

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 943**

51 Int. Cl.:

B01D 69/10	(2006.01)
B01D 71/48	(2006.01)
D21H 13/24	(2006.01)
D04H 1/435	(2012.01)
D04H 1/55	(2012.01)
D04H 1/64	(2012.01)
D21H 25/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2013 PCT/JP2013/053715**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13129141**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2013 E 13755422 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2821125**

54 Título: **Tela no tejida para cuerpo soporte de membrana semipermeable y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

01.03.2012 JP 2012045398

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.09.2017

73 Titular/es:

**HOKUETSU KISHU PAPER CO., LTD. (100.0%)
5-1 Nishizao 3-chome
Nagaoka-shiNiigata 940-0027, JP**

72 Inventor/es:

**SOYAMA, TOSHIHIKO;
NEMOTO, JUNJI y
HAMABE, HISASHI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 632 943 T3

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

DESCRIPCIÓN

Tela no tejida para cuerpo soporte de membrana semipermeable y procedimiento de fabricación de la misma

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una tela no tejida, y más especialmente, a una tela no tejida para un cuerpo soporte de membrana previsto para servir como cuerpo soporte para la producción de membranas y reforzar una membrana semipermeable en la producción de una membrana semipermeable que tiene una función aislante, tal como una membrana de ultrafiltración, una membrana de filtración con precisión, o una membrana de ósmosis inversa (OI), y un procedimiento para fabricar la misma.

Antecedentes de la técnica

10 Las membranas semipermeables se utilizan ampliamente para la eliminación de impurezas en aguas de bebidas/industriales, desalación de agua de mar, eliminación de bacterias saprofitas en productos comestibles, y en el tratamiento de aguas residuales, o en el campo de la bioquímica y similares.

15 Para las membranas semipermeables, se seleccionan varios polímeros de acuerdo con el uso, tal como una resina a base de celulosa, una resina a base de poli(alcohol vinílico), una resina a base de polisulfuro, una resina a base de poliamida, una resina a base de poliimida, una resina a base de poliacrilonitrilo, una resina a base de poliéster, y una fluororesina. Sin embargo, la membrana semipermeable por sí misma tiene poca resistencia, y no puede soportar una presión elevada tal como 1 MPa a 10 MPa o más cuando se utiliza en solitario para ultrafiltración, ósmosis inversa o similares. De esta manera, se utilizan productos en forma de una membrana semipermeable formados mediante la aplicación de una resina líquida para membrana semipermeable sobre una superficie de un cuerpo soporte que tiene elevada resistencia y una elevada permeabilidad a líquidos, tal como una tela no tejida o una tela tejida. Se han adoptado en la industria muchos aparatos de producción que están configurados para realizar un revestimiento continuo sobre una superficie de un cuerpo soporte alargado. En la presente invención, la superficie de un cuerpo soporte sobre el que se debe revestir una membrana semipermeable también se denomina como "superficie para revestir con una membrana semipermeable" o "superficie revestida con la membrana semipermeable", o simplemente se denomina como "superficie revestida".

20

25

30 Sin embargo, la resina se contrae cuando una resina líquida para membrana semipermeable se aplica sobre el cuerpo soporte y la resina se cura a continuación, y esto es lo que se denomina "combado en la dirección de la máquina (MD-comb)", que es una flexión en la en la dirección de la anchura respecto a la dirección de flujo (dirección de la máquina; MD) tomando como eje el equipo de producción, que aparece fácilmente en el soporte sobre el que se ha formado una membrana semipermeable. Este MD-comb provoca problemas de calidad, por ejemplo, el MD-comb afecta la procesabilidad, ocasionando problemas en el aparato, y detiene el aparato, o similares, cuando la membrana semipermeable se procesa para conformar un módulo, se producen fugas en un módulo de producto, y similares.

35 Para resolver los problemas, se ha sugerido un cuerpo soporte para membrana semipermeable que es una tela no tejida que incluye una fibra primaria formada por una fibra fina de resina sintética y una fibra aglutinante, y se produce mediante fabricación de papel y procedimientos posteriores de calentamiento y presurización, en el que el cociente de resistencia a la tracción del flujo de fabricación de papel entre la dirección de flujo y la dirección de la anchura es de 2 : 1 a 1 : 1, (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 1).

40 Adicionalmente, se ha sugerido un cuerpo soporte para una membrana de separación que incluye una tela no tejida, en la que las fibras dispuestas sobre el lado de la superficie que forma la membrana de la membrana de separación están dirigidas más lateralmente que las fibras dispuestas sobre el lado de la superficie que no forma la membrana de separación (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 2). Adicionalmente, se ha sugerido un procedimiento para producir un cuerpo soporte para una membrana de separación que incluye una tela no tejida, que incluye una etapa de calentar una tela no tejida que tiene una tasa de acortamiento en agua hirviendo en la dirección de la anchura (dirección transversal) de la tela no tejida de 0,1 al 5,0 % a una temperatura de 60 a 200 °C para ampliar la anchura de 1,01 a 1,05 veces en la dirección de la anchura (dirección transversal) (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 3).

