

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 246**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/42** (2012.01)

**A61F 13/02** (2006.01)

**A61F 13/00** (2006.01)

**D04H 1/50** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2007 E 07791457 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2058424**

54 Título: **Material textil no tejido estirable y bandas**

30 Prioridad:

**04.08.2006 JP 2006212828**

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

**06.03.2014**

73 Titular/es:

**KURARAY CO., LTD. (100.0%)  
1621, Sakazu  
Kurashiki-shi, Okayama 710-8622 , JP**

72 Inventor/es:

**KIMURA, TOMOAKI;  
ARAIDA, YASURO;  
OCHIAI, TORU y  
KIYOOKA, SUMITO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 446 246 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Material textil no tejido estirable y bandas

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un material textil no tejido que es fácil de desgarrar y que tiene capacidad de estirado y capacidad de auto-sujeción. El material textil no tejido es adecuado para una banda usada en el campo de médico o deportivo (tal como un vendaje o un suspensorio).

10

### **Técnica anterior**

En los campos médico y deportivo, se han usado convencionalmente diversas bandas tales como vendajes y suspensorios para comprimir, inmovilizar (o fijar) o proteger una parte del cuerpo (por ejemplo, un miembro y un área o parte afectada) apropiadamente aplicando las bandas sobre la parte del cuerpo. Estas bandas requieren propiedades tales como capacidad de sujeción (por ejemplo, capacidad de auto-sujeción debido a que las superficies de la banda únicamente entran en contacto entre sí y capacidad de sujeción debido a un agente adhesivo), además de capacidad de estirado o de conformado, capacidad de absorción de sudor y permeabilidad al aire. Para conseguir las propiedades mencionadas anteriormente, en particular, capacidad de estirado o de sujeción, normalmente se aplica un componente blando tal como un látex de la serie del caucho o acrílico sobre una superficie de un vendaje (véanse los Documentos de Patente 1 a 5). Sin embargo, el componente blando posiblemente provoca una irritación de la piel o un estado húmedo (o mojado) y tibio en el área cubierta con la banda debido a un flujo de aire reducido a través de la banda. Posiblemente, se induce también una alergia. En términos de seguridad, las bandas mencionadas anteriormente son indeseables.

15

20

25

Para reducir la irritación a la piel, se ha propuesto un material médico que usa un látex de caucho natural que contiene una pequeña cantidad de proteína como agente adhesivo (véase el Documento de Patente 6) o un vendaje autoadhesivo que usa un polímero acrílico específico como agente adhesivo (véase el Documento de Patente 7). Sin embargo, puesto que los materiales médicos desvelados en los documentos de patente usan también el agente adhesivo después de todo, el hecho es que los inconvenientes no se han eliminado drásticamente.

30

Como se ha mencionado anteriormente, no ha habido ningún producto, tal como un vendaje o un suspensorio, que satisfaga tanto una capacidad de auto-sujeción suficiente como una capacidad de estirado apropiada sin un agente adhesivo. La mayor parte de los productos convencionales se desgarran con la mano en una dirección de la longitud del producto. Aún no se ha desarrollado una banda que puede desgarrarse fácilmente con una mano y cuyo extremo formado por desgarro puede fijarse fácilmente en su sitio sobre una superficie de la banda subyacente.

35

[Documento de Patente 1] JP-48-000309B  
 [Documento de Patente 2] JP-63-068163A  
 [Documento de Patente 3] JP-63-260553A  
 [Documento de Patente 4] JP-01-190358A  
 [Documento de Patente 5] JP-11-089874A  
 [Documento de Patente 6] JP-2003-514105A  
 [Documento de Patente 7] JP-2005-095381A

40

45

### **Divulgación de la invención**

#### **Problemas que tiene que resolver la invención**

50 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un material textil no tejido y una banda que sean fáciles de desgarrar con la mano y que tengan capacidad de estirado.

55

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un material textil no tejido y una banda que pueda auto-sujetarse de forma fácil y firme, sin usar un agente adhesivo, por superposición de un extremo de la misma en su sitio sobre la superficie del material textil no tejido subyacente.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una banda (tal como un vendaje o un suspensorio) que tenga permeabilidad al aire y que cause una menor irritación a la piel y que pueda desgarrarse fácilmente a través de la dirección de la anchura para su uso para inmovilizar fácilmente un miembro o un área afectada.

60

#### **Medios para resolver los problemas**

Los inventores de la presente invención han realizado estudios intensivos para conseguir los objetivos anteriores y finalmente han encontrado que un material textil no tejido obtenido sometiendo una fibra conjugada (o un material compuesto) o una fibra potencialmente capaz (o conjugada o compuesta) que tenga una capacidad latente para rizarse por calentamiento en presencia a vapor de agua a alta temperatura (o humedad a alta temperatura) para

65

desarrollar un rizo tridimensional y permitir que la fibra rizada que se enmaraña con otra sea estirable (o elástica) y fácil de desgarrar con la mano. La presente invención se ha conseguido basándose en estos hallazgos.

Es decir, el material textil no tejido de la presente invención comprende una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen diferente contracción térmica y forman una estructura con separación de fases. En el material textil no tejido, las fibras conjugadas se disponen en una dirección aproximadamente paralela a una dirección de la superficie del material textil no tejido y se rizan. Además, las fibras conjugadas tienen una longitud de fibra promedio de 10 a 100 mm y tienen un radio de curvatura promedio del rizo de fibra de 20 a 200  $\mu\text{m}$  y los rizos se distribuyen aproximadamente de forma uniforme en una dirección del espesor del material textil no tejido, en el que el material textil no tejido tiene una relación de curvatura de la fibra no menor de 1,3 en cada una de tres áreas y una proporción de la relación de curvatura mínima de la fibra respecto a la relación de curvatura máxima de la fibra no menor del 75 % en cada una de las tres áreas, con la condición de que el material textil no tejido se corte a través de la dirección del espesor y la sección transversal se divida en una dirección perpendicular a la dirección del espesor equitativamente en tres. La resina que constituye la fibra conjugada puede comprender una resina adhesiva no térmica bajo humedad que tiene un punto de reblandecimiento o punto de fusión no menor de 100  $^{\circ}\text{C}$  y que forma al menos una parte de una superficie de la fibra conjugada. El material textil no tejido de la presente invención puede ser un material textil no tejido que esté sustancialmente libre de un agente adhesivo y en el que cada fibra esté sustancialmente no unida por fusión a otra. La fibra conjugada puede comprender una resina de la serie polialquilen arilato y una resina de la serie polialquilen arilato modificado y tener una forma de vaina-núcleo paralela (lado a lado) o excéntrica. En el material textil no tejido mencionado anteriormente la proporción de la fibra conjugada puede que no sea menor del 80 % en masa. El material textil no tejido de la presente invención puede tener una pluralidad de partes de baja densidad y una pluralidad de partes de alta densidad en una dirección de la superficie. La parte de baja densidad y la parte de alta densidad pueden formarse alternativamente en un patrón periódico. Además, el material textil no tejido mencionado anteriormente puede tener una resistencia a la rotura de 5 a 30 N/50 mm, un alargamiento a la rotura de no menos del 50 %, una recuperación después de un alargamiento del 50 % de no menos del 80 % y una tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto de no menos de 0,5 N/50 mm, en al menos una dirección. El material textil no tejido de la presente invención puede tener una forma de tipo banda o cinta y una relación de la resistencia a la rotura en una dirección de la longitud respecto a la resistencia a la rotura en una dirección de la anchura de 1,5 a 50. El material textil no tejido de la presente invención puede ser una banda, tal como un vendaje o un suspensorio. El material textil no tejido de la presente invención puede ser un material textil no tejido que puede obtenerse mediante un proceso para producir un material textil no tejido que comprende una etapa para formar una banda con una fibra que incluye una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen diferente contracción térmica y que forman una estructura con separación de fases y una etapa para calentar la napa de fibra resultante con vapor de agua a alta temperatura para permitir que la fibra conjugada desarrolle un rizo que tiene un radio de curvatura promedio de 20 a 200  $\mu\text{m}$ .

La presente invención incluye un proceso para producir el material textil no tejido que comprende una etapa para formar una banda con una fibra que incluye una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen diferente contracción térmica y que forman una estructura con separación de fases y una etapa para calentar la napa de fibra resultante para permitir que la fibra conjugada desarrolle un rizo. El proceso de producción puede comprender adicionalmente una etapa para enmarañar las fibras en un área de la napa de fibras en forma suelta antes de la etapa de calentar la napa de fibras resultante con vapor de agua a alta temperatura para permitir que la fibra conjugada desarrolle un rizo.

#### 45 **Efectos de la invención**

Puesto que el material textil no tejido de la presente invención comprende fibras conjugadas (compuestas) que forman rizos específicos y que se enmarañan entre sí apropiadamente, el material textil no tejido tiene una capacidad de estirado alta y es fácil de desgarrar con la mano, sin usar unas tijeras o similares. Además, puesto que el material textil no tejido puede auto-sujetarse fácil y firmemente superponiendo un extremo o similar del mismo en su sitio o sobre una superficie del material textil no tejido subyacente sin usar un agente adhesivo, el material textil no tejido puede usarse de forma segura para el cuerpo humano sin usar un material irritante para la piel (por ejemplo, un látex dañino para el cuerpo humano). Por lo tanto, el material textil no tejido de la presente invención es adecuado para una banda usada para aplicaciones donde la banda entra en contacto con el cuerpo humano. Puesto que el material textil no tejido de la presente invención tiene permeabilidad al aire además de las propiedades mencionadas anteriormente, el material textil no tejido es adecuado para una banda (tal como un vendaje o un suspensorio). Además, una banda preparada a partir del material textil no tejido puede desgarrarse en la dirección de la anchura fácilmente, y el extremo de la banda formado mediante desgarro se sujeta en su sitio sobre una superficie de la banda subyacente.

En concreto, el término "auto-sujeción" en la presente memoria descriptiva significa que un material textil no tejido con forma de banda o cinta se sujeta, sin usar una parte auxiliar o un agente adhesivo, por superposición de un extremo o similar del material textil no tejido con una superficie del material textil no tejido subyacente para conectar las superficies de material textil no tejido entre sí como si fueran ambos lados de un par de sujeción de gancho y bucle o unir las juntas.

**Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1]

La Fig. 1 es un diagrama esquemático que muestra una manera de preparar una muestra que se va a usar para la determinación de la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto con la presente invención.

[Fig. 2]

La Fig. 2 es un diagrama en sección transversal esquemático que muestra una muestra que se va a usar para la determinación de la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto con la presente invención.

[Fig. 3]

La Fig. 3 es un diagrama esquemático que muestra una manera de determinar una tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto en la presente invención.

[Fig. 4]

La Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra una manera de determinar una relación de curvatura de la fibra en la presente invención.

[Fig. 5]

La Fig. 5 es una microfotografía electrónica (100 aumentos) de la superficie del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 1.

[Fig. 6]

La Fig. 6 es una microfotografía electrónica (100 aumentos) de la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 1.

[Fig. 7]

La Fig. 7 es una microfotografía electrónica (100 aumentos) de la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo Comparativo 3.

**25 Descripción detallada de la invención**

[Material textil no tejido]

El material textil no tejido de la presente invención comprende una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen diferente contracción térmica (o expansión térmica) y que forma una estructura con separación de fases. En el material textil no tejido, las fibras conjugadas se disponen poniendo la dirección longitudinal de las mismas principalmente en una dirección paralela a la superficie del material textil no tejido y se rizan. El rizo de la fibra se desarrolla a lo largo de una dirección horizontal respecto a la superficie del material textil no tejido y tiene un radio de curvatura promedio de 20 a 200  $\mu\text{m}$ . Como se describirá posteriormente en detalle, el material textil no tejido puede obtenerse sometiendo una napa que comprende las fibras conjugadas a vapor de agua a alta temperatura (vapor de agua super-calentado o calentado) o tratando una napa que comprende la fibra conjugada con humedad o vapor a alta temperatura (super-calentado o calentado) para desarrollar los rizos de las fibras conjugadas y enmarañar las fibras conjugadas entre sí (mecánicamente) sin unir las fibras en estado fundido.

(Material para el material textil no tejido)

La fibra conjugada es una fibra que comprende una pluralidad de resinas de diferente contracción térmica (o expansión térmica) y tiene una estructura asimétrica o de capas (tal como una estructura tipo bimetálica) formada a partir de la pluralidad de resinas (una fibra con potencial de rizado). Cuando se calienta la fibra conjugada, los rizos de la misma se desarrollan debido a la diferencia en la contracción térmica. La pluralidad de resinas normalmente tienen diferente punto de reblandecimiento o punto de fusión. Tales resinas pueden seleccionarse entre una resina termoplástica, por ejemplo, una resina poliolefínica (por ejemplo, una resina poliC<sub>2-4</sub> olefínica tal como un polietileno de baja densidad, un polietileno de densidad media o un polietileno de alta densidad o un polipropileno), una resina acrílica (por ejemplo, una resina de la serie acrilonitrilo que tiene una unidad acrilonitrilo tal como un copolímero de acrilonitrilo-cloruro de vinilo), una resina de la serie polivinil acetal (por ejemplo, una resina de polivinil acetal), una resina de la serie policloruro de vinilo (por ejemplo, un policloruro de vinilo, un copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo y un copolímero de cloruro de vinilo-acrilonitrilo), una resina de la serie policloruro de vinilideno (por ejemplo un copolímero de cloruro de vinilideno-cloruro de vinilo y un copolímero de cloruro de vinilideno-acetato de vinilo), una resina estirénica (por ejemplo, un poliestireno resistente al calor), una resina de la serie poliéster (por ejemplo, una resina de la serie poliC<sub>2-4</sub> alquilen arilato, tal como una resina de polietileno tereftalato, una resina de polipropileno tereftalato, una resina de polibutileno tereftalato y una resina de polietileno naftalato), una resina de la serie poliamida (por ejemplo, una resina de la serie poliamida alifática, tal como una poliamida 6, una poliamida 66, una poliamida 11, una poliamida 12, una poliamida 610, o una poliamida 612, una resina de la serie poliamida semiaromática y una poliamidas de la serie poliamida aromática, tal como una polifenileno isoftalamida, una polihexametileno tereftalamida o una poli (p-fenileno) tereftalamida), una resina de la serie policarbonato (por ejemplo, un policarbonato basado en bisfenol-A), una resina poli (p-fenileno) benzobisoxazol, una resina poli (fenileno) sulfuro), una resina de la serie poliuretano y una resina de la serie celulosa (por ejemplo, un éster de celulosa). Además, cada resina termoplástica puede contener otras unidades copolimerizables.

Entre estas resinas, la preferida es una resina adhesiva no térmica bajo humedad (o una resina hidrófoba resistente al calor o una resina no soluble en agua) que tenga un punto de reblandecimiento o punto de fusión no menor de

100 °C, puesto que la resina adhesiva no térmica bajo humedad no se funde ni reblandece y no se une por fusión a las fibras que constituyen el material textil no tejido incluso por tratamiento térmico con un vapor de agua a alta temperatura. Tal resina adhesiva no térmica bajo humedad preferentemente incluye, por ejemplo, una resina de la serie polipropileno, una resina de la serie poliéster y una resina de la serie poliamida. La resina particularmente  
 5 preferida incluye una resina de la serie poliéster aromático o una resina de la serie poliamida, tal como una resina que tiene un excelente equilibrio de resistencia al calor, formabilidad de la fibra y similares. En la presente invención, para evitar que cada una de las fibras que constituyen el material textil no tejido se unan en estado fundido entre sí en el tratamiento con un vapor de agua a alta temperatura, es preferible que la resina adhesiva no térmica bajo humedad forme al menos una parte de la superficie de la fibra conjugada.

10 Siempre y cuando la pluralidad de resinas que constituyen la fibra conjugada tengan una diferente contracción térmica, la pluralidad de resinas puede ser una combinación de resinas a la misma serie o una combinación de resinas de diferente serie.

