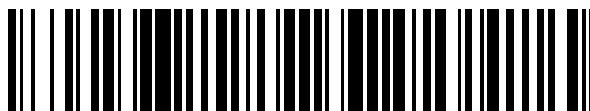


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 575**

51 Int. Cl.:

D04H 3/147 (2012.01)
B01D 69/10 (2006.01)
B01D 69/12 (2006.01)
B01D 71/48 (2006.01)
D04H 1/541 (2012.01)
D04H 1/55 (2012.01)
D04H 3/14 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2014 PCT/JP2014/075220**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15046215**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2014 E 14847466 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3051014**

54 Título: **Tejido no tejido, soporte de membrana de separación, membrana de separación, elemento de separación de fluido y método para la fabricación de tejido no tejido**

30 Prioridad:

26.09.2013 JP 2013199848

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

26.03.2020

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome Chuo-ku
Tokyo 103-8666, JP**

72 Inventor/es:

**HANE, RYOICHI;
NAKANO, YOHEI y
YAKAKE, YOSHIKAZU**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 750 575 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

Tejido no tejido, soporte de membrana de separación, membrana de separación, elemento de separación de fluido y método para la fabricación de tejido no tejido

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un tejido no tejido que tiene una urdimbre pequeña en condiciones de alta temperatura, al tiempo que tiene dos superficies asimétricas, y que tiene una excelente estabilidad dimensional y, en particular, se refiere a un tejido no tejido, que se puede usar de manera adecuada para un soporte de una membrana de separación, tal como una membrana de ósmosis inversa. Además, la presente invención se refiere a un soporte de membrana de separación que usa el tejido no tejido, una membrana de separación que usa el soporte de membrana de separación, un elemento de separación de fluido que usa la membrana de separación y un método para la fabricación del tejido no tejido.

10

15

Antecedentes de la técnica

En el tratamiento del agua en los últimos años, las técnicas de membrana se han usado en muchos casos. Por ejemplo, las membranas de microfiltración o las membranas de ultrafiltración se usan en el tratamiento del agua realizado en una planta de purificación y las membranas de ósmosis inversa se usan para la desalinización del agua de mar. Además, las membranas de ósmosis inversa o las membranas de nanofiltración se usan en el tratamiento del agua en fabricación de semiconductores, agua de caldera, agua medicinal y agua pura de laboratorio. Además, un biorreactor de membrana que usa membranas de microfiltración o membranas de ultrafiltración también se usa en el tratamiento del agua residual.

20

25

Estas membranas de separación se dividen ampliamente en membranas planas y membranas de fibra hueca dependiendo de la forma de las mismas. Entre estas membranas de separación, las membranas planas formadas principalmente por un polímero sintético tienen una resistencia mecánica insuficiente como membrana única que tiene una función de separación y, por consiguiente, las membranas se usan, en general, de manera integral con un soporte de membrana de separación, tal como un tejido no tejido o un tejido tejido, en muchos casos.

30

En general, una membrana que tiene una función de separación y un soporte de membrana de separación se forman de manera integral mediante un método de colada por flujo y fijación de una solución de polímero, que es una materia prima de una membrana que tiene una función de separación, sobre un soporte de membrana de separación, tal como un tejido no tejido o un tejido tejido. Además, en el caso de una membrana semipermeable, tal como una membrana de ósmosis inversa, las membranas se forman de manera integral mediante un método de formación de una capa de soporte mediante la colada por flujo de una solución de polímero sobre un soporte de membrana de separación, tal como un tejido no tejido o un tejido tejido, y, a continuación, de formación de una membrana semipermeable sobre la capa de soporte.

35

40

Por lo tanto, se requiere que el tejido no tejido usado como soporte de membrana de separación tenga excelentes propiedades de formación de membrana, a fin de prevenir la permeación de una solución de polímero en el lado trasero del tejido debido a la permeación excesiva de la solución cuando la solución se somete a colada por flujo sobre el tejido, inhibir que se desprenda un material de membrana y, además, inhibir que la membrana formada sobre el mismo se vuelva no uniforme debido a la esponjosidad del tejido no tejido e inhibir la generación de defectos, tales como poros. Además, con el fin de fabricar, de manera estable, una membrana de separación con un alto rendimiento, también se requiere que el tejido no tejido usado como soporte en una etapa de fabricación de membrana de separación tenga una alta estabilidad dimensional, a fin de prevenir la permeación de una solución de polímero en el lado trasero del tejido debido a la permeación excesiva de la solución cuando la solución se somete a colada por flujo sobre el tejido y prevenir la deformación debida al calor o la tensión aplicada al tejido no tejido.

45

50

Además, como configuración de los elementos de separación de fluido para facilitar la manipulación de una membrana de separación, se usan elementos de separación de fluido de tipo bastidor de placa, tipo plisado y tipo espiral de una membrana plana. Por ejemplo, en el caso de un elemento de separación de fluido de tipo bastidor de placa, resulta necesaria una etapa de fijación de una membrana de separación cortada en un tamaño predeterminado a un bastidor, y en el caso de un elemento de separación de fluido de tipo espiral, resulta necesaria una etapa de unión de las partes periféricas externas de las membranas de separación cortadas en un tamaño predeterminado entre sí para preparar una forma de envoltura y de bobinado de la membrana alrededor de un tubo de recogida de agua. Por consiguiente, se requiere que el tejido no tejido usado como soporte de membrana de separación tenga una excelente trabajabilidad a fin de prevenir que la membrana se flexione o enrolle durante estas etapas.

55

60

Además, en el caso de una membrana semipermeable, tal como una membrana de ósmosis inversa que se usa a alta presión en muchos casos, se requiere, en particular, que el tejido no tejido usado como soporte tenga una alta resistencia mecánica.

65

De manera convencional, un soporte de membrana de separación formado por un tejido no tejido que tiene una

estructura multicapa, en el que básicamente se forma una estructura doble de una capa de superficie frontal que tiene una gran abertura y rugosidad superficial y que usa una fibra espesa y una capa de superficie trasera que tiene una estructura fina con una abertura pequeña y que usa una fibra delgada, se ha propuesto como soporte de membrana de separación formado por el tejido no tejido descrito anteriormente (véase el Documento de patente 1).

5 Además, un soporte de membrana semipermeable, que tiene una relación de resistencia a la tracción en una dirección de flujo de fabricación de papel y una dirección de ancho de 2:1 a 1:1 y que es un tejido no tejido formado por: una fibra principal formada a partir de una fibra fina de resina sintética; y una fibra aglutinante y fabricado mediante calentamiento y presurización después de la fabricación de papel, se ha propuesto (véase el Documento de patente 2). Además, un soporte de membrana de separación formado por un tejido no tejido, en el que las fibras dispuestas sobre un lado de superficie de formación de membrana de separación del tejido no tejido están orientadas lateralmente en lugar de las fibras dispuestas sobre un lado de superficie de formación de membrana de no separación del tejido no tejido, se ha propuesto como soporte de membrana de separación formado por el tejido no tejido (véase el Documento de patente 3).

15 El documento WO2013125583 (A1) desvela un soporte de membrana de separación que comprende un tejido no tejido y que tiene una excelente formabilidad de membrana que logra un rendimiento alto y estable cuando el soporte de membrana de separación soporta diversas membranas de separación, tales como membranas de microfiltración, membranas de ultrafiltración, membranas de nanofiltración y membranas de ósmosis inversa, que tiene una excelente procesabilidad cuando se produce un elemento de separación de fluido y que tiene una excelente resistencia mecánica. También se proporcionan una membrana de separación y un elemento de separación de fluido que usan el soporte de membrana de separación y que tienen una alta resistencia al desprendimiento de la membrana. El soporte de membrana de separación comprende un tejido no tejido. El tejido no tejido tiene una contracción en agua en ebullición del -0,2 al 2,0 % en la dirección de longitud (dirección longitudinal) después del tratamiento en agua en ebullición durante 5 minutos. La membrana de separación se prepara mediante la formación de una membrana que tiene una función de separación sobre una superficie del soporte de membrana de separación. El elemento de separación de fluido comprende la membrana de separación como constituyente.

20 El documento JP2013071106 (A) enseña un cuerpo de soporte de membrana de separación que es excelente en cuanto a la formación de membranas cuando se soporta una membrana de separación, tal como una membrana de filtración precisa, una membrana de ultrafiltración, una membrana de nanofiltración y una membrana de ósmosis inversa, y tiene una excelente procesabilidad cuando se fabrica un elemento de separación de fluido, comprendiendo el cuerpo de soporte un tejido no tejido que es excelente en cuanto a la resistencia mecánica; para proporcionar una membrana de separación que usa el cuerpo de soporte de membrana de separación, teniendo la membrana una alta resistencia de exfoliación de membrana; y para proporcionar un elemento de separación de fluido. El cuerpo de soporte de membrana de separación comprende un tejido no tejido que no es hidrófilo. Su tiempo de absorción de agua es de al menos 15 segundos de acuerdo con el método de vertido a gotas 7.1.1 de la JISL1907 (versión 2010) y la suavidad Bekk de la cara trasera del tejido no tejido es de 5-35 segundos de acuerdo con la JISP8119 (versión 1998).

30 El documento JP2012045509 (A) desvela un método de fabricación de un soporte de membrana de separación, preparado a partir de un tejido no tejido que tiene una propiedad superior de formación de película proporcionada al soportar la membrana de separación, tiene una propiedad superior de procesamiento al fabricar elementos de separación de fluido y, de manera adicional, tiene una excelente resistencia mecánica, y de provisión de una membrana de separación y un elemento de separación de fluido usando el soporte de membrana de separación. El método de fabricación del soporte de membrana de separación incluye un proceso de someter el tejido no tejido a termocompresión mediante el uso de al menos dos rodillos planos, en donde los rodillos planos consisten en una combinación de rodillos metálicos y rodillos elásticos, el rodillo elástico tiene una dureza (Shore D) de 70 a 99 y los tejidos no tejidos apilados en 2 a 5 capas se someten preferentemente a termocompresión para integrarse.

45 En estos documentos, se han propuesto o desvelado las propiedades de formación de membrana en el momento de la fabricación de una membrana de separación, la trabajabilidad en el momento de la coagulación o el paso a través de un tanque de lavado después de la formación de una membrana y la trabajabilidad en el momento de la fabricación de un elemento de separación de fluido y también se ha descrito en los mismos una técnica de prevención de la deformación de un soporte cuando una membrana de separación o similar se coagula y se contrae sobre un soporte de membrana de separación.

Documentos de los antecedentes de la técnica

DOCUMENTOS DE PATENTE

- Documento de patente 1: JP-B-4-21526
- Documento de patente 2: JP-A-2002-95937
- Documento de patente 3: JP-A-2011-161344

Sumario de la invención

Problemas que la invención ha de resolver

- 5 Sin embargo, en las técnicas de la técnica relacionada, no existe una propuesta o divulgación específica para la fabricación, de manera estable, de una membrana de separación o un elemento de separación de fluido con alto rendimiento, con respecto al calor aplicado al tejido no tejido, que es un soporte de membrana de separación en la etapa de fabricación.
- 10 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un tejido no tejido que tenga una excelente resistencia mecánica, además de una trabajabilidad estable con un alto rendimiento, incluso con respecto al calor aplicado al formar una membrana y fabricar un elemento de separación de fluido, cuando el tejido no tejido se usa como soporte para una membrana de separación, tal como una membrana de ósmosis inversa.
- 15 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un soporte de membrana de separación que use el tejido no tejido descrito anteriormente y una membrana de separación y un elemento de separación de fluido que usen el mismo.