45

50 Adicionalmente, se ha sugerido una tela no tejida de poliéster unida mediante termocompresión útil en los campos de elementos de soporte para filtración de agua, que es una tela no tejida unida mediante termocompresión formada por unión mediante termocompresión de una banda de tela no tejida que incluye, como componentes primarios, una fibra primaria de poliéster formada a partir de un hilo estirado, y una fibra aglutinante de poliéster que es un hilo no estirado o un hilo de bajo punto de fusión que tiene un punto de fusión menor que el de la fibra primaria, en el que la fibra primaria de poliéster es una fibra fundida de cristal líquido de poliéster completamente aromático que tiene un punto de fusión de 290 °C o más, y la fibra aglutinante de poliéster es una fibra fundida de cristal líquido de poliéster completamente aromático que tiene un punto de fusión de 290 °C o menos (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 4).

55 Adicionalmente, se ha sugerido un cuerpo soporte para una membrana de separación compuesto por una tela no tejida apilada, en el que una capa superficial a recubrir con resina, una capa intermedia y una capa de la superficie posterior se integran mediante unión por termocompresión, en el que la capa superficial es una capa de filamento largo de

resina termoplástica que tiene un diámetro de fibra de 7 a 30 μm , la capa intermedia es una capa formada por una fibra fundida por soplado que tiene un diámetro de fibra de 5 μm o menos, y la capa de la superficie posterior es una capa de filamento largo de resina termoplástica que tiene un diámetro de fibra de 7 a 20 μm (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 5).

- 5 Adicionalmente, se ha sugerido un artículo de tipo lámina usado como cuerpo soporte para una membrana de separación, que tiene una estructura multicapa constituida mediante la inclusión de una capa superior y una capa inferior, en el que la capa superior es una tela no tejida que incluye una fibra primaria formada de una fibra sintética, y la capa inferior es una lámina de pasta que contiene pasta para fabricación de papel (véase, por ejemplo, Bibliografía de patentes 6).

10 **Lista de citas de bibliográfica de patentes**

- Bibliografía de patentes 1: JP 2002-95937 A
 Bibliografía de patentes 2: JP 2011-161344 A
 Bibliografía de patentes 3: JP 2011-212602 A
 Bibliografía de patentes 4: JP 2004-100047 A
 15 Bibliografía de patentes 5: WO 2006/068100 A
 Bibliografía de patentes 6: JP 2009-178915 A
 Bibliografía de patentes 7: El documento 1098771 describe un material no tejido que es particularmente adecuado para el respaldo o soporte de una membrana semipermeable, al menos una superficie de la cual tiene un revestimiento calandrado continuo de estructura abierta, de finas partículas termoplásticas.
 20 Bibliografía de patentes 8: El documento EP 2659955 describe un cuerpo soporte para membrana semipermeable uniforme que no causa ningún defecto en la capa de revestimiento de membrana semipermeable cuando se aplica un líquido de revestimiento para membrana semipermeable, y está exento de defectos de baja densidad.
 Bibliografía de patentes 9: El documento EP 2615206 describe una tela no tejida que comprende una fibra PPS, obteniéndose la tela no tejida mediante un procedimiento para fabricar papel y que tiene una superficie frontal con
 25 un ángulo de contacto con el agua mayor que el de una superficie posterior de la tela no tejida de 5 grados o más.

Sumario de la invención

Problema técnico

La tecnología de la Bibliografía de patentes 1 tiene el problema de que como no es fácil controlar el cociente de resistencias a la tracción mediante la máquina de fabricación de papel, el MD-comb aparece en muchos casos incluso
 30 cuando este procedimiento se lleva a cabo.

Las tecnologías de la Bibliografía de patentes 2 y 3 tienen el problema de que se necesita un aparato especial para conseguirlas y, por tanto, el problema del MD-comb no se puede resolverse fácilmente.

La Bibliografía de patentes 4 a 6 han sugerido mejorar la resistencia y la estabilidad dimensional del cuerpo soporte, evitando la permeación a su través durante la producción de la membrana, y mejorando la integridad con la resina de revestimiento, pero no han indicado en forma alguna la solución al MD-comb durante el curado de la membrana
 35 revestida.