15 En la presente invención, en términos de la adhesividad entre la pluralidad de resinas, se prefiere una combinación de una pluralidad de resinas de la misma serie. Tal combinación de resinas de la misma serie normalmente incluye una combinación de (A) un componente homopolimérico (un componente esencial) y (B) un componente polimérico modificado (un componente copolimérico). El componente polimérico modificado (B) puede ser un polímero modificado que se obtiene copolimerizando un componente homopolimérico (es decir, un componente esencial), el  
 20 mismo que el componente homopolimérico (A), con un monómero copolimerizable (por ejemplo, un monómero copolimerizable usado para la copolimerización del homopolímero para reducir un grado de cristalización, un punto de fusión o un punto de reblandecimiento del homopolímero). Es decir, el componente polimérico modificado (B) puede ser un polímero modificado que tenga un grado de cristalización menor que el del homopolímero (es decir, el componente esencial) o un copolímero amorfo que tenga un punto de fusión, un punto de reblandecimiento o similares menores que el del homopolímero. De esta manera, la cristalinidad inherente, el punto de fusión o el punto de reblandecimiento del homopolímero pueden cambiarse para producir la diferencia en la contracción térmica entre las resinas (el homopolímero y el copolímero). La diferencia en el punto de fusión o punto de reblandecimiento puede ser, por ejemplo, de 5 a 150 °C, preferentemente de 50 a 130 °C y más preferentemente de 70 a 120 °C. La proporción del monómero copolimerizable que se va a usar para la modificación del homopolímero respecto a los monómeros totales en el polímero modificado es, por ejemplo, de aproximadamente el 1 al 50 % en moles, preferentemente de aproximadamente el 2 al 40 % en moles y más preferentemente de aproximadamente el 3 al 30 % en moles (particularmente de aproximadamente el 5 al 20 % en moles). La tasa de composición (relación en masa) del componente (A) respecto al componente (B) se selecciona de acuerdo con la estructura de la fibra conjugada. La tasa de composición [el componente homopolimérico (A)/el componente polimérico modificado (B)]  
 35 es, por ejemplo, de aproximadamente 90/10 a 10/90, preferentemente de 70/30 a 30/70, y más preferentemente de aproximadamente 60/40 a 40/60.

Para producir la fibra conjugada de la presente invención fácilmente, que tiene una capacidad latente para desarrollar rizos, puede usarse una combinación de resinas de la serie poliéster aromático. En particular, puede usarse una combinación de (a) una resina de la serie polialquilen arilato y (b) una resina de la serie polialquilen arilato modificado. La resina de la serie polialquilen arilato (a) puede ser un homopolímero producido a partir de una policondensación de un ácido dicarboxílico aromático (por ejemplo, un ácido dicarboxílico aromático simétrico, tal como ácido tereftálico o ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico) y un componente alcanodiol (un alcanodiol C<sub>2-6</sub>, tal como etilenglicol o butilenglicol). Específicamente, se usa una resina de la serie polialquilen C<sub>2-4</sub> tereftalato tal como polietilen tereftalato (PET) o polibutilen tereftalato (PBT). El PET empleado normalmente es el PET usado para una fibra de PET general y que tiene una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,6 a 0,7.  
 45

Por otro lado, para producir la resina de la serie polialquilen arilato modificado (B), puede usarse un componente copolimerizable para reducir el punto de fusión o el punto de reblandecimiento, o el grado de cristalización de la resina de la serie de polialquilen arilato (a), que es el componente esencial. Tal componente copolimerizable puede incluir, por ejemplo, un componente de ácido dicarboxílico, tal como ácido dicarboxílico aromático asimétrico, un ácido dicarboxílico alicíclico o un ácido dicarboxílico alifático, un componente de alcanodiol y/o un componente de diol que tiene una cadena más larga que el alcanodiol de la resina de la serie polialquilen arilato (a). Estos componentes copolimerizables pueden usarse en solitario o en combinación. Entre estos componentes, el  
 50 componente ácido carboxílico usado ampliamente incluye, un ácido dicarboxílico aromático asimétrico (por ejemplo, ácido isoftálico, ácido ftálico y 5-sulfoisoftalato sódico), un ácido dicarboxílico alifático (un ácido alifático C<sub>6-12</sub> dicarboxílico, tal como ácido adípico). El componente de diol usado ampliamente incluye un alcanodiol (por ejemplo, alcanodiol C<sub>3-6</sub>, tal como 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol o neopentilglicol), un polioxilalquilen glicol (por ejemplo, un polioxiC<sub>2-4</sub>alquilen glicol, tal como dietilenglicol, trietilenglicol, un polietilenglicol o politetrametilenglicol). El preferido incluye un ácido dicarboxílico aromático asimétrico tal como ácido isoftálico, un polioxi alquilen C<sub>2-4</sub> glicol, tal como dietilenglicol o similares. Además, la resina de la serie polialquilen arilato modificado (b) puede ser un elastómero que tenga un alquilen C<sub>2-4</sub> arilato (por ejemplo, etilen tereftalato y butilen tereftalato) como un segmento duro y un (poli) oxialquilen glicol como un segmento blando.

65 La proporción del componente ácido dicarboxílico que reduce el punto de fusión o punto de reblandecimiento del homopolímero (por ejemplo, ácido isoftálico) respecto a la cantidad total de los componentes de ácido dicarboxílico

5 en la resina de la serie polialquilen arilato modificado (b) es, por ejemplo, de aproximadamente el 1 al 50 % en moles, preferentemente de aproximadamente el 5 al 50 % en moles y más preferentemente de aproximadamente el 15 al 40 % en moles. La proporción del componente diol que reduce el punto de fusión o el punto de reblandecimiento del homopolímero (por ejemplo, dietilenglicol) respecto a la cantidad total de los componentes diol  
 10 en la resina de la serie polialquilen arilato modificado (B) es, por ejemplo, no mayor del 30 % en moles y preferentemente no mayor del 10 % en moles (por ejemplo, aproximadamente del 0,1 al 10 % en moles). Una proporción excesivamente pequeña del componente copolimerizable evita un desarrollo de rizo suficiente, con lo que después del desarrollo de rizo, la estabilidad de forma y la capacidad de estirado del material textil no tejido se deterioran. Por otro lado, una proporción excesivamente grande de componente copolimerizable promueve en gran medida el desarrollo de rizo. Sin embargo, tal proporción evita un hilado estable.

15 La resina de la serie polialquilen arilato modificado (B) puede tener una estructura ramificada, que es el resultado del uso combinado de una resina de la serie polialquilen arilato con un componente de ácido carboxílico policarboxílico (por ejemplo, ácido trimelítico y ácido piromelítico), un componente poliol (por ejemplo, glicerina, trimetilolpropano, trimetiletoleano, pentaeritritol) o similares, según las necesidades.

20 La forma de sección transversal de la fibra conjugada (una forma o contorno de sección transversal perpendicular a la dirección de la longitud de la fibra) puede incluir no solo una sección transversal de núcleo sólido común, sino también una sección transversal hueca. Tal sección transversal de núcleo sólido común puede incluir, por ejemplo, una sección transversal circular o una sección transversal deformada (o modificada) [por ejemplo, una forma plana, una forma ovalada (o elíptica), una forma poligonal, una forma multi-hoja, de tres hojas a 14 hojas, una forma en T, una forma en H, una forma en V, una forma de diábolo (forma de I)]. La fibra conjugada normalmente tiene una sección transversal circular.

25 La estructura de la sección transversal de la fibra conjugada puede incluir una estructura con separación de fases que comprende una pluralidad de resinas, por ejemplo, una forma de vaina-núcleo, en forma de islas en el mar, una forma paralela (una forma de lado a lado o una forma laminada multicapa), una forma radial (una forma laminada radialmente), una forma radial hueca, una forma de bloque y una forma de conjugado aleatorio. Entre estas estructuras de sección transversal, la preferida incluye una estructura que tiene una fase adyacente a la otra (una estructura que es similar a una estructura bimetalica) o una estructura que tiene fases dispuestas asimétricamente entre sí (por ejemplo, una forma de vaina-núcleo excéntrica y una estructura con forma lado a lado) puesto que los rizos se desarrollan fácilmente con el calentamiento.

30 En concreto, en una forma de vaina-núcleo (tal como una forma de vaina-núcleo excéntrica) la fibra conjugada que comprende la resina adhesiva no térmica bajo humedad como la parte de vaina, que es la parte externa de la fibra conjugada, la parte de núcleo puede comprender una resina adhesiva térmica bajo humedad o una resina termoplástica que tenga un bajo punto de fusión o punto de reblandecimiento siempre y cuando la fibra conjugada tenga una capacidad latente de desarrollar rizos debido a la diferencia en la contracción térmica entre la parte de vaina y las partes de núcleo. Tal resina adhesiva térmica bajo humedad incluye, por ejemplo, un polímero de la serie alcohol vinílico, tal como un copolímero de etileno-alcohol vinílico o un alcohol polivinílico. Tal resina termoplástica incluye, por ejemplo, un poliestireno y un polietileno de baja densidad.

35 La finura promedio de la fibra conjugada puede seleccionarse entre, por ejemplo, el intervalo de aproximadamente 0,1 a 50 dtex, y preferentemente puede ser de aproximadamente 0,5 a 10 dtex, y más preferentemente de aproximadamente 1 a 5 dtex (particularmente de aproximadamente 1,5 a 3 dtex). Una fibra conjugada que tiene una finura excesivamente pequeña es difícil de producir y tiene una baja resistencia de fibra. Además, con tal fibra conjugada es difícil formar una hélice continua y lisa en la etapa del desarrollo de rizos. Por otro lado, una fibra conjugada que tenga una finura excesivamente grande es rígida, lo que hace difícil un desarrollo suficiente del rizo.

40 La longitud de fibra promedio de la fibra conjugada se selecciona dentro del intervalo de 10 a 100 mm y puede ser preferentemente de 20 a 80 mm y más preferentemente de 25 a 75 mm (particularmente de 40 a 60 mm). Una longitud de fibra excesivamente corta hace que la formación de una napa de fibra sea difícil y, en la etapa del desarrollo del rizo, provoca un enmarañado insuficiente de las fibras, con lo que es difícil proporcionar un material textil no tejido que tenga resistencia y capacidad de estirado. Por otro lado, una longitud de fibra excesivamente  
 55 larga impide la formación de una napa de fibra que tenga un peso básico uniforme. Además, durante la formación de la napa, la napa de fibra resultante tiene muchos enmarañamientos de fibra, que impiden el desarrollo del rizo, puesto que el movimiento de las fibras esté restringido por el enmarañado. Por lo tanto, es difícil proporcionar un material textil no tejido que tenga capacidad de estirado. En la presente invención, cuando la fibra conjugada que tiene una longitud de fibra dentro del intervalo mencionado anteriormente se riza, el rizo de la fibra que forma la superficie del material textil no tejido sobresale parcialmente del interior del material textil no tejido, que en consecuencia es ventajoso para potenciar la auto-sujeción del material textil no tejido mencionada posteriormente.

60 Tal fibra conjugada mencionada anteriormente desarrolla un rizo (o se permite que se manifieste el rizo de tal fibra conjugada mencionada anteriormente) mediante un tratamiento térmico. En el desarrollo del rizo la forma de la fibra cambia a una forma tridimensional, tal como una forma de hélice (una forma o contorno de espiral o una forma o contorno helicoidal o de muelle de hélice).

El número de rizos antes del calentamiento (el número de rizos mecánicos) es, por ejemplo, de aproximadamente 0 a 30/25 mm, preferentemente de 1 a 25/25 mm y más preferentemente de 5 a 20/25 mm. El número de rizos después del calentamiento puede ser, por ejemplo, no menor de 30/25 mm (por ejemplo, de aproximadamente 30 a 200/25 mm), preferentemente de aproximadamente 35 a 150/25 mm, más preferentemente de aproximadamente 40 a 120/25 mm, y de aproximadamente 45 a 120/25 mm (particularmente aproximadamente de 50 a 100/25 mm).

Puesto que el rizo de la fibra se desarrolla con o mediante vapor de agua a alta temperatura, el material textil no tejido de la presente invención tiene una característica de que la distribución del rizo de la fibra dispuesta cuando se pone la dirección longitudinal de la fibra conjugada en una dirección aproximadamente paralela a la superficie del material textil no tejido con un vapor de agua a alta temperatura es aproximadamente uniforme en la dirección del espesor del material textil no tejido. Específicamente, en cada área de las tres áreas obtenidas dividiendo la sección transversal uniformemente en tres en una dirección perpendicular a la dirección del espesor, particularmente en un área media (capa interna), el número de fibras que forman el rizo de tipo hélice que tiene al menos una vuelta es, por ejemplo, de 5 a 50 piezas por área de 5 mm (en una longitud a lo largo de la dirección de la superficie) en 0,2 mm (en una dirección a lo largo de la dirección del espesor), preferentemente de 10 a 50 piezas por área de 5 mm (en una longitud a lo largo de la dirección de la superficie) en 0,2 mm (en una longitud a lo largo de la dirección del espesor), y más preferentemente de 20 a 50 piezas por área de 5 mm (en una longitud a lo largo de la dirección de la superficie) en 0,2 mm (en una longitud a lo largo de la dirección del espesor). En el material textil no tejido de la presente invención, debido en su mayor parte a los ejes largos de las fibras rizadas, que son paralelos a la superficie del material textil no tejido, el número de rizos se distribuye uniformemente en la dirección del espesor. Tal material textil no tejido tiene una alta capacidad de estirado sin contener un caucho o un elastómero. Además, el material textil no tejido tiene una resistencia suficiente para el uso práctico sin un agente adhesivo. En concreto, la expresión "un área obtenida dividiendo la sección transversal en tres con respecto a la dirección del espesor" en la presente descripción significa cada área de las tres áreas obtenidas dividiendo la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido de forma equitativa en tres en una dirección perpendicular a la dirección del espesor.

Además, la distribución uniforme de los rizos en la dirección del espesor del material textil no tejido de la presente invención también se evalúa desde la uniformidad de la relación de curvatura de la fibra en la dirección del espesor del material textil no tejido. La relación de curvatura de la fibra significa una relación ( $L2/L1$ ) de una longitud de la fibra ( $L2$ ) de la fibra rizada respecto a la longitud entre ambos extremos de la fibra rizada ( $L1$ ). La relación de curvatura de la fibra (particularmente, la relación de curvatura de la fibra en el área media en la dirección del espesor del material textil no tejido) es de 1,3 o mayor (por ejemplo, de 1,35 a 5), preferentemente de 1,4 a 4 (por ejemplo, de 1,5 a 3,5), y más preferentemente de 1,6 a 3 (particularmente, de 1,8 a 2,5). En concreto, en la presente invención, como se describirá posteriormente, puesto que la relación de curvatura de la fibra se mide basándose en una microfotografía electrónica de la sección transversal del material textil no tejido, la longitud de la fibra ( $L2$ ) significa no una longitud de la fibra obtenida estirando una fibra que está rizada tridimensionalmente para medir la longitud (una longitud real), sino una longitud de fibra obtenida estirando una fibra cuyos rizos se observan bidimensionalmente sobre una microfotografía electrónica (una longitud de fibra sobre una fotografía). Es decir, la longitud de fibra de la presente invención (la longitud de fibra sobre la fotografía) es más corta que la longitud real.

Además, en la presente invención, puesto que los rizos están distribuidos casi uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido, la relación de curvatura de la fibra es uniforme en la dirección del espesor. La uniformidad de la relación de curvatura de la fibra en la presente invención se evalúa comparando la relación de curvatura de la fibra de cada área de las tres áreas obtenidas dividiendo la sección transversal con respecto a la dirección del espesor equitativamente entre tres. Es decir, la relación de curvatura de la fibra de cualquier área de las tres áreas obtenidas dividiendo la sección transversal con respecto a la dirección del espesor equitativamente en tres está dentro del intervalo mencionado anteriormente. La proporción de la relación de curvatura mínima de la fibra respecto a la relación de curvatura máxima de la fibra en cada área (la proporción de la relación de curvatura mínima de la fibra entre las tres áreas respecto a la relación de curvatura máxima de la fibra entre las tres áreas) es, por ejemplo, no menor del 75 % (por ejemplo, de aproximadamente del 75 al 100 %), preferentemente de aproximadamente el 80 al 99% y más preferentemente de aproximadamente el 82 al 98% (particularmente de aproximadamente el 85 al 97 %).

