente invención es preferiblemente cualquiera de fibras cortadas no rizadas de resina orgánica seleccionadas entre una fibra cortada de poliéster no rizado, una fibra cortada de poliamida totalmente no aromática, y una fibra cortada no polimerizada de poliolefina. En la fibra cortada sin rizar de la resina orgánica de la presente invención, también es preferible que la fibra cortada no rizada sea cualquiera de las fibras cortadas no rizadas de resina orgánica seleccionadas entre una fibra cortada no rizada de poli(tereftalato de etileno), una fibra cortada un poli(tereftalato de etileno) cortada en rollo, una fibra cortada sinterizada de poli(tereftalato de etileno), una fibra cortada no dañada de naftalato de polietileno, una fibra cortada no rizada de politmetileno naftalato, una fibra cortada no dañada de politetrametileno naftalato, una fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de tipo meta, una fibra cortada no polimerizada de poliamida totalmente aromática de tipo para, una fibra cortada no polimerizada de polietileno y una fibra cortada no polimerizada de polipropileno.

(Forma Seccional Transversal y Configuración de Fibra No Trenzada Sin Grapas)

Tal como un ejemplo de la forma del plano transversal de la resina orgánica de fibras cortadas no trenzadas de la presente invención, la fibra puede ser una fibra sólida, una fibra hueca, o una fibra conjugada, siempre que el plano ortogonal transversal a la dirección axial de fibra tiene una sección transversal circular en la circunferencia. La forma del plano transversal de la fibra no se limita a una sección transversal circular, y puede tener una sección transversal ovalada, una sección transversal multi-lobulada tal como una sección transversal con 3 a 8 lóbulos, o una sección transversal modificada tal como una sección transversal triangular a la sección transversal poligonal octangular. tal como se utiliza en la presente memoria, "plano transversal de fibra" significa una sección transversal de fibra tomada en ángulo recto con respecto al eje de la fibra. La configuración de la fibra no está limitada a las fibras de una sola resina orgánica. La fibra sin rizar de la presente invención puede ser una fibra conjugada configurada a partir de dos o más resinas orgánicas. La fibra conjugada puede tener una forma, por ejemplo, de una fibra concéntrica conjugada vaina-núcleo, una fibra conjugada excéntrica de vaina-núcleo, una fibra conjugada lado a lado, una fibra conjugada isla-en-el-mar y una fibra conjugada segmentada.

Con la configuración de fibra conjugada, la fibra cortada no rizados de resina orgánica de la presente invención pueden proporcionarse en forma, por ejemplo, una fibra fina de 0,01 dtex o menos, o una fibra aglutinante unido a otras fibras bajo calor y presión.

Los ejemplos específicos de la fibra conjugada que contiene poliéster incluyen fibras conjugadas de vaina-núcleo en la que tereftalatos de polialquileno tales como tereftalato de polietileno, tereftalato de politrimetileno, y tereftalato de polibutileno, o naftalatos de polialquileno tales como naftalato de polietileno, naftalato de politrimetileno, o naftalato de polibutileno se disponen como el componente de núcleo, y un poliéster o poliolefina copolimerizada se dispone como el componente de funda. La fibra conjugada también puede ser, por ejemplo, una fibra conjugada isla-en-el-mar en la que una resina orgánica de componente de núcleo como la anterior está dispuesta como el componente de isla y una resina orgánica de componente de vaina como la anterior está dispuesta como componente de mar. La fibra conjugada también puede ser, por ejemplo, una fibra conjugada de lado a lado o una fibra conjugada segmentada de pastel en la que una resina orgánica de componente de núcleo tal como la anterior, y un componente de vaina orgánica de resina como la anterior se disponen por separado. Ejemplos de los componentes de copolímero del poliéster copolimerizado incluyen uno o más de los compuestos, por ejemplo, ácido isoftálico y polietilenglicol, que pueden copolimerizarse con los componentes de poliéster anteriores.

La fibra conjugada que contiene poliolefina puede ser, por ejemplo, una fibra conjugada de funda y núcleo en el que polipropileno (cualquiera de los polipropilenos anteriores) está dispuesto como el componente del núcleo y polietileno (puede ser cualquiera de la polietilenos anteriores), se dispone una poliolefina copolimerizada

aleatoriamente de etileno y propileno, o copolímero de polietileno de polietileno o polipropileno copolimerizado con un tercer componente por copolimerización en bloque o por injerto como componente de funda. La fibra conjugada que contiene poliolefina también puede ser, por ejemplo, una fibra conjugada isla en el mar en la que se dispone una resina orgánica tal como los componentes del núcleo anteriores como el componente isla, y una resina orgánica tal como los componentes de la envoltura anterior se dispone como componente de mar. La fibra conjugada que contiene poliolefina también puede ser, por ejemplo, una fibra conjugada lado a lado o una fibra conjugada segmentada en la que una resina orgánica de componente de núcleo tal como se ha indicado anteriormente y una resina orgánica de componente de envoltura tal como la anterior están dispuestas separadamente.

La fibra cortada no trenzada de la presente invención puede ser una fibra cortada no extraída o una fibra cortada extraída. Una fibra cortada no extraída es preferible para su uso como una fibra aglutinante, que está unida a otras fibras bajo calor y presión usando un rodillo de calandra o similar.

(Finura, longitud de la fibra y fibra cortada no trenzada)

La fibra ultrafina de grapas de resina no trenzada orgánica de la presente invención tiene una finura de un solo hilo de 0,0001 a 0,6 decitex, preferiblemente desde 0,007 hasta 0,55 decitex, más preferiblemente 0,01 a 0,53 decitex. Con una sola finura de hilo de menos de 0,0001 decitex, las fibras cortadas tienden a interponerse seriamente, y una tela no tejida fabricada a partir de la fibra cortada no trenzada de la presente invención puede tener una textura defectuosa. Pequeñas finuras de hilo sencillo también causan dificultades en la fabricación del hilo. Específicamente, no son preferibles pequeñas finuras, ya que provocan la rotura del hilo o esponjamiento durante la fabricación del hilo, lo que hace difícil producir de manera estable fibras de calidad deseable e incrementa el coste de la fibra cortada. Otra desventaja de las pequeñas finuras de hilo individuales es que el área de contacto aumentada entre el cortador y la fibra aumenta la resistencia a la descarga debido a la fricción de la fibra metálica al cortar la fibra y hacer que la hoja se rompa fácilmente o se desgaste en el borde de la hoja. No obstante, una fibra cortada ultrafina no trenzada con una finura tan pequeña como de 0,0002 a 0,006 decitex, a pesar de la pequeña finura de hilo único, tiene propiedades deseables tales como permeabilidad a la humedad e impermeabilización, adsorción de olor y la eficacia para atrapar objetos microscópicos, y puede proporcionar efectos deseables diferentes de los efectos de las fibras cortadas de las gamas de finura anteriores, por ejemplo, en aplicaciones tales como paños abrasivos para discos magnéticos y papeles de separadores o condensadores para baterías. Las fibras cortadas con tales pequeñas finuras representan así también una forma preferida de la presente invención. Por otra parte, con una sola finura de hilo superior a 0,6 decitex, resulta difícil aprovechar las ventajas de la fibra ultrafina, específicamente la alta resistencia de la tela no tejida, la alta resistencia del papel y la alta densidad de la tela no tejida o similar en una región de bajo peso básico.

La fibra cortada de resina no trenzada orgánica de la presente invención tiene una longitud de fibra de 1,0 a 5,0 milímetros. Cuando la longitud de la fibra es superior a 5,0 milímetros, las fibras tienden a entrecruzarse y causar defectos. Se puede seleccionar una longitud de fibra de acuerdo con factores tales como el uso pretendido y la procesabilidad.

La fibra cortada de la presente invención tiene que ser no rizada, y no hay necesidad de impartir activamente ondulaciones. Cuando se riza, la fibra cortada puede no dispersarse uniformemente al ser dispersada en un medio de dispersión, o una tela no tejida producida a partir de tales fibras cortadas puede no ser capaz de tener un bajo peso base.