Como tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable, se requiere un procedimiento de solución sencilla que resuelva el MD-comb durante el curado de la membrana fina. Un objeto de la presente invención es proporcionar una tela no tejida para un cuerpo soporte de membrana semipermeable que proporciona un pequeño
 40 MD-comb cuando el líquido de revestimiento de la membrana semipermeable se aplica al cuerpo soporte y se cura, y un procedimiento para producir la tela no tejida.

Solución al problema

El objeto se resuelve mediante los rasgos de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen mediante los rasgos de las reivindicaciones dependientes.

Una tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención es una tela no tejida que contiene fibras orgánicas sintéticas como componente principal, en la que una membrana semipermeable se va a soportar mediante una superficie de la tela no tejida, en la que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por
 50 deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable.

Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, la tela no tejida es, preferentemente, una tela no tejida tendida en húmedo. De acuerdo con dicha
 55

constitución, es probable que se aumente la permeabilidad al aire de la capa intermedia de la tela no tejida, y es probable que se aumente la adhesión de la membrana semipermeable al cuerpo soporte (un efecto de anclado).

5 Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, es preferible que la tela no tejida, antes de someterse al procesamiento mediante presión en caliente, tenga una estructura monocapa. De acuerdo con dicha constitución, cuando el procesamiento mediante presión en caliente se lleva a cabo usando un calandrado térmico, el calor se propaga de forma uniforme, y, de acuerdo con ello, la parte de deslaminación se controla fácilmente mediante la condición de procesamiento.

10 Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, es preferible que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se secciona en la dirección del espesor en una región revestida sobre el lado sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, una región de capa intermedia, y una región de capa no revestida que es opuesta a la superficie sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de la capa intermedia es menor que el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas en la región de la capa revestida y la región de la capa no revestida.

15 Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, cualquier superficie de la tela no tejida puede ser la superficie a revestir con una membrana semipermeable.

Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, es preferible que las fibras incorporadas a la tela no tejida sean fibras orgánicas sintéticas.

20 La tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención incluye una realización en la que las fibras orgánicas sintéticas incluyen una fibra componente principal, y la fibra componente principal es un tipo de fibra componente principal de poliéster.

25 El procedimiento para producir una tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención incluye una tela no tejida que contiene fibras orgánicas sintéticas como componente principal, en la que una membrana semipermeable se va a soportar mediante una superficie de la tela no tejida, incluye las etapas de: someter una suspensión de fibras que contiene las fibras orgánicas sintéticas para fabricación de papel para obtener un papel húmedo, secar el papel húmedo en una secadora para obtener un papel base laminado continuo, y someter el papel base a un procesamiento mediante presión en caliente, en el que está presente una diferencia entre las temperaturas superficiales de un rodillo superior y un rodillo inferior del aparato de calandrado térmico, y el lado de la superficie del papel húmedo que recibe una mayor cantidad de calor procedente de la secadora después del momento en el que el papel húmedo ha quedado completamente seco durante el secado del papel húmedo mediante la secadora se pone en contacto con el rodillo preconfigurado a la temperatura más baja, para obtener un tela no tejida, en la que la relación entre la cantidad de calor suministrada a la superficie del papel base y la cantidad de calor suministrada a la superficie posterior cuando se lleva a cabo el procesamiento mediante presión en caliente cumple la Condición I:

35 (Condición 1) cuando la tela no tejida se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable.

40 Con respecto al procedimiento para producir una la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, es preferible que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se secciona en la dirección del espesor en una región revestida sobre el lado sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, una región de capa intermedia, y una región de capa no revestida que es opuesta a la superficie sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de la capa intermedia es menor que el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas en la región de la capa revestida y la región de la capa no revestida.

Efecto de la invención

50 Cuando una tela no tejida se separa en dos capas mediante deslaminación, la parte de deslaminación es una región que tiene poca resistencia física (a veces simplemente denominado en el presente documento como "resistencia") cuando se realiza la comparación en la dirección del espesor de una tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable (a partir de ahora en el presente documento, esta región se denomina como "región de la capa intermedia"). Cuando se compara el grado de termofusión de las fibras de las superficies superior y posterior de la tela no tejida y el grado de termofusión de las fibras de la región de la capa intermedia, el grado de termofusión de las fibras de la capa intermedia es menor, y, por tanto, la región de la capa intermedia está en "estado semifundido". Por lo tanto, como la región de la capa intermedia está en estado semifundido, los huecos de aire entre las fibras son mayores que los de las partes de las superficies superior y posterior de la tela no tejida y, por tanto, un líquido de revestimiento para membrana semipermeable penetra fácilmente. Como resultado, de los mismos, cuando el líquido

de revestimiento para membrana semipermeable se aplica sobre la tela no tejida, el líquido de revestimiento que ha permeado en la tela no tejida se queda mayoritariamente en la región de la capa intermedia. Como resultado de lo anterior, cuando el líquido de revestimiento se cura, el acortamiento de la membrana semipermeable sobre la capa superficial de la superficie revestida se adapta al acortamiento de la membrana semipermeable de la tela no tejida como cuerpo soporte, y así se puede prevenir el MD-comb. De acuerdo con ello, se ha posibilitado producir una tela no tejida sin precedentes para el cuerpo soporte para membrana semipermeable.