Específicamente, la relación de curvatura de la fibra y la uniformidad de la relación de curvatura de la fibra se miden de la siguiente manera; (1) tomando una microfotografía electrónica de la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido; (2) dividiendo la sección transversal de la fotografía equitativamente en tres en una dirección perpendicular a la dirección del espesor para obtener tres áreas [una capa de superficie (un área de superficie), una capa interna (un área media) y una capa trasera (un área trasera)], cada una de las cuales tiene el mismo espesor en la mitad de la capa y son paralelas entre sí en la dirección del espesor; (3) seleccionando un área medida ajustando la longitud del área de medición a no menos de 2 mm en la dirección de la longitud del material textil no tejido y la anchura del área de medición a una longitud apropiada para contar el número de piezas de fibra adecuadas para medir la relación de curvatura de la fibra de no menos de 100 piezas (preferentemente no menos de 300 piezas y más preferentemente de aproximadamente 500 a 1000 piezas); (4) midiendo la relación de curvatura de la fibra de todas las fibras en el área de medición de cada área y calculando la relación de curvatura promedio de la fibra de cada área; y (5) comparando el promedio de la relación de curvatura

máxima de la fibra y el promedio de la relación de curvatura mínima de la fibra entre las tres áreas para calcular la uniformidad de la relación de curvatura de la fibra.

5 El potencial de rizado de la fibra que constituye el material textil no tejido tiene aproximadamente una forma de tipo  
 10 hélice después del desarrollo del rizo, como se ha mencionado anteriormente. El radio de curvatura promedio del  
 rizo o bucle de la fibra rizada de tipo hélice se selecciona de 20 a 200  $\mu\text{m}$  (por ejemplo, de 50 a 200  $\mu\text{m}$ ),  
 preferentemente de 50 a 160  $\mu\text{m}$  (por ejemplo, de 60 a 150  $\mu\text{m}$ ) y más preferentemente de 70 a 130  $\mu\text{m}$ . En este  
 15 caso, el radio de curvatura promedio es un índice que representa un tamaño promedio del bucle de la fibra rizada de  
 tipo hélice. Una radio de curvatura promedio grande de la fibra rizada de tipo hélice significa que la fibra rizada tiene  
 una forma de tipo hélice retorcida de forma floja. En otras palabras, la fibra rizada tiene una forma de tipo hélice que  
 tiene un pequeño número de rizos o bucles. Además, un pequeño número de rizos proporciona un enmarañado de  
 fibra modesto, que es desventajoso para producir un material textil no tejido que tenga una capacidad de estirado  
 suficiente. Por otro lado, el desarrollo de rizos que tengan un radio de curvatura promedio excesivamente pequeño  
 proporciona un enmarañado de fibra insuficiente, lo que reduce la resistencia de la napa. Además, es difícil producir  
 una fibra con rizado potencial para desarrollar tal rizo.

20 La separación promedio entre los rizos de la fibra conjugada rizada de tipo hélice es, por ejemplo, de  
 aproximadamente 0,03 a 0,5 mm, preferentemente de aproximadamente 0,03 a 0,3 mm, y más preferentemente de  
 aproximadamente 0,05 a 0,2 mm.

El material textil no tejido (napa de fibra) puede comprender adicionalmente otras fibras (fibras no conjugadas)  
 además de la fibra conjugada. La fibra no conjugada puede incluir, por ejemplo, una fibra de la serie celulosa [por  
 ejemplo, una fibra natural (por ejemplo, un algodón, una lana, una seda y un cáñamo o lino), una fibra semisintética  
 25 (por ejemplo, una fibra de acetato, tal como una fibra de triacetato) y una fibra regenerada (por ejemplo, un rayón, un  
 polinósico, una cupra y una liocel (por ejemplo, la marca registrada: "Tensel"))], además de una fibra que comprende  
 la resina adhesiva no térmica mencionada anteriormente bajo humedad o la resina adhesiva térmica bajo humedad  
 mencionada anteriormente. La finura promedio y la longitud de fibra promedio de la fibra no conjugada son las  
 mismas que las de la fibra conjugada. Estas fibras no conjugadas pueden usarse en solitario o en combinación.  
 30 Entre estas fibras no conjugadas, las preferidas incluyen, por ejemplo, una fibra regenerada tal como rayón, una  
 fibra semisintética tal como acetato, una fibra poliolefínica tal como una fibra de polipropileno o polietileno, una fibra  
 de poliéster y una fibra de poliamida. En particular, en términos de fibras combinadas, la preferida puede ser una  
 fibra que es de la misma clase que la fibra conjugada. Por ejemplo, cuando la fibra conjugada es una fibra de la serie  
 poliéster, la fibra no conjugada puede ser también una fibra de la serie poliéster.

35 La proporción (relación en masa) de la fibra conjugada respecto a la fibra no conjugada [la fibra conjugada/la fibra no  
 conjugada] es por ejemplo de 80/20 a 100/0 (por ejemplo, 80/20 a 99/1), preferentemente de 90/10 a 100/0 y más  
 preferentemente de 95/5 a 100/0. La combinación de la fibra no conjugada con la fibra conjugada puede equilibrar la  
 resistencia con la capacidad de desgarrar con la mano del material textil no tejido. Sin embargo, una cantidad en  
 40 excesivamente pequeña de la fibra conjugada (potencial de rizado de la fibra) falla a la hora de proporcionar tensión  
 de recuperación, puesto que la fibra no conjugada impide que la fibra rizada se expanda y contraiga, particularmente  
 que se contraiga después de que el material textil no tejido se alargue (o se expanda).

El material textil no tejido (napa de fibra) puede comprender adicionalmente un aditivo convencional, por ejemplo, un  
 45 estabilizador (por ejemplo, un estabilizador térmico, tal como un compuesto de cobre, un absorbedor de rayos  
 ultravioleta, un estabilizador de luz y un antioxidante), un agente antibacteriano, un desodorante, un perfume, un  
 colorante (por ejemplo, un tinte o pigmento), una carga, un agente antiestático, un retardante de llama, un  
 plastificante, un lubricante y un retardante de la velocidad de cristalización. Estos aditivos pueden usarse en solitario  
 o en combinación. Estos aditivos pueden aplicarse sobre la superficie de la fibra o pueden estar contenidos en las  
 50 fibras.

(Propiedades de material textil no tejido)

Principalmente debido al cambio en la forma de la fibra conjugada a una forma de tipo hélice durante el desarrollo  
 del rizo de la fibra conjugada, el material textil no tejido de la presente invención tiene una estructura en la que cada  
 55 fibra conjugada rizada se enmaraña entre sí para sujetar o enganchar una fibra a otra, sustancialmente sin unirse en  
 estado fundido entre sí. La forma o contorno externo del material textil no tejido puede seleccionarse de acuerdo con  
 las aplicaciones. La forma externa normalmente es una forma de lámina rectangular, tal como una forma de banda o  
 una forma de contorno de cinta.

60 Es deseable para el material textil no tejido de la presente invención que la mayor parte (o una gran cantidad) de las  
 fibras que constituyen el materia textil no tejido (o la dirección del eje largo de la fibra rizada de tipo hélice) se  
 disponga en una dirección aproximadamente paralela a la superficie del material textil no tejido (o la superficie de la  
 lámina). En concreto, la expresión "que está dispuesto en una dirección aproximadamente paralela a la dirección de  
 la superficie" significa, por ejemplo, un estado de las fibras en el material textil no tejido que está libre de la alta  
 65 distribución frecuente de una gran cantidad de las fibras (o en la dirección del eje largo de la fibra rizada de tipo  
 hélice) dispuestas en una dirección paralela a la dirección del espesor del material textil no tejido, a diferencia de un



estado de las fibras enmarañadas entre sí mediante perforación con aguja.

El material textil no tejido de la presente invención comprende las fibras conjugadas dispuestas en una dirección paralela a la superficie del material textil no tejido (la dirección de la longitud) y rizadas en una forma de tipo hélice (o rizado helicoidal). En un material textil no tejido de este tipo, las fibras conjugadas adyacentes a o que se intersecan entre sí se enmarañan entre sí de una manera distinta gracias a los rizos helicoidales de las fibras. El enmarañado de las fibras rizadas ocurre en una dirección paralela a la superficie del material textil no tejido. En la dirección del espesor (o una dirección oblicua) del material textil no tejido, las fibras conjugadas se enmarañan también entre sí. Sin embargo, el enmarañado de las fibras en la dirección del espesor (o una dirección oblicua) del material textil no tejido es flojo. En particular, en la presente invención, durante el encogimiento o contracción de las fibras conjugadas en la napa de fibra, es decir, durante el cambio en la forma de la fibra conjugada a la forma de tipo hélice, los rizos o bucles helicoidales de las fibras conjugadas se enmarañan entre sí. Debido a que los rizos o bucles helicoidales se enmarañan entre sí como se ha mencionado anteriormente, se evita que las fibras se separen incluso cuando la fibra no tejida está estirada. Por lo tanto, el material textil no tejido de la presente invención puede estirarse en gran medida en la dirección de la superficie (dirección longitudinal) del material textil no tejido en lugar de en la dirección de la anchura o en la dirección del espesor del mismo. Además, puesto que los rizos helicoidales que forman la superficie del material textil no tejido o sobresaliente del interior del material textil no tejido se enmarañan fácilmente entre sí por presión de las superficies del material textil no tejido en contacto entre sí, el material textil no tejido muestra auto-sujeción. Además, el enmarañado de los rizos helicoidales dispuestos en las direcciones de la superficie y la longitud se desenreda cuando los rizos helicoidales se estiran o alargan aplicando una resistencia a tracción sobre el material textil no tejido en la dirección de la longitud del mismo. Por lo tanto, el material textil no tejido es fácil de desgarrar. Por consiguiente, el material textil no tejido de la presente invención tiene capacidad de estirado, desgarrar con la mano y auto-sujeción de una manera bien equilibrada.

Sin embargo, la existencia de una gran cantidad de las fibras dispuestas en la dirección del espesor (una dirección perpendicular a la superficie de la lámina) del material textil no tejido, que sustancialmente no se unen en el estado fundido, produce un enmarañado más complejo de las fibras durante el desarrollo del rizo. En tal caso, se evita que los movimientos de las fibras rizadas se restrinjan tanto que los rizos helicoidales se expandan y encojan (o contraigan), proporcionando de esta manera un material textil no tejido que tiene una baja capacidad de estirado. Por esa razón, es deseable que las fibras se dispongan en una dirección tan paralela como sea posible a la superficie de la lámina.

Puesto que las fibras rizadas de tipo hélice del material textil no tejido de la presente invención están dispuestas en una dirección aproximadamente paralela a la dirección de la superficie, como se ha mencionado anteriormente, el material textil no tejido tiene una capacidad de estirado en la dirección de la superficie. Por otro lado, cuando el material textil no tejido se estira en la dirección del espesor, las fibras rizadas enmarañadas entre sí se desenredan fácilmente. Por lo tanto, cuando el material textil no tejido se estira en la dirección del espesor, el material textil no tejido no muestra tal capacidad de estirado como la capacidad de estirado (propiedad de encogimiento o contracción) que se observa en el alargamiento en la dirección de la superficie. En concreto, incluso aunque las fibras se dispongan de una forma tan compacta que la observación visual de la disposición de las fibras sea difícil, el grado de disposición de la fibra se determina fácilmente basándose en la observación de la capacidad de estirado mencionada anteriormente.

La densidad (densidad volumétrica) del material textil no tejido puede seleccionarse, por ejemplo, entre el intervalo de aproximadamente 0,01 a 0,5 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la misma puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0,03 a 0,3 g/cm<sup>3</sup>, preferentemente de aproximadamente 0,05 a 0,3 g/cm<sup>3</sup> y más preferentemente de aproximadamente 0,06 a 0,2 g/cm<sup>3</sup> (particularmente de aproximadamente 0,07 a 0,15 g/cm<sup>3</sup>).

El material textil no tejido de la presente invención preferentemente tiene una pluralidad de partes (regiones) de baja densidad y una pluralidad de partes (regiones) de alta densidad. Se prefiere que la parte de baja densidad y la parte de alta densidad se formen alternativamente en la dirección de la superficie (o en la dirección longitudinal) en un patrón periódico. Debido a la diferencia de densidad que puede producirse en un periodo o patrón específico, el material textil no tejido de la presente invención puede tener capacidad de estirado así como también capacidad de desgarrar con la mano. La estructura (o patrón) de la parte de baja densidad y la parte de alta densidad no está particularmente limitado a uno específico siempre y cuando la parte de baja densidad y la parte de alta densidad se formen alternativamente en un patrón periódico. Un patrón para un material textil no tejido con forma de banda o cinta puede ser un patrón a rayas que tiene una parte de baja densidad y una parte de alta densidad formadas alternativamente en la dirección de la longitud del material textil no tejido. El material textil no tejido con forma de cinta o banda preferido tiene la parte de baja densidad y la parte de alta densidad formadas alternativamente en un patrón de malla o un patrón de rayas cruzadas (patrón de pata de gallo) en la dirección de la longitud del material textil no tejido. Las áreas de las partes de baja densidad y alta densidad del patrón de malla o estructura de patrón de rayas puede que no sean necesariamente iguales. Por ejemplo, la relación de área (%) de la parte de baja densidad respecto a la parte de alta densidad [la parte de baja densidad/la parte de alta densidad] puede seleccionarse entre, por ejemplo, aproximadamente 90/10 a 10/90 y preferentemente de 70/30 a 30/70 o puede ser de casi 1. La anchura promedio de cada parte es, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 a 10 mm, preferentemente de aproximadamente 0,5 a 5 mm y más preferentemente de aproximadamente 1 a 3 mm.

El gramaje del material textil no tejido (napa de fibra) antes del calentamiento es, por ejemplo, de aproximadamente 10 a 200 g/m<sup>2</sup> y preferentemente de aproximadamente 20 a 100 g/m<sup>2</sup>. Un gramaje excesivamente pequeño no proporciona propiedades físicas suficientes. Por otro lado, un gramaje excesivamente grande en ocasiones evita que los rizos se desarrollen uniformemente.

5 El gramaje del material textil no tejido de la presente invención (el material textil no tejido después del calentamiento) puede seleccionarse, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 10 a 300 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de aproximadamente 20 a 250 g/m<sup>2</sup> y más preferentemente de aproximadamente 30 a 200 g/m<sup>2</sup>. El espesor del material textil no tejido puede seleccionarse, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 0,1 a 10 mm. El espesor del mismo es, por ejemplo, de aproximadamente 0,2 a 5 mm, preferentemente de aproximadamente 0,3 a 3 mm y más preferentemente de aproximadamente 0,4 a 1,5 mm. El material textil no tejido que tiene un gramaje o espesor dentro del intervalo mencionado anteriormente tiene una capacidad de estirado y capacidad de desgarrar de una manera bien equilibrada.

15 El alargamiento a la rotura en al menos una dirección (por ejemplo, una dirección de la longitud de un material textil no tejido con forma de banda) del material textil no tejido de la presente invención puede no ser menor del 50 %, preferentemente no menor del 60 % (por ejemplo, de aproximadamente el 60 al 300 %) o más preferentemente no menor del 80 % (por ejemplo, de aproximadamente el 80 al 250%). El material textil no tejido que tiene un alargamiento a la rotura dentro del intervalo mencionado anteriormente tiene una capacidad de estirado elevada.

20 La recuperación del material textil no tejido de la presente invención después de someterlo a un alargamiento del 50 % en al menos una dirección (la recuperación después de un alargamiento del 50 %) puede que no sea menor del 70 % (por ejemplo, del 70 al 100 %), por ejemplo, no menor del 80% (por ejemplo, del 80 al 100 %), preferentemente no menor del 90 % (por ejemplo, del 90 al 100 %) y más preferentemente no menor del 95 % (por ejemplo, del 95 al 100 %). El material textil no tejido que tiene una recuperación después del alargamiento dentro del intervalo mencionado anteriormente tiene una alta conformabilidad para mover el material textil no tejido que se está alargando. Por ejemplo, el material textil no tejido usado como vendaje se adapta a la forma de una parte a la cual se aplica el material textil no tejido y las superficies del material textil no tejido en contacto se presionan entre sí para inmovilizar y comprimir la parte apropiadamente. En particular, cuando el material textil no tejido se enrolla dos veces o más superponiendo las superficies del mismo, la fuerza de sujeción se produce presionando las superficies del material textil no tejido en contacto unas contra otras. La fuerza de sujeción generada consecuentemente corresponde a una tensión de recuperación completa. La tensión de recuperación completa mencionada anteriormente es similar a la tensión de recuperación de un material textil no tejido que tiene un gramaje aumentado. Es decir, cuando un material textil no tejido que tiene una pequeña recuperación después del alargamiento se usa para enrollarlo alrededor de una parte del cuerpo que tiene una forma complicada o cuando la parte del cuerpo que se está enrollando con un material textil no tejido que tiene una pequeña recuperación después del alargamiento se mueve accidentalmente, el material textil no tejido no puede adaptarse a la forma o se mueve y la deformación del material textil no tejido debido al movimiento no se restablece. En tal caso, la inmovilización del material textil no tejido enrollado alrededor de la parte se deteriora.