(Coeficiente de corte de la fibra no trenzada sin cortar)

La fibra cortada de resina no trenzada orgánica de la presente invención tiene que tener un coeficiente de corte final de 1,01 a 1,30. El coeficiente de corte final representa la extensión del defecto del extremo cortado como se define en la presente invención. El coeficiente de corte final se describe a continuación en detalle con referencia a la FIG. 1, que representa esquemáticamente una parte extrema de la fibra sin rizar de la presente invención. Haciendo referencia a la FIG. 1, el coeficiente de corte final está representado por  $b/a$ , donde  $b$  es el ancho máximo a lo largo de una dirección ortogonal al eje de la fibra en la porción final cortada (o el diámetro máximo cuando la forma final cortada es circular o sustancialmente circular) y  $a$  es el espesor de un solo hilo (o el diámetro de fibra o anchura de fibra de un hilo simple) sobre la superficie lateral en el extremo cortado de la fibra cortada no trenzada magnificada con un microscopio óptico. El coeficiente de corte es una medida de la extensión de la forma de la fibra cortada en la porción de extremo cortada con respecto a un espesor de hilo simple normal y puede usarse como un índice de la adecuación de la forma en la porción de extremo cortada. Una fibra cortada con un índice por encima de 1,00 se aplasta bajo la presión ejercida en ángulo recto con respecto al eje de la fibra al cortar la fibra, y tiene una gran forma ancha en el extremo. Una forma tan ancha no es una simple expansión de la forma del plano transversal de la fibra, sino que puede describirse como una forma sin simetría de puntos. Específicamente, la forma ancha grande es a menudo diferente de la forma del plano transversal de la fibra, y no tiene generalmente una sección transversal circular cuando el plano transversal de la fibra tiene una sección transversal circular. La gran forma ancha tampoco suele reflejar la sección transversal del plano transversal de la fibra cuando la sección transversal del plano transversal es de forma irregular. Cuando el coeficiente de corte como índice de la forma de la fibra es de 1,01 a 1,30, la fibra puede dispersarse uniformemente en un medio de dispersión y la generación de agregados

puede reducirse incluso cuando el extremo de corte tiene una forma diferente de la forma del propio plano transversal de la fibra de la única fibra de hilo. Los efectos de la presente invención todavía se pueden obtener en este caso. Sin embargo, un índice por encima de 1,30 hace la forma defectuosa haciendo la anchura máxima  $b$  de la gran forma ancha excesivamente grande. Una fibra cortada con una tal forma de corte defectuosa tiene un saliente terminal, y se enreda con otras fibras cortadas cuando se dispersa en un medio de dispersión. Tales enredos sirven como los puntos de captura de fibras cortadas que tienen extremos de corte normales, y a menudo causan grumos no dispersados en las fibras cortadas en el medio de dispersión. Los grupos no dispersados conducen a la apariencia defectuosa o el rendimiento en una tela no tejida u otros productos producidos con la fibra cortada no trenzada de la presente invención. La proporción de fibras con extremos de corte defectuosos por lo tanto necesita reducirse por debajo de ciertos niveles para reducir tales defectos. Los estudios realizados por los presentes inventores revelaron que los defectos pueden reducirse cuando el coeficiente de corte final oscila desde 1,01 hasta 1,30, y que un coeficiente de corte final por encima de 1,30 crea una proyección de corte final, o una forma que causa enredos. La presente invención se completó sobre la base de estos hallazgos. Un coeficiente de corte final de 1,00 significa que la forma de la porción de corte final de la fibra cortada y la forma del plano transversal de la fibra coincide completamente en todas las fibras cortadas no trenzadas. El coeficiente de corte final no puede tomar valores por debajo de 1,0 con métodos que son generalmente considerados de corte practicable. El coeficiente de corte final se midió mediante la observación de la superficie lateral en el corte final de 50 fibras cortadas no trenzadas recogidas al azar con un microscopio de luz o un microscopio electrónico de barrido, utilizando la funcionalidad de medición de la longitud del microscopio. Se promediaron los resultados para la evaluación. Las fibras muestran dispersabilidad media deseable sin grumos agregados cuando el coeficiente de corte final es 1,1 a 1.30. El estado más deseable es cuando el coeficiente de corte final es 1,00, como se mencionó anteriormente.

(Variación de longitud de la fibra de fibras discontinuas no trenzadas)

La variación de la longitud de la fibra debe ser reducida en la fibra cortada no trenzada de la presente invención. Deseablemente, el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra (el porcentaje de la desviación estándar relativa en el sentido de valor) es 0,0% a 15,0%, preferiblemente de 0,01% a 14,0%, más preferiblemente 0,1% a 13,0% en una medición de longitud de fibra de 50 fibras cortadas no trenzadas seleccionadas al azar. Con una variación de la longitud de la fibra grande, fibras con proporciones grandes de aspecto (diámetro de fibra de longitud/fibra) generan, y las fibras se vuelven más propensas a entrar en contacto y enredarse entre sí al agitarse en un medio de dispersión. Es importante reducir la variación de longitud de fibra, porque esto se hace más probable cuando disminuye la finura (diámetro de la fibra). Para la medición de coeficiente de variación respecto a la longitud de fibra, 50 muestras de fibras cortadas seleccionadas al azar se colocan en un vidrio de cubierta, y se magnifican con un microscopio óptico o un microscopio electrónico de barrido bajo el peso de la cubierta de vidrio. Las longitudes de las fibras se miden a continuación en la imagen ampliada utilizando la funcionalidad de medición de la longitud del microscopio óptico o un microscopio electrónico de barrido, y el valor medio y la desviación estándar se calculan. Se calcula entonces la relación de la desviación estándar para el valor medio para determinar el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra. La fibra cortada no trenzada de la presente invención es preferiblemente un hilo estirado. Con un hilo estirado, una tela no tejida tendida en húmedo u otros productos a partir de la fibra cortada no trenzada de la presente invención pueden tener una resistencia a la tracción suficiente, o de otros puntos fuertes necesarios como una tela no tejida.

(Contenido de humedad de fibras discontinuas no trenzadas)

La fibra cortada no trenzada de la presente invención debe tener un contenido de humedad de 10 a 100% en peso. Un contenido de humedad de menos del 10% de peso no es preferible debido a que hace que sea difícil para las fibras cortadas formar un haz, y tiende a aumentar el coeficiente de corte final o el coeficiente de variación de longitud de la fibra. Por otra parte, un contenido de humedad por encima de 100% en peso no es preferible debido a que causa una gran cantidad de agua para retirarse de la estopa de fibras, y puede interferir con la facilidad de manejo del haz de fibras en el proceso de corte. Preferiblemente, la humedad se imparte antes del proceso de corte en la producción de fibra cortada. El contenido de humedad se puede ajustar por impartir agua con un rodillo lubricante cuando el contenido de humedad deseado es hacia el extremo inferior del intervalo anterior, o con rodillos de presión por el cual las fibras sumergidas en agua se llevan a cabo y se aprietan cuando el contenido de humedad deseado es hacia el extremo superior del rango anterior. Cuando se necesitan contenidos de humedad aún más pequeños, el agua puede ser impartida por pulverización. A la hora de pulverización de agua, el agua puede ser impartida después del proceso de corte.

(Proceso de producción de fibras discontinuas de resina orgánica no trenzadas)

La fibra cortada de resina no trenzada orgánica de la presente invención anterior puede ser producida mediante el uso, por ejemplo, de los siguientes procesos.

(Proceso de producción de fibras discontinuas de poliéster no trenzadas)

Un procedimiento para producir la fibra cortada de poliéster no trenzada se describe primero. Un polímero de poliéster se funde, se expulsa a través de una hilera de equipo de hilado conocido, y se recogió a una velocidad

de 100 a 2000 m/min mientras que se enfriaba con aire enfriado para obtener un hilo no estirado. El hilo no estirado se extrae en 70 a 100°C de agua caliente o en un vapor de 100 a 125°C, y un aceite se imparte para obtener un hilo estirado. El hilo estirado se somete luego a secado y, como se requiere, un tratamiento térmico de relajación para obtener un haz de fibras, que se corta a continuación en una longitud de fibra de 0,01 a 5,0 milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada.

Preferiblemente, el agua se imparte al haz de fibras antes de cortar el haz de fibras, como se describe anteriormente. El método de impartir agua al haz de fibras no está particularmente limitado, y el agua puede impartirse mediante el uso de, por ejemplo, un método de pulverización, un método de rodillo lubricante, o un método de inmersión, después del tratamiento térmico de relajación y antes de alimentar el haz de fibras a la cortadora. El método de rodillo de aceitado se prefiere en términos de impartir de manera uniforme humedad en los rangos anteriores. Al utilizar un método de pulverización o un método de rodillo lubricante, el agua debe impartirse a partir de los dos lados del haz de fibras para impartir de manera uniforme el agua al haz de fibras.

El método para cortar el haz de fibras en una longitud de fibra predeterminada no está particularmente limitado. Sin embargo, cuando un dispositivo de corte de fibra de haz de guillotina se utiliza para cortar fibras de hilos individuales finas, las fibras se doblan fácilmente o hebillan, y la hoja de corte no pueden ponerse en contacto con las fibras en ángulo recto, produciendo fibras cortadas oblicuamente, o fibras de diferentes longitudes. Se cree que dicha falta de uniformidad es debido al método de corte del dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte, mediante el cual un haz de fibras es empujado por la longitud de corte predeterminada hacia las hojas de cizallamiento compuestas de una hoja fija y una hoja móvil. Esto puede no ser deseable, ya que aumenta el coeficiente de corte final o el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra (variación de la longitud de la fibra) de la presente invención.

Cuando se utiliza un dispositivo de corte de fibra de haz de guillotina, el movimiento del haz de fibras debería por lo tanto restringirse durante el corte de las fibras de modo que el haz de fibras no se dobla bajo su peso o bajo la presión de la hoja de corte. Típicamente, los haces de fibras están restringidas por estar envueltas en un material similar a una lámina. Sin embargo, no siempre es posible para restringir suficientemente el movimiento del haz de fibras con un método que envuelve el haz de fibras en, por ejemplo, papel. En un método más preferido, el haz de fibras se sumerge en agua, y se congeló después de desgasificarse para hacer un pilar de hielo y fijar el haz de fibras. El haz de fibras se corta entonces en el pilar de hielo con un cortador de guillotina, y se elimina el hielo (agua). Este método implica un menor desplazamiento de la fibra, y hace el coeficiente de variación relativa con la longitud de fibra (variación de la longitud de la fibra) deseable para evitar el defecto de corte final. El pilar de hielo puede ser reemplazado por un pilar de hielo seco.