Descripción de las realizaciones

A partir de ahora en el presente documento, la presente invención se describirá detalladamente por medio de realizaciones ilustrativas, pero no se pretende que la presente invención quede limitada por dicha descripción. Siempre que se proporcione el efecto de la presente invención, las realizaciones ilustrativas pueden incluir varias modificaciones.

La tela no tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable de acuerdo con la presente realización ilustrativa es una tela no tejida que contiene fibras orgánicas sintéticas como componente principal, en la que una membrana semipermeable se va a soportar mediante una superficie de la tela no tejida, en la que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable. A saber, la relación másica entre la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable está en el intervalo de 35 : 65 a 70 : 30.

Las fibras orgánicas sintéticas, que son el elemento componente principal de la tela no tejida que sirve como cuerpo soporte para membrana semipermeable, se puede dividir en una fibra componente principal y una fibra aglutinante.

Los ejemplos de la fibra componente principal incluyen fibras hiladas de resinas sintéticas tales como polietileno, polipropileno, poliacrilato, poliéster, poliuretano, poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), poli(fluoruro de etileno), poliaramida, poliimida, poliacrilonitrilo, y nylon. Adicionalmente, celulosas regeneradas como rayón; derivados de celulosa tales como acetato de celulosa y nitrocelulosa; pasta de resinas sintéticas tales como polietileno, polipropileno, acrílico y aramida, o fibras producidas a partir de productos naturales como fuentes de materias primas, tales como poli(ácido láctico), ácido polibutírico y polisuccínico, que se han estudiado intensamente estos últimos años para aplicaciones bioquímicas, también están incluidos en el ámbito de las fibras orgánicas sintéticas. Entre las fibras sintéticas anteriormente descritas, las fibras de poliéster se utilizan de forma adecuada en vista de su resistencia térmica, resistencia química, diámetro de fibra, la abundancia del tipo de propiedades, o similares. En el presente documento, en la presente realización, entre las fibras orgánicas sintéticas, una fibra orgánica sintética que no está prevista para adhesión en fundido a baja temperatura y que tiene un punto de fusión convencional, por ejemplo, un punto de fusión de 140 °C a 300 °C, se denomina como "fibra componente principal." Dependiendo de la forma de la fibra componente principal, cuando se utiliza una fibra que tiene un diámetro de fibra fino, el diámetro de poro de una hoja completada disminuye adicionalmente, y cuando se utiliza una fibra que tiene un diámetro de fibra más grande, la fuerza de la lámina se incrementa. Cuando se utiliza una fibra corta, la dispersabilidad en agua durante un procedimiento de fabricación de papel por vía húmeda mejora, y cuando se utiliza una fibra larga, la fuerza de la lámina se incrementa. En la presente realización ilustrativa, se usa de forma adecuada una fibra sintética que tiene un espesor de fibra de 0,05 decitex a 5,0 decitex, y preferentemente de 0,1 decitex a 3,0 decitex, y que tiene una longitud de 1 mm a 8 mm, y preferentemente una longitud en el intervalo de 3 mm a 6 mm. Adicionalmente, la forma de la sección transversal de la fibra se puede seleccionar adecuadamente según necesidad, y no está limitada en la presente realización ilustrativa.

Una fibra aglutinante se mezcla con la fibra componente principal con el fin de mejorar las propiedades de resistencia de los productos fabricados, o el mantenimiento de una resistencia suficiente de la lámina entre un procedimiento de formación de láminas y un procedimiento de bobinado. En el presente documento, la "fibra aglutinante" se refiere a una fibra orgánica sintética en la que el punto de fusión de la fibra en su conjunto o en la superficie de la fibra (parte de la vaina) es menor de aproximadamente 20 °C, o de 20 °C o más, que el punto de fusión de la fibra componente principal, y tiene un efecto en el que la superficie de la fibra o la fibra en su conjunto experimenta adhesión por fusión como resultado del calentamiento por un procedimiento de secado tras la fabricación de papel o un procedimiento de compresión térmica, y de esta forma se transmite resistencia física a la lámina.