40 El material textil no tejido de la presente invención muestra un comportamiento en recuperación después de un alargamiento del 50 % en al menos una dirección. Se mide la tensión al 25 % de alargamiento a un alargamiento del 50 % en al menos una dirección [tensión de alargamiento (X)] y la tensión al 25 % de alargamiento en la recuperación después de un alargamiento del 50 % [tensión de recuperación (Y)]. La relación de la tensión de recuperación (Y) con respecto a la tensión de alargamiento (X) [(Y/X)] puede que no sea menor de 0,05, por ejemplo, no menor de 0,1, preferentemente no menor de 0,3 y más preferentemente no menor de 0,4 (particularmente de aproximadamente 0,5 a 1,0). Un material textil no tejido que tiene una alta tasa de tensión de recuperación (Y) respecto a la tensión de alargamiento (X) puede mantener una alta tensión en la recuperación después de haberse alargado. Cuando se usa tal material textil no tejido como una banda para enrollar alrededor de una parte del cuerpo, la parte del cuerpo se inmoviliza más firmemente después de alargarlo. El material textil no tejido que tiene una pequeña relación de tensión de recuperación (Y) respecto a la tensión de alargamiento (X) tiene una baja tensión en recuperación. Es decir, cuando tal material textil no tejido se usa como una banda para enrollar alrededor de una parte del cuerpo, la propiedad de inmovilización de la banda es baja. Por consiguiente, el material textil no tejido mencionado anteriormente no es adecuado para una aplicación tal como un vendaje.

55 El material textil no tejido de la presente invención tiene también una excelente capacidad de auto-sujeción y es adecuado para usarlo como una banda tal como un vendaje. En concreto, la capacidad de auto-sujeción es una propiedad o una capacidad para sujetarse a sí mismo o engancharse sobre sí mismo poniendo en contacto las superficies para acoplar o enmarañar las superficies en contacto entre sí sin usar un agente adhesivo o similar. Específicamente, después de que el material textil no tejido como un vendaje se enrolla alrededor de un objeto una vez que el extremo del vendaje se superpone en su sitio sobre el material textil no tejido subyacente (o el vendaje se desgarrar y el final producido formado mediante el desgarrar se superpone) y se sujeta. En una serie de las acciones mencionadas anteriormente, al ser alargadas, las superficies del material textil no tejido en contacto se presionan entre sí para unir o conectar las superficies en contacto entre sí, con lo que el material textil no tejido muestra una capacidad de auto-sujeción. En este caso, idealmente, las superficies del material textil no tejido en contacto se unen o acoplan con una resistencia mayor que la resistencia a la rotura del material textil no tejido. En la práctica, la

manera o dirección de enrollado del material textil no tejido alrededor de una parte objetiva a menudo depende del estado o forma de la parte. Cambiar el sentido o dirección de enrollado del material textil no tejido aumenta la fuerza friccional de las superficies del material textil no tejido en contacto, lo que aumenta la capacidad de auto-sujeción del material textil no tejido. Por lo tanto, incluso aunque la resistencia entre las superficies en contacto sea menor que la resistencia a la rotura, el vendaje puede sujetarse en la práctica. La resistencia entre las superficies del material textil no tejido en contacto es difícil de medir. Para superar la dificultad, en la presente invención, se usa la "tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto" para la evaluación de la capacidad de auto-sujeción (resistencia al deslizamiento en superficies curvas en contacto). El material textil no tejido que puede usarse como un vendaje en la práctica preferentemente requiere una capacidad de auto-sujeción predeterminada y una "tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto" de no menos de 0,5 N/50 mm, y más preferentemente no menor de 1,0 N/50 mm (particularmente no menor de 3,0 N/50 mm). La tensión en superficies curvas en contacto desempeña un papel importante en la capacidad de auto-sujeción del material textil no tejido. Cuanto más grande es la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto, más firmemente puede sujetarse al material textil no tejido después de enrollar el material textil no tejido alrededor de una parte objetiva y desgarrar el material textil no tejido. Por consiguiente, una tensión de deslizamiento excesivamente pequeña en superficies curvas en contacto falla a la hora de sujetar el material textil no tejido firmemente, con lo que el material textil no tejido enrollado alrededor de la parte se suelta gradualmente del extremo del material textil no tejido. En concreto, usando un aparato de ensayo de tracción, la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto se mide de acuerdo con el método expuesto en los Ejemplos descritos posteriormente.

Además, un gran número de fibras rizadas de tipo hélice o fibras rizadas que tienen un bucle que sobresale del interior del material textil no tejido o que forman la superficie del material textil no tejido, mejoran la capacidad de sujeción debido al enmarañado de las fibras rizadas de las superficies de material textil no tejido en contacto. Además, un extremo del vendaje producido formado por desgarrar después de enrollar el material textil no tejido alrededor de una materia objetiva (por ejemplo, una parte del cuerpo, tal como una mano o un dedo) tiene las fibras rizadas que se mueven libremente (las fibras libres que se están despegando del extremo o que tienen un extremo de fibra formado por desgarrar). Las fibras libres pueden enmarañarse libremente con las fibras rizadas de tipo hélice o fibras rizadas que tienen un bucle del material textil no tejido subyacente, con lo que se proporciona una capacidad de auto-sujeción excelente elevada. El número de fibras rizadas de tipo hélice o fibra rizada que tiene un bucle de la superficie del material textil no tejido es, por ejemplo, no menor de 7 piezas por 1 cm<sup>2</sup>, preferentemente de aproximadamente 8 a 50 piezas por 1 cm<sup>2</sup> y más preferentemente de aproximadamente 9 a 45 piezas por 1 cm<sup>2</sup> (particularmente aproximadamente de 10 a 40 piezas por 1 cm<sup>2</sup>). En concreto, en la presente invención, el método de medición concreto del número de fibras rizadas de tipo bonina o fibras rizadas que tienen un bucle es el método descrito en los Ejemplos.

Adicionalmente, la resistencia a la rotura del material textil no tejido de la presente invención es, por ejemplo, de 5 a 30 N/50 mm, preferentemente de 6 a 25 N/50 mm, y más preferentemente de 7 a 20 N/50 mm en al menos una dirección (por ejemplo, una dirección de la longitud). La resistencia a la rotura desempeña un papel importante en la capacidad de desgarrar a mano. La característica del material textil no tejido de la presente invención es que es fácil de desgarrar a mano. El material textil no tejido que se va a usar como vendaje requiere también "tenacidad" contra el desgarrar. La "tenacidad" significa que incluso aunque se realice un corte al material textil no tejido, lo que desencadena el desgarrar durante su uso, el material textil no tejido no se desgarrará fácilmente a partir del corte. Es decir, puesto que la rotura del material se desencadena fácilmente cuando empieza un desgarrar, la capacidad de desgarrar a mano del material textil no tejido podría depender finalmente de la resistencia a la rotura. Por consiguiente, una resistencia a la rotura excesivamente grande hace difícil desgarrar el material textil no tejido con la mano durante su uso. Por otro lado, un material textil no tejido que tiene una resistencia a la rotura excesivamente pequeña carece de resistencia y se rompe con facilidad. Tal material textil no tejido no es fácil de usar.

En particular, el material textil no tejido que se va a usar como vendaje requiere una cierta resistencia para sujetarse al extremo formado desgarrando el vendaje después de enrollar el vendaje alrededor de una parte afectada o similar, tanto como sea necesario, que se estira en la dirección de la longitud. Por lo tanto, es preferible que la resistencia a la rotura del material textil no tejido satisfaga el intervalo mencionado anteriormente en la dirección de la longitud del vendaje.

Además, para producir un vendaje a partir del material textil no tejido de la presente invención, es necesario procesar el material textil no tejido para dar una anchura o longitud deseable al vendaje. El proceso mencionado anteriormente normalmente se facilita usando una bobinadora. Por consiguiente, en la presente invención, para asegurar una producción eficaz del vendaje también es preferible que la resistencia a la rotura del material textil no tejido esté dentro del intervalo mencionado anteriormente en la dirección de la longitud.

Por otro lado, la resistencia a la rotura en la dirección de la anchura puede ser menor que la resistencia a la rotura en la dirección longitudinal (a lo largo de la longitud). La resistencia a la rotura en la dirección de la anchura puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0,05 a 20 N/50 mm, preferentemente de aproximadamente 0,1 a 15 N/50 mm y más preferentemente de aproximadamente 0,5 a 10 N/50 mm (particularmente aproximadamente de 1 a 8 N/50mm).

Como se ha mencionado anteriormente, el material textil no tejido de la presente invención no solo es anisotrópico en la dirección de la superficie y la dirección del espesor sino que también normalmente es anisotrópico en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT). Es decir, en el proceso de producción para el material textil no tejido de la presente invención, las direcciones de los ejes de las fibras rizadas de tipo hélice tienden a disponerse no solo en una dirección aproximadamente paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido sino también en una dirección aproximadamente paralela a la dirección de mecanizado. Como resultado, un material textil no tejido producido en forma rectangular tiene capacidades de estirado y propiedades a rotura que son diferentes en la dirección del mecanizado y en la dirección transversal. En particular, el material textil no tejido tiene resistencias a rotura diferentes en la dirección de mecanizado y en la dirección transversal. Para usar tal material textil no tejido como vendaje, se permite que la dirección de mecanizado del material textil no tejido corresponda con la dirección longitudinal del material textil no tejido para conferir una resistencia a la rotura dentro del intervalo mencionado anteriormente al material textil no tejido. En concreto, la resistencia a la rotura en la dirección de la longitud (dirección mecanizado) respecto a aquella en la dirección transversal es, por ejemplo, de 1,5 a 50, preferentemente de 2 a 40 y más preferentemente de 3 a 30. Además, dejando que la resistencia a la rotura en la dirección de la longitud sea 1, la resistencia en la dirección transversal es, por ejemplo, de aproximadamente 0,01 a 1, preferentemente de aproximadamente 0,03 a 0,8, y más preferentemente de aproximadamente 0,05 a 0,6 (particularmente de aproximadamente 0,1 a 0,5).

El material textil no tejido de la presente invención preferentemente tiene repelencia de agua. Esta es la razón por la que el uso de un material textil no tejido para aplicaciones donde el material textil entra en contacto con un cuerpo humano, particularmente tal como un vendaje o un suspensorio, evita que el agua en la capa externa del material textil no tejido enrollado alrededor de un área afectada, entre a través del mismo y alcance el área afectada. La repelencia al agua se confiere al material textil no tejido a tratar con agua o vapor de agua (o material textil no tejido no tratado). En el proceso de producción descrito posteriormente, las fibras del material textil no tejido no tratado se exponen a agua o a vapor de agua para lavar un material hidrófilo adherido a las fibras, con lo que se permite que las fibras exhiban comportamientos inherentes de la resina sobre la superficie de las fibras. La repelencia de agua concreta preferentemente muestra una puntuación de no menos de 3 (preferentemente de 3 a 5 y más preferentemente de 4 a 5) en los métodos de ensayo JIS L1092 para resistencia al agua de productos textiles (ensayo de pulverización).

Además, la acción de lavado con agua o vapor de agua retira un aceite para una fibra que se ha adherido también a las fibras, conduciendo a una disminución de la irritación de la piel del material textil no tejido de la presente invención.

El material textil no tejido tiene una permeabilidad al aire de no menos de  $0,1 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{segundo}$  medido de acuerdo un método de ensayo de Fragzier, por ejemplo, de aproximadamente  $1 \text{ a } 500 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{segundo}$ , preferentemente de aproximadamente  $5 \text{ a } 300 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{segundo}$  y más preferentemente de aproximadamente  $10 \text{ a } 200 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{segundo}$ . Puesto que el material textil no tejido de la presente invención también tiene una alta permeabilidad al aire, el material textil no tejido es adecuado para aplicaciones para el cuerpo humano tal como un vendaje.

[Proceso de producción del material textil no tejido]

El proceso de producción del material textil no tejido de la presente invención comprende una etapa para formar una napa de fibra con las fibras que comprenden la fibra conjugada y una etapa para calentar la napa de fibra conjugada para desarrollar un rizo.

En primer lugar, en la etapa para formar una napa a partir de la fibra, se forma una napa con la fibra que comprende las fibras conjugadas. El proceso de formación de napa que puede usarse incluye un proceso convencional, por ejemplo, un proceso directo, tal como un proceso de hilado o un proceso de soplado en estado fundido, un proceso de cardado usando una fibra soplada en estado fundido o una fibra corta, y un proceso de secado tal como un proceso de tendido al aire. Entre estos procesos, se usa comúnmente un proceso de cardado que usa una fibra soplada en estado fundido o una fibra corta, particularmente un proceso de cardado que usa una fibra corta. La napa obtenida usando la fibra corta puede incluir, por ejemplo, una napa aleatoria, una napa semi-aleatoria, una napa paralela y una napa de urdimbre cruzada.

La napa de fibra obtenida se somete después a una etapa para calentar la napa para rizar las fibras de la misma para producir un material textil no tejido. En el material textil no tejido obtenido, las fibras conjugadas se disponen poniendo la dirección de la longitud de la fibra en una dirección paralela a la superficie de la napa, y los rizos que tienen un radio de curvatura específico se distribuyen casi uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido. Sin embargo, en la presente invención, para evitar que el potencial de rizado de las fibras se disperse en la etapa de calentamiento de la napa para rizar las fibras con rizado potencial, se realiza una etapa para enmarañar las fibras en un área de la napa de fibra de forma floja entre sí preferentemente antes de la etapa para calentar la napa. La etapa de enmarañado de fibra mencionada anteriormente puede ser un proceso para enmarañar las fibras mecánicamente. El preferido incluye un proceso para enmarañar las fibras aplicando o pulverizando (o eyectando) agua a baja presión a la napa. El proceso que comprende la etapa de pulverizar agua a

baja presión, en la presente invención, no es un proceso para enmarañar las fibras firmemente usando un flujo de agua para producir una resistencia de napa alta (por ejemplo, un material textil no tejido hidroenmarañado común), sino un proceso para restringir el movimiento de las fibras llevando las fibras de la napa a un estado húmedo para fijar las fibras de forma floja. En tal proceso de enmarañado usando agua a baja presión, el chorro de agua puede ser continuo, preferentemente intermitente o periódico. La pulverización intermitente o periódica de agua a baja presión a la napa de fibra forma una pluralidad de partes de baja densidad y una pluralidad de partes de alta densidad. La parte de baja densidad y la parte de alta densidad se forman alternativamente en un patrón periódico. Debido a la formación de diferencia de densidad en la napa de fibra, las fibras en un área de la napa de fibra, principalmente en la parte de alta densidad, se enmarañan de forma floja entre sí para evitar que la fibra se disperse al pulverizar con vapor de agua a alta temperatura y alta presión en la siguiente etapa. Por otro lado, en la parte de baja densidad, apenas ocurre el enmarañado de fibras, puesto que la cantidad de fibras es pequeña. Además, un menor contacto fibra-fibra no evita que las fibras se muevan libremente, lo que es ventajoso para un desarrollo de rizo excelente.

Es decir, la presión de eyección de agua en la etapa de enmarañado de las fibras es preferentemente tan baja como sea posible para enmarañar las fibras de forma suelta entre sí. La presión de eyección de agua es, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 a 1,5 MPa, preferentemente de aproximadamente 0,3 a 1,2 MPa y más preferentemente de aproximadamente 0,6 a 1,0 MPa. En concreto, la temperatura del agua es, por ejemplo, de aproximadamente 5 a 50 °C, preferentemente de aproximadamente 10 a 40 °C, por ejemplo de aproximadamente 15 a 35 °C (a temperatura ambiente).

El proceso para pulverizar la napa con agua intermitente o periódicamente no está particularmente limitado a uno específico siempre y cuando el proceso pueda producir las diferencias de densidad (es decir, las partes de alta densidad y baja densidad) que se forman alternativamente en un patrón periódico. El preferido incluye un proceso para eyectar agua a la napa de fibra a través de un material de tipo placa (por ejemplo, una placa porosa) que tiene una pluralidad de poros que forman un área de pulverización o patrón en una forma regular en términos de conveniencia.