Otro método para cortar un haz de fibras a una longitud predeterminada utiliza un Eastman u otros tales cortadores rotatorios con múltiples hojas de corte que están dispuestas radialmente hacia fuera a intervalos regulares. En este método, un haz de fibras se enrolla sobre las hojas de corte rotativas, y se corta de forma continua en una longitud predeterminada mientras que se presiona contra las hojas de corte. Este método de corte tiene limitaciones en los intervalos de hoja de corte con el que las fibras cortadas no trenzadas de corte pueden descargarse. El método es, sin embargo, preferible a causa de la ventaja de que el defecto de corte final o la variación de longitud de la fibra debido a desplazamiento de hilo simple pueden reducirse mediante la aplicación de una tensión moderada para el haz de fibras con los hilos individuales constituyentes que se alinean uniformemente sin holgura antes de alimentar el haz de fibras al dispositivo cortador rotativo. Sin embargo, el método implica problemas intrínsecos a la estructura del dispositivo, incluyendo la gran resistencia a la descarga de las fibras cortadas, y la rotura de la hoja de corte. La resistencia de descarga se puede reducir proporcionando un gran espacio para las fibras cortadas en la estructura del dispositivo, mientras que la rotura de la hoja de corte se puede prevenir mediante la reducción de la fricción de metal con fibra con un revestimiento similar a diamante aplicado a la superficie de la hoja de corte. De esta manera, una fibra con la longitud de fibra deseada de 5,0 milímetros o menos, o una fibra más corta de 3,0 milímetros o menos se puede obtener de forma estable.

El dispositivo cortador rotativo incluye típicamente hojas de corte y rodillos de alimentación para suministrar un haz de fibras a la hoja de corte. Deseablemente, el proyecto de tasa de la hoja giratoria y los rodillos de alimentación [(velocidad circunferencial del cortador rotativo)/(velocidad circunferencial de los rodillos de alimentación)] se establece en 1,01 a 1,05. Con un proyecto de tasa de menos de 1,01, la tensión creada en las fibras de hilo individuales del haz de fibras tiende a variar al cortar las fibras largas, y la variación a menudo ocurre en la longitud de fibra de las fibras cortadas resultantes. Un proyecto de tasa superior a 1,05 no es preferible, ya que tiene la posibilidad de estirar mecánicamente la propia fibra, y alterar las propiedades físicas de la fibra. Específicamente, cuando se utiliza un dispositivo cortador giratorio, una fibra cortada con un coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra de 0,0 a 15,0% puede obtenerse mediante el establecimiento de la proporción de estirado como anteriormente. Deseablemente, el haz de fibras se corta por presión con rodillos de presión instalados en una cierta holgura entre los rodillos y el borde de la hoja de corte de la hoja giratoria. Por cortarse bajo la presión aplicada gradualmente de los rodillos de presión, las fibras cortadas experimentan menos resistencia a medida que pasan entre las hojas de corte, y pueden tener menos deformación en el corte final. Además, con la presión aplicada al borde de la hoja de corte en una cierta holgura entre los rodillos y el borde, la cantidad del haz de fibras enrollada sobre el cortador rotativo puede permanecer constante durante una operación continua. El haz de fibras en la

periferia más exterior se relaja en dirección de la fibra a medida que se acerca al centro del rotor, y se corta al contacto con la hoja de corte. Aquí, cualquier fluctuación en la cantidad de balanceo del haz de fibras conduce a la variación de la medida de la relajación, y varía la longitud de la fibra.

5 (Proceso de producción de fibra cortada de poliamida enteramente aromática no trenzada de tipo meta)

10 A continuación se describe un procedimiento para producir la fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática. El proceso se describirá a través del caso de una fibra cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta como un ejemplo específico de la fibra cortada de poliamida totalmente aromática de la presente invención. El proceso se describe en los pasos, que incluyen una etapa que produce poliamida totalmente aromática de tipo meta, una etapa de preparación de solución de hilado, una etapa de hilatura y coagulación, una etapa de baño de plastificación, una etapa de lavado, una etapa de tratamiento de vapor de agua saturada, una etapa de tratamiento térmico seco, y una etapa de corte.

15 [Etapa que produce poliamida totalmente aromática de tipo meta]

20 El proceso de producción de poliamida totalmente aromática de tipo meta no está particularmente limitada, y procesos tales como polimerización en solución y polimerización de interfaz puede utilizarse que usa, por ejemplo, un componente aromático de diamina del tipo meta y un componente de dicloruro de ácido dicarboxílico aromático de tipo meta como materias primas. Por ejemplo, m-fenilendiamina y dicloruro de ácido isoftálico se pueden usar como materias primas. El grado de polimerización de la poliamida totalmente aromática de tipo meta debe ser 1,3 a 3,0 dl/g en términos de una viscosidad inherente (IV) tal como se mide mediante el uso de 30°C de ácido sulfúrico concentrado como disolvente.

25 [Etapa de preparación de solución de hilatura]

30 Un ejemplo típico del proceso de producción de poliamida totalmente aromática de tipo meta de fibra cortada no trenzada utilizada en la presente invención se describe a continuación. En primer lugar, una fibra larga se produce en los pasos descritos a continuación. La fibra larga se alimenta entonces a la etapa de corte para obtener la fibra cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta.

35 En la etapa de preparación de la solución de hilatura, la poliamida totalmente aromática de tipo meta se disuelve en un disolvente de amida para preparar una solución de hilado (solución de polímero de poliamida totalmente aromática de tipo meta). La solución de hilado se prepara típicamente con un disolvente de amida. Ejemplos del disolvente de amida incluyen N-metilo-2-pirrolidona (NMP), dimetilformamida (DMF), y dimetilacetoamida (DMAc). Se prefieren NMP y DMAc para la solubilidad y la seguridad de manejo. La concentración de la solución de hilatura se puede seleccionar apropiadamente teniendo en cuenta la velocidad de coagulación, y la solubilidad de poliamida totalmente aromática de tipo meta en la siguiente etapa de hilatura y coagulación. Típicamente, la concentración es preferiblemente, por ejemplo, 10 a 30% en masa cuando la poliamida totalmente aromática de tipo meta es poliisofalamida m-fenileno, y el disolvente es NMP.

[Etapa de hilatura y coagulación]

45 En la etapa de hilatura y coagulación, la solución de hilatura (solución de polímero de poliamida totalmente aromática del tipo meta) obtenida anteriormente se hila en una solución de coagulación para coagularse, y se obtiene un material de fibra porosa. El dispositivo de hilado no está particularmente limitado, y un dispositivo de hilado en húmedo conocido puede ser utilizado. Las condiciones tales como el número de orificios de hilado en la hilera, la disposición de agujero, y la forma del agujero no están particularmente limitados, siempre que la solución pueden hilarse de forma estable en húmedo. Por ejemplo, una hilera de orificios múltiples para fibras cortadas (fibras cortas) de 500 a 30.000 agujeros, y puede utilizarse un diámetro de orificio de hilado de 0,05 a 0,2 milímetros. La temperatura de la solución de hilatura (solución de polímero de poliamida totalmente aromática del tipo meta) hilada debería ser de 10 a 90°C. El baño de coagulación está configurado como una solución acuosa de dos componentes de disolvente sustancialmente de amida y agua. El disolvente de amida en la composición del baño de coagulación no está particularmente limitado, siempre que pueda disolver la poliamida totalmente aromática de tipo meta, y es deseablemente miscible con agua. Los ejemplos preferidos incluyen N-metilo-2-pirrolidona, dimetilacetoamida, dimetilformamida y dimetilimidazolidinona (por ejemplo, 1,3-dimetilo-2-imidazolidinona). La relación (relación en peso) de mezcla de la amida de disolvente a agua es preferiblemente de 10/90 a 90/10, más preferiblemente de 30/70 a 70/30.

60 Según se requiera, una sal inorgánica de sodio, una sal de potasio, una sal de magnesio, o una sal de calcio se puede disolver en el baño de coagulación en 0,1 al 8,0% de peso.

[Etapa de plastificación de baño]

65 En la etapa de plastificación de baño, el haz de fibras se extrae en un baño de plastificación, mientras que el conjunto de fibra porosa (hilo) obtenido después de la coagulación en el baño de coagulación está en un estado

plástico. El baño de plastificación utilizado para obtener la fibra utilizada en la presente invención se prepara a partir de una solución acuosa que contiene un disolvente de amida, y está sustancialmente libre de sal. El disolvente de amida no está particularmente limitado, con tal de que se puede hinchar la poliamida totalmente aromática de tipo meta, y es deseablemente miscible con agua. Ejemplos del disolvente de amida incluyen N-metilo-2-pirrolidona, dimetilacetamida, dimetilformamida y dimetilimidazolidinona.

La temperatura y la composición del baño de plastificación están estrechamente relacionadas entre sí. Preferiblemente, el baño de plastificación contiene 20 a 70% en masa del disolvente de amida, y tiene una temperatura de 20 a 70°C. Cuando la concentración de masa del disolvente de amida, o la temperatura está por debajo de estos intervalos, el material de fibra porosa no se plastifica lo suficientemente, y se hace difícil asegurar una relación de retirada suficiente en la plastificación.

Por otro lado, cuando la concentración de masa del disolvente de amida, o la temperatura está por encima de los rangos anteriores, la superficie de la fibra porosa se funde y se fusiona, y hace que sea difícil hacer hilos deseablemente.