Con respecto a la fibra aglutinante, se dispone de un tipo en el que la totalidad de la resina componente tiene un bajo punto de fusión, y un tipo que tiene una estructura doble que tiene una cara interna y una cara externa, es decir, lo que se denomina una estructura núcleo-vaina, en la que solamente se funde la superficie, y todo esto se puede utilizar en la presente realización ilustrativa. De manera adecuada, se utiliza una fibra de poliéster no estirada que tiene un punto de fusión de aproximadamente 200 °C a 230 °C. Adicionalmente, el espesor, longitud, forma y espesor de la sección transversal, y similares se puede seleccionar de acuerdo con el propósito, análogamente a la fibra componente principal. Por ejemplo, de acuerdo con la presente realización ilustrativa, una fibra aglutinante que tiene un espesor de

fibra de 0,1 decitex a 5,0 decitex, y preferiblemente de 0,5 decitex a 3,0 decitex, y una longitud de 1 mm a 8 mm, y preferentemente una longitud en el intervalo de 3 mm a 6 mm, se utiliza de forma adecuada. Es preferible que la resina aglutinante tenga una composición de resina que sea igual o próxima a la composición de resina de la fibra componente principal; sin embargo, también se pueden usar diferentes tipos de composiciones de resina de acuerdo con las características necesarias. Adicionalmente, un vinilo en la fibra aglutinante que tiene la característica de fundir en condiciones de humedad y calor también se usa de manera adecuada.

La presente realización ilustrativa incluye un caso en el que solamente una fibra componente principal se incorpora como la fibra orgánica sintética, y un caso en el que se incorporan tanto una fibra componente principal como una fibra aglutinante. En la presente realización ilustrativa, la relación (relación en masa) entre la fibra componente principal y la fibra aglutinante está preferentemente en el intervalo de fibra componente principal : fibra aglutinante = 100 : 0 a 50 : 50. Cuando una lámina que contiene solamente una fibra sintética que sirve como la fibra componente principal, sin ninguna fibra aglutinante mezclada con la misma, se somete a un procesamiento mediante presión en caliente, se puede provocar que los filamentos de la fibra componente principal se adhieran entre sí por fusión; sin embargo, como no está previsto que la fibra componente principal se adhiera por fusión a baja temperatura, es necesario aumentar la temperatura de calentamiento en el momento del procesamiento mediante presión en caliente a una temperatura cercana a la del punto de fusión de la fibra componente principal. Cuando se incorpora una fibra aglutinante a la fibra componente principal, se puede hacer que los filamentos de fibra se adhieran por fusión entre sí a una temperatura inferior a la temperatura de fusión de la fibra componente principal. Sin embargo, si la proporción de la fibra aglutinante es mayor del 50 %, como la resistencia física de la propia fibra aglutinante es menor que la resistencia física de la fibra componente principal, la resistencia física de la lámina disminuye.

Entre las fibras a incorporar, las fibras orgánicas sintéticas se utilizan como la fibra componente principal de la tela no tejida ajustando la relación de mezclado de las fibras orgánicas sintéticas al 50 % o más, y preferentemente al 70 % o más. En este momento, si es necesario, la materia prima en forma de pasta, por ejemplo, pasta de base celulósica como pasta de madera para fabricación de papel o hilaza de algodón; fibras inorgánicas tales como fibra de vidrio, fibra de sílice y fibra de alúmina; materiales de carga inorgánicos tales como carbonato de calcio, talco y caolín; o similares también se pueden incorporar además de las fibras orgánicas sintéticas.

Con respecto a la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable, por ejemplo, se utiliza una tela no tejida tendida en húmedo que se produce por un procedimiento de fabricación de papel. Como alternativa, también se puede utilizar una tela no tejida de tipo seco. Entre estos, de acuerdo con la presente invención, una tela no tejida tendida en húmedo proporciona el efecto de la presente invención de una forma más eficaz que una tela no tejida de tipo seco. Esto se debe a que es probable que la permeabilidad al aire de la capa intermedia aumente, y es probable que se muestre la adhesión de la membrana semipermeable a la tela no tejida (un efecto de anclado), en la tela no tejida tendida en húmedo que contiene fibras orgánicas sintéticas cortadas de baja longitud como factor componente principal en comparación con una tela no tejida de tipo seco que contiene fibras orgánicas sintéticas de filamento largo continuo como factor componente principal.