Concretamente, la napa de fibra obtenida en la etapa de formación de una napa de fibra se transfiere mediante un transportador de cinta a la siguiente etapa. Después, la napa de fibra puede transferirse para que pase a través de una holgura entre un tambor que comprende una placa porosa (un tambor de placa porosa) y una cinta transportadora, colocándola sobre la cinta transportadora. La cinta transportadora puede ser permeable al agua. El uso de tal cinta transportadora permite eyectar una neblina de agua desde el interior del tambor de placa porosa a una presión dentro del intervalo mencionado anteriormente para penetrar en la napa de fibra y la cinta transportadora mientras que la napa de fibra pasa a través de la holgura entre el tambor de placa porosa y la cinta. El agua pulverizada de esta manera se mueve a lo largo de las fibras que constituyen la napa sobre la cinta a un área no pulverizada que no es correspondiente a un poro de la placa porosa, con lo que la cantidad de fibra en el área correspondiente a los poros se reduce. En esta fase, la diferencia de densidad puede producirse pulverizando la napa con agua para formar poros en las áreas correspondientes a los poros del tambor (áreas pulverizadas).

La estructura de alineación o disposición de poros de la placa porosa no está particularmente limitada a una específica. La estructura de alineación de poros puede ser, por ejemplo, una estructura de alineación de poros en la cual los poros estén dispuestos en un patrón de malla o patrón de rayas transversales (patrón de pata de gallo). Cada poro normalmente tiene el mismo tamaño. El tamaño es, por ejemplo, de aproximadamente de 1 a 10 mm, preferentemente de aproximadamente 1,5 a 5 mm. La separación entre los poros adyacentes entre sí normalmente es la misma. La separación entre ellos, por ejemplo, es de aproximadamente 1 a 5 mm, preferentemente de aproximadamente 1,5 a 3 mm.

Un tamaño de poro excesivamente pequeño disminuye la cantidad de agua que pasa a través de los poros, con lo que las fibras de la napa de fibra en ocasiones no se mueven a un lado por el agua que pasa a través de la napa. Un tamaño de poro excesivamente grande requiere el ensanchamiento de la separación entre los poros, para estabilizar la forma de un tambor. El uso de tal tambor a menudo produce o forma un área que no está en contacto con el agua en la napa, con lo que se provoca una irregularidad en la calidad o un tratamiento uniforme de la napa resulta difícil. Además, una separación excesivamente pequeña entre los poros requiere reducir el tamaño de poro, y la cantidad de agua se reduce. El uso de un tambor que tiene una separación excesivamente grande entre los poros produce o forma un área que tampoco está en contacto con el agua, con lo que se provoca una irregularidad en la calidad.

Finalmente, la napa de fibra en la cual las fibras enmarañadas de forma floja entre sí en otros lugares se transfiere mediante la cinta transportadora a la siguiente etapa. En la etapa, la napa que comprende las fibras con rizado potencial se calientan para rizar la fibra. El proceso de calentamiento puede ser un tratamiento con calor seco. El preferido incluye un tratamiento con un vapor de agua a alta temperatura. En el tratamiento con vapor de agua a alta temperatura, la napa de fibra transferida por la cinta transportadora se expone a un flujo de vapor de agua a alta temperatura o calentado (vapor a alta presión) para rizar las fibras conjugadas (fibras con rizado potencial), con lo que se obtiene el material textil no tejido de la presente invención. Es decir, en la presente invención, durante el desarrollo del rizo, las fibras conjugadas se contraen o la forma de las fibras cambia a una forma de tipo hélice para enmarañar las fibras tridimensionalmente.

En una etapa de producción común de un material textil no tejido que comprende las fibras conjugadas, una etapa para fijar las fibras (etapa de enmarañado de fibras) y una etapa de calentamiento para desarrollar rizos de las fibras con rizado potencial se realizan por separado. Por lo tanto, es necesario que una napa de fibra que comprende la fibra conjugada como componente principal se someta a una etapa de enmarañado de fibra mediante perforación con aguja o hidroenmarañado para proporcionar la napa con una forma adecuada o estable para procesarla en la siguiente etapa y después la napa se somete a un tratamiento de calentamiento por secado para rizar las fibras. Por esa razón, el material textil no tejido obtenido mediante el proceso de producción convencional tiene fibras fuertemente enmarañadas después del tratamiento térmico, aumentando de esta manera la tensión a alargamiento en la dirección de la longitud. Tal material textil no tejido es difícil de desgarrar con la mano con facilidad. En la presente invención, la napa de fibra que tiene un enmarañado de fibra tan minimizado como sea posible se somete a calor (particularmente tratamiento con vapor de agua a alta temperatura) para desarrollar los rizos de las fibras y enmarañar las fibras al mismo tiempo, con lo que se consigue una fácil capacidad de desgarrar.

En concreto, la napa de fibra tratada con un agua a una baja presión se somete a un tratamiento con vapor de agua a alta temperatura, transfiriéndola mediante una cinta transportadora. Tan pronto como comienza el tratamiento con vapor de agua a alta temperatura, la napa de fibra se encoge o contrae. Por consiguiente, es preferible que una cantidad en exceso de la napa de fibra se alimente justo antes de exponerla al vapor de agua a alta temperatura. Dependiendo de un tamaño objetivo del material textil no tejido, la napa se sobrealimenta a una tasa de aproximadamente el 110 al 300 % y preferentemente de aproximadamente el 120 al 250 % por longitud objetivo del material textil no tejido.

La cinta transportadora que se va a usar no está particularmente limitada a una específica siempre y cuando el transportador pueda transferir principalmente la napa de fibra sin deformar la forma de la napa de fibra. La usada preferentemente incluye un transportador sin fin. En concreto, puede usarse una cinta transportadora única común, y según las necesidades, puede usarse una combinación de las cintas transportadoras únicas comunes (es decir, dos cintas transportadoras únicas comunes) para transferir la napa de fibra manteniendo la napa entre las de estos transportadores. La transferencia de la napa mediante dos transportadores de la manera mencionada anteriormente evita la deformación de la napa que se está transfiriendo debido a una fuerza externa tal como vapor de agua a alta temperatura (vapor) o una vibración del transportador durante el tratamiento de la napa.

Para suministrar la napa de fibra con un vapor de agua, se usa un aparato de pulverización de vapor de agua convencional. El preferido incluye un aparato que puede pulverizar la napa de fibra de forma aproximadamente uniforme en toda la dirección de la anchura con un vapor de agua a una presión y cantidad deseables. Durante el uso combinado de las dos cintas transportadoras, un primer transportador puede tener un primer aparato de pulverización de vapor para suministrar el vapor a la napa dispuesto detrás de ella para suministrar el vapor a la napa a través de la cinta transportadora permeable al agua o la red de transporte colocada sobre el transportador, y un segundo transportador puede tener una primera caja de succión dispuesta detrás de este. Un exceso de vapor que ha pasado a través de la napa puede retirarse mediante la caja de succión. Sin embargo, para aplicar el vapor de agua sobre la napa de fibra suficientemente y desarrollar los rizos de la fibra debido al calor del vapor de agua más eficazmente, es necesario evitar, tanto como sea posible, que se aplique una fuerza a la napa. Por lo tanto, es preferible que el vapor de agua se suministre sin succión de la caja de succión. Además, para tratar ambas superficies de la napa con el vapor de una sola vez, el primer transportador puede tener adicionalmente una segunda caja de succión dispuesta detrás de la superficie de transporte, que está separado del primer aparato de pulverización de vapor en la dirección de desplazamiento de la napa, y el segundo transportador puede tener adicionalmente un segundo aparato de pulverización de vapor dispuesto detrás de la superficie de transporte. Un proceso alternativo para someter ambas superficies de la napa de fibra al tratamiento con vapor sin el segundo aparato de pulverización de vapor es el siguiente: permitir que la napa de fibra pase a través de la holgura entre el primer aparato de pulverización de vapor; dar la vuelta a la napa de fibra obtenida; y permitir que la napa de fibra invertida pase a través de ellos para someter la otra superficie de la napa al tratamiento con vapor.

La cinta sin fin que se usará para el transportador no está particularmente limitada a una específica, siempre y cuando la cinta no impida el transporte de la napa o el tratamiento con vapor a alta temperatura. Cuando se usa una red como cinta sin fin, se prefiere una red que tenga un recuento de malla menor de aproximadamente 90 (por ejemplo, de aproximadamente 10 a 50). Una red que tiene un recuento de malla mayor del número mencionado anteriormente tiene una baja permeabilidad de aire y hace difícil permitir que el vapor de agua pase a través de ella. El material preferido de la cinta en términos de resistencia al calor para el tratamiento con vapor de agua o similar incluye, por ejemplo, un metal, una resina de la serie poliéster tratada para resistencia al calor y una resina resistente al calor, tal como una resina de la serie polifenilén sulfuro, una resina de la serie poliariolato (una resina de la serie poliéster completamente aromático) o una resina de la serie poliamida aromática.

El vapor de agua a alta temperatura pulverizado desde el aparato de pulverización de vapor de agua es un flujo de aire (o gaseoso) y entra en el interior de la napa que se está tratando sin mover mucho las fibras de la misma, a diferencia del hidroenmarañado o una perforación con aguja. Presumiblemente, este efecto de introducción de vapor de agua permite que el vapor cubra la superficie de cada fibra de la napa eficazmente, con lo que puede conseguirse el desarrollo de rizado uniforme debido al calor. Además, puesto que el tratamiento con vapor de agua puede transmitir o conducir calor al interior de la fibra más suficientemente que un tratamiento con calor seco, el

grado de rizado es casi uniforme en la dirección de la superficie y la dirección del espesor del material textil no tejido.

Para pulverizar el vapor de agua a alta temperatura, se usa una placa o troquel, que tiene una pluralidad de orificios predeterminados dispuestos de forma continua en una dirección de la anchura del mismo, como una boquilla, y la placa o troquel se dispone para disponer los orificios en la dirección de la anchura de la napa de fibra que se va a transportar. La placa o troquel puede tener al menos una línea de orificios o una pluralidad de líneas de orificios, que son paralelas entre sí. Además, es posible que una pluralidad de troqueles de boquilla, cada uno de los cuales tiene una línea de orificios, se dispongan en paralelo entre sí.

El espesor de una boquilla de placa que tiene orificios formados sobre la misma puede ser de aproximadamente 0,5 a 1 mm. El diámetro del orificio o la separación entre los orificios no está particularmente limitado a uno específico siempre y cuando la condición del diámetro o separación de los mismos proporcione eficazmente un desarrollo de rizo objetivo y un enmarañado de fibra durante el desarrollo de rizo. El diámetro del orificio normalmente es de aproximadamente 0,05 a 2 mm, preferentemente de aproximadamente 0,1 a 1 mm y más preferentemente de aproximadamente 0,2 a 0,5 mm. La separación entre los orificios es normalmente de aproximadamente 0,5 a 3 mm, preferentemente de aproximadamente 1 a 2,5 mm y más preferentemente de aproximadamente 1 a 1,5 mm. Un diámetro excesivamente pequeño del orificio tiende a provocar dificultades, por ejemplo, una dificultad para producir tal boquilla con un proceso muy preciso y una dificultad para usar la boquilla debido a una obturación frecuente del orificio. Un diámetro excesivamente grande del orificio disminuye la potencia para eyectar con vapor a través de la boquilla. Por otro lado, una separación excesivamente pequeña entre los orificios hace que la distancia entre los orificios de la boquilla sea tan cercana que la resistencia a la boquilla disminuye. Una separación excesivamente grande entre los orificios provoca un posible contacto insuficiente de un vapor de agua a alta temperatura con la napa de fibra, con lo que la resistencia de la napa obtenida es baja.

El vapor de agua de alta temperatura que se va a usar no está particularmente limitado a uno específico siempre y cuando puedan conseguirse un desarrollo de rizo objetivo de las fibras y un enmarañado de fibra apropiado durante el desarrollo de rizo. La presión del vapor de agua a alta temperatura es, de acuerdo con la calidad del material o forma de la fibra que se va a usar, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 a 2 MPa, preferentemente de aproximadamente 0,2 a 1,5 MPa, y más preferentemente de aproximadamente 0,3 a 1 MPa. Una presión excesivamente alta o fuerte del vapor de agua altera la disposición de las fibras que constituyen la napa o enmaraña las fibras más de lo necesario. Además, en un caso extremo, las fibras se unen en estado fundido, con lo que apenas se consigue una capacidad de estirado objetiva. Por otro lado, una presión excesivamente débil del vapor de agua falla para dar una cantidad de calor que es necesaria para el desarrollo de rizo de las fibras o permitir que un vapor de agua penetre en la napa de fibras, con lo que la distribución del rizo de las fibras tiende a ser uniforme en la dirección del espesor del material textil no tejido. Además, controlar la eyección uniforme del vapor de agua desde la boquilla es difícil.

La temperatura del vapor de agua a alta temperatura es, por ejemplo, de aproximadamente 70 a 150 °C, preferentemente de aproximadamente 80 a 120 °C y más preferentemente de aproximadamente 90 a 110 °C. La velocidad del tratamiento con el vapor de agua a alta temperatura es, por ejemplo, aproximadamente no mayor de 200 m/minuto, preferentemente aproximadamente de 0,1 a 100 m/minuto y más preferentemente de aproximadamente 1 a 50 m/minuto.

En ocasiones, el material textil no tejido tiene agua que queda en su interior después del desarrollo del rizo de las fibras compuestas de la napa de fibra. Si fuera necesario, la napa puede secarse después del tratamiento con vapor de agua. Es necesario que las fibras de la superficie del material textil no tejido no estén unidas mediante el calor del elemento calefactor para secado en contacto con el material textil no tejido y que no se deteriore la capacidad de estirado del material textil no tejido después del secado. Siempre y cuando la capacidad de estirado del material textil no tejido se mantenga después del secado, el secado puede emplearse de una manera convencional (o proceso). Por ejemplo, puede usarse una secadora a gran escala que se usa para secar un material textil no tejido, tal como una secadora de cilindro o una secadora de bastidores. Sin embargo, puesto que la cantidad de agua que queda en el material textil no tejido es tan pequeña que el material textil no tejido prácticamente puede secarse mediante un simple medio de secado, el secado preferentemente usado es una manera sin contacto (por ejemplo, irradiación con rayos infrarrojos extremos, una irradiación con microondas y una irradiación con haz de electrones) o una manera para pulverizar un aire caliente o una manera para permitir que un aire caliente pase a través del material textil no tejido.

El material textil no tejido obtenido por la manera mencionada anteriormente es un material textil no tejido que se ha expuesto al agua y después a una atmósfera de vapor de agua a alta temperatura en el proceso de producción. Es decir, puesto que el material textil no tejido de la presente invención es un material textil no tejido que se ha sometido a un tratamiento similar a lavado, una materia extraña (tal como aceite de hilado) se ha expulsado de la fibra por lavado. Por consiguiente, el material textil no tejido de la presente invención es sanitario y muestra una alta repelencia de agua.

## Aplicabilidad industrial

Como se ha mencionado anteriormente, puesto que el material textil no tejido de la presente invención puede estirarse y desgarrarse fácilmente con la mano, el material textil no tejido es adecuado para diversas bandas y similares que requieren flexibilidad y capacidad de desgarrar. En particular, puesto que el material textil no tejido de la presente invención tiene permeabilidad al aire y capacidad de auto-sujeción, estando libre de un agente adhesivo, el material textil no tejido es adecuado para una aplicación donde el material textil no tejido entra en contacto con un cuerpo humano, por ejemplo, una banda (por ejemplo, un vendaje y un suspensor usados para una aplicación médica y en el campo deportivo).

## Ejemplos

A continuación en este documento, los siguientes ejemplos pretenden describir esta invención con más detalle y no debería interpretarse que definen el alcance de la invención. En concreto, cada valor de propiedad física en los Ejemplos se midió mediante el siguiente o los siguientes métodos o maneras.

### (1) Viscosidad intrínseca de la resina de polietileno tereftalato

Se disolvió un gramo de una muestra de polietileno tereftalato en 0,1 l de un disolvente mixto que contenía fenol y tetracloroetano en masas iguales. Los tiempos de flujo del disolvente mixto y la solución obtenida a 30 °C se midieron usando un viscosímetro. La viscosidad intrínseca  $[\eta]$  se calcula a partir de la siguiente fórmula (1):

[Número 1]

$$\eta_{sp} = (t - t_0) / t_0 = (t / t_0) - 1$$

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \eta_{sp} / C \quad \dots\dots (1)$$

donde t es el tiempo de flujo (segundos) de la solución obtenida,  $t_0$  es el tiempo de flujo (segundos) del disolvente mixto y C es la concentración (g/l) de la muestra.