En la obtención de la fibra utilizada en la presente invención, la relación de estirado en el baño de plastificación es preferiblemente de 1,5 a 10, más preferiblemente de 2,0 a 6,0. Con una relación de retirada de menos de 1,5, la fibra resultante sufre de características mecánicas pobres (por ejemplo, fuerza, y módulo), y puede ser difícil proporcionar la resistencia a la rotura necesaria para la tela no tejida u otros productos producidos con la fibra de la presente invención. También se convierte en difícil de promover la eliminación suficiente del disolvente del material de fibra porosa, por lo que es difícil producir una fibra con 1,0% en masa o menos de disolvente residual.

[Etapa de lavado]

En la etapa de lavado, la fibra de la etapa de estirado de baño de plastificación se lava suficientemente con agua. Preferiblemente, el lavado se realiza en etapas para evitar efectos adversos sobre la calidad de la fibra. Particularmente, la temperatura del baño de lavado, y la concentración del disolvente de amida en el baño de lavado en la etapa de lavado tienen efectos sobre el estado del disolvente de amida extraído de la fibra, y el estado de agua que entra en la fibra del baño de lavado. Con el fin de optimizar estos estados, es preferible llevar a cabo la etapa de lavado en etapas, y controlar la condición de temperatura, y la condición de concentración del disolvente de amida.

[Etapa de Tratamiento de Vapor de Agua Saturada]

En la etapa de tratamiento de vapor de agua saturado, la fibra lavada en la etapa de lavado se somete a un tratamiento térmico en un vapor de agua saturado. El tratamiento con vapor de agua saturado permite la mejora de la alineación mientras que se reduce la cristalización de la fibra. El tratamiento térmico en una atmósfera de vapor de agua saturado permite que el calor alcance de manera más uniforme en el interior del haz de fibras que en un tratamiento de calor seco, y permite producir una fibra más uniforme. La relación de estirado en la etapa de tratamiento de vapor de agua saturado está también estrechamente relacionado con el desarrollo de resistencia de la fibra. Cualquier relación de retirada puede elegirse, teniendo en cuenta las propiedades físicas requeridas del producto. En la presente invención, la relación de retirada es de 0,7 a 5,0, preferiblemente de 1,1 a 2,0. Una relación de retirada por debajo de 0,7 no es preferible, ya que disminuye la cohesión del haz de fibras (hilo) en una atmósfera de vapor de agua saturada. Por otra parte, una relación de retirada por encima de 5,0 no es preferible, ya que aumenta la aparición de una sola rotura del hilo durante el sorteo, y genera una pelusa o hilos rotos. Preferiblemente, el tratamiento de vapor de agua saturado se lleva a cabo durante 0,5 a 5,0 segundos. Al tratar continuamente el haz de fibras en funcionamiento, el tiempo de tratamiento más eficaz debe ser seleccionado ajustando apropiadamente factores que determinan el tiempo de tratamiento, en concreto el funcionamiento de la distancia y la velocidad de circulación del haz de fibras en un recipiente de tratamiento de vapor de agua.

[Etapa de tratamiento térmico en seco]

En la etapa de tratamiento con calor seco, la fibra de la etapa de tratamiento de vapor de agua saturado, se somete a un tratamiento de calor seco. El método de tratamiento térmico en seco no está particularmente limitado, y puede ser, por ejemplo, un método que utiliza una placa caliente, un rodillo de calor, o similar. Después del tratamiento de calor seco, una fibra larga de poliamida totalmente aromática de tipo meta puede ser finalmente obtenida. La temperatura de tratamiento térmico de la etapa de tratamiento térmico en seco oscila preferentemente de 250 a 400°C, más preferiblemente de 300 a 380°C. Cuando la temperatura de tratamiento con calor seco es inferior a 250°C, la fibra porosa no puede ser suficientemente densificada, y las características mecánicas de la fibra se vuelven insuficientes. Por otro lado, un tratamiento térmico de temperatura seca por encima de 400°C no es preferible debido a que causa deterioro por calor en la superficie de la fibra, y baja calidad.

La relación de retirada en la etapa de tratamiento con calor seco está estrechamente relacionada con el desarrollo de resistencia de la fibra. Cualquier relación de retirada puede ser elegida de acuerdo con la resistencia u otras propiedades requeridas de la fibra. La relación de retirada en la etapa de tratamiento con calor seco es preferiblemente de 0,7 a 4,0, más preferiblemente de 1,5 a 3,0. Cuando la relación de retirada es menor que 0,7, la

tensión de etapa disminuye, y la fibra sufre de características mecánicas pobres. Por otra parte, cuando la relación de retirada es superior a 4,0, el hilo único se hace más probable que se rompa al extraerse, y genera una pelusa o hilos rotos. Tal como se usa en este documento, "relación de retirada" es la relación de la longitud de la fibra tratada a la longitud de fibra no retirada, como en el caso de la velocidad de retirada descrita en conjunción con la etapa de tratamiento de vapor de agua saturado. Por ejemplo, una relación de retirada de 0,7 significa que la fibra se convierte en 70% de la longitud original después de que se encoge de forma restrictiva en la etapa de tratamiento con calor seco. Una relación de retirada de 1,0 significa un tratamiento térmico de longitud fija. El tiempo de proceso de la etapa de tratamiento térmico en seco es preferiblemente de 1,0 a 45 segundos. El tiempo de tratamiento puede ser ajustado de acuerdo a la velocidad de funcionamiento del haz de fibras, y la longitud de contacto con una placa caliente, un rodillo de calor, o similar.

[Etapa de corte]

En la producción de la fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de la presente invención, fibra larga de poliamida totalmente aromática de tipo meta después del tratamiento térmico en seco se corta en una longitud predeterminada en una etapa de corte. El método utilizado para cortar la fibra en una longitud predeterminada no está particularmente limitado. Sin embargo, las consideraciones necesitan determinarse con respecto al uso de un dispositivo de corte de fibra de haz de guillotina que incluye hojas de corte compuestas de una hoja fija y una hoja móvil, y en que un haz de fibras es empujado por una longitud de corte predeterminada hacia las hojas de corte. Específicamente, al cortar fibras de hilos individuales finos, las fibras se doblan fácilmente, y la hoja de corte no pueden ponerse en contacto con las fibras en ángulo recto, produciendo fibras cortadas oblicuamente, o fibras de diferentes longitudes. Esto puede no ser apropiado, ya que aumenta el coeficiente de corte final, o el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra (variación de la longitud de la fibra) de la presente invención. Al realizar el procedimiento de corte de la misma manera que en la producción de fibra cortada no rizada de poliéster con cuidado que se presta a las consideraciones descritas en el mismo, una fibra cortada de las propiedades físicas predeterminadas se puede obtener también por el fibra no rizada de poliamida totalmente aromática de tipo meta.

En los pasos de la etapa que produce poliamida totalmente aromática del tipo meta a la etapa de corte, se ha de entender que la notación "meta-" o "m-" puede reemplazarse insuficientemente con "para-" o "p-", y que los pasos anteriores también representan el procedimiento para producir la resina orgánica de fibras cortadas no trenzadas de la presente invención a partir de poliamidas enteramente aromáticas de tipo para correspondientes.

(Proceso de producción de fibras discontinuas de poliolefina no rizada)

Un procedimiento para producir la fibra cortada no trenzada de poliolefina se describe a continuación. En el proceso de producción de fibra de poliolefina no trenzada, el poliéster se utiliza como la resina orgánica en el proceso de producción de poliéster no trenzada de fibra cortada se sustituye con una poliolefina deseada. La fibra cortada no trenzada de poliolefina deseada puede ser producida por hilado a fusión la poliolefina seleccionada en las condiciones comunes de hilado en fundido después de la sustitución de algunas o la totalidad de estas condiciones con las condiciones utilizadas en el proceso que produce fibras cortadas no trenzadas de poliéster anteriormente.

(Contenido de humedad en el corte de paso, y efectos de la invención)

El contenido de humedad del haz de fibras introducido a la hoja giratoria es deseablemente 10 a 100% en la fibra cortada no trenzada de cualquier resina orgánica, si se trata de un poliéster, una poliamida totalmente aromática, o una poliolefina, tal como se describe anteriormente. Las fibras en un haz de fibras con un contenido de humedad de 10% o más se unen entre sí, y el haz de fibras de la hoja de corte contactan de manera uniforme en ángulo recto al cortarse. Así, las fibras contactan con la hoja de corte bajo presión uniforme mientras que se está cortando. Esto mejora el coeficiente de corte de extremo, y el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra. Es por lo tanto menos probable que las fibras cortadas resultantes con el coeficiente de corte final deseable y el coeficiente deseable de variación en relación con la longitud de fibra incluyen fibras de grandes relaciones de aspecto. Es por lo tanto menos probable que las fibras se enredan entre sí, y pueden dispersarse uniformemente en un medio sin causar defectos de agregación. Por otra parte, un contenido de humedad por encima de 100% provoca una gran cantidad de agua para alejarse del remolque, o las fibras en un estado de haz de fibras, y puede interferir con la facilidad de manejo. Por consiguiente, el contenido de humedad debe ser como máximo de 100%. Al confinar el contenido de humedad del haz de fibras en la etapa de corte de fibra en el intervalo anterior, el contenido de humedad del producto de resina orgánica de fibras cortadas no trenzadas también puede caer en el rango anterior. La superficie de la fibra cortada no trenzada de resina orgánica puede ser tratada con un agente de tratamiento de superficie tal como un dispersante, un agente resistente a la luz, un agente de suavizado, un adhesivo, o una mezcla, a condición de que dicho tratamiento de la superficie no es perjudicial a los efectos de la presente invención. Cuando la fibra cortada no trenzada es una fibra cortada de poliéster no trenzada o una fibra cortada no trenzada de poliolefina, es preferible para impartir un copolímero de poliéster-poliéter que es compatible tanto con la resina orgánica como el medio de dispersión.