Medios para resolver los problemas

- 20 La presente invención resuelve el problema mencionado anteriormente y un tejido no tejido de acuerdo con la reivindicación independiente. Las realizaciones preferidas adicionales se definen de acuerdo con las reivindicaciones dependientes.

25 De acuerdo con la presente invención, el tejido no tejido incluye fibras conjugadas que incluyen un polímero de alto punto de fusión y un polímero de bajo punto de fusión que se dispone alrededor del polímero de alto punto de fusión y tiene un punto de fusión inferior al punto de fusión del polímero de alto punto de fusión, la diferencia entre el punto de fusión del polímero de alto punto de fusión y el punto de fusión del polímero de bajo punto de fusión es de 10 °C a 140 °C, y las fibras conjugadas contienen del 50 % en masa al 90 % en masa del polímero de alto punto de fusión.

30 De acuerdo con la presente invención, el tejido no tejido es un tejido no tejido unido por hilado.

35 Un soporte de membrana de separación de la presente invención es un soporte de membrana de separación que incluye el tejido no tejido mencionado anteriormente.

Una membrana de separación de la presente invención es una membrana de separación obtenida mediante la formación de una membrana que tiene una función de separación sobre una superficie del soporte de membrana de separación mencionado anteriormente.

40 Un elemento de separación de fluido de la presente invención es un elemento de separación de fluido que incluye la membrana de separación mencionada anteriormente como elemento constituyente.

45 Un método para la fabricación de un tejido no tejido de la presente invención es un método para la fabricación del tejido no tejido mencionado anteriormente, incluyendo el método:

realizar la unión por termocompresión de una lámina de tejido no tejido que incluye fibras de poliéster que tienen un contenido amorfo móvil del 40 % al 70 % con un par de rodillos planos.

50 De acuerdo con una realización preferible del método para la fabricación del tejido no tejido de la presente invención, la lámina de tejido no tejido es una lámina de tejido no tejido que se somete a una unión por termocompresión preliminar con rodillos planos y tiene una densidad de relleno de 0,1 a 0,3, la temperatura de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar es inferior al punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido y la diferencia entre la temperatura de los rodillos planos en la unión por termocompresión preliminar y el punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido es de 30 °C a 130 °C.

55 Ventaja de la invención

60 De acuerdo con la presente invención, un tejido no tejido que tiene: excelentes propiedades de formación de membrana cuando el tejido no tejido se usa como soporte para una membrana de separación, tal como una membrana de ósmosis inversa, a fin de prevenir la permeación de una solución de polímero en el lado trasero del tejido debido a la permeación excesiva de la solución cuando la solución se somete a colada por flujo sobre el tejido, inhibir que se desprenda un material de membrana, inhibir la generación de defectos, tales como poros, y prevenir que la membrana se flexione o enrolle; excelente trabajabilidad a fin de prevenir que la membrana se flexione o enrolle cuando se fabrica un elemento de separación de fluido; y excelente resistencia mecánica a fin de prevenir la deformación o fractura debidas a la presión aplicada cuando el tejido no tejido se usa en la membrana de separación o el elemento de separación de fluido, se puede obtener.

65

Tal como se ha descrito anteriormente, el tejido no tejido de la presente invención se puede usar de manera adecuada como soporte para una membrana de separación, tal como una membrana de ósmosis inversa.

5 Modo para llevar a cabo la invención

Un tejido no tejido de la presente invención se define mediante la reivindicación 1 independiente. Las realizaciones preferidas se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

10 Los ejemplos de un polímero de una fibra que constituye el tejido no tejido de la presente invención incluyen un polímero de poliéster, un polímero de poliamida, un polímero de poliolefina y una mezcla o un copolímero de los mismos. Entre estos, se usa preferentemente un polímero de poliéster, debido a que resulta posible obtener un soporte de membrana de separación que tenga una resistencia mecánica y durabilidad más excelentes, tales como resistencia al calor, resistencia al agua y resistencia química.

15 El polímero de poliéster es poliéster formado por un componente de ácido y un componente de alcohol. Los ejemplos del componente de ácido incluyen ácidos carboxílicos aromáticos, tales como ácido tereftálico, ácido isoftálico y ácido ftálico, ácidos dicarboxílicos alifáticos, tales como ácido adipico y ácido sebáico, y ácidos dicarboxílicos alicíclicos, tales como ácido ciclohexanocarboxílico. Además, los ejemplos del componente de alcohol incluyen etilen glicol, dietilen glicol y polietilen glicol.

20 Los ejemplos del polímero de poliéster incluyen tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de politrimetileno, naftalato de polietileno, ácido poliláctico, succinato de polibutileno y un copolímero de los mismos y, entre estos, se usa preferentemente el tereftalato de polietileno.

25 Además, un polímero biodegradable (resina) también se puede usar como polímero de una fibra que constituye el tejido no tejido, debido a que este se desecha fácilmente después de usarse y causa pequeñas cargas medioambientales. Los ejemplos del polímero biodegradable incluyen ácido poliláctico, succinato de polibutileno, policaprolactona, succinato de polietileno, ácido poliglicólico y polihidroxibutirato. Entre los polímeros biodegradables, se usa preferentemente el ácido poliláctico, debido a que este es una resina derivada de plantas que no causan el agotamiento de los recursos petroleros y es una resina biodegradable que tiene características mecánicas comparativamente altas y resistencia al calor y que causa bajos costes de fabricación. Los ejemplos del ácido poliláctico que se usa particular y preferentemente incluyen poli(ácido D-láctico), poli(ácido L-láctico), un copolímero de ácido D-láctico y ácido L-láctico y una mezcla de los mismos.

30 La fibra que constituye el tejido no tejido de la presente invención puede ser una fibra formada por un solo componente, una fibra conjugada formada por una pluralidad de componentes o una denominada fibra mixta obtenida mediante el mezclado de diferentes tipos de fibras, pero en el tejido no tejido de la presente invención, se usa particular y preferentemente una fibra conjugada que incluye un polímero de alto punto de fusión y un polímero de bajo punto de fusión que se dispone alrededor del polímero de alto punto de fusión y tiene un punto de fusión inferior al punto de fusión del polímero de alto punto de fusión.

35 Mediante el uso de tal fibra conjugada, las fibras del tejido no tejido se unen fuertemente entre sí mediante unión por termocompresión en el momento de la fabricación del tejido no tejido y, por consiguiente, resulta posible ajustar la altura de ondulación en agua en ebullición para que sea igual a o menor de 8,0 mm, incluso cuando se aumenta la diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies del tejido no tejido, y resulta posible prevenir la deformación, tal como la flexión o el enrollado, del tejido no tejido, incluso en el caso en el que se recibe calor cuando se usa el tejido no tejido. Además, resulta posible prevenir la no uniformidad debido a la esponjosidad del tejido no tejido en el momento de la colada por flujo de una solución de polímero y prevenir los defectos de membrana, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación. Además, dado que la fibra conjugada tiene una gran cantidad de puntos de unión, en comparación con una fibra mixta obtenida mediante el mezclado de una fibra que consiste en un polímero de alto punto de fusión y una fibra que consiste en un polímero de bajo punto de fusión, se mejora la resistencia mecánica de la misma.

45 La diferencia en el punto de fusión entre el polímero de alto punto de fusión y el polímero de bajo punto de fusión que constituye la fibra conjugada descrita anteriormente es de 10 °C a 140 °C. La diferencia en el punto de fusión es preferentemente igual a o superior a 10 °C, más preferentemente igual a o superior a 20 °C e incluso preferentemente igual a o superior a 30 °C y, por lo tanto, resulta posible obtener una propiedad de unión por calor que contribuya a la mejora de la resistencia mecánica, sin que se deteriore la resistencia del polímero de alto punto de fusión dispuesto en una parte central. Además, resulta posible prevenir la deformación debida al calor aplicado cuando se usa el tejido no tejido. Entre tanto, la diferencia en el punto de fusión es preferentemente igual a o inferior a 140 °C, más preferentemente igual a o inferior a 120 °C e incluso más preferentemente igual a o inferior a 100 °C y, por lo tanto, resulta posible prevenir una disminución en cuanto a la productividad debido a la fundición del componente de polímero de bajo punto de fusión con un rodillo de calor en el momento de realizar la unión por termocompresión usando el rodillo de calor.

El punto de fusión del polímero de alto punto de fusión es preferentemente de 160 °C a 320 °C, debido a que las propiedades de formación de membrana al formar la membrana de separación sobre el soporte de membrana de separación son excelentes y se puede obtener una membrana de separación que tenga una excelente durabilidad, cuando el tejido no tejido de la presente invención se usa como soporte de membrana de separación. El punto de fusión del polímero de alto punto de fusión es preferentemente igual a o superior a 160 °C, más preferentemente igual a o superior a 170 °C e incluso más preferentemente igual a o superior a 180 °C y, por lo tanto, se obtiene una excelente estabilidad dimensional, incluso cuando ha pasado una etapa de aplicación de calor en el momento de la fabricación de la membrana de separación o el elemento de separación de fluido. Entre tanto, el punto de fusión del polímero de alto punto de fusión es preferentemente igual a o inferior a 320 °C, más preferentemente igual a o inferior a 300 °C e incluso más preferentemente igual a o inferior a 280 °C y, por lo tanto, resulta posible prevenir una disminución en cuanto a la productividad debido a un gran consumo de energía térmica para la fundición en el momento de la fabricación del tejido no tejido.

Además, el punto de fusión del polímero de bajo punto de fusión es preferentemente de 120 °C a 250 °C, más preferentemente de 140 °C a 240 °C e incluso más preferentemente de 230 °C a 240 °C.

Del 50 % en masa al 90 % en masa de un polímero de alto punto de fusión está contenido en la fibra conjugada en la que se dispone un polímero de bajo punto de fusión que tiene un punto de fusión inferior al punto de fusión del polímero de alto punto de fusión alrededor del polímero de alto punto de fusión. El contenido del polímero de alto punto de fusión contenido en la fibra conjugada es igual a o mayor que el 50 % en masa, más preferentemente igual a o mayor que el 70 % en masa e incluso más preferentemente igual a o mayor que el 75 % en masa y, por lo tanto, resulta prevenir la deformación debida al calor aplicado cuando se usa el tejido no tejido. Entre tanto, el contenido del polímero de alto punto de fusión contenido en la fibra conjugada es preferentemente igual a o inferior al 90 % en masa, más preferentemente igual a o inferior al 85 % en masa e incluso más preferentemente igual a o inferior al 80 % en masa y, por lo tanto, resulta posible obtener una propiedad de unión por calor que contribuya a la mejora de la resistencia mecánica del tejido no tejido, resulta posible ajustar la altura de ondulación en agua en ebullición para que sea igual a o menor de 8,0 mm, incluso cuando se aumenta la diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies del tejido no tejido, y resulta posible prevenir la deformación, tal como la flexión o el enrollado, del tejido no tejido, incluso en el caso en el que se recibe calor cuando se usa el tejido no tejido.

