

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 587**

51 Int. Cl.:

**D01F 6/62** (2006.01)

**D04H 1/435** (2012.01)

**D04H 1/732** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2011 PCT/JP2011/074485**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12057105**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2011 E 11836238 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2634297**

54 Título: **Fibras cortadas de poliéster derivado de biomasa y tejidos 'húmedos' no tejidos formados a partir de las mismas**

30 Prioridad:

**27.10.2010 JP 2010241010**

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

**14.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHIMADA, KAZUMASA;  
GODA, HIRONORI y  
INAGAKI, KENJI**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 654 587 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).

**Fibras cortadas de poliéster derivado de biomasa y tejidos 'húmedos' no tejidos formados a partir de las mismas****Descripción**

5 Campo técnico

10 **[0001]** La presente invención proporciona telas o tejidos 'húmedos' (es decir, sometidos a un proceso con agua conocido como 'Wet-laid process') no tejidos que se fabrican utilizando fibras cortadas (también denominadas 'fibras discontinuas' o 'fibras segmentadas') de tereftalato de polialquileno y/o fibras cortadas de naftalato de polialquileno que tienen un contenido o una proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono (el carbono-14 o radiocarbono es uno de los radioisótopos del átomo de carbono y tiene 6 protones y 8 neutrones en el núcleo; lo mismo se aplica a los siguientes apartados), de manera que el grosor de cada fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm; y también proporciona un método de fabricación de los mismos.

## Antecedentes de otras patentes e invenciones relacionadas

20 **[0002]** En los últimos años ha aumentado la cantidad que se usa para el papel de fibra sintética obtenido mediante un método para fabricar telas o tejidos que utiliza fibras de tereftalato de polietileno para una parte o todo el material de papel, y esto se debe a sus excelentes características físicas, como sus características mecánicas, sus características eléctricas, su resistencia al calor, su estabilidad dimensional, su naturaleza hidrofóbica y similares, además de sus ventajas en cuanto a los costes. Como fibra aglutinante, o fibra de unión, utilizada para el papel de fibra sintética, en el pasado se usaron fibras de polietileno y fibras de alcohol de polivinilo, pero, actualmente, se usan sobre todo fibras de tereftalato de polietileno. Para el papel de fibra sintética que usa principalmente fibras de tereftalato de polietileno, el mismo tipo de fibras de tereftalato de polietileno se usa principalmente como un aglutinante óptimo. Además, en los últimos años, en el ámbito de los materiales para retener el calor, los materiales de aislamiento térmico, los filtros, los materiales médicos, los materiales de construcción y similares, ha crecido notablemente la demanda para el desarrollo de telas o tejidos 'húmedos' no tejidos que tienen resistencia al calor. De este modo, se ha desarrollado como material una tela o tejido 'húmedo' no tejido formado por fibras que usan naftalato de polietileno, que es uno de los poliésteres con una mayor resistencia al calor (ver, por ejemplo, la Literatura sobre Patentes 1).

35 **[0003]** Sin embargo, en los últimos años la disminución o agotamiento del petróleo y la madera se ha convertido en un grave problema social, por lo que el desarrollo sostenible es un tema cada vez más importante. De este modo, se proporciona una tela o tejido 'húmedo' no tejido que usa o está compuesto de fibras de ácido poliláctico, que es un componente derivado de la biomasa (ver Literatura de Patentes 2, por ejemplo). Sin embargo, con este tejido 'húmedo' no tejido el punto de fusión del ácido poliláctico -que es un polímero- es tan bajo que ronda los 170° C, su hidrolizabilidad es baja y aún no se ha logrado obtener unos valores completamente satisfactorios en lo referente a la fuerza adhesiva y la resistencia al calor del tejido 'húmedo' no tejido.

**[0004]**

45 Literatura de Patentes 1: Solicitud de Patente japonesa sin examinar, nº de Publicación 2009-221611.  
Literatura de Patentes 2: Solicitud de Patente japonesa sin examinar, nº de Publicación 2010-180492.

## Resumen de la invención

50 Problemas que se resuelven con la invención

**[0005]** La presente invención se desarrolló teniendo en cuenta los antecedentes previamente descritos y su objetivo es proporcionar fibras cortadas (que se usan de forma adecuada para fabricar telas o tejidos 'húmedos' no tejidos que tienen una tensión de rotura -o fuerza de tensión- y una resistencia al calor excelentes, a la vez que reducen los daños medioambientales), una tela o tejido 'húmedo' ('wet-laid', en inglés) no tejido y un método de fabricación de dicha tela o tejido 'húmedo' no tejido.

## Medios para resolver los problemas

60 **[0006]** Como resultado de intensos estudios realizados para alcanzar el objetivo previamente señalado, los autores de la presente invención han inventado unas fibras cortadas completamente orientadas y unas fibras cortadas poco orientadas (o de baja orientación) que tienen una proporción de carbono derivado de biomasa, una finura y una longitud específicas. Además, los autores de la invención han descubierto que un tejido 'húmedo' no tejido de fibras cortadas de tereftalato de polialquileno o un tejido 'húmedo' no tejido de fibras cortadas de naftalato de polialquileno que tienen una fuerza adhesiva y una resistencia al calor excelentes pueden fabricarse usando las fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas según una proporción de peso específica. Además, los autores de la invención han descubierto que, puesto que las fibras cortadas poco orientadas son unas finas

5 fibras cortadas poco orientadas que tienen un excelente rendimiento en cuanto a su capacidad aglutinante, es decir, su adherencia o adhesividad térmica, el tejido 'húmedo' no tejido puede fabricarse siguiendo un método de mezclado -o fusión- y compresión térmica que une o adhiere las finas fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas, obteniendo así las diversas invenciones de la presente solicitud.

10 **[0007]** De este modo, una invención de la presente solicitud son las fibras cortadas de tereftalato de polialquileño, en las que la proporción de carbono derivado de biomasa según una medición con radiocarbono (carbono-14) es de un 10% o más y un 100% o menos, la finura o grosor de una sola fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm; o las fibras cortadas de naftalato de polialquileño, en las que la proporción de carbono derivado de biomasa según una medición con radiocarbono (carbono-14) es de un 10% o más y un 100% o menos, la finura o grosor de una sola fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm. Otra invención de la presente solicitud es un tejido 'húmedo' no tejido que contiene las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileño o las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileño, y cumple con las características expuestas previamente con un 15% en masa o más; o un tejido 'húmedo' no tejido que está compuesto solamente de uno o dos tipos, o más, de fibras cortadas de tereftalato de polialquileño o uno o dos tipos, o más, de fibras cortadas de naftalato de polialquileño, de manera que cumple con las características expuestas previamente y contiene las fibras cortadas poco orientadas previamente descritas con un 15% en masa o más. Otra invención adicional de la presente solicitud es un método de fabricación de un tejido 'húmedo' no tejido en el que las fibras cortadas completamente orientadas (A) y las fibras cortadas poco orientadas (B) se mezclan y se someten a un proceso de formación de tejidos; después, se someten a un tratamiento de calor mediante un tambor secador o mediante un secador de aire y, posteriormente, se someten a un tratamiento de calor con un cilindro calandrador en caso de que sea necesario.

25 Aspectos ventajosos de la invención

30 **[0008]** De acuerdo con la presente invención, en comparación con los tejidos 'húmedos' no tejidos hechos de tereftalato de polietileno y ácido poliláctico que se han analizado, pueden proporcionarse un tejido 'húmedo' no tejido de fibras cortadas de tereftalato de polialquileño o un tejido 'húmedo' no tejido de fibras cortadas de naftalato de polialquileño que tienen una tensión de rotura y una resistencia al calor excelentes, además de reducir los daños medioambientales. Estos tejidos 'húmedos' no tejidos son adecuados para usarse en aplicaciones como filtros de bolsas, materiales aislantes de la electricidad de clase F o superior en lo referente a la resistencia al calor, separadores de baterías, separadores de condensadores (o supercondensadores), materiales para techos, alfombras de suelo, filtros de motores, filtros de aceite y similares. Además, se prevé que los materiales de tejidos no tejidos tengan numerosas aplicaciones para los vehículos que requieren una resistencia química y una resistencia al calor.

Mejor manera de llevar a cabo la invención

40 **[0009]** A continuación se describe detalladamente una realización de la presente invención.

45 **[0010]** El tereftalato de polialquileño que conforma las fibras cortadas de tereftalato de polialquileño de la presente invención contiene alquilenglicol y ácido tereftálico como componentes principales. 'Componente principal' significa que una unidad repetida (o unidad de repetición) de tereftalato de polialquileño supone un 80% del porcentaje molar o más del total. Como alquilenglicol, pueden mencionarse los alquilenglicoles que tienen entre 2 y 10 átomos de carbono o, preferiblemente, un alquilenglicol lineal que tiene entre 2 y 6 átomos de carbono. Específicamente, pueden mencionarse los siguientes: etilenglicol, trimetilenglicol, tetrametilenglicol, hexametilenglicol, octametilenglicol o decametilenglicol. Además, pueden copolimerizarse otros componentes monoméricos siempre y cuando no se pierdan las características físicas del tereftalato de polialquileño, pero, preferiblemente, se copolimerizan para que la unidad repetida de tereftalato de polialquileño suponga un 80% o más del porcentaje molar. Los componentes ácidos que pueden realizar una copolimerización incluyen el ácido dicarboxílico aromático -aparte del ácido tereftálico-, el ácido dicarboxílico alifático, el ácido dicarboxílico alicíclico, el ácido hidroxidicarboxílico y similares. Específicamente, como ácido dicarboxílico aromático aparte del ácido tereftálico, pueden mencionarse ácidos dicarboxílicos que incluyen un grupo aromático, como el ácido ftálico, el ácido isoftálico, el ácido 4,4'-difenildicarboxílico, el ácido difenil éter dicarboxílico, el ácido difenil sulfónico, el ácido difenoxi etano dicarboxílico, el 3,5-dicarboxi benceno sulfonato (5-sulfoisofталato), el ácido benzofenona dicarboxílico y similares. Como ácido dicarboxílico alifático, pueden mencionarse el ácido oxálico, el ácido succínico, el ácido adípico, el ácido subérico, el ácido sebácico, el ácido dodecanedioico y similares. Como ácido dicarboxílico alicíclico, pueden mencionarse el ácido ciclopropano dicarboxílico, el ácido ciclobutano dicarboxílico, el ácido hexahidrotereftálico, el ácido ciclohexano dicarboxílico, el ácido dímero dicarboxílico y similares. En este caso, 'ácido dímero dicarboxílico' hace referencia a un nombre colectivo del ácido dicarboxílico que se obtiene dimerizando ácidos grasos no saturados como ácido oleico, ácido linoleico, ácido  $\alpha$ -linoleico, ácido  $\gamma$ -linoleico, ácido araquidónico y similares, o compuestos que se obtienen mediante reducción de hidrógeno del enlace insaturado del carbono restante: carbono de ácido dicarboxílico dimerizado. Cuando estos ácidos dicarboxílicos están copolimerizados, sin limitarse al ácido dicarboxílico, puede usarse una forma de un compuesto de diéster dicarboxílico que se obtiene sometiendo 1 molécula de estos ácidos dicarboxílicos a una reacción con 2 moléculas de alcohol que tienen un grupo hidrocarburo con entre 1 y 6 átomos de carbono, o similares. Además, como ácido hidrocarboxílico, pueden mencionarse el ácido