Aplicabilidad industrial

La fibra cortada de resina no trenzada orgánica de la presente invención puede dispersarse de manera uniforme en un medio de dispersión, y puede reducir la generación de grumos agregados en aplicaciones tales como materiales textiles no tejidos depositados en húmedo, y resinas reforzadas con fibras discontinuas. Las fibras cortadas en una tela no tejida u otros productos hechos de la fibra cortada no trenzada también son uniformemente dispersas. La tela no tejida de producto es por lo tanto libre de defectos, tales como dispersión no uniforme microscópica de fibras cortadas, y la variación de peso base y espesor, y puede tener propiedades deseables tales como la transpiración uniforme y permeabilidad a los líquidos. El producto final producido por el procesamiento de tales telas no tejidas implica pocos defectos, y puede tener propiedades físicas con una fiabilidad mejorada (garantía del producto fiable). El rendimiento del producto intermedio (por ejemplo, tela no tejida, y la resina de cuerpo moldeado) también puede mejorar. La presente invención por lo tanto también es muy ventajosa en términos de ahorro y economía de recursos.

#### Ejemplos

A continuación se describe las configuraciones y los efectos de la presente invención en detalle mediante Ejemplos. La presente invención, sin embargo, no es de ninguna manera limitada por los siguientes Ejemplos. En lo que sigue, "parte" significa "parte en peso", a menos que se indique lo contrario. Los valores de varias propiedades físicas de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se midieron de acuerdo con los siguientes métodos.

#### (1) Viscosidad inherente: $[\eta]$

Para la fibra de poliéster, 0,12 g de una muestra de fibra (polímero) se disolvió en 10 ml de un disolvente mixto de tetracloroetano/fenol (proporción de volumen 1/1), y se midió la viscosidad inherente (dL/g) a 35°C. Para la fibra de poliamida totalmente aromática, la fibra (polímero) se disolvió en ácido sulfúrico concentrado 97% en masa, y se midió la viscosidad inherente (dL/g) a 30°C con un viscosímetro de Ostwald.

#### (2) Índice de flujo de fusión: MFR

El índice de flujo de fusión se midió de acuerdo a la condición 4 de JIS K 7210 (temperatura de medición de 190°C, carga de 21,18 N). El índice de flujo es un valor medido de una muestra de gránulos de polímero inmediatamente antes de hilado en fundido.

#### (3) Punto de fusión: $T_m$

Se usó el producto de TA Instruments calorímetro diferencial de barrido DSC TA-2920. Para la medición, una muestra de polímero (10 mg) se calentó desde temperatura ambiente hasta 260°C a 10°C/min en una atmósfera de nitrógeno. El punto de fusión se define como la temperatura pico en el pico endotérmico de fusión de cristal.

#### (4) Finura del hilo individual

Finura de hilo único se midió usando el método descrito en JIS L 1015: 2005 8.5.1, método A. Específicamente, se utilizó la siguiente técnica de medición. Una pequeña cantidad de una muestra de fibra estaba situada en paralelo entre sí con un peine de metal, y se colocó sobre papel colocado en una tarjeta de corte. Con una placa de calibre presionado contra la muestra de fibra se tira recta con una fuerza moderada, la muestra de fibra se cortó en una longitud de 30 mm con la hoja de una maquinilla de afeitar de seguridad o similares. Las fibras se contaron, y un conjunto de 300 fibras se pesó para determinar aparente finura. La finura real se calculó a partir de la aparente finura y el contenido de humedad de equilibrio medido por separado, utilizando la siguiente ecuación. La finura real se calculó cinco veces, y se determinó el valor medio.

$$F = [(100 + R0) / (100 + Rc)] \times D$$

F: Finura actual

D: Finura aparente

R0: Contenido de humedad formal (%) (valor especificado por JIS L 0105 4.1)

Rc: Contenido de humedad de equilibrio (%)

#### (5) Coeficiente de extremo cortado

Cincuenta fibras cortadas no trenzadas se seleccionaron al azar, y se colocaron en una cubierta de vidrio. Las fibras se observaron con un microscopio de luz o un microscopio electrónico de barrido bajo el peso de la cubierta de vidrio. Las fibras se midieron entonces para diámetro máximo b en el corte de extremo, y diámetro de la fibra a de un solo hilo (véase la FIG. 1), utilizando la funcionalidad de medición de la longitud del microscopio de luz o microscopio electrónico de barrido. El coeficiente de corte final se calcularon del siguiente modo.

$$\text{Coeficiente de extremo cortado} = b/a$$

El valor medio de los valores medidos de cada fibra se utilizó para la evaluación del coeficiente de corte final.

5 (6) Coeficiente de variación relativa a la longitud de fibra

Cincuenta fibras cortadas no trenzadas se seleccionaron al azar, y se colocaron en una cubierta de vidrio. Las fibras se observaron con un microscopio de luz o un microscopio electrónico de barrido bajo el peso de la cubierta de vidrio. A continuación, la longitud de la fibra se midió utilizando la funcionalidad de medición de la longitud del microscopio de luz de barrido o microscopio electrónico. Después de determinar el valor medio y la desviación estándar, el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra (CV%) se calculó del siguiente modo.

$$\text{Coeficiente de variación relativa a longitud de fibra (CV\%)} = (\text{desviación estándar de longitud de fibra}) / (\text{valor medio de longitud de fibra}) \times 100 (\%)$$

15 (7) Contenido de humedad

Aproximadamente 100 g de fibras con la humedad se secaron en un secador de circulación de aire caliente a 120°C. El contenido de humedad se determinó a partir del peso W0 de la muestra antes del secado, y el peso W1 de la muestra después del secado, del siguiente modo.

$$\text{Contenido de humedad (\%)} = [(W0 - W1) / W1] \times 100$$

25 (8) Dispersabilidad en agua

Se evaluó la dispersabilidad de las fibras en agua para determinar la presencia o ausencia de un defecto de la agregación de fibra debido a corte de extremo y la longitud de fibra. El agua blanda (500 cc) se colocó en un vaso de precipitados de 1000 cc, y las fibras (0,5 g) que se habían incorporado en una longitud de fibra predeterminada se colocaron en el vaso de precipitados, y se agitaron con un agitador magnético (agitador) a temperatura ordinaria durante 20 min. Las fibras se filtraron a través de una red metálica de 0,15 mm de malla, y el número de aglomeraciones de fibras con un tamaño de 1 mm<sup>2</sup> o más restantes en la red metálica. Los resultados se representan como Buenos cuando el número de aglomeraciones de fibras era de 3 o menos, Aceptables cuando se observaron de 3 a 5 aglomeraciones de fibras, y Malos cuando había 5 o más aglomeraciones de fibras.

35 Ejemplo 1

Un chip de tereftalato de polietileno (PET) con una viscosidad inherente de 0,64 dL/g que contiene 0,3% en peso de dióxido de titanio se fundió a 290°C, expulsado a través de una hilera que tenía 3.000 orificios redondos a una velocidad de eyección de 450 g/min, y se recogió a una velocidad de 1.320 m/min para obtener hilos no estirados de tereftalato de polietileno que tienen una finura de un solo hilo de 1,14 decitex. Los hilos no estirados fueron alineados, y se obtuvo un haz de filamentos de 140.000 decitex. El haz se retiró en dos etapas en agua caliente a una relación de retirada total de 2,51, y un copolímero de poliéster-poliéter fue impartido en 0,3% en peso del peso de la fibra de poliéster. Después de impartir el copolímero de poliéster-poliéter, los hilos se secaron, y el calor se estableció a 120°C en un estado relajado para obtener un haz de fibras de tereftalato de polietileno extraídas no trenzadas que tienen una finura de un solo hilo de 0,51 decitex. El agua se impartió al haz de fibras de polietileno de tereftalato con un rodillo lubricante para hacer el contenido de humedad al 15%, y las fibras se cortaron en fibras cortadas con una longitud de fibra de 3,0 milímetros, utilizando un dispositivo de corte de fibra de cortador rotatorio de Eastman con un intervalo de hoja de 3,0 milímetros. Las fibras se cortaron con un proyecto de tasa de 1,02 entre los rodillos de corte y de alimentación rotativos bajo la presión de un rodillo de presión presionando el haz de fibras contra la hoja de corte. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación, incluyendo la finura, el contenido de humedad, el coeficiente de corte final, el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra, y la dispersabilidad en agua de la fibra cortada no rizada de poliéster.

55 Ejemplo 2

Los mismos procedimientos usados en el Ejemplo 1 se llevaron a cabo para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que la fibra se cortó en una fibra cortada con una longitud de fibra de 1,5 milímetros. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 1.