Además, los ejemplos de una combinación del polímero de alto punto de fusión y el polímero de bajo punto de fusión (polímero de alto punto de fusión/polímero de bajo punto de fusión) incluyen combinaciones, tales como tereftalato de polietileno/tereftalato de polibutileno, tereftalato de polietileno/tereftalato de politrimetileno, tereftalato de polietileno/ácido poliláctico y tereftalato de polietileno/tereftalato de polietileno copolimerizado. Además, en el presente documento, el ácido isoftálico o similar se usa preferentemente como componente de copolimerización del tereftalato de polietileno copolimerizado y, entre estos, se usa particular y preferentemente una combinación de tereftalato de polietileno/tereftalato de polietileno copolimerizado con isoftalato.

Los aditivos, tales como un agente de nucleación, un agente de mateado, un lubricante, un pigmento, un agente antifúngico, un agente antibacteriano y un retardante de llama, se pueden añadir a la fibra que constituye el tejido no tejido, dentro de un intervalo que no perjudica a los efectos de la presente invención. Entre estos, un óxido de metal, tal como óxido de titanio, presenta efectos de mejora de la capacidad de hilado mediante la disminución de la fricción de superficie de las fibras y la prevención de la fundición entre las fibras y de mejora de las propiedades de unión del tejido no tejido mediante el aumento de la conductividad térmica, cuando se moldea el tejido no tejido mediante unión por termocompresión usando un rodillo de calor. La bisamida alifática y/o la monoamida alifática sustituida con alquilo, tal como amida de ácido etileno bis esteárico, presenta el efecto de mejora de la estabilidad de la unión mediante el aumento de la capacidad de liberación entre el rodillo de calor y una banda.

Como forma conjugada de la fibra conjugada, por ejemplo, una forma conjugada, tal como un tipo concéntrico de núcleo-cubierta, un tipo excéntrico de núcleo-cubierta y un tipo de isla marina, se puede usar desde el punto de vista de la obtención, de manera eficaz, de un punto de unión por calor entre fibras.

Además, como forma de sección transversal de la fibra que constituye el tejido no tejido, se pueden mencionar una sección transversal circular, una sección transversal plana, una sección transversal poligonal, una sección transversal multilobulada y una sección transversal hueca.

Entre estas, resulta preferible usar un tipo de núcleo-cubierta concéntrico como forma conjugada y una sección transversal circular o una sección transversal plana como forma de sección transversal de la fibra. Mediante el uso de tal forma conjugada, resulta posible unir fuertemente las fibras entre sí mediante unión por termocompresión, a fin de disminuir el espesor del tejido no tejido y aumentar el área de la membrana de separación por unidad del elemento de separación de fluido, en el caso en el que el tejido se usa como soporte de membrana de separación.

Un diámetro de fibra individual promedio de la fibra que constituye el tejido no tejido es preferentemente de 3 µm a 30 µm. El diámetro de fibra individual promedio de la fibra es preferentemente igual a o mayor de 3 µm, y más preferentemente igual a o mayor de 5 µm e incluso más preferentemente igual a o mayor de 7 µm y, por lo tanto, la disminución en cuanto a la capacidad de hilado en el momento de la fabricación del tejido no tejido es pequeña, se

puede mantener el vacío en el soporte cuando se usa el tejido no tejido como soporte de membrana de separación, de tal manera que la solución de polímero sometida a colada por flujo cuando se forma la membrana penetra rápidamente en el interior del soporte de membrana de separación, y se pueden obtener excelentes propiedades de formación de membrana. Entre tanto, el diámetro de fibra individual promedio de la fibra es preferentemente igual a o menor de 30 μm , más preferentemente igual a o menor de 25 μm e incluso más preferentemente igual a o menor de 20 μm y, por lo tanto, la suavidad de al menos una superficie del tejido no tejido es igual a o mayor de 10 segundos y resulta posible obtener un tejido no tejido que tenga una excelente uniformidad. Además, resulta posible formar fuertemente el tejido no tejido mediante unión por calor, resulta posible ajustar la altura de ondulación en agua en ebullición para que sea igual a o menor de 8,0 mm, incluso cuando se aumenta la diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies del tejido no tejido, y resulta posible prevenir la deformación, tal como la flexión o el enrollado, del tejido no tejido, incluso en el caso en el que se recibe calor cuando se usa el tejido no tejido.

Como tejido no tejido de la presente invención, resulta preferible usar un tejido no tejido unido por hilado que se fabrica mediante un método de unión por hilado. Cuando el tejido no tejido unido por hilado, que es un tejido no tejido de fibras largas que incluye filamentos termoplásticos, se usa como soporte de membrana de separación, resulta posible inhibir la no uniformidad debido a la esponjosidad en el momento de la colada por flujo de una solución de polímero y los defectos de membrana, que se producen fácilmente cuando se usa un tejido no tejido de fibras cortas. Además, se usa preferentemente el tejido no tejido unido por hilado, debido a que resulta posible obtener una membrana de separación que tenga una excelente durabilidad cuando el tejido no tejido unido por hilado se usa como soporte de membrana de separación, dado que el tejido no tejido unido por hilado tiene una resistencia mecánica más excelente.

Además, el tejido no tejido de la presente invención se puede establecer como tejido no tejido laminado formado por una pluralidad de capas. Mediante el uso del tejido no tejido laminado, resulta posible obtener un tejido no tejido que tenga una uniformidad más excelente y resulta posible ajustar fácilmente la distribución de densidad del tejido no tejido en una dirección de espesor y la suavidad de dos superficies del tejido no tejido.

Como forma de laminado del tejido no tejido, por ejemplo, se pueden mencionar un laminado de tejido no tejido unido por hilado de dos capas, un laminado que tiene una estructura de tres capas en el que un tejido no tejido soplado por fusión se dispone entre dos capas de los tejidos no tejidos unidos por hilado o similares. Entre estos, resulta preferible que al menos una capa sea un tejido no tejido unido por hilado y resulta más preferible que las capas del laminado estén formadas solo por un tejido no tejido unido por hilado, en vista de la excelente resistencia mecánica.

La masa por área del tejido no tejido de la presente invención es preferentemente de 20 g/m^2 a 150 g/m^2 . La masa por área del mismo es preferentemente igual a o mayor de 20 g/m^2 , más preferentemente igual a o mayor de 30 g/m^2 e incluso más preferentemente igual a o mayor de 40 g/m^2 y, por lo tanto, resulta posible obtener excelentes propiedades de formación de membrana con menos permeación excesiva en el momento de la colada por flujo de una solución de polímero, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación, y resulta posible obtener una membrana de separación que tenga una excelente estabilidad dimensional, una alta resistencia al desprendimiento de membrana y resistencia mecánica y una excelente durabilidad. Entre tanto, la masa por área del mismo es preferentemente igual a o menor de 150 g/m^2 , más preferentemente igual a o menor de 120 g/m^2 e incluso más preferentemente igual a o menor de 90 g/m^2 y, por lo tanto, resulta posible disminuir el espesor de la membrana de separación y aumentar el área de la membrana de separación por unidad del elemento de separación de fluido, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación.

El espesor del tejido no tejido de la presente invención es preferentemente de 0,03 mm a 0,20 mm. El espesor del tejido no tejido es preferentemente igual a o mayor de 0,03 mm, más preferentemente igual a o mayor de 0,04 mm e incluso más preferentemente igual a o mayor de 0,05 mm y, por lo tanto, resulta posible obtener excelentes propiedades de formación de membrana con menos permeación excesiva en el momento de la colada por flujo de una solución de polímero, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación, el cambio dimensional en la etapa de fabricación de la membrana de separación es pequeño debido a una alta estabilidad dimensional, resulta posible prevenir la ondulación o la flexión después de la formación de la membrana y obtener una excelente trabajabilidad en el momento de la fabricación del elemento de separación de fluido y resulta posible obtener una membrana de separación que tenga una alta resistencia mecánica y una excelente durabilidad. Entre tanto, el espesor del tejido no tejido es preferentemente igual a o menor de 0,20 mm, más preferentemente igual a o menor de 0,16 mm e incluso más preferentemente igual a o menor de 0,12 mm y, por lo tanto, resulta posible disminuir el espesor de la membrana de separación y aumentar el área de la membrana de separación por unidad del elemento de separación de fluido, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación.

En el tejido no tejido de la presente invención, resulta importante que la diferencia en cuanto a la suavidad de dos superficies del mismo, que se mide basándose en la JIS P8119 (1998), sea de 10 segundos a 50 segundos. Cuando se usa el tejido no tejido como soporte de membrana de separación (en lo sucesivo en el presente documento, se puede denominar soporte), resulta preferible que una superficie que tenga un mayor valor numérico de la suavidad, es decir, la superficie más suave, se establezca como superficie de formación de membrana (superficie frontal). Cuando se fabrica la membrana de separación, se usa ampliamente un método de formación de membrana de colada por flujo de una solución de polímero sobre la superficie frontal de un soporte, coagulación de la solución de polímero mediante la permeación de una solución de coagulación que contiene agua como un componente principal de la misma

desde una superficie trasera del soporte y realización de la formación integral con el soporte. En ese momento, mediante el ajuste de la diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies para que sea igual a o mayor de 10 segundos, resulta posible penetrar rápidamente la solución de coagulación desde la superficie trasera del soporte y realizar la coagulación antes de que la solución de polímero sometida a la colada por flujo sobre la superficie frontal del soporte alcance la superficie trasera del soporte. Entre tanto, mediante el ajuste de la diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies para que sea igual a o menor de 50 segundos, resulta posible penetrar de manera suficiente la solución de polímero en el interior desde la superficie frontal del soporte, antes de que la solución de coagulación penetrada desde la superficie trasera del soporte alcance la superficie frontal del soporte, pudiendo, de este modo, mejorar la resistencia al desprendimiento de membrana de la membrana de separación formada. La diferencia en cuanto a la suavidad entre dos superficies del tejido no tejido es preferentemente igual a o mayor de 15 segundos y más preferentemente igual a o mayor de 20 segundos. Además, la diferencia de las mismas es preferentemente igual a o menor de 40 segundos y más preferentemente igual a o menor de 30 segundos.

La suavidad del tejido no tejido de la presente invención es preferentemente de 5 segundos a 80 segundos, más preferentemente igual a o mayor de 10 segundos e incluso más preferentemente igual a o mayor de 15 segundos. Además, la suavidad del mismo es más preferentemente igual a o menor de 70 segundos e incluso más preferentemente igual a o menor de 60 segundos. La suavidad del tejido no tejido se ajusta preferentemente para que sea igual a o mayor de 5 segundos y, por lo tanto, resulta posible obtener excelentes propiedades de formación de membrana mediante la prevención de la permeación excesiva de una solución de polímero sometida a colada por flujo sobre un soporte o una solución de coagulación, en el soporte, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación. Entre tanto, la suavidad del tejido no tejido se ajusta preferentemente para que sea igual a o menor de 80 segundos y, por lo tanto, resulta posible prevenir una permeación insuficiente de una solución de polímero o una solución de coagulación, en el soporte, que se produce debido a la suavización excesiva de la superficie frontal del soporte o la superficie trasera del soporte, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación.