El procedimiento para producir una tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable para el caso en que se utiliza una tela no tejida tendida en húmedo es, por ejemplo, de la siguiente forma. El procedimiento incluye las etapas de: (1) someter una suspensión de fibras que contiene las fibras orgánicas sintéticas a fabricación de papel para obtener un papel húmedo, (2) secar el papel húmedo en una secadora para obtener un papel base laminado continuo, y (3) someter el papel base a un procesamiento mediante presión en caliente, en el que está presente una diferencia entre las temperaturas superficiales de un rodillo superior y un rodillo inferior del aparato de calandrado térmico, y el lado de la superficie del papel húmedo que recibe una mayor cantidad de calor procedente de la secadora después del momento en el que el papel húmedo ha quedado completamente seco durante el secado del papel húmedo mediante la secadora se pone en contacto con el rodillo preconfigurado a la temperatura más baja, para obtener una tela no tejida. Adicionalmente, la relación entre la cantidad de calor suministrada a la superficie del papel base y la cantidad de calor suministrada a la superficie posterior cuando se lleva a cabo el procesamiento mediante presión en caliente cumple la Condición I.

(Condición 1) Cuando la tela no tejida se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable.

La tela no tejida antes de someterse a un procesamiento mediante presión en caliente es tal que el efecto de la presente invención se muestra mediante cualquiera de una estructura monocapa o una estructura multicapa que tenga dos o más capas superpuestas. Una tela no tejida que tiene una estructura multicapa antes de someterse a un procesamiento mediante presión en caliente se puede formar a partir de la misma materia prima para todas las capas, o se puede formar a partir de diferentes materias primas, siempre que el efecto de la presente invención no se vea afectado negativamente. Adicionalmente, incluso con la misma materia prima, el diámetro de la fibra y la longitud de la fibra de las fibras orgánicas sintéticas se pueden alterar. Sin embargo, como la forma de propagación térmica es uniforme en un procesamiento mediante presión en caliente con un calandrado térmico, la parte de deslaminación se

controla fácilmente mediante la condición de procesamiento, y de esta forma es más preferible una estructura monocapa. En una estructura multicapa de dos o más capas, la forma de la propagación térmica puede cambiar en una parte con fallo donde las capas están en contacto entre sí, y el control de la deslaminación puede funcionar mal.

5 Con respecto al procedimiento para producir una tela no tejida tendida en húmedo, se utiliza el denominado procedimiento de fabricación de papel en el que fibras orgánicas sintéticas como materias primas se dispersan en el agua, posteriormente las fibras se estratifican en un alambre para fabricación de papel, las fibras se deshidratan a través de la parte inferior del alambre, y de esta manera se conforma una lámina. Entre otros, una tela no tejida tendida en húmedo de acuerdo con un procedimiento de fabricación de papel por vía húmeda se prefiere especialmente porque es probable que la red de fibras componentes se forme más uniformemente que una tela no tejida de tipo seco.
10 El tipo de la máquina de fabricación de papel utilizado en el procedimiento de fabricación de papel por vía húmeda no está limitado en la realización de la presente realización ilustrativa, y por ejemplo, se puede usar un aparato de fabricación de papel monolámina, o en el caso de una máquina de fabricación de papel continuo, una máquina de fabricación de papel Fourdrinier, una máquina de fabricación de papel de alambre corto, una máquina de fabricación de papel de alambre cilíndrico, una máquina de fabricación de papel de alambre inclinado, un formador de huecos, y un conformador delta.
15

Puesto que la lámina obtenida después de la fabricación de papel contiene una gran cantidad de agua, la lámina se seca en una zona de secado. El procedimiento de secado usado en este momento no está particularmente limitado, sino que se puede usar secado con aire caliente, secado con infrarrojos, secado en tambor, secado en una secadora multicilindro y similares. La temperatura de secado es, de forma deseable de 100 °C a 160 °C, y de forma más deseable de 105 °C a 140 °C.
20

Una tela no tejida tendida en húmedo o una tela no tejida de tipo seco producida por los procedimientos anteriormente descritos se puede utilizar directamente como un cuerpo soporte para membrana semipermeable, pero en muchos casos, la resistencia como cuerpo soporte para membrana semipermeable es insuficiente. De esta manera, para obtener una resistencia suficiente para un cuerpo soporte para membrana semipermeable, las fibras se sueldan térmicamente sometiendo las fibras a un procesamiento mediante presión en caliente a una temperatura cercana al punto de fusión de la fibra componente principal, o una temperatura cercana al punto de fusión de la fibra aglutinante, y de esta forma aumenta la resistencia. Este tratamiento se lleva a cabo mediante diversos aparatos de procesamiento mediante presión en caliente, pero generalmente, un aparato de calandrado térmico es eficaz. Por ejemplo, se puede usar un procedimiento que utiliza un calandrado mediante rodillo con línea de contacto que puede realizar el procesamiento a una temperatura de 160 °C o mayor, o si está disponible un rodillo de resina que tenga elevada resistencia térmica, también se puede utilizar un calandrado mediante rodillo con línea de contacto de resina/metálico.
25
30