glicólico, el ácido hidroxibutírico, el ácido hidroxivalérico, el ácido hidroxicaproico, el ácido hidroxipentanoico, el ácido hidroxioctanoico, el ácido hidroxioctanoico y similares. Asimismo, como componente de alcohol -diferente al alquilenglicol previamente mencionado- capaz de una copolimerización pueden mencionarse los compuestos dihidroxi como el dietilenglicol, el trietilenglicol, el tetraetilenglicol, el 1,2-propanediol, el 1,3-butanediol, el 1,4-hexanediol, el 2-etil-1,6-hexanediol, el 1,4-dihidroxiciclohexano, el 1,4-ciclohexanodimetanol, el 2,2-(p-β-hidroxietoxifenil)propano, el 2,2-(p-β-hidroxietoxietoxifenil)propano, el polialquilenglicol y similares. Además de los anteriores, también puede usarse un compuesto dihidroxi en el que entre 1 y 8 moléculas de óxido de etileno se añaden a un grupo hidroxilo fenólico de bisfenol A y, además, también puede usarse un compuesto que tiene tres o más grupos funcionales para formar ésteres -como glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, ácido trimésico, ácido trimetílico y similares- en un rango en el que un copolímero sea básicamente lineal.

**[0011]** Puesto que el tereftalato de alquileno conforma las fibras cortadas de la presente invención, es necesario que todos los carbonos del polímero contengan un 10% o más de carbono derivado de biomasa según la medición de radiocarbono (carbono-14). Además, el límite superior de este intervalo de valores numéricos es 100%, pero, actualmente, debido a las restricciones en el proceso de fabricación, es decir, ya que todavía no se ha implementado suficientemente un método industrial que use ácido tereftálico obtenido a partir de carbono derivado de biomasa, es preferible un 25,0% o menos, es más preferible un 24,0% o menos y es aún más preferible un 23,4% o menos. Si la tecnología llegara a evolucionar en el futuro, este valor numérico sería superior a un 25,0%, y se podría fabricar tereftalato de polialquileno al 100%. A continuación, para especificar el contenido de un componente derivado de biomasa de la presente invención, se describirá la relevancia o importancia de realizar una medición de carbono radiactivo o radiocarbono (carbono-14).

**[0012]** En la capa atmosférica superior se produce continuamente una reacción en la que los rayos cósmicos (neutrones) colisionan con los átomos de nitrógeno y generan carbono-14, y, puesto que los átomos de carbono-14 producidos circulan por toda la atmósfera, en las mediciones se señala que el dióxido de carbono de la atmósfera contiene un ratio o proporción determinada [107 pMC -por sus siglas en inglés, o 'porcentaje de carbono moderno'- como valor promedio] de carbono-14. Por otra parte, puesto que los átomos de carbono-14 que se encuentran bajo el suelo están aislados respecto a la circulación descrita anteriormente, sólo sucede una reacción que afecta al átomo de nitrógeno -mientras se libera radiación- en una semivida de 5,370 años, y los átomos de carbono-14 rara vez permanecen en un material fosil como el petróleo de hoy en día. Por lo tanto, si se mide la concentración de carbono-14 de una muestra como meta y se calcula hacia atrás o inversamente el contenido [107 pMC] de carbono-14 de la atmósfera como índice, puede obtenerse el ratio o proporción de carbono derivado de biomasa que hay en el carbono presente en la muestra. Como método de medición específico, normalmente se utiliza un método que usa una espectrometría de masas con aceleradores (AMS, por sus siglas en inglés), tal y como se explica más adelante.

**[0013]** Asimismo, en la medición con radiocarbono (carbono-14), el contenido de un componente derivado de biomasa también se puede analizar en relación con el tereftalato de polialquileno reciclado obtenido mediante el reciclaje de materiales, el reciclaje químico y similares y, por ello, este también es un método eficaz para fomentar el uso cíclico de componentes derivados de biomasa con el objetivo de reciclar. Por lo tanto, como tereftalato de polialquileno de la presente invención, no solo se incluye el tereftalato de polialquileno recién obtenido mediante la copolimerización de un material de componentes derivados de biomasa, sino también el tereftalato de polialquileno obtenido mediante el reciclaje de materiales o el reciclaje químico usando como material un tereftalato de polialquileno derivado de biomasa.

**[0014]** Tal y como se ha explicado previamente, como tereftalato de polialquileno de la presente invención, el tereftalato de alquileno es una unidad principal repetida, pero si solo está formado de tereftalato de etileno, por ejemplo, el átomo de carbono que conforma el polímero tiene 8 átomos del monómero de ácido tereftálico y 2 átomos del monómero de etilenglicol, y el ácido tereftálico y el etilenglicol reaccionan con un ratio o relación molar de 1:1.

**[0015]** Además, si se copolimeriza un componente monomérico de otro alquilenglicol, o si, por ejemplo, un 20% molar de un componente diol es 1,3-propanediol derivado de biomasa y el componente diol restante es etilenglicol derivado de biomasa, el ratio o relación de carbono pasa a ser ácido tereftálico : etilenglicol : 1,3-propanediol = 8:1,6:0,6, y el contenido de carbono derivado de biomasa es de un 21,6%. Si la composición descrita previamente se usa así, como el componente diol y el ácido oxálico tienen el menor número de átomos de carbono y un componente ácido a un 20% molar se copolimeriza, la relación de carbono es ácido tereftálico : ácido oxálico : etilenglicol : 1,3-propanediol = 6,4:0,8:1,6:0,6, y el contenido de carbono derivado de biomasa es de un 23,4%. Estos casos se mencionan como ejemplos para calcular la relación de carbono derivado de biomasa mediante la medición por radiocarbono (carbono-14) que se describe en las reivindicaciones, y no implican que la relación de carbono derivado de biomasa -obtenida mediante una medición por radiocarbono (carbono-14) en el tereftalato de polialquileno o el naftalato de polialquileno que conforman las fibras cortadas o el tejido 'húmedo' no tejido de la presente invención- esté limitada a estos valores numéricos.

**[0016]** Puesto que las fibras cortadas -previamente descritas- que se obtienen usando tereftalato de polialquileno o naftalato de polialquileno, que se fabrican a partir de un material que contiene el carbono derivado de biomasa según la medición de radiocarbono (carbono-14), usan un material derivado de las plantas, la carga o daño

medioambiental puede reducirse en comparación con la fabricación del mismo tipo de poliéster que usa materiales convencionales derivados del petróleo. Es decir, los plásticos derivados u obtenidos del petróleo no se degradan fácilmente, y se acumulan en el entorno medioambiental si se desechan en el mismo. Además, cuando los plásticos se queman se liberan grandes cantidades de dióxido de carbono, lo cual contribuye a acelerar el calentamiento global. En los últimos años, se ha hecho necesario adoptar medidas para hacer frente a graves problemas medioambientales como la disminución de los combustibles fósiles y el aumento del dióxido de carbono presente en la atmósfera. Por otro lado, las plantas absorben el dióxido de carbono del aire durante su crecimiento y fijan el carbono a sus propias estructuras mediante la fotosíntesis. Por lo tanto, puede considerarse que el dióxido de carbono que se genera cuando el plástico fabricado como material a partir de plantas se usa y se quema tras su uso tiene la misma cantidad que el carbono dióxido que fue absorbido originalmente por las plantas. Es decir, incluso cuando se queman estos plásticos, se alcanza un denominado estado neutral de carbono y no se aumenta el carbono dióxido de la Tierra, por lo que se reducen los daños medioambientales.