Además, en el tejido no tejido de la presente invención, resulta importante que la altura de ondulación en agua en ebullición después del tratamiento en agua en ebullición durante 5 minutos sea de 0 mm a 8,0 mm. Cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación, el calor se aplica al tejido en muchos casos debido al lavado con agua caliente o al secado realizado en las etapas en el momento de la fabricación de la membrana de separación o el secado o similar en la etapa de fabricación del elemento de separación de fluido. Por consiguiente, la altura de ondulación en agua en ebullición del tejido no tejido es igual a o menor de 8,0 mm, preferentemente igual a o menor de 6,0 mm y más preferentemente igual a o menor de 4,0 mm y, por lo tanto, resulta posible obtener excelentes propiedades de formación de membrana y trabajabilidad con una excelente estabilidad dimensional, sin que se flexione o enrolle la membrana cuando se aplica el calor.

La altura de ondulación en agua en ebullición descrita en la presente invención se adquiere mediante la extracción de tres muestras que tienen un tamaño de 25 cm cuadrados de partes arbitrarias del tejido no tejido, la inmersión de las muestras en agua en ebullición durante 5 minutos y, a continuación, la retirada de las muestras de la misma, el secado de las muestras de manera natural sobre una base plana mediante la disposición de las muestras de tal manera que la superficie de las mismas que tenga una mayor suavidad esté orientada hacia arriba, la medición de la altura (distancia desde la base) de la parte central de ambos lados de las tres muestras en una unidad de 0,5 mm y el promedio de los valores.

A continuación, se describirá un ejemplo de un método para la fabricación de un tejido no tejido usado particular y adecuadamente como soporte de membrana de separación de la presente invención.

En la presente invención, en el caso de usar una fibra conjugada, tal como un tipo de núcleo-cubierta, como fibra que constituye el tejido no tejido, se puede usar un método de conjugación típico en la fabricación de la fibra conjugada.

En el caso de usar el método de unión por hilado como método para la fabricación de un tejido no tejido, resulta posible fabricar un tejido no tejido de fibras largas mediante la extrusión de un polímero termoplástico fundido de las boquillas, la succión y el estiramiento de este mediante gas de succión de alta velocidad para realizar el hilado de las fibras, la recogida de las fibras sobre un transportador en movimiento para obtener una banda de fibras y la realización continua de unión por termocompresión o similar para la integración. En ese momento, la velocidad de hilado de fibra es preferentemente igual a o mayor de 3.000 m/min, más preferentemente igual a o mayor de 3.500 m/min e incluso más preferentemente igual a o mayor de 4.000 m/min, de tal manera que las fibras que constituyen la banda de fibras estén altamente orientadas y cristalizadas, desde los puntos de vista de que resulta posible obtener una excelente trabajabilidad sin generar arrugas debido a la contracción excesiva de las fibras en el momento de la unión por termocompresión y también se mejora la resistencia de la fibra que contribuye a la resistencia mecánica del tejido no tejido.

Además, mediante la prevención de la excesiva orientación y cristalización de las fibras, resulta posible obtener propiedades de unión por calor que contribuyan a la mejora de la resistencia mecánica del tejido no tejido y resulta posible prevenir la deformación, tal como la flexión o el enrollado, del tejido no tejido, incluso cuando la diferencia en cuanto a la suavidad entre las dos superficies del tejido no tejido es grande o incluso en el caso en el que se recibe

calor cuando se usa el tejido no tejido y, por lo tanto, la velocidad de hilado de fibra es preferentemente igual a o menor de 5.500 m/min, más preferentemente igual o menor de 5.000 m/min e incluso más preferentemente igual a o menor de 4.500 m/min.

5 Además, en el caso de usar el método de unión por hilado como método para la fabricación de un tejido no tejido, la temperatura de la fibra antes de la realización de la succión y el estiramiento mediante gas de succión a alta velocidad es preferentemente de 40 °C a 80 °C y más preferentemente de 50 °C a 70 °C. La temperatura de la fibra antes de la realización de la succión y el estiramiento mediante gas de succión a alta velocidad es igual a o superior a 40 °C, por lo que resulta posible prevenir el corte en el momento del hilado de la fibra. Además, la temperatura de la fibra antes de la realización de la succión y el estiramiento mediante gas de succión a alta velocidad es igual a o inferior a 80 °C, por lo que resulta posible aumentar suficientemente el contenido amorfo móvil de fibras de poliéster que constituyen una lámina antes de la realización de la unión por termocompresión que se describirá más adelante.

15 En el caso de usar el método de soplado en fusión como método para la fabricación de un tejido no tejido, resulta posible fabricar un tejido no tejido de fibras largas mediante el soplado de un fluido de gas de alta velocidad calentado en el polímero termoplástico fundido para estirar el polímero termoplástico produciendo, de este modo, fibras ultrafinas, seguido de la recogida.

20 Además, en el caso del tejido no tejido de fibras cortas, se usa preferentemente un método de corte de la fibra larga para obtener una fibra corta y de fabricación de un tejido no tejido mediante un método en seco o un método en húmedo.

25 En el caso de usar un método de fabricación de un laminado formado por dos capas del tejido no tejido, por ejemplo, como método para la fabricación de un laminado del tejido no tejido descrito anteriormente (tejido no tejido laminado), se puede usar preferentemente un método de apilado de dos capas del tejido no tejido en un estado semiunido obtenido con un par de rodillos y de realización de la integración mediante la unión por termocompresión. Además, como método para la fabricación de un laminado que tiene una estructura de tres capas en el que un tejido no tejido soplado por fusión se dispone entre dos capas de los tejidos no tejidos unidos por hilado, se puede usar preferentemente un método de apilado de los tejidos no tejidos de tal manera que un tejido no tejido soplado por fusión fabricado en otra línea se interponga entre las dos capas de los tejidos no tejidos unidos por hilado en un estado semiunido obtenido con un par de rodillos y de realización de la integración mediante la unión por termocompresión o un método de recogida de laminado y de realización de la unión por termocompresión con respecto a una banda que se convierte en un estado de fibra al extruirse respectivamente de una boquilla de unión por hilado, una boquilla de soplado por fusión y una boquilla de unión por hilado dispuestas en una parte superior de una serie de transportadores de recogida.

40 En el caso de un tejido no tejido de fibras cortas seco o un tejido no tejido de fabricación de papel, se puede usar preferentemente un método de apilado de una pluralidad de capas de tejidos no tejidos que se bobinan temporalmente y de formación de manera integral del tejido mediante la unión por termocompresión.

45 En el presente documento, como método de realización de la unión por termocompresión para la formación de manera integral del tejido no tejido, se puede usar preferentemente un método de realización de manera integral de la formación mediante la realización de la unión por termocompresión de manera uniforme con respecto a toda la superficie del tejido no tejido mediante un par de rodillos planos superior e inferior, con el fin de ajustar que la suavidad de al menos una superficie del tejido no tejido sea igual a o superior a 10 segundos. Los rodillos planos son rodillos de metal o rodillos elásticos que no tienen irregularidades en la superficie de los rodillos y se pueden usar como un par de un rodillo de metal y un rodillo de metal o un par de un rodillo de metal y un rodillo elástico. En particular, cuando se proporciona una diferencia de temperatura entre un par de rodillos planos superior e inferior, resulta posible obtener un tejido no tejido en el que la diferencia en cuanto a la suavidad de dos superficies es de 10 segundos a 50 segundos y resulta posible reducir el cambio dimensional durante la etapa de fabricación de la membrana de separación cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación, mediante la prevención de la fundición de las fibras de la superficie del tejido no tejido para mantener la forma. Por lo tanto, se usa preferentemente un método de realización de la unión por termocompresión con respecto al tejido no tejido con un rodillo de metal y un rodillo elástico que tiene una temperatura de superficie inferior a la del rodillo de metal.

55 El rodillo elástico en el presente documento es un rodillo formado por un material que tiene elasticidad, en comparación con el rodillo de metal. Como rodillo elástico, se usan un denominado rodillo de papel, tal como de papel, algodón y papel de aramida, un rodillo preparado a partir de resina formado por una resina de uretano, una resina epoxi, una resina de silicona, una resina de poliéster, caucho duro o una mezcla de los mismos o similares.

60 La dureza (Shore D) del rodillo elástico es preferentemente de 70 a 91. La dureza (Shore D) del rodillo elástico es preferentemente igual a o mayor de 70, más preferentemente igual a o mayor de 73 e incluso más preferentemente igual a o mayor de 76 y, por lo tanto, resulta posible ajustar que la suavidad de la superficie del tejido no tejido que se pone en contacto con el rodillo elástico sea igual a o mayor de 10 segundos. Entre tanto, la dureza (Shore D) del rodillo elástico es preferentemente igual a o menor de 91, más preferentemente igual a o menor de 86 e incluso más preferentemente igual a o menor de 81 y, por lo tanto, resulta posible prevenir una mejora excesiva de la suavidad de

la superficie del tejido no tejido que se pone en contacto con el rodillo elástico y obtener un tejido no tejido en el que la diferencia en cuanto a la suavidad de las dos superficies del mismo es de 10 segundos a 50 segundos.

5 Además, como configuración de los dos o más rodillos planos, se puede usar preferentemente una combinación, tal como un sistema de 2 juegos de dos rodillos o un sistema de 3 juegos de dos rodillos, que use dos o más juegos de una combinación de rodillos de metal/elásticos de manera continua o discontinua durante la etapa de fabricación o un sistema de tres rodillos, tal como un sistema elástico/de metal/elástico, un sistema elástico/de metal/de metal y un sistema de metal/elástico/de metal.

10 En el caso de una combinación del sistema de 2 juegos de dos rodillos, resulta posible aplicar calor y presión dos veces con respecto al tejido no tejido y, por consiguiente, resulta fácil controlar las características del tejido no tejido y resulta posible aumentar la velocidad de los procesos en la fabricación. Además, las superficies de contacto de los rodillos elásticos en el primer juego y el segundo juego se invierten fácilmente y, por consiguiente, también resulta fácil controlar las características de superficie de las dos superficies del tejido no tejido.

15 Entre tanto, en el caso de una combinación del sistema de tres rodillos, se refleja un tejido no tejido obtenido mediante la realización de la unión por termocompresión entre un rodillo elástico 1 y un rodillo de metal de una combinación de un rodillo elástico 1/un rodillo de metal/un rodillo elástico 2 y la unión por termocompresión se realiza, además, entre el rodillo de metal y el rodillo elástico 2 y, por consiguiente, resulta posible aplicar calor y presión dos veces con respecto al tejido no tejido a de la misma manera que en el sistema de 2 juegos de dos rodillos y resulta posible reducir el coste de los equipos y ahorrar espacio, en comparación con el sistema continuo de 2 juegos de dos rodillos.

20 En el método de fabricación que usa dos o más rodillos elásticos, se puede cambiar la dureza (Shore D) del rodillo elástico que se pone en contacto con el tejido no tejido durante la primera fase y la dureza del rodillo elástico que se pone en contacto con el tejido no tejido durante la segunda fase.