### (2) Número de rizos

Se evaluó el número de rizos de acuerdo con JIS L1015 "Métodos de ensayo para fibras cortas fabricadas por el hombre" (8.12.1).

### (3) Radio de curvatura promedio

Usando un microscopio electrónico de barrido (SEM), se tomó una macrofotografía de una sección transversal de un material textil no tejido (100 aumentos). Entre las fibras observadas en la fotografía de la sección transversal del material textil no tejido, se midió el radio de curvatura promedio de una fibra que formaba una espiral (hélice), que tenía un número de al menos una vuelta, con el siguiente método: dibujar un círculo a lo largo de una vuelta formada por la hélice; observar el círculo de la fibra rizada desde la dirección del eje de la hélice; y medir un radio del círculo. En concreto, en el caso de que la fibra forme una espiral que tenga una forma ovalada, dejar que la mitad de la suma de las longitudes de los ejes mayor y menor del bucle de forma ovalada o rizo sea el radio de curvatura. Con la condición de que solo un óvalo que tenga una relación de eje mayor respecto a eje menor dentro del intervalo de 0,8 a 1,2 está enfocado como objeto de medición, una fibra que forma un rizo o bucle insuficiente (deformado o extraño) o una fibra que forma una hélice que tiene un óvalo falso o simulado en la fotografía no se incluyó en el objeto de medición. El óvalo simulado o falso era una forma vista como una forma de óvalo en una dirección que se desviaba de la dirección del eje de la hélice. En concreto, el radio de curvatura se midió con respecto a una imagen SEM de una sección transversal seleccionada arbitrariamente. Se calculó el radio de curvatura promedio, dando 100 como número n.

### (4) Gramaje

El gramaje se midió de acuerdo con JIS L1913 "Métodos de ensayo para no tejidos fabricados a partir de fibras cortas".

### (5) Espesor y densidad

El espesor se midió de acuerdo con JIS L1913 "Métodos de ensayo para no tejidos fabricados a partir de fibras cortas". La densidad se calculó a partir del espesor obtenido y el gramaje medido por el método (4).



## ES 2 446 246 T3

### (6) Resistencia a la rotura y alargamiento a la rotura

La resistencia a la rotura y el alargamiento a la rotura se midieron de acuerdo con JIS L1913 "Métodos de ensayo para no tejidos fabricados a partir de fibras cortas". En concreto, cada uno de la resistencia a la rotura y alargamiento a la rotura se midió en la dirección de mecanizado (DM) y en la dirección transversal (DT).

### (7) Repelencia de agua

La repelencia de agua se evaluó de acuerdo con JIS L1092 "Métodos de ensayo para resistencia al agua de productos textiles" (Ensayo de pulverización 6.2).

### (8) Tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto

La tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto se midió mediante el siguiente método.

En primer lugar, un material textil no tejido objeto a medir se cortó para dar una muestra 1 que tenía una anchura de 50 mm y una longitud de 600 mm, que permitía que la dirección de mecanizado (DM) correspondiera a la dirección de la longitud de la muestra 1. A continuación, como se muestra en la Figura 1 (1), un extremo de la muestra 1 se fijó a una tubería central 3 (un rollo de tubo que se fabricó de una resina de polipropileno y tenía un diámetro externo de 30 mm y una longitud de 150 mm) con una cinta Scotch y usando una pinza de cocodrilo 4 (la distancia de agarre era 50 mm, y la lámina de caucho tenía un espesor de 0,5 mm y se había fijado al interior de la pinza con cinta adhesiva de doble cara antes de su uso), se fijó un peso de 150 g 5 al otro extremo de la muestra 1 para aplicar todo el peso sobre la anchura completa de la muestra 1 uniformemente.

El rollo de núcleo (rollo de tubo) 3 que se suspendió mediante el peso 5 a través de la muestra 1 se laminó y se le dio cinco vueltas para levantar el peso 5, prestando atención a minimizar la oscilación del peso 5 (véase la Fig. 1 (2)). En este estado de la muestra 1 y el peso 5, se dejó que un límite entre la capa más externa de la muestra 1 formada en un cilindro por bobinado de la muestra 1 alrededor del rollo de tubo 3 y un área plana de la muestra 1 desenrollada fuera un punto base 6. El límite se consideró como una línea de borde entre un área de la muestra 1 enrollada alrededor del rollo de tubo 3 y un área de la muestra 1 estirada por la gravedad del peso 5. Manteniendo el estado mencionado anteriormente, es decir, prestando atención a mantener la posición del punto base 6, la pinza de cocodrilo 4 y el peso 5 se retiraron suavemente del extremo de la muestra 1. Después, la muestra 1 enrollada alrededor del rollo tubo 3 se cortó en un punto 7 que estaba localizado en un semicírculo lejos del punto base 6, con una cuchilla, para realizar un corte 8, prestando atención a evitar cortar la muestra subyacente 1 (véase la Fig. 2). En concreto, el punto 7 corresponde también a un punto imaginario 6, que se obtendría si el rollo de tubo se girase 180°.

La tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto de la muestra 1, es decir, la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto entre el área de la capa más externa y el área de la capa interna que se ha colocado bajo la capa más externa y enrollado alrededor del rollo de tubo 3 se midió usando un aparato de ensayo de tracción ("Autograph" fabricado por Shimadzu Corporation). El rollo de tubo 3 se fijó en un tope 9 dispuesto en una base de mordaza en un lado estacionario lateral fijo del aparato de ensayo de tracción (véase la Fig. 3). El extremo de la muestra 1 (el extremo al cual se había fijado la pinza de cocodrilo 4) se sujetó mediante una mordaza 10 en un lado de la célula de carga para estirar la muestra 1 a una velocidad de tracción de 200 mm/minuto. Cuando la muestra 1 se desgarró (se separó) en el corte 8, el valor medido (resistencia a tracción) se registró como la tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto. En concreto, cuando la muestra 1 se rompió antes de desgarrarse en el corte 8 debido a la tensión de deslizamiento en superficies con curvas en contacto, que era suficientemente fuerte para sobrepasar la tensión a rotura, la muestra 1 se evaluó como "rota".

### (9) Recuperación después de un alargamiento del 50 %

La recuperación después de un alargamiento del 50 % se midió de acuerdo con JIS L1096 "Método de ensayo para materiales textiles tejidos". Con la condición de que la evaluación de la recuperación en la presente invención esté basada uniformemente en un alargamiento del 50 % y cuando una muestra volvía a la posición original después de someterla a un alargamiento del 50 %, la muestra fue seguida inmediatamente del siguiente movimiento. En concreto, la medición se realizó en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT) de un material textil no tejido, respectivamente.

### (10) Tensión a alargamiento y tensión a recuperación

En la medición de la recuperación después de un alargamiento del 50 % en (9), la tensión al 25 % de alargamiento y 50 % de alargamiento se registró como tensión de alargamiento (X) y la tensión al 25 % de alargamiento en recuperación después de un alargamiento del 50 % se registró como tensión de recuperación (Y). La tensión (X/Y) se calculó a partir de los resultados medidos. En concreto, la medición se realizó en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT) del material textil no tejido, respectivamente.

## (11) Relación de curvatura de la fibra y uniformidad de la misma

La sección transversal del material textil no tejido se fotografió con un equipo micrográfico electrónico (100 aumentos). El área en la que las fibras se observaron estaba dividida equitativamente en una dirección perpendicular a la dirección del espesor en tres áreas (una capa superficial, una capa interna y una capa trasera). El área de medición se definió como un área que casi estaba en la mitad de cada capa y tenía una longitud de no menos de 2 mm en la dirección de la longitud y una anchura ajustada para permitir que el área contuviera no menos de 500 de las piezas de fibra medibles. En cada área de medición, se midió la distancia entre los extremos (la distancia más corta) de cada fibra. Además, se midió la longitud de la fibra (la longitud de la fibra en la fotografía) de la misma fibra. Es decir, en el caso de una fibra objetiva que tenga un extremo que sobresale del interior del material textil no tejido, el extremo simplemente se consideró como un extremo requerido para medir la distancia entre los extremos. En el caso de una fibra objetiva que tenía un extremo oculto en el material textil no tejido, el límite desde el cual la fibra era visible (el extremo de la fibra en la fotografía) se consideró como el extremo requerido para medir la distancia entre los extremos. Con la condición de que entre las fibras fotografiadas, no se incluya una imagen de fibra que no tenía una distancia entre los extremos de no menos de 100  $\mu\text{m}$  continuamente en los objetos de medición. Se calculó la relación de curvatura de la fibra ( $L2/L1$ ) [la longitud de la fibra ( $L2$ ) respecto a la distancia entre los extremos ( $L1$ )]. En concreto, la relación de curvatura promedio de la fibra se calculó para cada una de las tres áreas (la capa superficial, la capa interna y la capa trasera) obtenida dividiendo la sección transversal equitativamente en una dirección perpendicular respecto a la dirección del espesor. Además, la uniformidad de la relación de curvatura de la fibra en la dirección del espesor se calculó a partir de la proporción de las relaciones curvadas máxima y mínima de la fibra de cada capa.

La Fig. 4 ilustra un diagrama esquemático de la manera de medir la distancia entre los extremos de la fibra fotografiada (o la fibra en el equipo de fotografía). La Fig. 4(a) ilustra una fibra que tiene un extremo que sobresale desde el interior del material textil no tejido y otro extremo oculto en el material textil no tejido. En este caso, la distancia  $L1$  entre los extremos se define como una distancia entre el extremo de la fibra y el límite desde el cual es visible la fibra oculta en el material textil no tejido. Por otro lado, la longitud de la fibra  $L2$  se define como una longitud obtenida estirando un área observable de la fibra (un área desde un extremo a otro extremo desde el cual es visible la fibra oculta en el material textil no tejido) bidimensionalmente en la fotografía.

La Fig. 4(b) ilustra una fibra que tiene ambos extremos ocultos en el material textil no tejido. En este caso, la distancia  $L1$  entre los extremos se define como una distancia medida entre los límites desde los cuales es visible la fibra oculta en el material textil no tejido (ambos extremos observados en la fotografía). Por otro lado, la longitud de la fibra  $L2$  se define como una longitud obtenida estirando un área de la fibra que sobresale desde el interior del material textil no tejido.

## (12) Proporción de fibra rizada que tiene un bucle (fibra rizada de tipo hélice) observada en la superficie del material textil no tejido

La superficie del material textil no tejido se fotografió con un microscopio electrónico (100 aumentos). El número de fibras rizadas que tienen un bucle (la fibra que se rizó helicoidalmente y tenía un número de al menos una vuelta) o el número de fibras rizadas de tipo hélice que formaban la superficie del material textil no tejido se contó por 1  $\text{cm}^2$  en la superficie de material textil no tejido sobre la fotografía. Es decir, solo se contó una fibra reconocida fácilmente como una monofibra que formaba un bucle suave como la fibra rizada que tenía un bucle. Tal medición se realizó para cada una de las cinco áreas seleccionadas arbitrariamente, y se calculó el promedio del número de fibras rizadas que tenían un bucle. El valor obtenido se redondeó a la unidad y se consideró como la proporción de la fibra rizada que tenía un bucle observada en la superficie de la napa de fibra.

## Ejemplo 1

Se preparó una fibra corta con forma lado a lado (fabricada por Kuraray Co., Ltd., "PN-780", 1,7 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos mecánicos era de 12/25 mm, y el número de rizos era de 62/25 mm después de un tratamiento con calor a 130  $^{\circ}\text{C}$  durante 1 minuto) como una fibra de rizado potencial. La fibra conjugada estaba comprendida por una resina de polietileno tereftalato (componente A), que tenía una viscosidad intrínseca de 0,65 y una resina de polietileno tereftalato modificada (componente B). El componente B se había obtenido copolimerizando una resina de polietileno tereftalato, la misma que el componente A, con un 20 % en moles de ácido isoftálico y un 5 % en moles de dietilenglicol. Usando un 100 % en masa de la fibra corta conjugada con forma lado a lado, se produjo una napa cardada que tenía un gramaje de 32,1  $\text{g}/\text{m}^2$  mediante una cardadora.

La napa cardada resultante se transfirió, poniéndola sobre la red de transporte, y se hizo pasar a través de una holgura entre la red de transporte y un tambor de placa porosa que tenía poros (de forma circular) que tenían un diámetro de 2 mm y una separación de 2 mm y estaban dispuestos en un patrón de pata de gallo. Cuando la napa cardada se hizo pasar a través de la misma, se eyectó un flujo de agua a una presión de 0,8 MPa desde el interior del tambor de placa porosa hacia la napa y la red de transporte. La napa cardada se humedeció para cambiar las posiciones de las fibras ligeramente, sin producir sustancialmente el enmarañado de la fibra.

La napa cardada humedecida se transfirió sobre una cinta transportadora equipada con una cinta sin fin de malla 30 fabricada de una resina y que tenía una anchura de 500 mm. La banda se sobrealimentó a una tasa de aproximadamente el 200 % para permitir que la banda se contrajera suavemente en la siguiente etapa del tratamiento con vapor de agua. En concreto, un par de cintas transportadoras usadas para sobrealimentar la banda comprendía una primera cinta transportadora y una segunda cinta transportadora, que era la misma que la primera, y que estaba dispuesta por encima de la primera. La primera y segunda cintas transportadoras giraban a la misma velocidad en la misma dirección, y la holgura entre ellas se podía ajustar arbitrariamente.

Después, la napa cardada se introdujo en un aparato de pulverización de vapor de agua dispuesto detrás de la cinta transportadora. La napa cardada se sometió a tratamiento con vapor de agua por pulverización de la napa cardada perpendicularmente con un vapor de agua eyectado a una presión de 0,4 MPa desde el aparato de pulverización de vapor de agua. Durante el tratamiento con vapor de agua, el rizo de tipo hélice y el enmarañado de las fibras de rizado potencial se desarrollaron al mismo tiempo, y se obtuvo un material textil no tejido. El aparato de pulverización de vapor de agua, que estaba dispuesto detrás del primer transportador, estaba equipado con una boquilla para eyectar un vapor de agua hacia la napa a través de la cinta transportadora, y un aparato de succión estaba dispuesto detrás del segundo transportador. Sin embargo, el aparato de succión no se accionó. En concreto, el aparato de pulverización de vapor de agua usado tenía una boquilla que tenía un tamaño de poro de 0,3 mm, dispuesta en una línea paralela a la dirección de la anchura del transportador con una separación de 2 mm. La velocidad de tratamiento fue de 10 m/minuto y la distancia entre la boquilla y la cinta transportadora detrás de la cual estaba dispuesto el aparato de succión era de 10 mm.

El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 75,5 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una capacidad de estirado elevada en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. Además, el material textil no tejido se estiró a mano, pero no se desgarró, y justo después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de longitud, permitiendo que la dirección de mecanizado (DM) correspondiera a la dirección de la longitud de un material textil no tejido objetivo. El material textil no tejido resultante se enrolló para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en el lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró fácilmente. El extremo del vendaje producido por desgarrar con la mano se sujetó firmemente sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

La Fig. 5 es una fotografía de la superficie del material textil no tejido obtenido que se tomó mediante un microscopio electrónico (100 aumentos). Además, la Fig. 6 es una fotografía de la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido obtenido que se tomó mediante un microscopio electrónico (100 aumentos). Como resulta evidente a partir de las Fig. 5 y 6, en el material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 1, los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuyeron uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 2

Excepto por que se eyectó un flujo de agua a una presión de agua de 1,2 MPa hacia la napa cardada usada en el Ejemplo 1 cuando pasaba a través de la holgura entre el tambor de placa porosa y la red como en el Ejemplo 1, se obtuvo un material textil no tejido de la misma manera que en el Ejemplo 1. El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 68,3 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido también tenía una capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarrar se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 2 mediante un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían forma aproximada de hélice se distribuían uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 3

Se combinó un noventa y nueve por ciento en masa de la fibra corta conjugada con forma de lado a lado usada en el Ejemplo 1 y un 5 % en masa de una fibra de polietileno tereftalato (1,6 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos

mecánicos era 15/25 mm). La mezcla obtenida de las fibras se sometió a un cardado para producir una napa cardada. La napa cardada obtenida tenía un gramaje de 34,3 g/m<sup>2</sup>. Excepto por que la napa se sobrealimentó a una tasa de aproximadamente el 120 % cuando se transfería a la cinta transportadora, la napa se procesó de la misma manera que en el Ejemplo 1 para producir un material textil no tejido.