**[0017]** El alquilenglicol y el ácido naftalenodicarboxílico son los componentes principales del naftalato de polialquileno que conforma las fibras cortadas de naftalato de polialquileno de la presente invención. 'Componente principal' quiere decir que una unidad repetida de naftalato de polialquileno constituye un 80% molar o más del total. Preferiblemente, el naftalato de polialquileno contiene una unidad de naftalato de etileno. Preferiblemente, el naftalato de etileno contiene una unidad de etileno-2,6-naftalato y, preferiblemente, la unidad de etileno-2,6-naftalato constituye un 90% molar o más de cada unidad repetida que conforma el naftalato de polialquileno, y las fibras cortadas pueden estar compuestas de un polímero de poliéster que contiene un tercer componente adecuado en una relación o ratio menor que el restante 10% molar. Como alquilenglicol que conforma el naftalato de polialquileno, aparte de la unidad de naftalato de etileno, pueden mencionarse un alquilenglicol que tienen entre 2 y 10 átomos de carbono o, preferiblemente, un alquilenglicol lineal que tiene entre 2 y 6 átomos de carbono. Específicamente, pueden mencionarse los siguientes: etilenglicol, trimetilenglicol, tetrametilenglicol, hexametilenglicol, octametilenglicol o decametilenglicol. Como ácido naftalenodicarboxílico, pueden mencionarse el ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, el ácido 2,7-naftalenodicarboxílico, el ácido 1,5-naftalenodicarboxílico o el ácido 1,6-naftalenodicarboxílico. Como componente aparte del alquilenglicol y el ácido naftalenodicarboxílico, esto es, como tercer componente, puede citarse un compuesto que tiene dos grupos funcionales de formación de ésteres por molécula, o como ácido dicarboxílico alifático pueden citarse, por ejemplo, el ácido oxálico, el ácido succínico, el ácido adípico, el ácido subérico, el ácido sebácico, el ácido dodecanedioico y similares. Como ácido dicarboxílico alicíclico, pueden mencionarse el ácido ciclopropano dicarboxílico, el ácido ciclobutano dicarboxílico, el ácido hexahidrotereftálico, el ácido ciclohexano dicarboxílico y el ácido dímero dicarboxílico. Previamente se ha ofrecido una descripción más detallada de los ácidos dímero dicarboxílicos mencionados. Como ácido dicarboxílico aromático aparte del ácido naftalenodicarboxílico, pueden mencionarse el ácido ftálico y el ácido isoftálico, o los ácidos dicarboxílicos que incluyen un grupo aromático, como el ácido 4,4'-difenildicarboxílico, el ácido difenil éter dicarboxílico, el ácido difenil sulfónico, el ácido difenoxi etano dicarboxílico, el 3,5-dicarboxi benceno sulfonato (5-sulfoisofталato), el ácido benzofenona dicarboxílico y similares. Cuando estos ácidos dicarboxílicos están copolimerizados, sin limitarse al ácido dicarboxílico, puede usarse una forma de un compuesto de diéster dicarboxílico que se obtiene sometiendo 1 molécula de estos ácidos dicarboxílicos a una reacción con 2 moléculas de alcohol que tienen un grupo hidrocarburo con entre 1 y 6 átomos de carbono. Además, como ácido hidroxicarboxílico, pueden mencionarse los ácidos hidroxicarboxílicos que contienen un grupo alifático o un grupo aromático, como el ácido glicólico, el ácido hidroxibutírico, el ácido hidroxivalérico, el ácido hidroxicaproico, el ácido hidroxipentanoico, el ácido hidroxihexanoico, el ácido hidroxioctanoico, el ácido p-hidroxibenzoico, el ácido p-hidroxietoxibenzoico y similares. Además, como componente alcohólico aparte del alquilenglicol previamente descrito, pueden mencionarse los compuestos dihidroxi como 1,2-propilenglicol, dietilenglicol, neopentilenglicol, p-xilenoglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol, p,p'-bis(hidroxietoxi)difenilsulfona, 1,4-bis(β-hidroxietoxi)benceno, 2,2-(p-β-hidroxietoxietoxifenil)propano, 2,2-(p-β-hidroxietoxifenil)propano, polialquilenglicol y similares. Además de los anteriores, también pueden usarse los compuestos hidroxilo en los que entre 1 y 8 moléculas de óxido de etileno se añaden al grupo hidroxilo fenólico de bisfenol A y, además, también pueden usarse los compuestos que tienen tres o más grupos funcionales de formación de ésteres -como glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, ácido trimésico, ácido trimétilico y similares- en un rango en el que un copolímero sea básicamente lineal.

**[0018]** En lo referente al naftalato de polialquileno de la presente invención, es necesario que contenga un 10,0% o más de carbono derivado de biomasa según la medición con radiocarbono (carbono-14) en todos los carbonos del polímero. Además, preferiblemente el límite superior es de un 25,0% o menos, más preferiblemente de un 24,0% o menos y aún más preferiblemente de un 23,4% o menos. Si la tecnología progresa en el futuro, este valor numérico sería superior a un 25,0%, y se podría fabricar naftalato de polialquileno al 100%.

**[0019]** En lo referente al naftalato de polialquileno de la presente invención, tal y como se ha explicado previamente, el naftalato de alquileno es una unidad principal repetida, pero si solo está formado de tereftalato de etileno, el átomo de carbono que conforma el polímero tiene 12 átomos del monómero de etileno-2,6-naftalato y 2 átomos del monómero de etilenglicol, y el etileno-2,6-naftalato y el etilenglicol reaccionan con un ratio o relación molar de 1:1.

**[0020]** El tereftalato de polialquileno y el naftalato de polialquileno que se han descrito previamente pueden contener agentes aditivos, agentes fluorescentes de brillo, agentes estabilizadores, retardantes de las llamas, agentes auxiliares retardantes de las llamas, agentes absorbentes de los rayos ultravioleta, agentes antioxidantes o diversos

pigmentos de coloración en un rango o intervalo en el que no desaparecen los efectos de la presente invención

**[0021]** En las telas o tejidos 'húmedos' no tejidos de la presente invención, las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de polialquileo o las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo son, preferiblemente, fibras cortadas completamente orientadas que se han estirado e hilado mediante un método común usando tereftalato de polialquileo o naftalato de polialquileo. Preferiblemente, el coeficiente o relación de estiramiento es de entre 1,2 y 30,0 veces y, más preferiblemente, de entre 1,3 y 25,0 veces. Por otro lado, las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo o las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo son aquellas con un grado de estiramiento de la fibra de entre un 100 y un 500% en el hilado, en el que se hilan las fibras cortadas completamente orientadas mediante un método habitual que utiliza tereftalato de polialquileo o naftalato de polialquileo. De forma particular, se prefiere que sea de entre un 150 y un 300%.

**[0022]** Por otra parte, las fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas son, preferiblemente, fibras cortadas hechas con un solo tipo de componentes de poliéster, pero también pueden ser fibras compuestas 'de núcleo y funda' ('core in sheath fibers', en inglés) en las que un componente polimérico (por ejemplo, tereftalato de polialquileo de copolímeros amorfos), que se funde mediante un tratamiento de calor de entre 80 y 170° C, se aplica tras la formación del tejido y ejerce un efecto adhesivo, se dispone o coloca en la funda o cubierta, y otros polímeros (por ejemplo, tereftalato de polialquileo común como tereftalato de polietileno, tereftalato de polimetileno, tereftalato de polibutileno y similares), que tienen un punto de fusión 20° C -o más- más alto que estos polímeros, se disponen o colocan en el núcleo. Las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo pueden ser fibras compuestas bien conocidas, como fibras compuestas concéntricas 'de núcleo y funda', fibras compuestas excéntricas 'de núcleo y funda', fibras compuestas paralelas y similares, de manera que un componente aglutinante (un componente con un punto de fusión bajo) conforma la totalidad o una parte de la superficie de una fibra.

**[0023]** En la presente invención, el tereftalato de polialquileo de copolímeros amorfos previamente descrito tiene preferiblemente un 50% molar o más de unidades de tereftalato de etileno con respecto a todas las unidades repetidas. Los componentes copoliméricos aparte de las unidades de tereftalato de etileno incluyen componentes de ácido dicarboxílico como el ácido isoftálico, el ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, el ácido 2,7-naftalenodicarboxílico, el 5-sulfoisofalato de sodio, el ácido adipico, el ácido sebácico, el ácido azelaico, el ácido dodecanodicarboxílico, el ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico y similares, y los componentes diol como el 1,2-propanodiol, el 1,3-propanodiol, el 1,4-butanodiol, el 1,5-pentanodiol, el 1,6-hexanodiol, el dietilenglicol, el 1,4-ciclohexanodiol, el 1,4-ciclohexanodimetanol y similares. El tereftalato de polialquileo copolimérico se obtiene como un copolímero aleatorio o un copolímero de bloques que se obtiene a partir de estos materiales. Particularmente, el ácido tereftálico, el ácido isoftálico, el etilenglicol y el dietilenglicol, que se usan ampliamente, se usan preferiblemente como componentes principales por razones de costes. El tereftalato de polialquileo copolimérico tiene un punto o temperatura de transición del vidrio que se sitúa en un intervalo de entre 50 y 100° C, y, en algunos casos, puede no ser un indicativo claro del punto de fusión del cristal.

**[0024]** En la presente invención, es importante que las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de polialquileo tengan una finura o grosor (para cada fibra) de entre 0,0001 y 7,0 decitex o, preferiblemente, de entre 0,001 y 5,0 decitex. Más preferiblemente, puede ser de entre 0,01 y 3,0 decitex, de entre 0,1 y 2,5 decitex o de entre 0,5 y 2,0 decitex. Si la finura o grosor de una sola fibra es menor que 0,0001 decitex, la rigidez del tejido 'no tejido' es pequeña, y también lo es la fuerza de tensión -o tensión de rotura- a medida que las fibras se van deteriorando, algo que no resulta conveniente. Por el contrario, si la finura o grosor de cada fibra es mayor que 7,0 decitex, se puede romper o deteriorar la uniformidad del tejido cuando se está formando para ser un tejido no tejido, y esto tampoco resulta conveniente. Además, en las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de polialquileo de la presente invención, preferiblemente la forma transversal de cada fibra es circular, pero también pueden usarse formas transversales modificadas (por ejemplo, huecas, con forma de polígono -triangulares o más-, planas, planas con un doblez, polilobuladas y similares).

**[0025]** En las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de polialquileo de la presente invención, preferiblemente las longitudes de ambas fibras se encuentran en un rango o intervalo de entre 0,1 y 20 mm. Preferiblemente, pueden ser de entre 0,5 y 15 mm, y más preferiblemente de entre 1,0 y 12 mm, 2,0 y 10 mm o 3,0 y 8,0 mm. Si la longitud de la fibra cortada es inferior a 0,1 mm, el ratio o relación de aspecto es pequeño, por lo que es probable que las fibras cortadas se puedan caer con facilidad durante el proceso de formación de tejidos. Además, si la longitud de la fibra cortada es menor que 0,1 mm, la productividad del proceso de fabricación de la fibra cortada debe reducirse para, en algunos casos, poder cortar las fibras con una longitud uniforme. Por el contrario, si la longitud de la fibra cortada es mayor que 20 mm, puede resultar difícil distribuir las fibras cortadas en un medio durante el proceso de formación de tejidos. En las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de polialquileo de la presente invención, puede aplicarse un proceso de engarzamiento o 'crimpado' como el que se describe en la Publicación de Solicitud de Patente de Japón no analizada nº 2001-268691, pero, a fin de aumentar el rendimiento de la dispersión de agua y obtener una tela o tejido con una mejor uniformidad, preferiblemente las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo no tienen ningún 'crimpado'. Asimismo, las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de

polialquileo de la presente invención pueden usarse de forma adecuada para producir una tela o tejido 'húmedo' no tejido, ya sean fibras cortadas completamente orientadas o fibras cortadas poco orientadas, tal y como se describirá más adelante.