30 La temperatura de superficie del rodillo de metal usado en la unión por termocompresión es preferentemente inferior al punto de fusión del polímero que constituye al menos la superficie de las fibras que constituyen el tejido no tejido y la diferencia en cuanto a la temperatura de superficie del rodillo de metal y el punto de fusión del polímero que constituye al menos la superficie de las fibras que constituyen el tejido no tejido es más preferentemente de 20 °C a 80 °C. Cuando la diferencia en cuanto a la temperatura de superficie del rodillo de metal y el punto de fusión del polímero que constituye al menos la superficie de las fibras que constituyen el tejido no tejido es igual a o superior a 20 °C, resulta posible prevenir la fundición excesiva de las fibras de la superficie del tejido no tejido, la permeación de la solución de polímero se realiza fácilmente cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación y resulta posible obtener un soporte de membrana de separación que tenga una excelente resistencia al desprendimiento de membrana.

40 Entre tanto, la diferencia en cuanto a la temperatura de superficie del rodillo de metal y el punto de fusión del polímero que constituye al menos la superficie de las fibras que constituyen el tejido no tejido es preferiblemente igual a o inferior a 80 °C y más preferentemente igual a o inferior a 40 °C y, por lo tanto, resulta posible unir fuertemente las fibras que constituyen el tejido no tejido entre sí y ajustar que la altura de ondulación en agua en ebullición del tejido no tejido sea igual a o menor de 8,0 mm. Además, resulta posible ajustar que la suavidad de la superficie del tejido no tejido que se pone en contacto con el rodillo de metal sea igual a o superior a 20 segundos y obtener un tejido no tejido que tenga una excelente resistencia mecánica al obtener una alta densidad.

45 Tal como se ha descrito anteriormente, se usa preferentemente un método de realización de la unión por termocompresión del tejido no tejido mediante un rodillo de metal calentado y un rodillo elástico que tiene una temperatura de superficie inferior a la del rodillo de metal. La diferencia entre la temperatura de superficie del rodillo de metal y la temperatura de superficie del rodillo elástico se ajusta más preferentemente para que sea de 10 °C a 50 120 °C. La diferencia entre la temperatura de superficie del rodillo de metal y la temperatura de superficie del rodillo elástico es más preferentemente de 20 °C a 100 °C e incluso más preferentemente de 30 °C a 80 °C.

55 Un método de generación de calor por inducción o un método de circulación en medio de calentamiento se puede usar preferentemente como método de calentamiento del rodillo de metal y la diferencia de temperatura del rodillo de metal en una dirección de ancho del tejido no tejido con respecto al valor central se encuentra preferentemente dentro de ± 3 °C y más preferentemente dentro de ± 2 °C, debido a que se puede obtener un soporte de membrana de separación que tenga una excelente uniformidad.

60 Como método de calentamiento del rodillo elástico, se puede usar preferentemente un método de calentamiento del rodillo elástico mediante el contacto del rodillo elástico con el rodillo de metal calentado en el momento de la presurización o un método de calentamiento de no contacto que use un calentador infrarrojo o similar que pueda controlar, de manera más precisa, la temperatura de superficie del rodillo elástico.

65 La diferencia de temperatura del rodillo elástico en una dirección de ancho del tejido no tejido con respecto al valor central se encuentra preferentemente dentro de ± 10 °C y más preferentemente dentro de ± 5 °C. Con el fin de controlar de manera más precisa la diferencia de temperatura del rodillo elástico en una dirección de ancho del tejido no tejido,

el calentador infrarrojo o similar se puede instalar de manera dividida en una dirección de ancho y se puede ajustar la salida de cada calentador.

5 Además, la presión lineal del rodillo plano es preferentemente de 196 N/cm a 4.900 N/cm. La presión lineal del rodillo plano es preferentemente igual a o mayor de 196 N/cm, más preferentemente igual a o mayor de 490 N/cm e incluso más preferentemente igual a o mayor de 980 N/cm y, por lo tanto, resulta posible unir fuertemente las fibras que constituyen el tejido no tejido entre sí y ajustar que la altura de ondulación en agua en ebullición del tejido no tejido sea igual a o menor de 8,0 mm. Además, resulta posible obtener un tejido no tejido que tenga una excelente resistencia mecánica al obtener una alta densidad. Entre tanto, la presión lineal del rodillo plano es preferiblemente igual a o menor de 4.900 N/cm y, por lo tanto, resulta posible prevenir la fundición excesiva de las fibras de la superficie del tejido no tejido y obtener un soporte de membrana de separación que tenga excelentes propiedades de formación de membrana, sin prevenir la permeación de la solución de polímero en el tejido no tejido, cuando el tejido no tejido se usa como soporte de membrana de separación.

15 El método para la fabricación del tejido no tejido de la presente invención incluye preferentemente la formación de manera integral de un tejido no tejido mediante la realización del laminado y la unión por termocompresión de capas de tejido no tejido apiladas en un estado semiunido en el que de 2 a 5 capas de los tejidos no tejidos en un estado semiunido se apilan entre sí. Cuando el número de capas laminadas es dos o más, la textura se mejora en comparación con la textura cuando se usa una sola capa y se puede obtener suficiente uniformidad. Además, cuando el número de capas laminadas es de cinco o menos, se pueden prevenir las arrugas generadas en el momento del laminado y se puede prevenir el desprendimiento entre las capas.

25 Como método de realización de la unión por termocompresión de los tejidos no tejidos unidos por hilado, la unión por termocompresión del tejido no tejido no se realiza con solo un par de rodillos planos y también se puede usar un método de unión en dos fases, con el fin de controlar de manera más precisa las características del tejido no tejido. Es decir, se puede usar preferentemente un método de unión en dos fases de realización de la unión por termocompresión preliminar de una banda de fibras entre un par de rodillos planos o de realización de la unión por termocompresión preliminar de una banda de fibras entre un rodillo plano y un transportador de recogida usado para la recogida de la banda de fibras para obtener un tejido no tejido en un estado semiunido (en lo sucesivo en el presente documento, se puede denominar lámina de tejido no tejido) y, a continuación, de realización de la unión por termocompresión del tejido no tejido entre los rodillos planos de nuevo en una etapa continua o después de bobinar el tejido no tejido en un estado semiunido.

35 En la unión por termocompresión preliminar en la primera fase del método de unión de dos fases, la densidad de relleno del tejido no tejido en un estado semiunido (lámina de tejido no tejido) es preferentemente de 0,1 a 0,3, debido a que se puede lograr una mayor densidad del tejido no tejido en el momento de la unión por termocompresión en la segunda fase. La temperatura de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar en ese momento es preferentemente inferior al punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido y la diferencia entre la temperatura de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar y el punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido es preferentemente de 30 °C a 130 °C, más preferentemente de 60 °C a 120 °C e incluso más preferentemente de 100 °C a 110 °C.

45 La diferencia entre la temperatura de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar y el punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido es preferentemente igual a o superior a 30 °C y, por lo tanto, resulta posible aumentar de manera suficiente el contenido amorfo móvil de las fibras de poliéster que constituyen la lámina de tejido no tejido antes de realizar la unión por termocompresión. Entre tanto, la diferencia entre la temperatura de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar y el punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido es preferentemente igual a o inferior a 130 °C y, por lo tanto, resulta posible prevenir la esponjosidad o similar de la lámina de tejido no tejido en un estado semiunido y bobinar de manera estable el tejido no tejido. La presión lineal de los rodillos planos usados en la unión por termocompresión preliminar en la primera fase es preferentemente de 49 N/cm a 686 N/cm.

55 Como método para la fabricación del tejido no tejido de la presente invención, resulta preferible que la lámina de tejido no tejido que incluye fibras de poliéster que tienen el contenido amorfo móvil del 10 % al 70 % se someta a la unión por termocompresión usando un par de rodillos planos. El contenido amorfo móvil de las fibras de poliéster que constituyen la lámina de tejido no tejido antes de realizar la unión por termocompresión usando un par de rodillos planos es preferentemente igual al o mayor del 10 %, más preferentemente igual al o mayor del 25 % e incluso más preferentemente igual al o mayor del 40 % y, por lo tanto, resulta posible unir fuertemente las fibras que constituyen el tejido no tejido entre sí en el momento de la unión por termocompresión y ajustar que la altura de ondulación en agua hirviendo del tejido no tejido sea igual a o menor de 8,0 mm y resulta posible obtener un tejido no tejido que tenga una excelente resistencia mecánica al obtener una alta densidad. Entre tanto, el contenido móvil amorfo de las fibras de poliéster que constituyen la lámina de tejido no tejido antes de realizar la unión por termocompresión usando un par de rodillos planos es preferentemente igual al o menor del 70 %, más preferentemente igual al o menor del 60 % e incluso más preferentemente igual al o menor del 50 % y, por lo tanto, resulta posible prevenir la generación de arrugas o similares debido a la contracción de las fibras en el momento de la unión por termocompresión y prevenir una disminución en cuanto a la resistencia del tejido no tejido debido a una disminución excesiva de la resistencia de

fibra.

La membrana de separación de la presente invención es una membrana de separación que se obtiene mediante la formación de una membrana que tiene una función de separación sobre un soporte de membrana de separación que incluye el tejido no tejido descrito anteriormente. Los ejemplos de tal membrana de separación incluyen membranas de microfiltración y membranas de ultrafiltración usadas para el tratamiento del agua realizado en una planta de purificación o la fabricación de agua de uso industrial y membranas de nanofiltración y membranas semipermeables, tales como membranas de ósmosis inversa, usadas para el tratamiento del agua en fabricación de semiconductores, agua de caldera, agua medicinal y agua pura de laboratorio o el tratamiento de desalinización del agua de mar.

Como método para la fabricación de la membrana de separación, se puede usar preferentemente un método de formación de una membrana que tenga una función de separación mediante la realización de la colada por flujo de una solución de polímero al menos sobre una superficie del soporte de membrana de separación, fabricando de este modo una membrana de separación. En ese momento, resulta preferible que una superficie del tejido no tejido que tenga una mayor suavidad se establezca como superficie de formación de membrana. Además, en el caso en el que la membrana de separación es una membrana semipermeable, resulta preferible que una membrana que tenga una función de separación se establezca como membrana compuesta que incluye una capa de soporte y una capa de membrana semipermeable y esta membrana compuesta se lamina sobre al menos una superficie del soporte de membrana de separación.

La solución de polímero que se someterá a la colada por flujo sobre el soporte de membrana de separación que incluye el tejido no tejido de la presente invención tiene una función de separación cuando se fabrica una membrana a partir de la misma y preferentemente se usa una solución de polisulfona, poliarilétersulfona, tal como poliéter sulfona, poliimida, fluoruro de polivinilideno, acetato de celulosa o similares, por ejemplo. Entre estas, se usa particular y preferentemente una solución de polisulfona o poliarilétersulfona desde el punto de vista de la estabilidad química, mecánica y térmica. Un disolvente se puede seleccionar de manera adecuada de acuerdo con un material de formación de membrana. Además, una membrana de poliamida reticulada o similar obtenida mediante una reacción de policondensación entre un haluro de ácido polifuncional y una amina polifuncional se usa preferentemente como membrana semipermeable en el caso de la membrana compuesta en el que la membrana de separación incluye la capa de soporte de membrana de separación y la capa de membrana semipermeable.