5 El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 62,7 g/m<sup>2</sup>, que se había aumentado por contracción. El material textil no tejido tenía una capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

15 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 3 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuían uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 4

25 Usando un 100 % en masa de una fibra corta conjugada con forma lado a lado (1,7 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos mecánicos era de 4,7 cm (12/pulgada), el número de rizos era de 74/25 mm después de un tratamiento con calor a 130 °C durante 1 minuto) como una fibra de rizado potencial, se produjo una napa cardada que tenía un gramaje de 38,3 g/m<sup>2</sup> de la misma manera que en el Ejemplo 1. En concreto, la fibra conjugada comprendía una resina de polietileno tereftalato que tenía una viscosidad intrínseca de 0,65 (componente A) y una resina de polietileno tereftalato modificado (componente B). El componente B se había obtenido por copolimerización de una resina de polietileno tereftalato, de la misma que el componente A, con un 30 % en moles de ácido isoftálico y un 7 % en moles de dietilenglicol. La napa cardada se procesó de la misma manera que en el Ejemplo 1 para producir un material textil no tejido.

35 El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 108,0 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una capacidad de estirado alta en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido de deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró de una vez. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

45 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 4 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuían uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### 50 Ejemplo 5

55 Usando el 100 % en masa de la fibra corta conjugada con forma lado a lado (1,7 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos mecánicos era de 4,7 cm (12/pulgada), el número de rizos era 48/25 mm después de un tratamiento con calor a 130 °C durante 1 minuto) como una fibra de rizado potencial, se produjo una napa cardada que tenía un gramaje de 33,4 g/m<sup>2</sup> de la misma manera que en el Ejemplo 1. En concreto, la fibra conjugada comprendía una resina de polietileno tereftalato que tenía una viscosidad intrínseca de 0,65 (componente A) y una resina de polietileno tereftalato modificada (componente B). El componente B se había obtenido por copolimerización de una resina de polietileno tereftalato, la misma que el componente A, con un 30 % en moles de ácido isoftálico y un 7 % en moles de dietilenglicol. La napa cardada se procesó de la misma manera que en el Ejemplo 1 para producir un material textil no tejido.

65 El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 58,1 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una alta capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un

vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en el lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

5 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 5 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuyeron uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra estaba dispuesta en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido  
10 obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 6

15 Excepto por que se usó una napa cardada que tenía un gramaje de 18,3 g/m<sup>2</sup> producida cardando un 100 % en masa de la fibra corta conjugada con forma lado a lado usada en el Ejemplo 1, se produjo un material textil no tejido de la misma manera que en Ejemplo 1. El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 40,2 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una alta capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la  
20 Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en el lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

25 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 6 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuían uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido  
30 obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 7

35 Excepto por que se usó una napa cardada que tenía un gramaje de 76,8 g/m<sup>2</sup> producida cardando un 100 % en masa de la fibra corta conjugada en forma lado a lado usada en el Ejemplo 1, se produjo un material textil no tejido de la misma manera que en Ejemplo 1. El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 150,3 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una alta capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y poco después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la  
40 Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en el lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

45 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 7 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuyeron uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido  
50 obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

#### Ejemplo 8

55 Excepto por la presión de eyección de vapor de agua de 1,2 MPa, se obtuvo un material textil no tejido de la misma manera que en el Ejemplo 1. El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 79,3 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido tenía una alta capacidad de estirado en la dirección de mecanizado (DM) y la dirección transversal (DT), respectivamente. El material textil no tejido se estiró con la mano pero no se desgarró, y después de liberar la tensión, el material textil no tejido deformado recuperó su forma original. Los resultados se muestran en la Tabla 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido  
60 resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención. Después de envolver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. El extremo del vendaje producido por desgarro se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

65 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo 8 con un microscopio electrónico mostró también que los rizos que tenían una forma aproximada de hélice se distribuían uniformemente en la dirección del espesor

del material textil no tejido y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Los resultados de evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

5 Ejemplo Comparativo 1

10 Usando una napa cardada que tenía un gramaje de 32,3 g/m<sup>2</sup> y que comprendía un 100 % en masa de la fibra de polietileno tereftalato (1,6 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos mecánicos era de 15/25 mm), se realizó un intento de producir un material textil no tejido de la misma manera que en el Ejemplo 1. Aunque la napa cardada se expuso a vapor de agua, no se desarrollaron los rizos de las fibras. Puesto que el estado de la napa cardada casi no había cambiado, no pudo obtenerse un material textil no tejido que era fácil de transportar directamente a la siguiente etapa.

15 Ejemplo Comparativo 2

Una superficie de la napa cardada usada en el Ejemplo 1 se sometió a hidroenmarañado usando una boquilla que tenía un tamaño de poro de  $\phi$  0,1 mm en una condición en la que la presión de agua de una primera línea de orificios era de 2,9 MPa y la presión de agua de una segunda línea de orificios era de 3,9 MPa (que era una condición común para un hidroenmarañado). Después, la napa resultante se sometió a un tratamiento con calor en una secadora de 20 aire caliente que tenía una temperatura de 130 °C para desarrollar los rizos de las fibras de la napa. El material textil no tejido obtenido tenía capacidad de estirado. Sin embargo, el material textil no tejido evidentemente tenía una baja tensión de recuperación. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje. Después de envolver el vendaje obtenido 25 alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en el lugar de desgarrarlo. El material textil no tejido se desgarró con un gran esfuerzo, puesto que el vendaje tenía una alta resistencia. Adicionalmente, el extremo del vendaje producido por desgarrar con la mano no se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo.

30 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo Comparativo 2 con un microscopio electrónico fue la siguiente: debido al tratamiento con aire caliente del material textil no tejido, en el área media con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido, los rizos de tipo hélice de cada fibra se desarrollaron insuficientemente y, a través de la dirección del espesor, el grado de rizado de cada fibra no era uniforme; y una gran cantidad de las fibras se dispusieron con sus direcciones de la longitud de la fibra en una dirección perpendicular a la dirección de la superficie. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se 35 muestran en las Tablas 1 a 3.

Ejemplo Comparativo 3

40 Una superficie de la napa cardada usada en el Ejemplo 1 se sometió a hidroenmarañado usando una boquilla que tenía un tamaño de poro de  $\phi$  0,1 mm en una condición de que la presión de agua de la primera línea de orificios era de 2,9 MPa y la presión de agua de una segunda línea de orificio era 3,9 MPa (que era una condición para un hidroenmarañado común). Como en el Ejemplo 1, la napa resultante se sobrealimentó en un aparato de pulverización de vapor de agua dispuesto detrás de la cinta transportadora, prestando atención a no inhibir la compresión de la napa. La napa se sometió después a un tratamiento con vapor de agua pulverizando la napa 45 cardada con un vapor de agua eyectado a una presión de 0,4 MPa desde un aparato de pulverización de vapor de agua perpendicular a la banda. Durante el tratamiento con vapor de agua, se desarrollaron rizos de tipo hélice de las fibras de rizado potencial y las fibras se enmarañaron simultáneamente entre sí, y se obtuvo un material textil no tejido. En concreto, las condiciones de la boquilla de pulverización de vapor de agua, la velocidad de procesamiento y la distancia entre la boquilla y la cinta transportadora equipada con el aparato o caja de succión eran las mismas que en el Ejemplo 1. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente 50 invención. Después de volver el vendaje obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El material textil no tejido se desgarró con un gran esfuerzo puesto que el vendaje tenía una alta resistencia. Adicionalmente, el extremo del vendaje producido por desgarrar no se sujetó firmemente sobre el material textil no tejido subyacente que se había envuelto alrededor del dedo y se 55 soltó inmediatamente.

60 La Fig. 7 es una fotografía de la sección transversal con respecto a la dirección del espesor del material textil no tejido obtenido, que se tomó con un microscopio electrónico (100 aumentos). Como resulta evidente a partir de la Fig. 7, los rizos con forma aproximada de hélice de cada fibra del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo Comparativo 3 se distribuyeron uniformemente en la dirección del espesor del material textil no tejido. Sin embargo, la observación puso de manifiesto que un gran número de las fibras se dispusieron con su dirección de la longitud de la fibra en una dirección perpendicular a la dirección de la superficie del material textil no tejido, debido al enmarañado de las fibras en la condición para un hidroenmarañado común. Los resultados de la evaluación del 65 material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

Ejemplo Comparativo 4

5 Excepto por el uso de una napa cardada que tenía un gramaje de 31,5 g/m<sup>2</sup> producida usando un 100 % en masa de una fibra corta conjugada con forma lado a lado (1,7 dtex x 51 mm de longitud, el número de rizos mecánicos era de 12/25 mm, el número de rizos era de 26/25 mm después de un tratamiento con calor a 130 °C durante 1 minuto) como una fibra de rizado potencial, se produjo un material textil no tejido de la misma manera que en el Ejemplo 1. En concreto, la fibra conjugada estaba comprendida de resina de polietilen tereftalato, que tenía una viscosidad intrínseca de 0,65 (componente A), y una resina de polietilen tereftalato modificado (componente B). El componente B se había obtenido copolimerizando una resina de polietilen tereftalato, la misma que el componente A, con un 10 % en moles de ácido isoftálico.

15 El material textil no tejido obtenido tenía un gramaje de 42,2 g/m<sup>2</sup>. El material textil no tejido evidentemente tenía una baja recuperación después del alargamiento, que se juzgó tocando el material textil no tejido. El material textil no tejido se abrió en una anchura de 5 cm en la dirección de la longitud. El material textil no tejido resultante se laminó para producir un vendaje. Después de envolver el material textil obtenido alrededor de un dedo aproximadamente tres veces, el vendaje se estiró fuertemente con la mano en lugar de desgarrarlo. El vendaje se desgarró. Aunque el extremo del vendaje producido por desgarrar con la mano se sujetó sobre el material textil no tejido subyacente que se había sido envuelto alrededor del dedo, el extremo del vendaje se soltó inmediatamente cuando se movió la mano.

20 La observación del material textil no tejido obtenido en el Ejemplo Comparativo 4 con un microscopio electrónico fue la siguiente: los rizos de cada fibra de material textil no tejido se distribuyeron uniformemente en la dirección del espesor y la dirección de la longitud de cada fibra se dispuso en una dirección casi paralela a la dirección de la superficie del material textil no tejido. Sin embargo, la observación puso de manifiesto también un grado insuficiente de rizado de la fibra y un gran diámetro de los rizos. Los resultados de la evaluación del material textil no tejido obtenido se muestran en las Tablas 1 a 3.

Ejemplo de referencia

30 Usando un vendaje auto-adhesivo disponible en el mercado (fabricado por Johnson & Johnson, "BAND-AID (marca comercial registrada) Koredake kantan houtai (tipo estirable) de 5 cm de anchura"), la capacidad de estirado y de sujeción, que se consigue gracias al agente adhesivo, se determinaron de la misma manera que en la presente invención. El vendaje tenía una superficie no uniforme que proporcionaba capacidad de estirado, y la superficie se recubrió con un agente adhesivo que comprendía un componente de caucho no natural para proporcionar capacidad de auto-adhesión. En concreto, las muestras de medición del vendaje tenían la dirección de la longitud correspondiente a la dirección de mecanizado (DM) del vendaje. Los resultados se muestran en la Tabla 1. Los resultados de las mediciones muestran que el vendaje tenía una alta recuperación después de un alargamiento del 50 %, que era del 99 %, y una alta tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto, que se evaluó como "roto". Sin embargo, en un uso práctico, requería mucho esfuerzo desgarrar el vendaje estirándolo en lugar de desgarrarlo después de envolver el vendaje alrededor de un dedo. Además, puesto que la superficie del vendaje se recubrió con un agente adhesivo, un polvo o suciedad se adhirió sobre o se fijó a la superficie del vendaje durante su uso.

[Tabla 1]

45

Tabla 1

	Propiedades físicas de la fibra rizada		Propiedades físicas del material textil no tejido					
	Radio de curvatura promedio (µm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Espesor (mm)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Resistencia a la rotura		Alargamiento a la rotura	
					DM (N/50 mm)	DT	DM (%)	DT
Ejemplo 1	81	75,5	0,82	0,092	7,0	0,3	132	144
Ejemplo 2	127	68,3	0,77	0,089	6,5	0,7	73	127
Ejemplo 3	146	62,7	0,76	0,083	6,2	2,7	89	135
Ejemplo 4	72	108,0	1,10	0,098	12,1	2,4	99	220
Ejemplo 5	192	58,1	0,64	0,091	5,7	2,1	98	107
Ejemplo 6	97	40,2	0,47	0,086	5,2	1,8	87	93
Ejemplo 7	93	150,3	1,26	0,119	18,1	6,7	138	145
Ejemplo 8	82	79,3	0,85	0,093	7,1	3,3	142	149
Ejemplo Comparativo 1	Imposible de producir un material textil no tejido							
Ejemplo Comparativo 2	182	60,8	0,49	0,124	39,8	36,9	162	203

ES 2 446 246 T3

Ejemplo Comparativo 3	156	77,5	0,68	0,114	33,3	9,6	172	203
Ejemplo Comparativo 4	310	42,2	0,91	0,076	3,9	1,6	85	98
Ejemplo de Referencia	-	145,9	1,70	0,086	60,9	-	245	-

[Tabla 2]

Tabla 2

Propiedades físicas del material textil no tejido

Capacidad de estirado (comportamiento durante la recuperación después de un alargamiento del 50 %)

	Recuperación después del alargamiento	Tensión de alargamiento (X)	Tensión de recuperación (Y)	Y/X	Recuperación después del alargamiento	Tensión de alargamiento (X)	Tensión de recuperación (Y)	Y/X
	DM (%)	(N/50 mm)	(N/50 mm)	-	DT (%)	(N/50 mm)	(N/50 mm)	-
Ejemplo 1	100	1,17	0,67	0,57	98	0,34	0,33	0,97
Ejemplo 2	86	1,86	0,46	0,25	93	0,54	0,28	0,52
Ejemplo 3	89	0,82	0,35	0,43	89	0,26	0,12	0,46
Ejemplo 4	100	3,21	2,03	0,63	99	0,32	0,21	0,66
Ejemplo 5	85	0,79	0,26	0,33	81	0,15	0,10	0,67
Ejemplo 6	84	0,61	0,11	0,18	81	0,08	0,07	0,88
Ejemplo 7	97	2,03	0,95	0,47	94	0,49	0,34	0,69
Ejemplo 8	99	1,22	0,65	0,53	98	0,26	0,18	0,69
Ejemplo Comparativo 1	Imposible de producir un material textil no tejido							
Ejemplo Comparativo 2	78	4,27	0,08	0,02	75	4,18	0	0
Ejemplo Comparativo 3	83	6,12	0,59	0,10	85	1,18	0,41	0,35
Ejemplo Comparativo 4	78	0,59	0	0	71	0,09	0	0
Ejemplo de Referencia	99	0,32	0,17	0,53	-	-	-	-

5

[Tabla 3]

Tabla 3

Propiedades físicas del material textil no tejido

	Tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto (N/5 cm)	Repelencia de agua (puntuación)	Relación de curvatura de la fibra			Uniformidad (%)	Proporción de rizado que tiene un bucle en la superficie de material textil no tejido (pieza/cm <sup>2</sup> )
			Área de la superficie	Área media	Área posterior		
Ejemplo 1	roto	4	2,25	1,98	2,28	86,8	23
Ejemplo 2	roto	4	1,73	1,44	1,53	83,2	12
Ejemplo 3	1,3	3	1,88	1,51	1,72	80,3	18
Ejemplo 4	roto	4	2,81	2,60	2,85	91,2	42
Ejemplo 5	0,8	4	1,78	1,42	1,81	78,5	13
Ejemplo 6	roto	4	2,32	2,04	2,37	86,1	21
Ejemplo 7	roto	4	2,21	1,78	2,22	80,2	29
Ejemplo 8	3,4	4	2,48	2,37	2,52	94,0	46
Ejemplo Comparativo 1	Imposible de producir un material textil no tejido						
Ejemplo Comparativo 2	0	2	1,53	1,09	1,49	71,2	4



Ejemplo Comparativo 3	0	4	1,66	1,26	1,52	75,9	9
Ejemplo Comparativo 4	0,4	4	2,25	1,98	2,28	86,8	7
Ejemplo de Referencia	roto	2	-	-	-	-	-

5 Los resultados de las Tablas 1 a 3 muestran que el vendaje estirable y de auto-sujeción de la presente invención tiene una capacidad de auto-sujeción similar a la capacidad de auto-adhesión que consigue un vendaje convencional usando un agente adhesivo, además de una excelente capacidad de estirado y capacidad de desgarro con la mano.