5 **[0026]** En las fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas de naftalato de polialquileo de la presente invención, es preferible utilizar un proceso térmico de contracción en seco a 180° C y de entre un 0,5 y un 15%. Más preferiblemente, es de entre un 1,0 y un 10,0% y, aún más preferiblemente, es de entre un 2,0 y un 8,0%. Esto puede ser apropiado dependiendo del coeficiente de estiramiento durante el proceso de estiramiento o de las condiciones del tratamiento térmico de distensión que se realiza después. Por otra parte, en el caso de las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo de la presente invención, la fabricación es posible siempre que en el proceso térmico de contracción en seco a 180° C se indique un valor negativo seleccionando las condiciones del tratamiento térmico de distensión y similares, pero si el proceso de fabricación se realiza bajo las condiciones desveladas en el ejemplo, las fibras se rompen porque se funden bajo una temperatura de 180° C y, en algunos casos, el proceso térmico de contracción en seco a 180° C no puede medirse.

10 **[0027]** Asimismo, a fin de ilustrar por completo la naturaleza de las fibras cortadas de la presente invención, se utiliza preferiblemente un tejido 'húmedo' no tejido ( $\alpha$ ) que contiene entre un 15% de masa o más y un 100% de masa o menos de fibras cortadas de tereftalato de polialquileo o fibras cortadas de naftalato de polialquileo, de manera que se establece su proporción de carbono derivado de biomasa, su finura y su longitud. En este tejido no tejido, puede seleccionarse preferiblemente cualquier valor de un 20% de masa o más, un 30% de masa o más o un 40% de masa o más. Así, preferiblemente puede emplearse un tejido 'húmedo' no tejido que contiene un 15% de masa o más de fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de polialquileo o fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo. En este tejido no tejido, puede seleccionarse preferiblemente cualquier valor de un 20% de masa o más, un 30% de masa o más o un 40% de masa o más. Así, preferiblemente puede emplearse un tejido 'húmedo' no tejido que contiene un 15% de masa o más de fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo o fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo. En este tejido no tejido, puede seleccionarse preferiblemente cualquier valor de un 20% de masa o más, un 30% de masa o más o un 40% de masa o más. Si se elige adecuadamente el coeficiente o relación de mezclado de las fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas, puede fabricarse una tela o tejido no tejido que tenga un buen equilibrio entre la fuerza de tensión, la resistencia al desgarro (o resistencia al desgarro) y la uniformidad del tejido. Más preferiblemente, se emplea una tela o compuesto 'húmedo' no tejido ( $\beta$ ) que está compuesto de uno o dos tipos (o más) de fibras cortadas de tereftalato de polialquileo o uno o dos tipos (o más) de fibras cortadas de naftalato de polialquileo. En este tejido 'húmedo' no tejido también se utilizan fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo o fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo con entre un 15% de masa o más y un 100% de masa o menos. Por lo tanto, es probable que el primer tejido 'húmedo' no tejido ( $\alpha$ ) se convierta en un tejido no tejido que contiene fibras de poliolefina, diversos tipos de pasta o pulpa y similares, por ejemplo, mientras que el segundo tejido 'húmedo' no tejido ( $\beta$ ) se convierte en un tejido no tejido que está compuesto de un 100% de fibras cortadas de tereftalato de polialquileo y/o fibras cortadas de naftalato de polialquileo.

45 **[0028]** En el tejido no tejido de la presente invención, respecto a la relación o ratio de peso A/B entre las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de polialquileo y las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo, o entre las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo y las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo, se prefiere un tejido 'húmedo' no tejido que tenga una relación de peso que se encuentre en un intervalo de entre 15/85 y 85/15, preferiblemente entre 20/80 y 80/20 o entre 30/70 y 70/30 o, más preferiblemente, entre 40/60 y 60/40. Si la relación de peso de las fibras cortadas poco orientadas es menor que el intervalo señalado, se pierde la estabilidad de la forma del tejido no tejido y pueden aparecer fácilmente rayas, marcas o similares, lo cual no es conveniente. Por el contrario, si la relación de peso de las fibras cortadas poco orientadas es mayor que el intervalo señalado, el tejido 'húmedo' no tejido acabado es demasiado compacto y se parece a una película, y se ven afectadas negativamente la fuerza de tensión o la resistencia al desgarro que tiene el tejido 'húmedo' no tejido, lo cual no es deseable.

55 **[0029]** En el tejido 'húmedo' no tejido compuesto sólo de fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de polialquileo y fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo o sólo de fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo y fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo, puede haber fibras de poliéster aromático (por ejemplo, fibras de tereftalato de policiclohexano y fibras de tereftalato de poli(ciclohexanodimetileno)), pulpa o pasta de madera/celulosa (una pulpa que proviene principalmente de madera blanda, también denominada 'NBKP' en algunos casos), fibra de rayón o similares si constituyen un 10% en masa, preferiblemente un 5% o menos en masa o, más preferiblemente, entre un 0,1 y un 4,0% en masa con respecto al peso total del tejido no tejido. Además, el peso -por unidad de área- del tejido 'húmedo' no tejido de la presente invención puede escogerse de acuerdo con los objetivos que se persigan, y no está particularmente limitado, pero, habitualmente, se encuentra en un rango o intervalo de entre 10 y 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 20 y 300 g/m<sup>2</sup> o más, más preferiblemente entre 30 y 200 g/m<sup>2</sup> y, más preferiblemente, entre 50 y 100 g/m<sup>2</sup>.

5 [0030] Las fibras cortadas de la presente invención que se han descrito anteriormente pueden fabricarse por medio del siguiente método, por ejemplo. El tereftalato de polialquileno o el naftalato de polialquileno al que se ha aplicado un tratamiento de secado suficiente se suelta o libera de una hilera (o hilador) usando un procedimiento bien conocido, y se va recogiendo a una velocidad de entre 100 y 2000 m/min, mientras se enfría, a fin de obtener un hilo poco orientado. Posteriormente, a los hilos poco orientados que se han obtenido se les aplica un tratamiento de estiramiento de agua caliente, a entre 70 y 100° C, o de vapor, a entre 100 y 125° C. Si se va a usar como fibra aglutinante para un tejido no tejido, tal y como se describirá más adelante, el tratamiento de estiramiento anterior no tiene por qué aplicarse en algunos casos. Además, tras el tratamiento de estiramiento -o en un estado sin estirar-, se aplica un proceso de 'crimpado' según sea necesario, se aplica un agente aceitoso de acuerdo con los objetivos y las aplicaciones de la invención y se llevan a cabo unos tratamientos térmicos de secado y distensión; finalmente, las fibras se cortan para dotarlas de una longitud predeterminada y, así, pueden obtenerse las fibras cortadas de la presente invención.

15 [0031] El agente aceitoso que se utiliza en la fabricación de las fibras cortadas puede contener una cantidad y un tipo de compuestos de silicona que no supongan un impedimento para alcanzar los objetivos de la presente invención. Puesto que las fibras cortadas se dispersan en el agua durante la fabricación del tejido 'húmedo' no tejido, preferiblemente puede emplearse como agente aceitoso un copolímero de tereftalato de polialquileno y polietilenglicol que tiene propiedades hidrófilas y una buena afinidad con el tereftalato de polialquileno o el naftalato de polialquileno. Este copolímero también se denomina copolímero de poliéster/éster. En el caso de este copolímero, a fin de tener un buen equilibrio entre las propiedades hidrófilas y la afinidad con el poliéster, se usa preferiblemente un copolímero de poliéster/éster que satisfaga al menos cualquiera de las siguientes condiciones. El peso molecular promedio numérico del polietilenglicol utilizado es preferiblemente de entre 1000 y 5000, o, más preferiblemente, de entre 1500 y 4000. Preferiblemente, el polietilenglicol tiene entre un 50 y 80% en masa o, más preferiblemente, entre un 60 y 75% en masa con respecto al peso total del copolímero de poliéster/éster. Este polietilenglicol conforma una parte o porción de poliéster. La parte restante de entre un 20 y un 50% en masa o, preferiblemente, de entre un 25 y un 40% en masa, conforma la parte o porción de poliéster. Preferiblemente, el componente de ácido dicarboxílico que conforma la parte de poliéster está copolimerizado con entre un 5 y un 30% molar de ácido isoftálico con respecto al total del componente de ácido dicarboxílico que conforma la parte o porción de poliéster. Como componente de ácido dicarboxílico restante, preferiblemente se usa ácido tereftálico. Como componente diol que conforma la porción de poliéster, preferiblemente se usa etilenglicol. Preferiblemente, se permite que este agente aceitoso se adhiera a entre un 0,0005 y un 0,01% de la masa de las fibras cortadas. Preferiblemente, la cantidad de agente aceitoso que debe adherirse a las fibras está en un rango o intervalo de entre un 0,0008 y un 0,008 en masa, más preferiblemente entre un 0,001 y un 0,005% en masa y, más preferiblemente, entre un 0,002 y un 0,004% en masa.

35 [0032] A continuación, se describe un método de fabricación de la tela o tejido 'húmedo' no tejido de la presente invención. Las fibras cortadas que se obtienen mediante los procedimientos descritos anteriormente, es decir, las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de polialquileno y las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileno, o las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileno y las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileno, se someten a un conformado (o proceso de formación) de tejidos y después se secan. Así, el secado se realiza tras el conformado húmedo de tejidos ('Wet-laid forming', en inglés) usando las fibras completamente orientadas (A) y las fibras poco orientadas (B) de manera que su relación de peso A/B se encuentre preferiblemente en un rango o intervalo de entre 15/85 y 85/15. En este paso del proceso, para el método de conformado húmedo de tejidos pueden usarse cables cortos, cables largos, cilindros y sus combinaciones (conformado de tejidos multicapa), dependiendo de la forma de los cables usados para el conformado de tejidos y similares, y cualquier método puede ser adecuado para completar el conformado 'húmedo' de tejidos sin problema alguno. Para el proceso del tratamiento de secado pueden usarse preferiblemente un tambor secador o un secador de aire para aplicar un tratamiento térmico y de secado. Explicado de forma más detallada, pueden usarse un secador o secadora Yankee -que hace que las fibras entren en contacto con un tambor cilíndrico-, un tambor de múltiples cilindros en el que se alinean un gran número de tambores, un secador o secadora de aire (que succiona el aire caliente) y similares. En este paso del proceso, es preferible que la temperatura del tratamiento de secado sea de entre 80 y 150° C.