El elemento de separación de fluido de la presente invención es un elemento de separación de fluido en el que la membrana de separación descrita anteriormente se aloja en un caso, con el fin de facilitar la manipulación cuando se realiza la incorporación a un aparato de desalinización de agua de mar, por ejemplo. Como configuración del mismo, se ejemplifican los elementos de separación de fluido de tipo bastidor de placa, de tipo plisado y de tipo espiral de una membrana plana. Entre estos, se usa preferentemente un elemento de separación de fluido de tipo espiral en el que la membrana de separación se bobina en espiral alrededor de un tubo de recogida de agua junto con un elemento de canal de líquido permeado y un elemento de canal de líquido de alimentación. La pluralidad de elementos de separación de fluido se puede conectar entre sí en serie o en paralelo para ajustarse como unidad de membrana de separación.

Ejemplos

[Método de medición]

(1) Punto de fusión (°C)

Se ajustó el punto de fusión de un polímero como temperatura para la aplicación de un valor extremo en una curva endotérmica de fusión obtenida mediante la realización de la medición en condiciones de aumento de la velocidad de temperatura de 20 °C/min usando un calorímetro de tipo barrido diferencial tipo DSC-2 fabricado por PerkinElmer, Inc. Además, en el calorímetro de tipo barrido diferencial, una resina que no mostraba un valor extremo en la curva endotérmica de fusión se calentó sobre una placa caliente y se ajustó como punto de fusión una temperatura a la que la resina se fundió completamente mediante la realización de una observación con microscopio.

(2) Viscosidad intrínseca (VI)

La viscosidad intrínseca (VI) de la resina de tereftalato de polietileno se midió mediante el siguiente método. Se disolvieron 8 g de una muestra en 100 ml de o-clorofenol y se obtuvo la viscosidad relativa η_r mediante la siguiente ecuación usando un viscosímetro Ostwald a 25 °C.

$$\eta_r = \eta/\eta_0 = (t \times d)/(t_0 \times d_0)$$

En el presente documento,

η : viscosidad de la solución de polímero;
 η_0 : viscosidad del o-clorofenol;

t: tiempo de vertido a gotas de la solución (segundos);
 d: densidad de la solución (g/cm³);
 t₀: tiempo de vertido a gotas del o-clorofenol (segundos); y
 d₀: densidad del o-clorofenol (g/cm³).

5 A continuación, la viscosidad intrínseca (VI) se calculó a partir de la viscosidad relativa η_r usando la siguiente ecuación.

$$VI = 0,0242 \eta_r + 0,2634$$

10 (3) Contenido amorfo móvil de la lámina en estado semiunido (%)

Se recogieron de manera arbitraria dos muestras de la lámina en un estado semiunido antes de formarse de manera integral mediante la unión por termocompresión, se calculó el contenido amorfo móvil mediante la siguiente ecuación en las siguientes condiciones usando un DSC de modulación de temperatura (Q1000 fabricado por TA Instruments Inc.) y se calculó un valor promedio. Se ajustó una cantidad de cambio de calor específico en un estado amorfo completo en 0,4052 J/g°C.

20 Atmósfera de medición: flujo de nitrógeno (50 ml/min)
 Intervalo de temperatura: de 0 °C a 300 °C
 Velocidad de aumento de temperatura: 2 °C/min
 Cantidad de muestra: 5 mg

Contenido amorfo móvil [%] = (cantidad de cambio de calor específico antes y después de la temperatura de transición vítrea [J/g°C])/cantidad de cambio de calor específico en un estado amorfo completo [J/g°C] × 100

25 (4) Diámetro de fibra individual promedio (µm)

30 El diámetro de fibra individual promedio se obtuvo mediante la recogida de manera arbitraria de 10 muestras de trozos pequeños del tejido no tejido, la captura de imágenes con un aumento de 500 a 3.000 veces usando un microscopio electrónico de barrido, la medición de los diámetros del total de 100 fibras individuales que son 10 fibras de cada muestra y la obtención de un valor promedio de las mismas redondeando el primer decimal.

(5) Masa por área de tejido no tejido (g/m²)

35 La masa por área se obtuvo mediante la recogida de 3 tejidos no tejidos que tenían un tamaño de 30 cm × 50 cm, la medición de cada masa de cada muestra, la conversión de un valor promedio de los valores obtenidos en un valor por unidad de área y el redondeo del primer decimal.

(6) Espesor de tejido no tejido (mm)

40 El espesor se obtuvo mediante la medición de los espesores de 10 muestras del tejido no tejido a intervalos equivalentes de 1 m en una dirección de ancho en una unidad de 0,01 mm con una carga de 10 kPa usando un presurizador que tenía un diámetro de 10 mm basado en la sección 5.1 de la JIS L1906 (2000) y el redondeo del tercer decimal de un valor promedio del mismo.

45 (7) Densidad de relleno de tejido no tejido (-)

50 La densidad de relleno se calculó a partir de la masa por área (g/m²) y el espesor (mm) obtenidos en las Secciones (5) y (6) descritas anteriormente y la densidad de polímero, usando la siguiente ecuación, y se redondeó la segunda posición decimal del valor obtenido.

$$\text{Densidad de relleno} = \text{masa por área (g/m}^2\text{) / espesor (mm) / } 10^3 \text{ / densidad de polímero (g/cm}^3\text{)}$$

55 La densidad de polímero de la resina de tereftalato de polietileno y la resina de tereftalato de polietileno copolimerizado del ejemplo de la presente invención se ajustó en 1,38 g/cm³.

(8) Suavidad de tejido no tejido (segundos)

60 La suavidad de cinco lugares de cada una de la superficies frontal y la superficie trasera del tejido no tejido se midió usando una máquina de ensayo de suavidad Bekk basada en la JIS P8119 (1998). Un valor obtenido mediante el redondeo de la primera posición decimal de un valor promedio de cada cinco posiciones se ajustó como suavidad de la superficie frontal y la superficie trasera. En el presente documento, una superficie de formación de membrana del tejido no tejido se ajustó como superficie frontal y la superficie de no formación de membrana del mismo se ajustó como superficie trasera cuando se usó como soporte de membrana de separación.

65 (9) Altura de ondulación en agua en ebullición de tejido no tejido (mm)

Para determinar la altura de ondulación en agua en ebullición, se recogieron tres muestras que tenían un tamaño de 25 cm de dirección de longitud (dirección longitudinal de tejido no tejido) × 25 cm de dirección transversal (dirección de ancho de tejido no tejido) de partes arbitrarias del tejido no tejido, se sumergieron en agua en ebullición durante 5 minutos y se extrajeron de la misma y se secaron de manera natural sobre una base plana mediante su ajuste de tal manera que la superficie del tejido no tejido que tenía mayor suavidad estuviera orientada hacia arriba. Las alturas (distancia desde la base) de las partes centrales de ambos lados con respecto a las tres muestras se midieron en una unidad de 0,5 mm y se promediaron y la altura de ondulación en agua en ebullición se calculó mediante el redondeo de la segunda posición decimal de las mismas.

(10) Resistencia a la tracción de tejido no tejido (N/5 cm)

En cuanto a la resistencia a la tracción, la resistencia de cinco posiciones del tejido no tejido que tenía un tamaño de 5 cm × 30 cm en cada una de la dirección longitudinal y la dirección transversal se midió basándose en la sección 6.3.1 de la JIS L1913 (2010) en las condiciones de un intervalo de agarre de 20 cm y una velocidad de tensión de 10 cm/min, se leyó la resistencia en el momento de la fractura y los valores obtenidos mediante el redondeo de la primera posición decimal de la misma se ajustaron como resistencia a la tracción en cada una de la dirección longitudinal y la dirección transversal.

(11) Propiedad de permeación en el lado trasero de líquido de colada en el momento de la formación de membrana

En cuanto a la propiedad de permeación en el lado trasero de líquido de colada, se observó visualmente la superficie trasera de la membrana de polisulfona fabricada, se evaluó la propiedad de permeación en el lado trasero de líquido de colada con los siguientes cinco criterios y se evaluaron los niveles con 4 a 5 puntos como niveles aceptables.

5 puntos: no se observó permeación en el lado trasero de líquido de colada.

4 puntos: se observó una ligera permeación en el lado trasero de líquido de colada (relación de superficie: menos del 5 %)

3 puntos: se observó permeación en el lado trasero de líquido de colada (relación de superficie: del 5 % al 50 %)

2 puntos: se observó permeación en el lado trasero de líquido de colada en la mayor parte de la parte (relación de superficie: del 51 % al 80 %)

1 punto: se observó permeación en el lado trasero de líquido de colada en la mayor parte.

(12) Propiedad de flexión de membrana en el momento de la formación de membrana

Para determinar la propiedad de flexión de membrana, se observaron visualmente los estados del soporte de membrana de separación y la membrana desde el desbobinado hasta el bobinado en el momento de la formación de membrana, se evaluó la propiedad de flexión de membrana con los siguientes cinco criterios y se evaluaron los niveles con 3 a 5 puntos como niveles aceptables.

5 puntos: no se observó flexión de membrana.

4 puntos: se observó una flexión de membrana que era inferior al 10 % de la longitud total, pero la flexión se restableció antes de realizar el bobinado y el bobinado se realizó en un estado no flexionado.

3 puntos: se observó una flexión de membrana que era del 10 % al 50 % de la longitud total, pero la flexión se restableció antes de realizar el bobinado y el bobinado se realizó en un estado no flexionado.

2 puntos: se observó una flexión de membrana que era inferior al 50 % de la longitud total y el bobinado se realizó en un estado en el que la parte flexionada todavía estaba flexionada.

1 punto: la membrana se flexionó más del 50 % o más de la longitud total y el bobinado se realizó en un estado flexionado.

(13) Cantidad de vertido a gotas de membrana de separación (µm)

[Elemento de separación de fluido]

Un elemento de separación de fluido de tipo espiral (elemento) que tenía un área de membrana eficaz de 40 m² se fabricó usando un elemento de canal de líquido de alimentación formado por una red preparada a partir de polipropileno, la membrana de ósmosis inversa para la desalinización del agua de mar, una lámina resistente a la presión y el siguiente elemento de canal de líquido permeado.

[Elemento del canal de líquido permeado]

Se usó un tricotado individual preparado a partir de poliéster (puntada doble de Denbigh) que tenía un ancho de ranura

de 200 µm, una profundidad de ranura de 150 µm, una densidad de ranura de 40 ranuras/pulgada y un espesor de 200 µm.

5 A continuación, se realizó un ensayo de durabilidad con respecto al elemento de separación de fluido fabricado en condiciones de una presión de ósmosis inversa de 7 MPa, una concentración de sal en agua de mar del 3 % en peso y una temperatura de operación de 40 °C, el elemento de separación de fluido se desensambló después de la operación durante 1.000 horas y se midió la cantidad de vertido a gotas de la membrana de separación en el elemento de canal de líquido permeado. Se midieron las cantidades de vertido a gotas (unidad: µm) mediante la captura de imágenes con un aumento de 500 a 3.000 veces de tres secciones transversales de membrana de separación
10 arbitrarias de un elemento de separación de fluido usando un microscopio electrónico de barrido y las cantidades de vertido a gotas se obtuvieron mediante el redondeo de la primera posición decimal de un valor promedio de las mismas. Una dirección en la que el soporte de membrana de separación y el elemento de canal de líquido permeado se apilaron entre sí se ajustó de la siguiente manera. Una dirección de ancho (dirección transversal) del tejido no tejido del soporte de membrana de separación era perpendicular a una dirección de ranura del elemento de canal de líquido permeado.