Las condiciones de temperatura para el procesamiento mediante presión en caliente generalmente están preferentemente en el intervalo de 160 °C a 260 °C, y más preferentemente en el intervalo de 180 °C a 240 °C; sin embargo, dependiendo del tipo de las fibras sintéticas utilizadas, puede ser deseable una temperatura superior o inferior. Por ejemplo, cuando se incorpora una fibra aglutinante a la fibra componente principal, las fibras se sueldan térmicamente sometiendo las fibras a un procesamiento mediante presión en caliente a una temperatura cercana al punto de fusión de la fibra aglutinante, y de esta forma aumenta la resistencia. La presión lineal no está particularmente limitada, pero la presión lineal está preferentemente en el intervalo de 50 a 250 kN/m, más preferentemente en el intervalo de 100 a 200 kN/m. Adicionalmente, para expresar un comportamiento homogéneo para la totalidad de la banda, es deseable tratar con un perfil de temperatura y a un perfil de presión lineal que sea tan homogéneo como sea posible. El diámetro del rodillo del aparato de calandrado térmico se selecciona adecuadamente en función de parámetros tales como el material de base a someter al procesamiento mediante presión en caliente, la presión de la línea de contacto y la velocidad. En el caso en que se utiliza solamente la fibra primaria sin incorporar la fibra aglutinante, el procesamiento mediante presión en caliente se realiza a una temperatura cercana al punto de fusión de la fibra primaria.
35
40
45

Para la pluralidad de procesamientos en el procesamiento mediante presión en caliente, el mismo aparato de presión en caliente se utiliza para el primer procesamiento y el segundo procesamiento y los procesamientos posteriores, y también se puede usar un procedimiento en el que el procesamiento se realiza continuamente disponiendo varios aparatos de presión en caliente, o un equipo de calandrado, en el que los rodillos de calandrado térmico se disponen en múltiples etapas en la dirección de la altura. Las temperaturas de procesamiento para el primer procesamiento y el segundo y posteriores procesamientos son preferentemente de tal manera que las temperaturas para el segundo y los posteriores procesamientos son iguales o superiores a la temperatura del primer procesamiento.
50

En el caso en que las temperaturas de procesamiento para el segundo y posteriores procesamientos se preconfigura para que sean superiores a las temperaturas de procesamiento del primer procesamiento, es preferible que las temperaturas de procesamiento de presión en caliente del segundo y posteriores procesamientos sea de 10 °C o superior, más preferentemente de 13 °C o superior, adicionalmente preferentemente de 15 °C o superior, que la temperatura del primer procesamiento mediante presión en caliente. Sin embargo, es preferible que el límite superior de la diferencia de temperatura sea de hasta 70 °C.
55

El procedimiento para obtener el estado semifundido en la región de la capa intermedia de la tela no tejida para el cuerpo soporte de la membrana semipermeable de la presente realización ilustrativa no está previsto que quede
60