60 Ejemplo 3

El haz de fibra de tereftalato en polietileno no trenzada obtenido en el Ejemplo 1 se sumergió en agua, y se mantuvo y se exprimió con rodillos de presión para hacer que el contenido de humedad 30%. Cuatro de los haces de fibras preparados de esta manera estaban dispuestos lado a lado para hacer un haz de fibras. El haz de fibras se sumergió en un recipiente cilíndrico que había sido cargado con agua de procesamiento hervido, y se congeló a una temperatura atmosférica de -12°C en el transcurso de 15 h para obtener un haz de fibras contenidas en hielo. El haz

de fibras en hielo, después se cortó en una longitud de fibra de 1,5 milímetros usando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para hacer esta longitud de la fibra. La fibra cortada de poliéster no trenzada se evaluó después de descongelarse. Los resultados se presentan en la Tabla 1. La notación "pilar de hielo + guillotina" que se utiliza en las Tablas 1 y 3 se refiere a los haces de fibras de los Ejemplos 3 a 5 que fueron cortadas en hielo con un cortador de guillotina.

#### Ejemplo de Referencia 4

Un haz de fibra larga ultrafino se produce a partir de una fibra conjugada isla-en-el-mar mediante el uso de los siguientes procedimientos. El tereftalato de polietileno con una viscosidad de fusión de 120 Pa·seg a 285°C se utilizó como el componente de isla. Como componente de mar, tereftalato de polietileno copolimerizado alterado con una viscosidad de fusión a 285°C de 135 Pa·seg se utilizó que se preparó por la copolimerización de 4% en peso de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en número de 4.000, y 9% en moles de 5-ácido sulfoisoftálico de sodio. La fibra se hiló por fusión a una velocidad de hilado de 1.500 m/min para obtener una fibra precursora de fibra ultrafina (fibra conjugada isla-en-el-mar) que fue retirada 3,9 veces, utilizando una hilera diseñada para producir una fibra conjugada que contiene 400 islas en un componente de mar: relación en peso del componente de isla 30:70. Las fibras precursoras de fibras ultrafinas extraídas fueron agrupadas para obtener un haz de fibras de 500 000 decitex, y se tiñeron y se pasaron a través de una solución acuosa de hidróxido de 4% en peso de sodio a 75°C a una velocidad tal que las fibras estaban en la solución durante 15 min. Esto produjo un haz de fibras ultrafinas largas (diámetro de fibra de hilo sencillo de 750 nanómetros, 0,0056 decitex) que fue 27,6% en peso menor que el haz de fibras de las fibras precursoras de fibra ultrafina.

El haz de fibra larga ultrafino se sumergió en agua, y se mantuvo y se apretó con rodillos de presión para hacer el contenido de humedad del 100%. Cuatro de los haces de fibras preparadas de esta manera estaban dispuestos lado a lado para hacer un haz de fibras. El haz de fibras se sumergió en un recipiente cilíndrico que había sido cargado con agua de procesamiento hervido, y se congeló a una temperatura atmosférica de -12°C en el transcurso de 15 h para obtener un haz de fibras contenidas en hielo. El haz de fibras en hielo, después se cortó en una longitud de fibra de 0,05 milímetros usando un dispositivo de cortador de haz de fibra de guillotina conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para esta longitud de fibra. La fibra cortada de poliéster no trenzada se evaluó después de descongelarse. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### Ejemplo de Referencia 5

Se realizaron los mismos procedimientos usados en el Ejemplo de Referencia 4, excepto que se utilizó una tobera de hilatura diseñada para producir 1500 islas, y que las fibras se hilaron, se retiraron, y se cortaron para producir un haz de fibras con una finura de un solo hilo de 0,0004 decitex (diámetro de fibra de 200 nanómetros), y una longitud de fibra de 0,02 milímetros. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 1.

[Tabla 1]

	Unidad	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ref. Ej. 4	Ref. Ej. 5
5	Configuración de fibra -	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente	Fibra conjugada isla-en-mar	Fibra conjugada isla-en-mar
10	Resina orgánica -	PET	PET	PET	Componente de isla: PET, componente de mar: PET copolimerizado	Island component: PET, Sea component: Copolymerized PET
15	método de corte -	cortador giratorio	cortador giratorio	pilar de hielo + guillotina	pilar de hielo + guillotina	pilar de hielo + guillotina
	Finura dtex	0,51	0,51	0,51	0,0056	0,0004
	Longitud de la fibra mm	3,0	1,5	1,5	0,05	0,02
20	Contenido de humedad %	15	15	30	100	100
	Coefficiente de corte -	1,02	1,03	1,20	1,30	1,30
25	coeficiente de variación relativo a la longitud de fibra %	2,4	3,3	8,0	10,0	12,0
30	Dispersión en agua -	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

## Ejemplo Comparativo 1

Diez de los haces de fibras de tereftalato de polietileno retiradas no trenzadas obtenidas en el Ejemplo 1 fueron empaquetados para obtener un haz de fibras de 1.400.000 decitex. A continuación, el haz de fibras fue envuelto en papel. El haz de fibras envueltas se cortó en una longitud de fibra de 3,0 milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada, utilizando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para esta longitud de la fibra. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 2.

## Ejemplo Comparativo 2

Se llevaron a cabo los mismos procedimientos usados en el Ejemplo Comparativo 1 para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que el haz de fibras se cortó en una fibra cortada con una longitud de fibra de 1,5 milímetros. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 2.

## Ejemplo Comparativo 3

Se llevaron a cabo los mismos procedimientos usados en el Ejemplo Comparativo 1 para obtener una fibra cortada no trenzadas, excepto que el proyecto de tasa entre la hoja giratoria y los rodillos de alimentación se fijó en 0,98. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 2.

[Tabla 2]

	Unidad	Com. Ej. 1	Com. Ej. 2	Com. Ej. 3
5	Configuración de fibra	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente
	Resina orgánica	PET	PET	PET
	Método de corte	Guillotina	Guillotina	Cortador giratorio
10	Finura	dtex	0,51	0,51
	Longitud de fibra	mm	3,0	1,5
	Contenido de humedad	peso%	15	15
15	Coeficiente de corte	-	1,50	1,60
20	Coeficiente de variación con respecto a la longitud de fibra	%	50,0	80,0
	Dispersibilidad de agua	-	Mala	Mala
				Aceptable

## Ejemplo de referencia 6

## [Etapa de preparación de solución de hilado]

Un recipiente de reacción equipado con un termómetro, un agitador, y una entrada de materia prima, se cargó con 815 partes de N-metilo-2-pirrolidona (en adelante, "NMP") que se había deshidratado con tamices moleculares. A partir de entonces, 108 partes de m-fenilendiamina se disolvió en NMP, y la mezcla se enfrió a 0°C. Para la reacción, se añadieron 203 partes de cloruro de ácido isoftálico que se habían purificado por destilación, y pulverizado en una atmósfera de nitrógeno a la solución de m-fenilendiamina enfriada mientras que se agitaba. La temperatura de reacción se incrementó a aproximadamente 50°C, y la mezcla se mantuvo en agitación a esta temperatura durante 60 min. La reacción se dejó aún más durante 60 min bajo el calor aplicado de 60°C.

Después de la reacción, se añadió hidróxido de calcio (70 partes) a la solución de polímero en forma de polvo fino, y se disolvió para la neutralización en el transcurso de 60 min (primera neutralización). Cuatro partes del hidróxido de calcio restante se dispersó en 83 partes de NMP para preparar una suspensión, y se añadió la suspensión (neutralizador) a la solución de polímero se neutralizó mientras que se agitaba (segunda neutralización). La segunda neutralización se llevó a cabo a 40 a 60°C con agitación durante aproximadamente 60 min para preparar una solución de polímero (solución de hilado) en la que el hidróxido de calcio se disolvió completamente.

La solución de polímero (solución de hilado) tenía una concentración de polímero de 14 (en términos de partes en peso del polímero con respecto al total de 100 partes en peso del polímero y el NMP), y el polímero de isoftalamida poli m-fenileno resultante tenía una viscosidad inherente (IV) de 2,37 dL/g. La solución de polímero (solución de hilado) tenía una concentración de cloruro de calcio de 46,6 partes, y una concentración de agua de 15,1 partes con respecto a 100 partes del polímero.

## [Etapa de hilatura y coagulación]

La solución de hilado preparada en la etapa de preparación de solución de hilatura fue expulsada y se centrifugaron en un baño de coagulación a 40° a través de una hilera que tiene 500 orificios con un diámetro de orificio de 0,07 milímetros. La solución de coagulación tenía una composición con un agua: NMP: relación en masa de cloruro de calcio de 48: 48: 4, y se pasó a través del baño de coagulación en una longitud de inmersión (longitud de baño de coagulación efectiva) de 70 cm a una velocidad de hilado de 5 m/min. El material de fibra porosa después de la coagulación en el baño de coagulación tenía una densidad de 0,71 g/cm<sup>3</sup>.

## [Etapa de baño de plastificación]

El haz de fibras se elaboró en un baño de plastificación en una relación de retirada de 3,0. El baño de plastificación tenía una composición con un agua: NMP: relación de masa de cloruro de calcio 44: 54: 2, y una temperatura de 40°C.

## [Etapa de lavado]

El haz de fibras plastificado y estirado se lavó a fondo en primer lugar con 30°C de agua fría, y después con

60°C de agua caliente. El agua fría y el agua caliente se comprobaron para niveles suficientemente bajos de concentración de disolvente de amida después del lavado.

[Etapa de Tratamiento de Vapor de Agua Saturada]

5 Las fibras se someten entonces a un tratamiento térmico de vapor de agua saturado a una relación de retirada de 1,1 en un recipiente con la presión de vapor de agua saturado mantenido de 0,05 MPa. El tratamiento térmico se realizó en condiciones ajustadas, por ejemplo, mediante el ajuste de la distancia recorrida y la velocidad de circulación del haz de fibras, de modo que el haz de fibras se trató con vapor de agua saturado durante  
10 aproximadamente 1,0 segundos.