15 [Ejemplo 1]

(Componente de núcleo)

20 Un material obtenido mediante el secado de una resina de tereftalato de polietileno que tenía una viscosidad intrínseca (VI) de 0,65, un punto de fusión de 260 °C y un contenido de óxido de titanio del 0,3 % en masa, de tal manera que el contenido de humedad del mismo se convirtiera en 10 ppm, se usó como componente de núcleo.

(Componente de cubierta)

25 Un material obtenido mediante el secado de una resina de tereftalato de polietileno copolimerizado que tenía una viscosidad intrínseca (VI) de 0,66, una relación de copolimerización de ácido isoftálico del 11 % en moles, un punto de fusión de 230 °C y un contenido de óxido de titanio del 0,2 % en masa, de tal manera que el contenido de humedad del mismo se convirtiera en 10 ppm, se usó como componente de cubierta.

30 (Hilado y recogida de banda de fibras)

35 El componente de núcleo y el componente de cubierta descritos anteriormente se fundieron respectivamente a temperaturas de 295 °C y 290 °C, a fin de formar un compuesto de un tipo de núcleo-cubierta concéntrico (sección transversal: forma circular) para realizar el hilado en condiciones de una temperatura de hilera de 300 °C con una relación en masa del componente de núcleo y el componente de cubierta de 80/20, seguido de un hilado a una velocidad de hilado de 4.300 m/min mediante un eyector, y las fibras se recogieron sobre un transportador de red móvil en forma de banda de fibras.

40 (Unión por termocompresión preliminar)

45 La banda de fibras recogida se sometió a la unión por termocompresión preliminar a la temperatura de superficie de cada rodillo plano de 130 °C y una presión lineal de 490 N/cm haciendo que la banda de fibras pasara entre un par de rodillos planos de metal superior e inferior, por lo que se obtuvo un tejido no tejido (a) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,29 mm y un contenido amorfo móvil del 36 %.

(Unión por termocompresión)

50 Mediante el uso de un juego de tres rodillos en el que un rodillo superior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 91, un rodillo central es un rodillo de metal y un rodillo inferior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 75, el tejido no tejido (a) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se sometió a la unión por termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos intermedio e inferior, el tejido no tejido, adicionalmente, se reflejó y sometió a la unión por
55 termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos superior e intermedio, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 29 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 11 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 4,6 mm. Con respecto a los tres rodillos planos en ese momento, la temperatura de superficie del rodillo superior fue de 130 °C, la temperatura de superficie del rodillo central fue de 190 °C, la temperatura de superficie del rodillo inferior fue de 140 °C y la presión lineal fue de 1.862 N/cm.

60 (Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

65 El tejido no tejido unido por hilado obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo se desbobinó a

ES 2 750 575 T3

una velocidad de 12 m/min, se coló sobre el mismo una solución de dimetilformamida al 16 % en masa (líquido de colada) de polisulfona ("Udel" (marca registrada) -P3500 fabricada por Solvay Advanced Polymers Co., Ltd.) con un espesor de 45 µm a temperatura ambiente (20 °C), el material resultante se sumergió inmediatamente en agua pura a temperatura ambiente (20 °C) durante 10 segundos, se sumergió en agua pura a 75 °C durante 120 segundos, se sumergió en agua pura a 90 °C durante 120 segundos y se bobinó con una resistencia de 100 N/ancho completo, fabricando de este modo una membrana de polisulfona. En ese momento, se observó una ligera permeación en el lado trasero del líquido de colada, no se observó la flexión de la membrana durante el desbobinado y el bobinado y la propiedad de formación de membrana fue excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

10 [Ejemplo 2]

Se obtuvo un tejido no tejido (b) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 36 g/m², un espesor de 0,15 mm y un contenido amorfo móvil del 38 % de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se cambió la masa por área y el espesor, tal como se muestra en la Tabla.

15

(Laminado y unión por termocompresión)

Dos láminas del tejido no tejido (b) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí. Mediante el uso de un juego de tres rodillos en el que un rodillo superior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 91, un rodillo central es un rodillo de metal y un rodillo inferior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 75, el tejido no tejido apilado se sometió a la unión por termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos intermedio e inferior y, además, se reflejó y sometió a la unión por termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos superior e intermedio, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 35 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 13 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 3,5 mm. Con respecto a los tres rodillos planos en ese momento, la temperatura de superficie del rodillo superior fue de 130 °C, la temperatura de superficie del rodillo central fue de 190 °C, la temperatura de superficie del rodillo inferior fue de 140 °C y la presión lineal fue de 1.862 N/cm.

30 (Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido unido por hilado obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, no se observó la flexión de la membrana durante el desbobinado y el bobinado y la propiedad de formación de membrana fue excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

40 [Ejemplo 3]

Se obtuvo un tejido no tejido (c) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 36 g/m², un espesor de 0,13 mm y un contenido amorfo móvil del 32 % de la misma manera que en el Ejemplo 2, excepto en que se ajustó la temperatura de superficie de cada rodillo plano hasta 140 °C.

45

(Laminado y unión por termocompresión)

Dos láminas del tejido no tejido (c) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí, el laminado y la unión por termocompresión se realizaron en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 2, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,09 mm, una suavidad de una superficie frontal de 24 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 8 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 6,2 mm.

55 (Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido unido por hilado obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, se observó una flexión de la membrana que era aproximadamente el 30 % de la longitud total, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, pero se restableció antes de la realización del bobinado, y la propiedad de formación de membrana fue, en gran medida, excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

65 [Ejemplo 4]

5 Se obtuvo un tejido no tejido (d) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra promedio de 10 μm , una masa por área de 36 g/m^2 , un espesor de 0,15 mm y un contenido amorfo móvil del 35 % de la misma manera que en el Ejemplo 2, excepto en que se ajustó la temperatura de fundición de la resina de componente de núcleo hasta 290 °C, la temperatura de fundición de la resina de componente de cubierta hasta 270 °C y la velocidad de hilado de fibra hasta 4.500 m/min.

(Laminado y unión por termocompresión)

10 Dos láminas del tejido no tejido (d) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí, el laminado y la unión por termocompresión se realizaron en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 2, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m^2 , un espesor de 0,09 mm, una suavidad de una superficie frontal de 28 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 10 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 4,9 mm.

15 (Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

20 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho \times 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, se observó una flexión de la membrana que era aproximadamente el 5 % de la longitud total, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, pero se restableció hasta que se terminó el bobinado, y la propiedad de fabricación de membrana fue, en general, excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

25

[Ejemplo 5]

30 Se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m^2 , un espesor de 0,10 mm, una suavidad de una superficie frontal de 21 segundos, una suavidad de una superficie trasera de 7 segundos y una altura de ondulación en agua en ebullición de 7,7 mm de la misma manera que en el Ejemplo 2, excepto en que se ajustó la temperatura de superficie del rodillo superior en 120 °C, la temperatura de superficie del rodillo intermedio en 180 °C y la temperatura de superficie del rodillo inferior en 130 °C en los tres rodillos planos en el momento del laminado y la unión por termocompresión.

35 (Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

40 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho \times 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, se observó una flexión de la membrana que era aproximadamente el 40 % de la longitud total, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, pero se restableció antes de la realización del bobinado, y la propiedad de formación de membrana fue, en general, excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

45

[Ejemplo 6]

50 Se obtuvo un tejido no tejido (e) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 μm , una masa por área de 36 g/m^2 , un espesor de 0,15 mm y un contenido amorfo móvil del 38 % de la misma manera que en el Ejemplo 2, excepto en que se ajustó la relación en masa del componente de núcleo y el componente de cubierta en 85/15.

(Laminado y unión por termocompresión)

55 Dos láminas del tejido no tejido (e) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí, el laminado y la unión por termocompresión se realizaron en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 2, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m^2 , un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 30 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 12 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 4,1 mm.

60

(Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

65 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho \times 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación

en el lado trasero del líquido de colada, se observó una flexión de la membrana que era aproximadamente el 5 % de la longitud total, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, pero se restableció antes de la realización del bobinado, y la propiedad de formación de membrana fue, en general, excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

5

[Ejemplo 7]

Se obtuvo un tejido no tejido (f) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 36 g/m², un espesor de 0,15 mm y un contenido amorfo móvil del 42 % de la misma manera que en el Ejemplo 4, excepto en que se ajustó la temperatura de hilera hasta 290 °C y la velocidad de hilado hasta 4.200 m/min.

10

(Laminado y unión por termocompresión)

15 Dos láminas del tejido no tejido (f) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí, el laminado y la unión por termocompresión se realizaron en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 2, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 37 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 14 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 2,8 mm.

20

(Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

25 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido unido por hilado obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, no se observó la flexión de la membrana durante el desbobinado y el bobinado y la propiedad de formación de membrana fue excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

30

[Ejemplo 8]

Se obtuvo un tejido no tejido (g) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 36 g/m², un espesor de 0,15 mm y un contenido amorfo móvil del 46 % de la misma manera que en el Ejemplo 4, excepto en que se ajustó la temperatura de hilera hasta 290 °C y la velocidad de hilado hasta 4100 m/min.

35

(Laminado y unión por termocompresión)

40 Dos láminas del tejido no tejido (g) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí, el laminado y la unión por termocompresión se realizaron en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 2, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 40 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 15 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 2,1 mm.

45

(Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

50 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido unido por hilado obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m. de largo. En ese momento, no se observó permeación en el lado trasero del líquido de colada, no se observó la flexión de la membrana durante el desbobinado y el bobinado y la propiedad de formación de membrana fue excelente. Los resultados se muestran en la Tabla.

55

Las características de los tejidos no tejidos obtenidos se muestran en la Tabla. Cuando se fabricó una membrana de separación usando cada uno de los tejidos no tejidos de los Ejemplos 1 a 8 como soporte de membrana de separación, la trabajabilidad fue excelente, y cuando se fabricó un elemento de separación de fluido usando cada una de las membranas de separación obtenidas, la trabajabilidad fue excelente. Como resultado de la realización de una evaluación de la durabilidad del elemento de separación de fluido fabricado, la durabilidad fue excelente.

60

[Ejemplo comparativo 1]

Se obtuvo un tejido no tejido (f) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 µm, una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,22 mm y un contenido amorfo móvil del 29 % de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se ajustó la temperatura de superficie de cada rodillo plano hasta 150 °C.

65

(Unión por termocompresión)

5 El tejido no tejido (f) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se sometió a la unión por termocompresión en las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,10 mm, una suavidad de una superficie frontal de 17 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 6 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 8,3 mm.

(Formación de membrana de separación)

10

[Membrana de polisulfona]

15 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, se observó una ligera permeación en el lado trasero del líquido de colada, se observó una flexión de la membrana que era aproximadamente el 70 % de la longitud total, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, se realizó el bobinado de la misma en un estado flexionado y la propiedad de formación de membrana no era buena. Los resultados se muestran en la Tabla.