55 [0033] Tras el tratamiento de secado, en la etapa final del proceso puede realizarse un tratamiento de calandrado (el tejido no tejido pasa a través de dos rollos calefactores) si es necesario. Aplicando este tratamiento de calandrado, se funde al menos una parte de las fibras cortadas poco orientadas y se consolida la adhesión por calor entre las fibras cortadas, y puede obtenerse un tejido 'húmedo' no tejido que tiene una fuerza de tensión excelente. A fin de mejorar la fuerza de tensión de un tejido no tejido como se ha señalado previamente, la aplicación de un tratamiento de calandrado puede ser importante en algunos casos. En esta etapa, en la máquina calandradora pueden usarse materiales conocidos (metal, papel, resina y similares) y rollos o cilindros conocidos (planos, con relieve y similares) para calandrar. En esta etapa, preferiblemente la temperatura de la superficie del cilindro calandrador es de entre 100 y 200° C y, preferiblemente, la presión de línea es de entre 100 y 300 kgf/cm (entre 980 y 2940 N/cm).

65 [0034] En la presente invención, también es posible fabricar una tela o tejido 'húmedo' no tejido siguiendo el siguiente método de fabricación. Así, un tejido 'húmedo' no tejido que se compone sólo de las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileno, sólo de las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de

polialquileo, o sólo de las fibras cortadas completamente orientadas y de las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de polialquileo, o un tejido 'húmedo' no tejido que se compone sólo de las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo, sólo de las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo, o sólo de las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de polialquileo y de las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de polialquileo, se fabrica una vez usando un conocido método de conformado 'húmedo' de tejidos. Posteriormente, si las fibras cortadas que conforman el tejido 'húmedo' no tejido contienen fibras cortadas poco orientadas, las fibras cortadas poco orientadas se funden a fin de unir las fibras cortadas y formar una lámina o capa. Además, la capa se corta o lamina para formar una o dos láminas, o más, o, si el tejido 'húmedo' no tejido no contiene fibras cortadas poco orientadas, el tejido húmedo no tejido se lamina en una lámina o dos láminas, o más, y las fibras cortadas se enredan o intrincan tridimensionalmente por medio de un chorro de agua de alta presión para poder fabricar así un tejido 'húmedo' no tejido. En esta etapa, preferiblemente el diámetro de la boquilla o inyector utilizado para inyectar el flujo de agua en la lámina o el tejido 'húmedo' no tejido es de entre 10 y 500  $\mu\text{m}$  y, preferiblemente, el espacio con la boquilla es de entre 500  $\mu\text{m}$  y 10 mm a fin de intrincar con firmeza las fibras y obtener un tejido con una uniformidad adecuada. Además, preferiblemente la presión del agua es de entre 10 y 250  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . Preferiblemente, se usa una velocidad de mecanizado de entre 15 y 200 m/min.

**[0035]** El tejido 'húmedo' no tejido que se obtiene gracias a la presente invención tiene una fuerza adhesiva y una resistencia al calor excelentes, además de reducir la carga medioambiental, y ello se debe al uso de fibras cortadas de tereftalato de polialquileo o naftalato de polialquileo que contienen carbono derivado u obtenido de biomasa.

Ejemplo

**[0036]** A continuación, se describen con detalle algunos ejemplos y ejemplos comparativos de la presente invención, pero dichos ejemplos y ejemplos comparativos no limitan los contenidos de la invención. Cada elemento/unidad de medición de los ejemplos se midió mediante los siguientes métodos.

(a) Temperatura de medición del vidrio (o temperatura de medición del cristal)

**[0037]** Se mide bajo unas condiciones con una velocidad de aumento de la temperatura de 20°C/min de acuerdo con la calorimetría diferencial de barrido (o DSC, por sus siglas en inglés) descrita en el JIS (o Estándar Industrial japonés; lo mismo se aplica a los siguientes apartados) K7121.

(b) Viscosidad intrínseca ( $\eta$ )

**[0038]** Se determina a partir de un valor que se obtiene midiendo la viscosidad de una solución diluida en la que una muestra de poliéster se disuelve en ortoclorofenol a 100° C durante 60 minutos usando un viscosímetro Ubbelohde a 35° C.

(c) Grosor o finura de cada fibra

**[0039]** Se mide de acuerdo con el método que se describe en JIS L 1015:2005, método 8.5.1 A.

(d) Longitud de la fibra

**[0040]** Se mide de acuerdo con el método que se describe en JIS L 1015:2005, método 8.4.1 C.

(e) Fuerza de la fibra, estiramiento de la fibra

**[0041]** Se miden de acuerdo con el método que se describe en JIS L 1015:2005 8.7.1.

(f) Número de crimpado(s), velocidad o ritmo de crimpado

**[0042]** Se miden de acuerdo con el método que se describe en JIS L 1015:2005 8.12.

(g) Contracción térmica en seco a 180° C

**[0043]** Se mide a 180° C de acuerdo con el método que se describe en JIS L 1015:2005 8.15b.

(h) Grosor, peso por unidad de área (peso, masa por unidad de área) y densidad

**[0044]** El grosor del tejido no tejido se midió de acuerdo con el método que se describe en JIS L1913:2010 6.1 y el peso por unidad de área del tejido no tejido se midió de acuerdo con el método que se describe en JIS L1913:2010 6.2. Además, la densidad del tejido no tejido se calculó dividiendo el peso por unidad de área del tejido no tejido por el valor previamente indicado del grosor del tejido no tejido.

(i) Fuerza de tensión (o tensión de rotura) del tejido 'húmedo' no tejido

**[0045]** Se midió basándose en JIS P8113 (Papel y cartón; determinación de las propiedades de tensión)

(j) Contenido de radiocarbono o carbono radioactivo (carbono-14) (ratio o proporción de carbono derivado de biomasa)

**[0046]** Una muestra con una proporción mixta de carbono derivado de biomasa según la medición de radiocarbono (carbono-14) se sometió a una espectrometría de masas con aceleradores (AMS) y se midió el contenido de carbono-14. El dióxido de carbono de la atmósfera contiene un ratio o proporción determinada de carbono-14 (esto se debe a que los neutrones colisionan con los átomos de nitrógeno y producen átomos de carbono-14 en las capas superiores de la atmósfera), pero los materiales fósiles como el petróleo casi no contienen carbono-14 (puesto que el carbono-14 cambia a nitrógeno bajo el suelo en una semivida de 5370 años a la vez que libera radiación). Por otra parte, la proporción de carbono-14 que hay en la atmósfera en el presente tiene un valor específico [107 pMC -por sus siglas en inglés, o 'porcentaje de carbono moderno'- como valor promedio], y se sabe que en el presente las plantas que realizan la fotosíntesis captan a este ritmo el carbono-14. Por lo tanto, si se miden los contenidos de todos los carbonos y del carbono-14 presentes en la muestra, puede determinarse el ratio, relación o proporción de carbono derivado de biomasa que hay en el carbono que la muestra contiene (ver la siguiente fórmula):

Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa (%) = (cantidad de carbono derivado de biomasa presente en la muestra / cantidad total de carbono presente en la muestra) x 100

(k) Uniformidad de la red de tejidos

**[0047]** El estado de la superficie de una muestra de tejido no tejido acabado se comprobó visualmente y se realizó una evaluación de 4º nivel. La evaluación se denominó 'de 4º nivel', 'de 3º nivel', 'de 2º nivel' o 'de 1º nivel' según el orden descendente de calidad en comparación con la red de tejidos con la mejor uniformidad.

**[0048]** En los siguientes Ejemplos y Ejemplos comparativos, el tereftalato de polietileno que contiene un 10% o más y un 100% o menos de carbono derivado de biomasa se denomina 'tereftalato de biopolietileno' o 'bioPET', y el naftalato de polietileno que contiene un 10% o más y un 100% o menos de carbono derivado de biomasa se denomina 'naftalato de biopolietileno' o 'bioPEN'. Asimismo, el tereftalato de polietileno conocido que no contiene carbono derivado de biomasa se denomina 'tereftalato de polietileno derivado de petróleo' o 'PET derivado de petróleo', y el naftalato de polietileno conocido que no contiene carbono derivado de biomasa se denomina 'naftalato de polietileno derivado de petróleo' o 'PEN derivado de petróleo'.

[Ejemplo 1]

(Fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de biopolietileno)

**[0049]** Después de secar las láminas de tereftalato de biopolietileno fabricadas por Teijin, se fundieron a 290° C, se descargaron o liberaron a 180 g/min a través de un hilador que tenía 1192 orificios y se recogieron a una velocidad de 500 m/min para obtener fibras poco orientadas. Se hizo que las fibras poco orientadas convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 140.000 decitex y después se estiraron unas 17,7 veces en agua caliente para obtener fibras completamente orientadas. Además, las fibras completamente orientadas se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de un 3,0%) de un copolímero de poliéter/poliéster que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 10000 (se muestra más abajo) y se estrujaron para que el contenido de humedad de las fibras completamente orientadas descendiera hasta aproximadamente un 12%. En este copolímero de poliéter/poliéster, la porción de poliéster está compuesta de un 80% molar de ácido tereftálico y un 20% molar de ácido isoftálico como componente de ácido dicarboxílico y etilenglicol como componente diol de la porción de poliéster. La porción de poliéster con un 30% en masa del copolímero de poliéter/éster está compuesta de este copolímero de isoftalato/tereftalato de polietileno, mientras que el restante 70% en masa de la porción de poliéter es un copolímero compuesto de un 70% en masa de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 3000. Después, las fibras completamente orientadas se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se les aplicó un tratamiento de secado y se obtuvieron fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de biopolietileno (sin crimpado), de manera que el grosor o finura de cada fibra era de 0,60 decitex.

(Fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de biopolietileno)

**[0050]** Después de secar las láminas de tereftalato de biopolietileno fabricadas por Teijin, se fundieron a 290° C, se descargaron o liberaron a 180 g/min a través de un hilador que tenía 1192 orificios y se recogieron a una velocidad de 500 m/min para obtener fibras poco orientadas. Se hizo que las fibras poco orientadas convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 140.000 decitex. Después, sin estirarlas, las fibras poco orientadas se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de un 3,0%) de un copolímero de poliéter/poliéster que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 10000 (se muestra más abajo) y se estrujaron para que el contenido de humedad de las fibras descendiera hasta aproximadamente un 12%. La composición del copolímero de poliéter/poliéster es igual que la de las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de biopolietileno. Después, las fibras poco orientadas se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se les aplicó un

tratamiento de secado y se obtuvieron fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de biopolietileno (sin crimpado), de manera que el grosor o finura de cada fibra era de 1,2 decitex.

(Proceso de conformado húmedo de tejidos, tratamiento de secado y tratamiento de calandrado)

5 [0051] Las fibras cortadas completamente orientadas de tereftalato de biopolietileno y las fibras cortadas poco orientadas de tereftalato de biopolietileno se mezclaron y agitaron con una relación de peso de 70/30 usando agua como medio y después se convirtieron en papel usando una máquina de papel manual (de Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: n° 2555, máquina estándar de láminas cuadradas; también se aplica a los apartados posteriores).  
10 Posteriormente, las fibras cubiertas se sometieron a un tratamiento de secado a 120° C durante 2 minutos usando una secadora giratoria (de Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: 2575-II, secadora giratoria, de alta temperatura). Después, se aplicó un tratamiento de calandrado (180° C x 200 kg/cm (1960 N/cm)) usando un dispositivo compuesto de cilindro metálico/cilindro metálico, y se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 1.

[Ejemplo 2]

20 [0052] Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 1, con la salvedad de que la proporción de mezclado entre las fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas se modificó respecto a la del Ejemplo 1. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 1.

25 [Ejemplo de Referencia 3]

(Fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de biopolietileno)

30 [0053] Después de secar las láminas de naftalato de biopolietileno fabricadas por Teijin, se fundieron a 320° C, se descargaron o liberaron a 310 g/min a través de un hilador que tenía 1305 orificios y se recogieron a una velocidad de 1350 m/min para obtener fibras poco orientadas. Se hizo que las fibras poco orientadas convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 130.000 decitex y después se estiraron 1,85 veces en agua caliente para obtener fibras completamente orientadas. Además, las fibras completamente orientadas se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de un 3,0%) de un copolímero de poliéter/poliéster como el del Ejemplo 1 y se estrujaron para que el contenido de humedad de las fibras completamente orientadas descendiera hasta  
35 aproximadamente un 12%. Después, las fibras completamente orientadas se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se les aplicó un tratamiento de secado y se obtuvieron fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de biopolietileno (sin crimpado), de manera que el grosor o finura de cada fibra era de 0,5 decitex.

40 (Fibras cortadas poco orientadas de naftalato de biopolietileno)

[0054] Después de secar las láminas de naftalato de biopolietileno fabricadas por Teijin, se fundieron a 320° C, se descargaron o liberaron a 290 g/min a través de un hilador que tenía 1305 orificios y se recogieron a una velocidad de 1000 m/min para obtener fibras poco orientadas. Se hizo que las fibras poco orientadas convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 140.000 decitex. Después, sin estirarlas, las fibras poco orientadas se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de un 3,0%) de un copolímero de poliéter/poliéster como el del Ejemplo 1 y se estrujaron para que el contenido de humedad de las fibras poco orientadas descendiera hasta  
45 aproximadamente un 12%. Después, las fibras poco orientadas se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se les aplicó un tratamiento de secado y se obtuvieron fibras cortadas poco orientadas de naftalato de biopolietileno (sin crimpado), de manera que el grosor o finura de cada fibra era de 1,1 decitex.

(Proceso de conformado húmedo de tejidos, tratamiento de secado y tratamiento de calandrado)

55 [0055] Las fibras cortadas completamente orientadas de naftalato de biopolietileno y las fibras cortadas poco orientadas de naftalato de biopolietileno se mezclaron y agitaron con una relación de peso de 70/30 usando agua como medio y después se convirtieron en papel usando una máquina de papel manual (de Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: n° 2555, máquina estándar de láminas cuadradas; también se aplica a los apartados posteriores). Posteriormente, las fibras cubiertas o laminadas se sometieron a un tratamiento de secado a 145° C durante 2 minutos usando una secadora giratoria (de Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: 2575-II, secadora giratoria, de alta temperatura). Después, se aplicó un tratamiento de calandrado (180° C x 200 kg/cm (1960 N/cm)) usando un dispositivo compuesto de cilindro metálico/cilindro metálico, y se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 1.

65 [Ejemplo de Referencia 4]

**[0056]** Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo de Referencia 3, con la salvedad de que la proporción entre las fibras cortadas completamente orientadas y las fibras cortadas poco orientadas se modificó respecto a la del Ejemplo de Referencia 3. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 1.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

[Tabla 1]

Proceso o característica		Unidad	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	
5  10  15  20  25	Fibra completamente orientada	Tipo de polímero	-	Bio-PET	Bio-PET	Bio-PEN	Bio-PEN
	Finura o grosor de cada fibra	dtex	0,6	0,6	0,5	0,5	
	Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	5,0	5,0	
	Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	4,5	4,5	4,5	4,5	
	Estiramiento de las fibras	%	50	50	35,8	35,8	
	Contracción térmica en seco a 180° C	%	5,0	5,0	5,5	5,5	
	Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	10	10	
30  35  40  45  50  55	Fibra poco orientada (fibras aglutinantes)	Tipo de polímero	-	Bio-PET	Bio-PET	Bio-PEN	Bio-PEN
	Fibras aglutinantes (tipo)		UDY*	UDY	UDY	UDY	
	Finura o grosor de cada fibra	dtex	1,2	1,2	1,1	1,1	
	Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	5,0	5,0	
	Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	0,91	0,91	1,94	1,94	
	Estiramiento de las fibras	%	136,7	136,7	152,6	152,6	
	Contracción térmica en seco a 180° C	%	Medición imposible debido a la fusión				
	Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	10	10	
			Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo de Referencia 3	Ejemplo de Referencia 4	
Otras fibras		-	-	-	-	-	
Composición de algodón en bruto (fibra completamente orientada/fibra poco orientada/otros)		-	70/30/0	50/50/0	70/30/0	50/50/0	

(continúa)

5	Método de fabricación	-	Método de conformado 'húmedo' de tejidos			
10	Condiciones del tratamiento con la secadora giratoria	-	120°C x 2min	120°C x 2min	145°C x 2min	145°C x 2min
15	Condiciones del tratamiento con la secadora de aire	-	-	-	-	-
20	Condiciones del tratamiento con el calandrador (cilindro metálico / cilindro metálico)	-	180°C x 200kg/cm	180°C x 200kg/cm	180°C x 200kg/cm	180°C x 200kg/cm
25	Peso por unidad de área	g/m <sup>2</sup>	70	71	69	70
30	Grosor	mm	0,11	0,10	0,08	0,09
35	Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,64	0,71	0,86	0,78
40	Fuerza de tensión	N/15mm	21	32	32	41
45	Uniformidad del tejido	clase	4	4	4	4
50	Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	10	10
55	Resultados		La productividad del proceso de fabricación fue favorable, la uniformidad de la red de tejidos fue excelente y se obtuvieron tejidos no tejidos con una carga ambiental reducida	La productividad del proceso de fabricación fue favorable, la uniformidad de la red de tejidos fue excelente y se obtuvieron tejidos no tejidos con una carga ambiental reducida	La productividad del proceso de fabricación fue favorable, la uniformidad de la red de tejidos fue excelente y se obtuvieron tejidos no tejidos con una carga ambiental reducida	La productividad del proceso de fabricación fue favorable, la uniformidad de la red de tejidos fue excelente y se obtuvieron tejidos no tejidos con una carga ambiental reducida

\*UDY: hilo no propenso a la tensión

60

65

[Ejemplo 5]

**[0057]** Las fibras cortadas completamente orientadas que se describen en el Ejemplo 1, las fibras cortadas compuestas poco orientadas que se muestran más adelante y la pulpa o pasta de madera/celulosa (NBKP) se mezclaron y agitaron con una relación de porcentaje de masa de 50/30/20 usando agua como medio. Usando la mezcla, se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 1, con la salvedad de que no se realizó ningún proceso de calandrado. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas compuestas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 2.

10 (Fabricación de fibras cortadas compuestas poco orientadas)

**[0058]** Una bolita amorfa de tereftalato de polietileno copolimérico obtenida mediante la copolimerización -en una fracción de un 40% molar- de ácido isoftálico que tenía una viscosidad intrínseca  $[\eta]$  de 0,55 dL/g, y una Tg de 65° C medida después de un tratamiento de secado al vacío a 50° C durante 24 horas, se fundió en un extrusor biaxial, y se obtuvo poliéster fundido a 250° C. Por otro lado, una bolita de tereftalato de polietileno que tenía una viscosidad intrínseca  $[\eta]$  de 0,61 dL/g, medida después de un tratamiento de secado al vacío a 120° C durante 16 horas, se fundió en un extrusor biaxial, y se obtuvo poliéster fundido a 280° C. Los dos tipos de poliéster fundido, el primero de los cuales se usó como núcleo (A) y el segundo de los cuales se usó como funda o cubierta (B), se fundieron y se descargaron de forma conjunta a través de un conocido hilador 'de núcleo y funda' que tenía 1032 partes de capilaridades con orificios circulares, de manera que cada uno tenía un diámetro de 0,3 mm y la proporción del área transversal era de A:B = 50:50. En este paso, la temperatura del hilador compuesto era de 285° C y la cantidad de descarga era de 870 g/min. Asimismo, el poliéster fundido y descargado se enfrió con aire a 30° C y se enrolló o recogió a 1150 m/min para obtener un hilo poco orientado. Posteriormente, se cortó con una longitud de fibra de 5,0 mm para obtener fibras cortadas compuestas poco orientadas que tenían una finura de fibra de 1,1 decitex.