[Etapa de Tratamiento Térmico en Seco]

15 Un tratamiento térmico en seco se realizó a una relación de retirada de 1,0 (longitud constante) en una placa caliente con una temperatura superficial de 360°C. La fibra de isoftalamida de poli m-fenileno resultante se enrolló.

[Propiedades físicas de fibra larga]

20 La fibra de isoftalamida poli m-fenileno era suficientemente densa, con una finura de 0,8 dtex, una densidad de 1,33 g/cm<sup>3</sup>, una resistencia a la tracción de 3,68 cN/dtex, y un alargamiento de 42%. La fibra tenía características mecánicas deseables, y no hubo variación en la calidad. Tampoco se observó ningún hilo anormal.

[Etapa de corte]

25 Un haz de fibras se produce a partir del rollo de fibra de isoftalamida de poli m-fenileno después del tratamiento térmico en seco. El agua se imparte al haz de fibras para hacer el contenido de humedad al 15%. A continuación, el haz de fibras se corta en fibras cortadas con una longitud de fibra de 3,0 milímetros, utilizando un dispositivo de corte de fibra de cortador rotatorio de Eastman con un intervalo de hoja de 3,0 milímetros. El haz de  
30 fibras se cortó con un proyecto de tasa de 1,02 entre el cortador giratorio y rodillos de alimentación bajo la presión de un rodillo de presión presionando el haz de fibras contra la hoja de corte. La Tabla 3 muestra los resultados de la evaluación, incluyendo la finura, el contenido de humedad, el coeficiente de corte final, el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra, y la dispersabilidad en agua de poliamida totalmente aromática de tipo meta de fibra cortada no trenzada.

35 Ejemplo de Referencia 7

Cuatro de los haces de fibras producidas por impartir agua a la fibra de isoftalamida de poli m-fenileno después de que el tratamiento con calor seco de la manera descrita en el Ejemplo de Referencia 6 se dispusieron  
40 lado a lado para producir un haz de fibras. El haz de fibras preparadas a partir de los cuatro haces de fibras paralelas se congeló a una temperatura atmosférica de -12°C durante 15 horas mientras que se sumergía en un recipiente cilíndrico cargado con agua de procesamiento hervida para obtener un haz de fibras contenidas en hielo. El haz de fibras en el hielo se cortó en una longitud de fibra de 1,0 milímetros usando un dispositivo cortador de fibra de haz de guillotina conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para esta longitud de la  
45 fibra. La fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se evaluó después de descongelarse. Los resultados se presentaron en la Tabla 1.

Ejemplo de Referencia 8

50 Se llevaron a cabo los mismos procedimientos usados en el Ejemplo de referencia 7, excepto que el haz de fibras se cortó en una fibra cortada con una longitud de fibra de 0,02 milímetros. La fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se evaluó después de descongelarse. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

[Tabla 3]

	Unidad	Ref. Ej. 6	Ref. Ej. 7	Ref. Ej. 8
5	Configuración de fibra	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente
10	Resina orgánica -	Poliamida totalmente aromática de tipo meta	Poliamida totalmente aromática de tipo meta	Poliamida totalmente aromática de tipo meta
	Método de corte -	Cortador giratorio	Pilar de hielo + guillotina	Pilar de hielo + guillotina
15	Finura	dtex	0,80	0,80
	Longitud de fibra	mm	3,0	1,0
	Contenido de humedad	peso%	15	15
20	Coeficiente de corte	-	1,07	1,25
25	Coeficiente de variación con respecto a la longitud de fibra	%	3,3	10,0
	Dispersión en agua	-	Bueno	Bueno

Ejemplo Comparativo 4

30 El haz de fibras producido por impartir agua a la fibra de isoftalamida de poli m-fenileno laminada después del tratamiento térmico en seco de la manera descrita en el Ejemplo de Referencia 6 se cortó en una longitud de fibra de 3,0 milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada, utilizando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado a hacer esta longitud de fibra. Los resultados de la evaluación para fibra no rizada cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se presentan en la Tabla 4.

Ejemplo comparativo 5

40 El haz de fibras producido por impartir agua a fibra de isoftalamida de poli m-fenileno laminada después del tratamiento térmico en seco de la manera descrita en el Ejemplo de Referencia 6 se cortó en una longitud de fibra de 1,0 milímetros para obtener una fibra no trenzada cortada, utilizando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado a hacer esta longitud de la fibra. Los resultados de la evaluación para fibra no rizada cortada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se presentan en la Tabla 4.

Ejemplo Comparativo 6

50 Los mismos procedimientos usados en el Ejemplo de referencia 6 se llevaron a cabo para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que la fibra se cortó con un proyecto de tasa de 0,98 entre el cortador giratorio y los rodillos de alimentación. Los resultados de la evaluación para fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de tipo meta se presentan en la Tabla 4.

[Tabla 4]

	Unidad	Com. Ej. 4	Com. Ej. 5	Com. Ej. 6
Configuración de fibra	-	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente
Resina orgánica -		Poliamida totalmente aromática de tipo meta	Poliamida totalmente aromática de tipo meta	Poliamida totalmente aromática de tipo meta
Método de corte	-	Guillotina	Guillotina	Cortador giratorio
Finura	dtex	0.80	0.80	0.80
Longitud de fibra	mm	3.0	1.0	3.0
Contenido de humedad	peso%	15	15	15
Coefficiente de corte	-	1.60	1,80	1.08
Coefficiente de variación con respecto a la longitud de fibra %		33.0	60.0	17.0
Dispersión en agua	-	Mala	Mala	Aceptable

## Ejemplo 9

El polietileno de alta densidad (HDPE) con una MFR de 20 g/10 min y un punto de fusión  $T_m$  de 131°C fue seleccionado como un componente aglutinante térmico de bajo punto de fusión, y polipropileno isotáctico (PP) con un MFR de 39 g/10 min y una  $T_m$  de 160°C fue seleccionado como un componente de formación de fibras. Estas poliolefinas se fundieron por separado con diferentes extrusores, y se expulsaron por fusión a través de una tobera de hilatura conjugada de núcleo-envoltura concéntrica que tiene 1.336 agujeros de eyección redondos. Los polímeros fueron expulsados como un conjugado de polímeros fundidos a 245 °C con una composición que contiene un componente de envoltura HDPE y un componente de núcleo de PP en una proporción de vaina a núcleo de 50:50 (relación en peso). Aquí, los polímeros se expulsaron por fusión a una velocidad de 190 g/min con una temperatura de hilera de 260°C. El polímero eyectado se enfrió con 27°C de aire fresco en una posición 31 mm por debajo de la hilera, y una emulsión de copolímero poliéter-poliéster fue impartida a los hilos con un rodillo lubricante. La fibra se recogió a 1.300 m/min para obtener un hilo no estirado. El hilo no estirado fue incluido, y estirado 4,10 veces en agua caliente a 95°C. Después de impartir un copolímero de poliéter-poliéster como el aceite de drenaje, la fibra se secó a 105°C durante 60 min para obtener un haz de fibras de polietileno/polipropileno conjugado que tiene una finura de un solo hilo de 0,32 decitex, y una finura total de 70.000 denier. Después de impartir agua al haz de fibras conjugado con un rodillo lubricante para hacer el contenido de humedad 15%, las fibras se cortaron en fibras cortadas con una longitud de fibra de 3,0 milímetros, utilizando un dispositivo de corte de fibra de cortador rotatorio de Eastman con un intervalo de hoja de 3,0 milímetros. El haz de fibras se cortó con un proyecto de tasa de 1,02 entre los rodillos de corte y de alimentación rotativos bajo la presión de un rodillo de presión presionando el haz de fibras contra la hoja de corte. La Tabla 3 muestra los resultados de la evaluación, incluyendo la finura, el contenido de humedad, el coeficiente de corte final, el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra, y la dispersabilidad en agua de la fibra conjugada cortada no trenzada de poliolefina.

## Ejemplo 10

El polipropileno isotáctico (PP) con un MFR de 39 g/10 min y un punto de fusión  $T_m$  de 160°C fue seleccionado como una resina orgánica para la formación de una fibra cortada. El polipropileno isotáctico se fundió con una extrusora, y se expulsan por fusión como un polímero fundido a 255°C utilizando una hilera con 3000 orificios de expulsión redondos. Aquí, el polímero se expulsa a una velocidad de 190 g/min con una temperatura de hilera de 260°C. El polímero eyectado se enfrió con 27°C de aire fresco en una posición 25 mm por debajo de la hilera, y se recogió a 1.300 m/min para obtener un hilo no estirado. El hilo no estirado fue incluido, y estirado 2,70 veces en 95°C de agua caliente. Después de impartir un copolímero de poliéter-poliéster como aceite, el hilo estirado se secó a 110°C durante 60 min para obtener un haz de fibras de polipropileno que tiene una finura de un solo hilo de 0,30 decitex, y una finura total de 70.000 denier. Después de impartir agua al haz de fibras de polipropileno con un rodillo lubricante para hacer el contenido de humedad al 15%, las fibras se cortaron en fibras cortadas con una longitud de fibra de 3,0 milímetros, utilizando un dispositivo de corte de fibra de cortador rotatorio de Eastman con un intervalo de hoja de 3,0 milímetros. Las fibras se cortaron con un proyecto de tasa de 1,02 entre los rodillos de corte y de alimentación rotativos bajo la presión de un rodillo de presión presionando el haz de fibras contra la hoja de corte. La Tabla 5 muestra los resultados de evaluación para la fibra cortada de polipropileno no trenzada.