Ejemplo Comparativo 5

10 La napa cardada usada en el Ejemplo 1 se sometió a un tratamiento con calor a 130 °C durante 3 minutos en una secadora de aire caliente para desarrollar los rizos de tipo hélice de las fibras. La observación de la superficie del material textil no tejido obtenido que tenía un rizado desarrollado de la manera mencionada anteriormente reveló una textura irregular formada por las partes de alta densidad y las partes de baja densidad de las fibras, en una forma de islas en el mar. En concreto, la textura irregular difería de la diferencia de densidad formada usando el tambor de placa porosa en el Ejemplo. Las partes de alta densidad o las partes de baja densidad tenían un diámetro de 15 aproximadamente  $\phi$  10 mm y una irregularidad distribuida en el material textil no tejido, con lo que el material textil no tejido tenía un aspecto extremadamente pobre. Cuando el material textil no tejido se estiraba fuertemente en lugar de rasgarlo después de que el material textil no tejido se envolviera alrededor de un dedo aproximadamente tres veces como en el Ejemplo 1, el material textil no tejido se desgarró sin mostrar un ligero alargamiento. El material textil no tejido se sujetó superponiendo el extremo producido por desgarro del material textil no tejido en su 20 sitio sobre el material textil no tejido subyacente. Sin embargo, puesto que el material textil no tejido se sujetó de forma floja y no como un ajuste apretado, cuando el dedo se movió ligeramente, el material textil no tejido laminado no solo casi se deslizó del dedo, sino que también se desprendió el extremo sujetado sobre el material textil no tejido subyacente.

25 Presumiblemente, la razón por la que se da este fenómeno es la siguiente: el desarrollo de rizo de las fibras debido al uso de aire caliente que tiene una alta conductividad térmica y una capacidad de pasar a través de la banda libremente permite que las fibras se agreguen antes de que el tratamiento con vapor de agua aumente el enmarañado de la fibra. Con tal enmarañado de la fibra se genera una fuerza de tracción, de manera que las fibras menos agregadas antes del tratamiento con vapor de agua se atraen en direcciones opuestas entre sí.

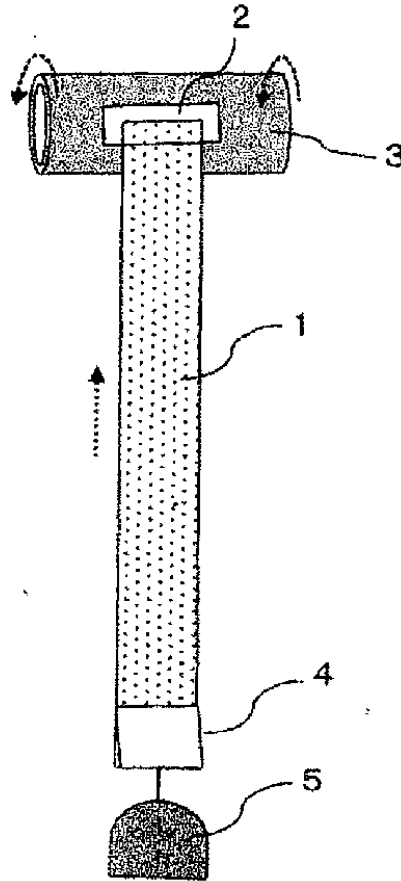
30 Por otro lado, como en los ejemplos, se usó vapor de agua a alta temperatura para fijar las fibras del material textil no tejido, que se retienen, y el material textil no tejido se contrae. Además, presumiblemente, debido a la mayor conductividad térmica del vapor de agua a alta temperatura que la del aire caliente, la construcción del material textil no tejido se desarrolló suficientemente, con la fijación de las fibras, lo que condujo a una construcción más uniforme en comparación con la construcción con aire caliente. Tal construcción inhibe la generación de una textura 35 evidentemente irregular provocada por el uso de aire caliente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un material textil no tejido que comprende una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen una contracción térmica diferente y forman una estructura con separación de fases,  
 5 en el que las fibras conjugadas están dispuestas en una dirección aproximadamente paralela a una dirección de la superficie del material textil no tejido y rizadas, y las fibras conjugadas tienen una longitud de fibra promedio de 10 a 100 mm y un radio de curvatura promedio de rizo de fibra de 20 a 200  $\mu\text{m}$ , y los rizos se distribuyen aproximadamente de forma uniforme en una dirección del espesor del material textil no tejido, en el que el material textil no tejido tiene una relación de curvatura de la fibra de no menos de 1,3 en cada una de las tres áreas y una  
 10 proporción de la relación de curvatura mínima de la fibra respecto a la relación de curvatura máxima de la fibra de no menos del 75 % en cada una de las tres áreas, con la condición de que el material textil no tejido se corte a través de la dirección del espesor y la sección transversal se divida en una dirección perpendicular a la dirección del espesor de forma equitativa en tres.
- 15 2. Un material textil no tejido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de resinas comprenden una resina adhesiva no térmica bajo humedad que tiene un punto de reblandecimiento o punto de fusión no menor de 100 °C y que forma al menos una parte de una superficie de la fibra conjugada.
- 20 3. Un material textil no tejido de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que está sustancialmente libre de un agente adhesivo, en el que cada fibra está sustancialmente no unida por fusión a otra.
4. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la fibra conjugada comprende una resina de la serie polialquilen arilato y una resina de la serie polialquilen arilato modificado y tiene una forma de vaina-carcasa de lado a lado o excéntrica.  
 25
5. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la proporción de la fibra conjugada no es menor del 80 % en masa.
- 30 6. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que tiene una pluralidad de partes de baja densidad y una pluralidad de partes de alta densidad en una dirección de la superficie, en el que la parte de baja densidad y la parte de alta densidad se forman alternativamente en un patrón periódico.
7. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que tiene una resistencia a la rotura de 5 a 30 N/50 mm, un alargamiento a la rotura de no menos del 50 %, una recuperación después del  
 35 50 % de alargamiento de no menos del 80 % y una tensión de deslizamiento en superficies curvas en contacto de no menos de 0,5 N/50 mm en al menos una dirección.
8. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que tiene una forma de banda o cinta y una relación de la resistencia a la rotura en una dirección de la longitud con respecto a una  
 40 resistencia a la rotura en una dirección de la anchura de 1,5 a 50.
9. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que es una banda seleccionada entre el grupo que consiste en un vendaje y un suspensorio.
- 45 10. Un material textil no tejido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que puede obtenerse mediante un proceso para producir un material textil no tejido, que comprende una etapa para formar una napa con una fibra que incluye dicha fibra conjugada, y una etapa para calentar la napa de fibra resultante con un vapor de agua a alta temperatura para permitir que la fibra conjugada desarrolle un rizo que tiene un radio de curvatura promedio de 20 a 200  $\mu\text{m}$ .  
 50
11. Un proceso para producir un material textil no tejido citado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende una etapa para formar una napa con una fibra que incluye una fibra conjugada que comprende una pluralidad de resinas que tienen diferente contracción térmica y que forman una estructura con separación de fases, y  
 55 una etapa para calentar la napa de fibra resultante para permitir que la fibra conjugada desarrolle un rizo.
12. Un proceso para producir un material textil no tejido de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente la etapa para enmarañar las fibras en un área de la napa de fibra de forma floja antes de la etapa de calentar la napa de fibra resultante con un vapor de agua a alta temperatura para permitir que la fibra conjugada  
 60 desarrolle un rizo.

Fig. 1

(1)



(2)

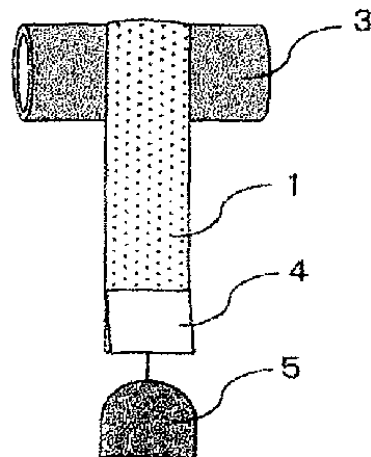


Fig. 2

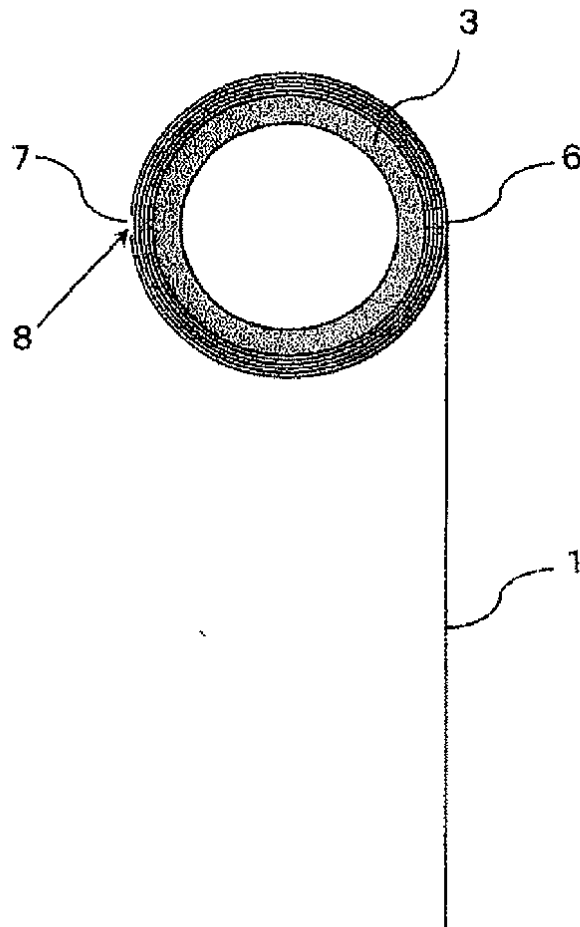


Fig. 3

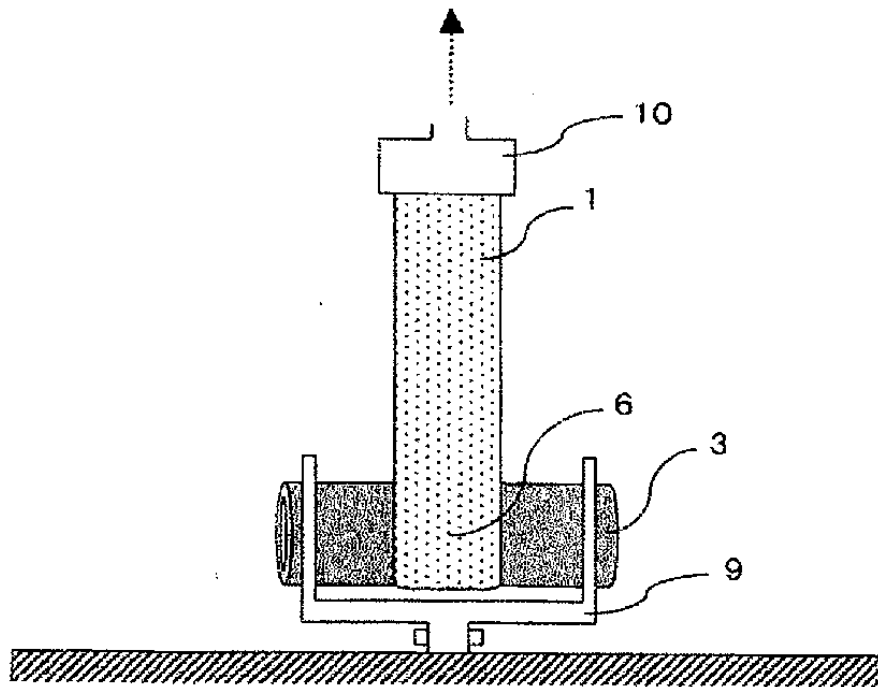


Fig. 4

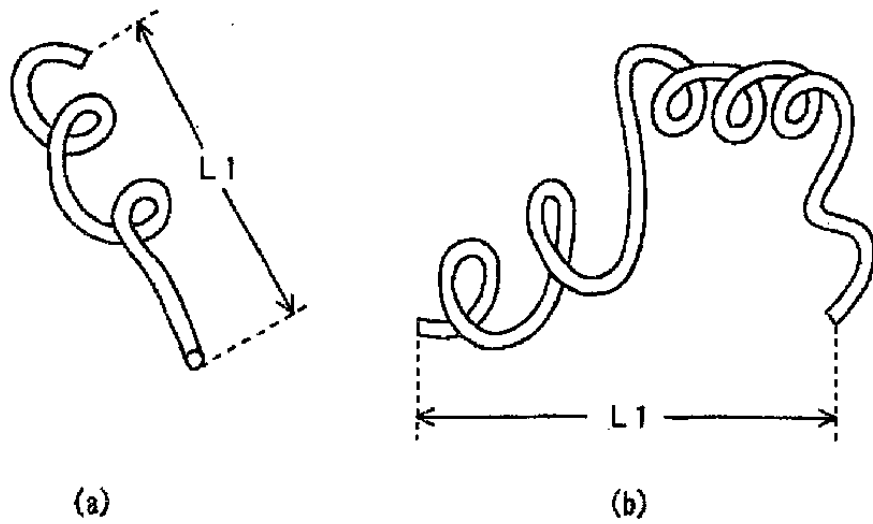


Fig. 5

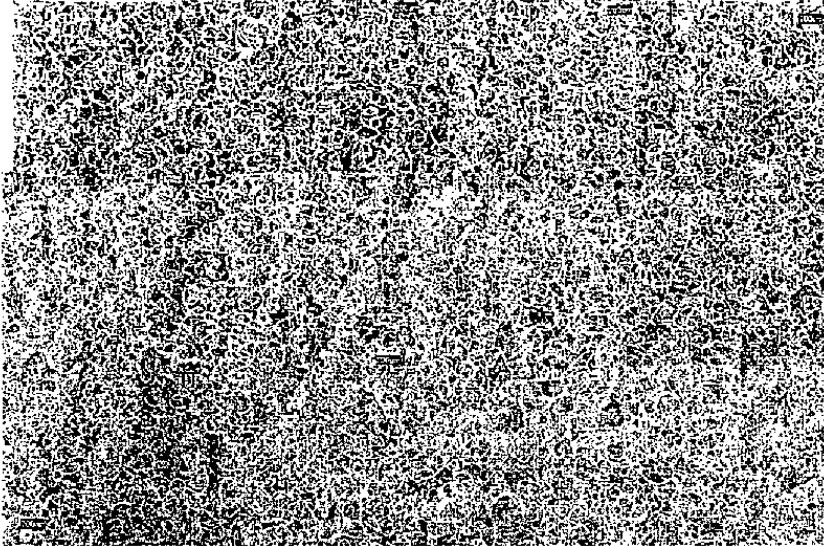


Fig. 6

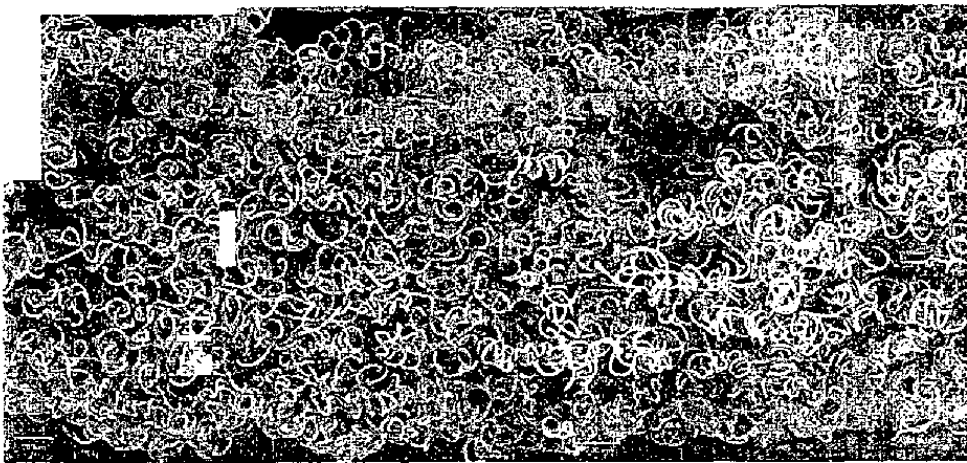


Fig. 7