25 [Ejemplo 6]

**[0059]** Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 5, con la salvedad de que la proporción entre las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas compuestas poco orientadas y el NBKP se modificó respecto a la del Ejemplo 5. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas compuestas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 2.

[Ejemplo 7]

**[0060]** Se cambiaron las condiciones de fabricación de las fibras cortadas completamente orientadas que se han descrito en el Ejemplo 1, y se obtuvieron fibras cortadas completamente orientadas que tenían un grosor o finura de fibra de 0,17 decitex. Se fabricó una red de tejidos mediante un método común de encaje hilado 'húmedo' usando solamente las fibras cortadas completamente orientadas, se aplicó un secado a 130° C durante 2 minutos por medio de una secadora de aire, y se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido. En el método de encaje hilado se usaron 3 cabezas de boquillas o toberas y las fibras cortadas de la red de tejidos se intrincaron tridimensionalmente usando un chorro de agua en columna. Las condiciones de la boquilla o tobera de tres cabezas, de la primera a la tercera cabeza, fueron las siguientes:

45 A) Primera cabeza:

Dirección del flujo de agua: hacia abajo  
 Forma de alineación de la boquilla: alineación de 2 filas en zigzag  
 Diámetro de los orificios de las boquillas: 120  $\mu\text{m}$   
 Espacios o intervalos de los orificios de las boquillas: 1 mm  
 Espacios o intervalos de las filas de las boquillas: 1 mm  
 Presión del flujo de agua: 50 kg/cm<sup>2</sup>

B) Segunda cabeza:

55 Dirección del flujo de agua: hacia arriba  
 Forma de alineación de la boquilla: alineación de 2 filas en zigzag  
 Diámetro de los orificios de las boquillas: 120  $\mu\text{m}$   
 Espacios o intervalos de los orificios de las boquillas: 1 mm  
 Espacios o intervalos de las filas de las boquillas: 1 mm  
 Presión del flujo de agua: 100 kg/cm<sup>2</sup>

C) Tercera cabeza:

65 Dirección del flujo de agua: desde abajo  
 Forma de alineación de la boquilla: alineación de 2 filas en zigzag  
 Diámetro de los orificios de las boquillas: 80  $\mu\text{m}$

Espacios o intervalos de los orificios de las boquillas: 1 mm  
 Espacios o intervalos de las filas de las boquillas: 1 mm  
 Presión del flujo de agua: 100 kg/cm<sup>2</sup>

5 **[0061]** Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 2.

[Ejemplo 8]

10 **[0062]** Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 7, con la salvedad de que la la proporción de la composición de algodón en bruto de la descripción del Ejemplo 7 se modificó de un 100% en masa de tereftalato de biopolietileno que tenía un grosor o finura de fibra de 0,17 decitex a un 50% en masa de tereftalato de biopolietileno que tenía un grosor o finura de fibra de 0,17 decitex, un 10% en masa de las fibras cortadas compuestas poco orientadas del Ejemplo 5, y un 40% en masa de fibras cortadas de rayón que tenían un grosor o finura de fibra de 0,7 decitex y una longitud de fibra de 8 mm. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas compuestas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Proceso o característica		Unidad	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Fibra completamente orientada	Tipo de polímero	-	Bio-PET	Bio-PET	Bio-PET	Bio-PET
	Finura o grosor de cada fibra	dtex	0,6	0,6	0,17	0,17
	Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	5,0	5,0
	Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	4,5	4,5	2,51	2,51
	Estiramiento de las fibras	%	50	50	31,9	31,9
	Contracción térmica en seco a 180° C	%	5,0	5,0	3,2	3,2
	Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	20	20

(continúa)

		Tipo de polímero	-	Bio-PET	Bio-PET	Ninguno	Bio-PET
5	Fibra poco orientada (fibras aglutinantes)	Fibras aglutinantes (tipo)		Compuesto 'de núcleo y cubierta'	Compuesto 'de núcleo y cubierta'	-	Compuesto 'de núcleo y cubierta'
10		Finura o grosor de cada fibra	dtex	1,1	1,1	-	1,1
15		Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	-	5,0
20		Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	3,25	3,25	-	3,25
25		Estiramiento de las fibras	%	35,0	35,0	-	35,0
30		Contracción térmica en seco a 180° C	%	Medición imposible debido a la fusión	Medición imposible debido a la fusión	-	Medición imposible debido a la fusión
35		Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	-	20
					Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
40	Otras fibras	-	Pulpa de madera (NBKP)	Pulpa de madera (NBKP)	-	Rayón*	
45	Composición de algodón en bruto (fibra completamente orientada/fibra poco orientada/otros)	% en masa	50/30/20	20/30/50	100/0/0	50/10/40	
50	Tejido 'húmedo' no tejido	Método de fabricación	-	Método de conformado 'húmedo' de tejidos	Método de conformado 'húmedo' de tejidos	Método de encaje hilado 'húmedo'	Método de encaje hilado 'húmedo'
55		Condiciones del tratamiento con la secadora giratoria	-	120°C x 2min	120°C x 2min	-	-
60		Condiciones del tratamiento con la secadora de aire	-	-	-	130°C x 2min	130°C x 2min
65		Condiciones del tratamiento con el calandrador (cilindro metálico / cilindro metálico)	-	-	-	-	-
		Peso por unidad de área	g/m <sup>2</sup>	70	69	50	50

(continúa)

5	Grosor	mm	0,21	0,18	0,08	0,09
	Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,33	0,38	0,63	0,56
	Fuerza de tensión	N/15mm	15	18	12	21
10	Uniformidad del tejido	clase	4	4	4	4
15	Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	36	60	20	20
20	Resultados		Se obtuvo un tejido grueso no tejido de pulpa, y se obtuvieron las excelentes características necesarias para aplicaciones de paños, trapos y similares. Al mismo tiempo, se redujo la carga ambiental.	Se obtuvo un tejido grueso no tejido de pulpa, y se obtuvieron las excelentes características necesarias para aplicaciones de paños, trapos y similares. Al mismo tiempo, se redujo la carga ambiental.	Se obtuvo un tejido grueso no tejido de pulpa, y se obtuvieron las excelentes características necesarias para aplicaciones de paños, trapos y similares. Al mismo tiempo, se redujo la carga ambiental.	Se obtuvo un tejido grueso no tejido de pulpa, y se obtuvieron las excelentes características necesarias para aplicaciones de paños, trapos y similares. Al mismo tiempo, se redujo la carga ambiental.
25						
30						
35						

\*Para las fibras de rayón se usaron fibras cortadas con una finura de fibra de 0,7 dtex y una longitud de fibra de 8 mm.

[Ejemplo Comparativo 1]

40 **[0063]** Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 1, con la salvedad de que la proporción de las fibras cortadas se modificó respecto a la del Ejemplo 1. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 3.

45 [Ejemplo Comparativo 2]

50 **[0064]** Se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido siguiendo un método similar al del Ejemplo 1, con la salvedad de que las láminas de tereftalato de biopolietileno descritas en el Ejemplo 1 se cambiaron por unas láminas de tereftalato de polietileno derivado del petróleo que tenían las mismas características físicas. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas, las fibras cortadas poco orientadas y el tejido 'húmedo' no tejido se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo Comparativo 3]

55 (Fibras completamente orientadas de ácido poliláctico)

60 **[0065]** Después de secar las láminas de ácido poliláctico fabricadas por NatureWorks, se fundieron a 225° C, se descargaron o liberaron a 510 g/min a través de un hilador que tenía 1008 orificios y se recogieron a una velocidad de 1300 m/min para obtener fibras poco orientadas de ácido poliláctico. Se hizo que las fibras poco orientadas de ácido poliláctico convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 140.000 decitex y después se estiraron 2,4 veces en agua caliente para obtener fibras completamente orientadas de ácido poliláctico. Además, las fibras completamente orientadas de ácido poliláctico se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de un 2,0%) del mismo copolímero de poliéter/poliéster usado en el Ejemplo 1 y se estrujaron para que el contenido de humedad de las fibras completamente orientadas de ácido poliláctico descendiera hasta aproximadamente un 12%. Después, las fibras completamente orientadas de ácido poliláctico se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se les aplicó un tratamiento de secado y se obtuvieron fibras completamente

orientadas de ácido poliláctico (sin crimpado), de manera que el grosor o finura de cada fibra era de 1,63 decitex.

(Fibras poco orientadas de ácido poliláctico)

5 **[0066]** Después de secar las láminas de ácido poliláctico fabricadas por NatureWorks, se fundieron a 225° C, se  
 10 descargaron o liberaron a 440 g/min a través de un hilador que tenía 3006 orificios y se recogieron a una velocidad  
 de 1000 m/min para obtener fibras poco orientadas de ácido poliláctico. Se hizo que las fibras poco orientadas de  
 ácido poliláctico convergieran en un lino o estopa de aproximadamente 140.000 decitex. Después, sin estirarlas, las  
 15 fibras poco orientadas de ácido poliláctico se pasaron a través de una emulsión acuosa (concentración de sólidos de  
 un 2,0%) del mismo copolímero de poliéter/poliéster usado en el Ejemplo 1 y se estrujaron para que el contenido de  
 humedad de las fibras poco orientadas de ácido poliláctico descendiera hasta aproximadamente un 12%. Después  
 de esto, las fibras poco orientadas de ácido poliláctico se cortaron con una longitud de fibra de 5 mm sin secarlas, se  
 les aplicó un tratamiento de secado y se obtuvieron fibras poco orientadas de ácido poliláctico (sin crimpado), de  
 manera que el grosor o finura de cada fibra era de 1,5 decitex.