Ejemplo 11

El polietileno de alta densidad (HDPE) con una MFR de 20 g/10 min y un punto de fusión Tm de 131°C fue seleccionado como una resina orgánica para la formación de una fibra cortada. El polietileno de alta densidad se fundió con una extrusora, y se expulsan por fusión como un polímero fundido a 210°C utilizando una hilera con 144 agujeros de eyección redondos. Aquí, el polímero se expulsa a una velocidad de 15 g/min con una temperatura de hilera de 210°C. El polímero eyectado se enfrió con 27°C de aire fresco en una posición de 25 mm por debajo de la hilera, y se recogió a 1.000 m/min para obtener un hilo no estirado. El hilo no estirado fue incluido, y se estiró 3,60 veces en agua caliente a 95°C. Después de impartir un copolímero de poliéter-poliéster como aceite, el hilo estirado se secó a 105°C durante 60 min para obtener un haz de fibras de polietileno que tiene una finura de un solo hilo de 0,32 decitex, y una finura total de 70.000 denier. Después de impartir agua al haz de fibras de polietileno con un rodillo lubricante para hacer el contenido de humedad 15%, las fibras se cortaron en fibras cortadas con una longitud de fibra de 3,0 milímetros, utilizando un dispositivo de corte de fibra de cortador rotatorio de Eastman con un intervalo de hoja de 3,0 milímetros. Las fibras se cortaron con un proyecto de tasa de 1,02 entre los rodillos de corte y de alimentación rotativos bajo la presión de un rodillo de presión presionando el haz de fibras contra la hoja de corte. La Tabla 5 muestra los resultados de evaluación para la fibra cortada de polietileno no trenzada.

[Tabla 5]

	Unit	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11
Configuración de fibra	-	Fibra conjugada de funda y núcleo	Fibra monocompone nte	Fibra monocompone nte
Resina orgánica -		Corecomponent:PP,Sheath component: PE	PP	HDPE
Método de corte	-	Rotary cutter	Cortador giratorio	Cortador giratorio
Finura dtex		0,32	0,30	0,32
Longitud de fibra	mm	3,0	3,0	3,0
Contenido de humedad	Peso%	15	15	15
Coeficiente de corte -		1,03	1,03	1,04
Coeficiente de variación con respecto a la longitud de fibra	%	3,8	4,5	4,8
Dispersión en agua	-	Buena	Buena	Buena

Ejemplo Comparativo 7

Veinte de los haces de fibras de conjugado de polipropileno/polietileno de funda y núcleo no trenzadas obtenidas después de impartir el agua de la manera descrita en el Ejemplo 9 se empaquetaron para obtener un haz de fibras de 1.400.000 decitex. A continuación, el haz de fibras fue envuelto en papel. El haz de fibras de conjugado de vaina-núcleo envuelto se cortó en una longitud de fibra de 3,0 milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada, utilizando un dispositivo de corte de haz de fibra de guillotina conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado a hacer esta longitud de la fibra. Los resultados de evaluación para la fibra cortada conjugada de polipropileno/polietileno de vaina-núcleo se presentan en la Tabla 6.

Ejemplo Comparativo 8

Veinte de los haces de fibras de polipropileno obtenidos después de impartir el agua de la manera descrita en el Ejemplo 10 fueron empaquetados para obtener un haz de fibras de 1.400.000 decitex. A continuación, el haz de fibras fue envuelto en papel. El haz de fibras de polipropileno envuelto se cortó en una longitud de fibra de 3,0 milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada, utilizando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para esta longitud de la fibra. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de polipropileno no trenzada se presentan en la Tabla 6.

Ejemplo Comparativo 9

Veinte de los haces de fibras de polietileno obtenidas después de impartir el agua de la manera descrita en el Ejemplo 11 fueron empaquetados para obtener un haz de fibras de 1.400.000 decitex. A continuación, el haz de fibras fue envuelto en papel. El haz de fibras de polietileno envuelto se cortó en una longitud de fibra de 3,0

milímetros para obtener una fibra cortada no trenzada, utilizando un dispositivo de guillotina de fibra de haz de corte de tipo conocido (Onouchi Seisakusho, Modelo: D100) que se había ajustado para esta longitud de la fibra. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de polietileno no trenzada se presentan en la Tabla 6.

5

[Tabla 6]

	Unidad	Com. Ej. 7	Com. Ej. 8	Com. Ej. 9
Configuración de fibra	-	Fibra conjugada de funda y núcleo	Fibra monocomp onente	Fibra monocomp onente
Resina orgánica	-	Componente de núcleo: PP, componente de funda: PE	PP	HDPE
Método de corte	-	Guillotina	Guillotina	Guillotina
Finura	dtex	0,32	0,30	0,32
Longitud de fibra	Mm	3,0	3,0	3,0
Contenido de humedad	peso%	15	15	15
Coefficiente de corte	-	1,50	1,60	1,60
Coefficiente de variación con respecto a la longitud de fibra	%	50,0	70,0	75,0
Dispersión en agua	-	Mala	Mala	Mala

25

## Ejemplo Comparativo 10

Los mismos procedimientos usados en el Ejemplo 9 se realizaron para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que las fibras fueron cortadas a un proyecto de tasa de 0,98 entre el cortador giratorio y los rodillos de alimentación. Los resultados de la evaluación para el polietileno/polipropileno de vaina-núcleo conjugado de fibra cortada no trenzada se presentan en la Tabla 7.

30

## Ejemplo Comparativo 11

Los mismos procedimientos usados en el Ejemplo 10 se realizaron para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que las fibras fueron cortadas a un proyecto de tasa de 0,98 entre el cortador giratorio y los rodillos de alimentación. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de polipropileno no trenzada se presentan en la Tabla 7.

35

## Ejemplo Comparativo 12

Los mismos procedimientos usados en el Ejemplo 1 se llevaron a cabo para obtener una fibra cortada no trenzada, excepto que el agua se pulverizó para hacer el contenido de humedad al 1,0% antes de suministrarse al cortador giratorio. Los resultados de evaluación para la fibra cortada de poliéster no trenzada se presentan en la Tabla 7.

40

45

[Tabla 7]

	Unidad	Com. Ej. 10	Com. Ej. 11	Com. Ej. 12
Configuración de fibra -		Fibra de conjugado funda-núcleo	Fibra monocomponente	Fibra monocomponente
Resina orgánica	-	Componente núcleo:PP,componente funda: PE	PP	PET
Método de corte -		Cortador giratorio	Cortador giratorio	Cortador giratorio
Finura	dtex	0,32	0,30	0,51
Longitud de fibra	mm	3,0	3,0	3,0
Contenido de humedad	Peso%	15	15	1,0
Coefficiente de corte	-	1,04	1,05	1,15
Coefficiente de variación relativa a longitud de fibra	%	25,0	32,0	25,0
Dispersión de agua	-	Mala	Mala	Mala

50

55

60

65

**Reivindicaciones**

5 **1.** Una fibra cortada no trenzada de resina orgánica para telas no tejidas tendidas en húmedo, la fibra cortada no trenzada de resina orgánica que tiene una finura de 0,0001 a 0,6 decitex, una longitud de fibra de 1,0 a 5,0 milímetros, un contenido de humedad de 10 a 100% en peso, un coeficiente de corte final de 1,01 a 1,30, y un coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra (CV%) de 0,0 a 15,0%, el coeficiente de corte de extremo, y el coeficiente de variación en relación con la longitud de fibra que se definen del siguiente modo:

10 (1) Coeficiente de corte -  $b/a$ ,

en donde a es el diámetro de fibra de un solo hilo de fibra cortada no trenzada, y b es el diámetro máximo en el extremo del corte;

15 (2) Coeficiente de variación relativa a longitud de fibra (CV%) = (desviación estándar de longitud de fibra) / (valor medio de longitud de fibra) x 100 (%),

en el que el número de hilos individuales medidos es 50 en (1) y (2).

20 **2.** La fibra cortada no trenzada de resina orgánica según la reivindicación 1, en la que la fibra cortada no trenzada es una fibra cortada no trenzada de poliéster, una fibra cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática, o una fibra cortada no trenzada de poliolefina.

25 **3.** La resina orgánica de fibras cortadas no trenzadas según la reivindicación 1 o 2, en la que la fibra cortada no trenzada es una fibra cortada de tereftalato de polietileno no trenzada, una fibra cortada de tereftalato de politrimetileno no trenzada, una fibra cortada de tereftalato de tetrametileno no trenzadas, una fibra de naftalato de polietileno no trenzadas de grapas, una fibra cortada de politrimetileno de naftalato no trenzada, una fibra cortada de naftalato de tetrametileno no trenzada, una fibra cortada de poliamida no trenzada totalmente aromática de tipo meta, una fibras cortada no trenzada de poliamida totalmente aromática de tipo para, una fibra cortada de polietileno no trenzada, o una fibra cortada de polipropileno no trenzada.

30 **4.** La fibra cortada de resina orgánica no trenzada de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la fibra cortada no trenzada es una fibra conjugada configurada a partir de dos o más resinas orgánicas.

[FIG. 1]