20 [Ejemplo comparativo 2]

25 Una resina de tereftalato de polietileno que tenía una viscosidad intrínseca (VI) de 0,65, un punto de fusión de 260 °C y un contenido de óxido de titanio del 0,3 % en masa se secó, de tal manera que el contenido de humedad de la misma se convirtiera en 10 ppm, se fusionó a 295 °C, para realizar el hilado desde los orificios finos que tenían una sección transversal de forma circular a una temperatura de hilera de 300 °C, seguido de un hilado a una velocidad de hilado de 4.300 m/min mediante un eyector, y las fibras se recogieron sobre un transportador de red móvil en forma de banda de fibras.

(Unión por termocompresión preliminar)

30

35 La banda de fibras recogida se sometió a la unión por termocompresión preliminar a la temperatura de superficie de cada rodillo plano de 170 °C y una presión lineal de 490 N/cm haciendo que la banda de fibras pasara entre un par de rodillos planos de metal superior e inferior, por lo que se obtuvo un tejido no tejido (g) unido por hilado en un estado semiunido que tenía un diámetro de fibra de 10 μm, una masa por área de 36 g/m², un espesor de 0,16 mm y un contenido amorfo móvil del 36 %.

(Laminado y unión por termocompresión)

40

45 Dos láminas del tejido no tejido (g) unido por hilado obtenido en un estado semiunido se apilaron entre sí. Mediante el uso de un juego de tres rodillos en el que un rodillo superior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 91, un rodillo central es un rodillo de metal y un rodillo inferior es un rodillo elástico preparado a partir de resina que tiene una dureza (Shore D) de 75, el tejido no tejido apilado se sometió a la unión por termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos intermedio e inferior y, además, se reflejó y sometió a la unión por termocompresión haciendo que el tejido no tejido pasara entre los rodillos superior e intermedio, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,12 mm, una suavidad de una superficie frontal de 12 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 3 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 10,4 mm. Con respecto a los tres rodillos planos en ese momento, la temperatura de superficie del rodillo superior fue de 130 °C, la temperatura de superficie del rodillo central fue de 200 °C, la temperatura de superficie del rodillo inferior fue de 140 °C y la presión lineal fue de 1.862 N/cm.

50

(Formación de membrana de separación)

[Membrana de polisulfona]

55 Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, se observó una ligera permeación en el lado trasero del líquido de colada, la flexión de la membrana se observó casi sobre toda la longitud, al tiempo que se realizaba la inmersión en agua pura a 90 °C, se realizó el bobinado de la misma en un estado flexionado y la propiedad de formación de membrana no era buena. Los resultados se muestran en la Tabla.

60

[Ejemplo comparativo 3]

(Laminado y unión por termocompresión)

65 Dos láminas del tejido no tejido (b) unido por hilado obtenido de la misma manera que en el Ejemplo 2 se apilaron entre sí y se sometieron a unión por termocompresión haciendo que las láminas apiladas pasaran entre un par de

ES 2 750 575 T3

5 rodillos planos de metal superior e inferior, por lo que se fabricó un tejido no tejido unido por hilado que tenía una masa por área de 72 g/m², un espesor de 0,08 mm, una suavidad de una superficie frontal de 42 segundos, una suavidad de la superficie trasera de 40 segundos y una altura de oscilación en agua en ebullición de 2,9 mm. Las temperaturas de superficie de los rodillos planos de metal superior e inferior en ese momento eran de 180 °C y la presión lineal era de 686 N/cm.

(Formación de membrana de separación)

10 [Membrana de polisulfona]

Se fabricó una membrana de polisulfona en las mismas condiciones que aquellas del Ejemplo 1, usando el tejido no tejido obtenido que tenía un tamaño de 50 cm de ancho × 10 m de largo. En ese momento, no se observó flexión durante el desbobinado y el bobinado, pero la permeación en el lado trasero del líquido de colada se observó en la mayor parte, y la propiedad de formación de membrana no era buena. Los resultados se muestran en la Tabla.

15 Las características de los tejidos no tejidos obtenidos se muestran en la Tabla. Cuando se fabricó una membrana de separación usando cada uno de los tejidos no tejidos de los Ejemplos comparativos 1 a 3 como soporte de membrana de separación, la trabajabilidad no era buena. Cuando se fabricó un elemento de separación de fluido usando cada una de las membranas de separación obtenidas, se observó flexión o enrollado de la membrana en el momento de la fabricación en los casos de los Ejemplos comparativos 1 y 2 y la trabajabilidad no era buena. La fricción de las resinas permeadas en el lado trasero cuando se laminaron las membranas fue grande en el caso del Ejemplo comparativo 3 y la trabajabilidad no era buena.

20

Tabla 1

		Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3	
Primera capa	Tipo de tejido no tejido		SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	
	Componente de núcleo	Tipo de resina	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
		Punto de fusión (°C)	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
	Composición de fibra	Tipo de resina	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET		co-PET
		Punto de fusión (°C)	230	230	230	230	230	230	230	230	230		230
	Relación de componente de cubierta (% en masa)		20	20	20	20	20	15	20	20	20	0	20
	Velocidad de hilado (m/min)		4.300	4.300	4.300	4.500	4.300	4.300	4.200	4.100	4.300	4.300	4.300
	Condiciones de unión por termocompresión preliminar	Temperatura (°C)	130	130	140	130	130	130	130	130	150	170	130
		Presión lineal (N/cm)	130	130	140	130	130	130	130	130	150	170	130
	Diámetro de fibra (µm)		490	490	490	490	490	490	490	490	588	490	490
	Masa por área (g/m²)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Contenido amorfo móvil (%)		72	36	36	36	36	36	36	36	72	36	36
		36	38	32	35	38	38	42	46	29	36	38	

(continuación)

Ej. 1		Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3
Segunda capa	Tipo de tejido no tejido		SB	SB	SB	SB	SB	SB		SB	SB
	Componente de núcleo		Tipo de resina		PET	PET	PET	PET		PET	PET
			Punto de fusión (°C)		260	260	260	260	260	260	260
	Composición de fibra		Tipo de resina		co-PET	co-PET	co-PET	co-PET	co-PET		co-PET
			Punto de fusión (°C)		230	230	230	230	230	230	230
	Relación de componente de cubierta (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	0	20
	Velocidad de hilado (m/min)		4.300	4.300	4.500	4.300	4.300	4.200	4.100	4.300	4.300
	Condiciones de unión por termocompresión preliminar		Temperatura (°C)		130	130	130	130	130	170	130
			Presión lineal (N/cm)		130	140	130	130	130	130	170
	Diámetro de fibra (µm)		490	490	490	490	490	490	490	490	490
	Masa por área (g/m²)		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Contenido amorfo móvil (%)		36	36	36	36	36	36	36	36	36
		38	32	35	38	38	42	46			38

Tabla 2

		Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3	
Tejido no tejido	Número de laminado	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	
	Rodillo plano	Número/juego		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
		Número de juego		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Condiciones de unión por termocompresión	Superior	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	De metal
		Intermedio	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal	De metal
		Inferior	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	De metal
	Dureza de rodillo elástico (Shore D)	Superior	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
		Inferior	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Superior	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	130±5	180±5
	Temperatura de rodillo (°C)	Intermedio	190±2	190±2	190±2	190±2	180±2	190±2	190±2	190±2	190±2	190±2	200±2
		Inferior	140±5	140+5	140±5	140±5	130±5	140±5	140±5	140±5	140±5	140±5	180±5
		Presión lineal (N/cm)	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	1.862	686
	Masa por área (g/m²)	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
Espesor (mm)	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08	0,08	0,08	0,10	0,12	0,08	
Suavidad (segundo)	Superficie frontal	29	35	24	28	21	30	37	40	17	12	42	
	Superficie trasera	11	13	8	10	7	12	14	15	6	3	40	
Altura de ondulación en agua en ebullición (mm)		4,6	3,5	6,2	4,9	7,7	4,1	2,8	2,1	8,3	10,4	2,9	
Resistencia a la tracción (N/5 cm)	Longitudinal	413	425	408	415	401	393	430	438	391	395	430	
	Transversal	212	217	205	209	198	190	224	230	187	131	221	

(continuación)

		Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3
Membrana de separación y elemento de separación de fluido	Trabajabilidad de formación de membrana	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2
		Propiedad de permeación en el lado trasero de líquido de colada										
		5	5	3	4	3	4	5	5	1	1	5
	Trabajabilidad de elemento de separación de fluido	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	No buena	No buena	No buena
	Cantidad de vertido a gotas de membrana (µm)	27	26	29	28	31	33	25	24	35	42	26

Las abreviaturas en las Tablas son las siguientes.

PET: tereftalato de polietileno

co-PET: tereftalato de polietileno copolimerizado

5

REIVINDICACIONES

1. Un tejido no tejido, que tiene dos superficies, que tienen una diferencia en cuanto a la suavidad entre las mismas de 10 segundos a 50 segundos, que se mide basándose en la JIS P8119, y que tiene una altura de ondulación en agua en ebullición, después del tratamiento en agua en ebullición durante 5 minutos, de 0 mm a 8,0 mm, que se adquiere mediante la extracción de tres muestras, que tienen un tamaño de 25 cm cuadrados de partes arbitrarias del tejido no tejido, introduciendo las muestras en agua en ebullición durante 5 minutos y, a continuación, retirando las muestras de la misma, secando las muestras de manera natural sobre una base plana, mediante la disposición de las muestras de tal manera que la superficie de las mismas, que tenga una mayor suavidad, esté orientada hacia arriba, midiendo la altura (distancia desde la base) de la parte central de ambos lados de las tres muestras en una unidad de 0,5 mm y el promedio de los valores, en donde el tejido no tejido es un tejido no tejido unido por hilado, y en donde el tejido no tejido comprende fibras conjugadas, que comprenden un polímero de alto punto de fusión y un polímero de bajo punto de fusión, que se dispone alrededor del polímero de alto punto de fusión, y que tiene un punto de fusión inferior al punto de fusión del polímero de alto punto de fusión, siendo la diferencia entre el punto de fusión del polímero de alto punto de fusión y el punto de fusión del polímero de bajo punto de fusión de 10 °C a 140 °C, y conteniendo las fibras conjugadas del 50 % en masa al 90 % en masa del polímero de alto punto de fusión.
2. Un soporte de membrana de separación, que comprende el tejido no tejido de acuerdo con la reivindicación 1.
3. Una membrana de separación, obtenida mediante la formación de una membrana, que tiene una función de separación sobre una superficie del soporte de membrana de separación de acuerdo con la reivindicación 2.
4. Un elemento de separación de fluido, que comprende la membrana de separación de acuerdo con la reivindicación 3 como elemento constituyente.
5. Un método para la fabricación del tejido no tejido de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método: realizar la unión por termocompresión de una lámina de tejido no tejido, que comprende fibras de poliéster, que tienen un contenido amorfo móvil del 40 % al 70 % con un par de rodillos planos.
6. Un método para la fabricación del tejido no tejido de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la lámina de tejido no tejido es sometida a una unión de termocompresión preliminar con rodillos planos, y que tiene una densidad de relleno de 0,1 a 0,3, siendo la temperatura de los rodillos planos, usados en la unión por termocompresión preliminar, inferior al punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido, y siendo la diferencia entre la temperatura de los rodillos planos en la unión por termocompresión preliminar y el punto de fusión de las fibras que constituyen la lámina de tejido no tejido de 30 °C a 130 °C.