(Proceso de conformado húmedo de tejidos, tratamiento de secado y tratamiento de calandrado)

20 **[0067]** Las fibras completamente orientadas de ácido poliláctico y las fibras poco orientadas de ácido poliláctico se  
 mezclaron y agitaron con una relación de peso de 60/40 usando agua como medio y después se convirtieron en  
 papel de 70 g/m<sup>2</sup> usando una máquina de papel manual (de Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: n° 2555,  
 máquina estándar de láminas cuadradas; también se aplica a los apartados posteriores). Posteriormente, las fibras  
 se sometieron a un tratamiento de secado a 100° C durante 2 minutos usando una secadora giratoria (de Kumagai  
 25 Riki Kogyo Co., Ltd., modelo: 2575-II, secadora giratoria, de alta temperatura). Después de esto, se aplicó un  
 tratamiento de calandrado (120° C x 200 kg/cm (1960 N/cm)) usando un dispositivo compuesto de cilindro  
 metálico/cilindro metálico, y se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido. Las características físicas de las fibras  
 completamente orientadas de ácido poliláctico, las fibras poco orientadas de ácido poliláctico y el tejido 'húmedo' no  
 tejido se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo Comparativo 4]

30 **[0068]** Se obtuvieron fibras cortadas completamente orientadas siguiendo un método similar al del Ejemplo 7, con la  
 salvedad de que se usaron láminas de tereftalato de polietileno derivado del petróleo, en lugar de láminas de  
 tereftalato de biopolietileno, en un proceso para obtener las fibras cortadas completamente orientadas de bio-PET  
 que se describen en el Ejemplo 7 y, además, se obtuvo un tejido 'húmedo' no tejido mediante un método similar al  
 35 del Ejemplo 7. Las características físicas de las fibras cortadas completamente orientadas y el tejido 'húmedo' no  
 tejido se muestran en la Tabla 3.

[Tabla 3]

Proceso o característica	Unidad	Ejemplo 1 (reformulado)	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4	
Fibra completamente orientada	Tipo de polímero	-	Bio-PET	PET derivado del petróleo	Ácido poliláctico	PET derivado del petróleo
	Finura o grosor de cada fibra	dtex	0,6	0,6	1,63	0,17
	Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	5,0	5,0
	Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	4,5	4,5	3,36	2,51
	Estiramiento de las fibras	%	50	50	47,4	31,9
	Contracción térmica en seco a 180° C	%	5,0	5,0	Medición imposible debido a la fusión	3,2

(continúa)

5		Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	0	100	0
10	Fibra poco orientada (fibras aglutinantes)	Tipo de polímero	-	Bio-PET	PET derivado del petróleo	Ácido poliláctico	Ninguno
15		Fibras aglutinantes (tipo)		UDY*	UDY	UDY	-
20		Finura o grosor de cada fibra	dtex	1,2	1,2	1,5	-
25		Longitud de las fibras	mm	5,0	5,0	5,0	-
30		Fuerza o resistencia de las fibras	cN/dtex	0,91	0,91	1,17	-
35		Estiramiento de las fibras	%	136,7	136,7	126	-
40		Contracción térmica en seco a 180° C	%	Medición imposible debido a la fusión	Medición imposible debido a la fusión	Medición imposible debido a la fusión	-
45		Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	0	100	-
50				Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4
55		Otras fibras	-	-	-	-	-
60		Composición de algodón en bruto (fibra completamente orientada/fibra poco orientada/otros)	% en masa	90/10/0	70/30/0	60/40/0	100/0/0
65							

(continúa)

5	Tejido 'húmedo' no tejido	Método de fabricación	-	Método de conformado 'húmedo' de tejidos	Método de conformado 'húmedo' de tejidos	Método de conformado 'húmedo' de tejidos	Método de encaje hilado 'húmedo'
10		Condiciones del tratamiento con la secadora giratoria	-	120°C x 2min	120°C x 2min	-	-
15		Condiciones del tratamiento con la secadora de aire	-	-	-	100°C x 2min	130°C x 2min
20		Condiciones del tratamiento con el calandrador (cilindro metálico / cilindro metálico)	-	180°C x 200 kg/cm	180°C x 200 kg/cm	120°C x 200 kg/cm	-
25		Peso por unidad de área	g/m <sup>2</sup>	70	69	70	50
30		Grosor	mm	0,15	0,11	0,10	0,08
35		Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,47	0,63	0,70	0,63
40		Fuerza de tensión	N/15mm	11	20	5	12
45		Uniformidad del tejido	clase	4	4	1	4
50		Ratio o proporción de carbono derivado de biomasa	%	20	20	100	20
55	Resultados			El componente de fibra aglutinante fue insuficiente y sólo se obtuvo un tejido no tejido con una fuerza de tensión insuficiente. Su uso práctico es muy poco probable.	Puesto que se usó poliéster derivado de petróleo, el objetivo de reducir la carga ambiental no se cumplió.	Fue posible la reducción de la carga o daño ambiental y se obtuvo un tejido no tejido con una buena uniformidad, pero la resistencia al calor del tejido no tejido fue baja y la contracción térmica en seco del tejido no tejido fue grande, por lo que su uso práctico es muy poco probable.	Puesto que se usó poliéster derivado de petróleo, el objetivo de reducir la carga ambiental no se cumplió.
60							
65							

\*UDY: hilo no propenso a la tensión

>Puesto que las fibras cortas estiradas y las fibras cortas no estiradas utilizadas son las mismas fibras cortas que las del Ejemplo 1, las diversas características físicas y otros aspectos relacionados son iguales que los del Ejemplo 1.

5 **Aplicaciones industriales**

10 **[0069]** De acuerdo con la presente invención, se proporcionan fibras cortadas de tereftalato de polialquileno derivado de biomasa, fibras cortadas de naftalato de polialquileno derivado de biomasa, un tejido 'húmedo' no tejido y un método para fabricar el tejido 'húmedo' no tejido. El tejido 'húmedo' no tejido de la presente invención es excelente en lo referente a la reducción de las cargas o daños medioambientales, la fuerza adhesiva y la resistencia al calor, y su valor industrial es extremadamente grande.

15 **[0070]** De forma más detallada, y haciendo referencia a los ejemplos anteriormente mencionados y tal y como se ilustra en la Tabla 1, la fuerza adhesiva del tejido 'húmedo' no tejido es suficiente, puesto que la longitud de rotura también alcanza unos valores suficientes; además, se proporcionan unos valores suficientes de resistencia al calor y resistencia química, ya que se trata de un tejido no tejido compuesto de tereftalato de polialquileno y/o naftalato de polialquileno. Asimismo, se reducen las cargas o daños medioambientales y se cumple con los objetivos relacionados con la neutralidad del carbono, ya que se utiliza una cantidad predeterminada -o mayor- de componentes extraídos o derivados de la biomasa. Por lo tanto, el tejido no tejido que se obtiene a partir de las  
20 fibras cortadas de acuerdo con la presente invención puede usarse de forma adecuada en materiales no tejidos para vehículos y similares que requieren de resistencia al calor y resistencia química, como filtros de bolsas, materiales aislantes de la electricidad de clase F o superior, separadores de pilas o baterías, separadores para condensadores (o supercondensadores), materiales para techos, alfombras de suelo, filtros de motores, filtros de petróleo y similares.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**Reivindicaciones**

- 5 1. Un tejido 'húmedo' (es decir, sometido a un proceso con agua conocido como 'Wet-laid process') no tejido que contiene fibras cortadas -o fibras discontinuas- de tereftalato de polialquileno que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono (carbono-14), de manera que el grosor o finura de cada fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm, y de manera que las fibras cortadas son fibras cortadas completamente orientadas.
- 10 2. Un tejido 'húmedo' no tejido que contiene un 15% en masa o más, y un 100% en masa o menos, de fibras cortadas de tereftalato de polialquileno que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono (carbono-14), de manera que el grosor o finura de cada fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm, y de manera que las fibras cortadas son fibras cortadas poco orientadas.
- 15 3. El tejido 'húmedo' no tejido de acuerdo con la reivindicación 2, de manera que el tejido 'húmedo' no tejido está compuesto solamente de uno o dos tipos, o más, de fibras cortadas de tereftalato de polialquileno que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono (carbono-14), de manera que el grosor o finura de cada fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm.
- 20 4. El tejido 'húmedo' no tejido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, de manera que las fibras cortadas completamente orientadas (A) de tereftalato de polialquileno (que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono [carbono-14], siendo el grosor o finura de cada fibra de entre 0,0001 y 7,0 decitex y siendo la longitud de las fibras de entre 0,1 y 20 mm) y las fibras cortadas poco orientadas (B) de tereftalato de polialquileno (que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono [carbono-14], siendo el grosor o finura de cada fibra de entre 0,0001 y 7,0 decitex y siendo la longitud de las fibras de entre 0,1 y 20 mm) tienen una proporción o ratio de peso que se encuentra en un intervalo de (A)/(B) = 15/85 a 85/15.
- 25 30 5. Un método para fabricar el tejido 'húmedo' no tejido de acuerdo con la reivindicación 4, de manera que el método incluye: mezclar y conformar en un tejido las fibras cortadas completamente orientadas (A) de tereftalato de polialquileno (que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono [carbono-14], siendo el grosor o finura de cada fibra de entre 0,0001 y 7,0 decitex y siendo la longitud de las fibras de entre 0,1 y 20 mm) y las fibras cortadas poco orientadas (B) de tereftalato de polialquileno (que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono [carbono-14], siendo el grosor o finura de cada fibra de entre 0,0001 y 7,0 decitex y siendo la longitud de las fibras de entre 0,1 y 20 mm); aplicar un tratamiento de calor mediante un tambor secador o mediante un secador de aire; y aplicar un tratamiento de calor adicional con un cilindro calandrador en caso de que sea necesario.
- 35 40 6. Un método para fabricar un tejido 'húmedo' no tejido, de manera que el método incluye: conformar en una red de tejido las fibras cortadas usando un método con agua denominado 'Wet-lay', de manera que las fibras cortadas están compuestas solamente de uno o dos tipos, o más, de fibras cortadas de tereftalato de polialquileno que tienen un contenido o proporción de carbono derivado de biomasa de un 10% o más, y un 100% o menos, según la medición con radiocarbono (carbono-14), y de manera que el grosor o finura de cada fibra es de entre 0,0001 y 7,0 decitex y la longitud de las fibras es de entre 0,1 y 20 mm; fabricar la red de tejido 'húmedo' que se forma a partir de las fibras cortadas; e intrincar tridimensionalmente la red de tejido de las fibras con una sola capa o dos o más capas por medio de un chorro de agua de alta presión.
- 45 50 55 60 65