- limitado al siguiente procedimiento, pero un ejemplo puede ser un procedimiento que utiliza la relación entre la temperatura de fusión y la velocidad de la línea durante el procedimiento de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas durante la producción de un cuerpo soporte (tela no tejida). Si la velocidad de la línea es relativamente lenta, el calor se conduce al interior de la dirección del espesor de la tela no tejida, y la región de la capa revestida, la región de la capa intermedia y la región de la capa no revestida se funden térmicamente de manera uniforme. La región de la capa revestida se refiere a una región del lado revestido con membrana semipermeable de una superficie opcionalmente seleccionada entre ambas superficies de la tela no tejida, y la región de la capa no revestida es una región opuesta a las mismas. La superficie sobre la que se va a aplicar una membrana semipermeable es una superficie de la tela no tejida. Si la línea tiene una velocidad que supera una determinada velocidad constante, el calor no se puede conducir fácilmente al interior de la tela no tejida, la termofusión en la región de la capa intermedia no avanza, y la región de la capa intermedia se lleva a un estado semifundido. Sin embargo, si la velocidad de la línea se aumenta adicionalmente, la termofusión en la región de la capa intermedia no avanza, además, y la región de la capa intermedia está prácticamente en estado semifundido. Como resultado, el líquido de revestimiento penetra en exceso en la tela no tejida y deteriora la formación de una membrana semipermeable, y suscita el problema de que la propia tela no tejida se separa en la región de la capa intermedia. Con respecto al estado semifundido de la región de la capa intermedia, se debe llevar a cabo una gestión estricta del procedimiento. Los ejemplos del procedimiento de termofusión incluyen la zona de secado del procedimiento de fabricación de papel anteriormente descrito, y procesamiento mediante presión en caliente, y particularmente, y las condiciones generales del procesamiento mediante presión en caliente son importantes por sus efectos significativos.
- Para incluir la parte de deslaminación de la región de la capa intermedia de la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable de la presente realización ilustrativa en el alcance de la presente invención, es necesario realizar de forma homogénea el procesamiento mediante presión en caliente teniendo en cuenta el balance térmico del lado de la región de la capa revestida y de la región de la capa no revestida de la tela no tejida para el cuerpo soporte para membrana semipermeable. Cuando se proporciona una gran cantidad de calor al lado de la región revestida, se produce la unión por termofusión de esta región, y la región de la capa intermedia en estado semifundido se desvía hacia el lado de la región no revestida. Por el contrario, cuando se proporciona una gran cantidad de calor al lado de la región revestida, la región de la capa intermedia se desvía hacia el lado de la región revestida. Especialmente en el caso de un aparato de calandrado térmico, el control de la temperatura del rodillo que entra en contacto con el lado de la región revestida y el lado de la región no revestida de la tela no tejida es importante.
- Sin embargo, como la tela no tejida tendida en húmedo antes de someterse al procesamiento mediante presión en caliente ha experimentado en muchos casos un procesamiento térmico no homogéneo en una etapa de secado, incluso aunque se realice un procesamiento térmico homogéneo durante el procesamiento mediante presión en caliente, la parte de la deslaminación no se incluye necesariamente en el alcance de la presente invención.
- Por ejemplo, como procedimiento para secar una tela no tejida tendida en húmedo antes del procesamiento mediante presión en caliente, se utiliza frecuentemente una secadora Yankee, pero en este caso, la región de la capa intermedia en un estado semifundido se desvía fácilmente después del procesamiento mediante presión en caliente, y por tanto este control es especialmente importante. Como la secadora Yankee seca la lámina sometida a fabricación de papel proporcionando calor a la lámina solamente desde una cara, la termofusión de las fibras orgánicas sintéticas por el lado de la superficie de contacto entre la secadora Yankee y la lámina avanza más rápidamente. Como resultado, de los mismos, al realizar el procesamiento mediante presión en caliente usando dos rodillos de un equipo de calandrado con línea de contacto de rodillo metálico, incluso si las temperaturas de los rodillos son iguales, la región de la capa intermedia en un estado semifundido se desvía más fácilmente hacia el lado de la superficie opuesta a la superficie de contacto con la secadora Yankee. En este caso, es preferible disminuir la temperatura del rodillo de la superficie en contacto con la secadora Yankee y aumentar la temperatura del rodillo de la superficie opuesta. La diferencia de temperaturas entre el rodillo superior y el rodillo inferior depende de la velocidad de la línea de la máquina de procesamiento, pero es preferentemente de 5 °C o más, más preferentemente de 10 °C o más. Para el caso en que la velocidad de la línea es 30 m/min o más, la diferencia de temperaturas es preferentemente mayor de 10 °C. Si la diferencia de temperaturas es demasiado alta, se debe prestar especial atención, ya que la región de la capa intermedia se desvía fácilmente de una forma opuesta.
- Como otro ejemplo, para el caso en que se utiliza una secadora multicilindro en el procedimiento de secado, el secado se lleva a cabo poniendo en contacto alternativamente ambas superficies de la tela no tejida tendida en húmedo, y de esta forma, es relativamente difícil que se produzca la desviación de la región de la capa intermedia, pero el fundido térmico de las fibras orgánicas sintéticas se produce después de que el papel húmedo de la tela no tejida húmeda formada mediante fabricación de papel esté completamente seca, y por tanto, no siempre es cierto que ambas superficies de la tela no tejida se fundan térmicamente de forma homogénea. La región de la capa intermedia en un estado semifundido tiende a desviarse hacia el lado de la superficie que está en contacto con la secadora de cilindros después del secado completo. También en este caso, es preferible proporcionar una diferencia de temperaturas entre el rodillo superior y el rodillo inferior, como en el caso de la secadora Yankee.
- La diferencia de temperaturas entre el rodillo superior y el rodillo inferior es preferentemente de 5 °C o más, más preferentemente de 10 °C o más. Para el caso en que la velocidad de la línea es 30 m/min o más, la diferencia de temperaturas es preferentemente mayor de 10 °C. Para el caso en que se usa un calandrado de línea de contacto blanda con un rodillo de metal/rodillo de resina en el procesamiento mediante presión en caliente, se lleva a cabo un

primer procesamiento mediante presión en caliente, y a continuación se realiza un procesamiento, como segundo procesamiento mediante presión en caliente, sobre la superficie opuesta a la superficie que ha entrado en contacto con el rodillo metálico durante el primer procesamiento.

5 También en este caso, la parte de deslaminación se puede incluir en el alcance de la presente invención aumentando la temperatura del rodillo metálico sobre el lado de la superficie opuesta hacia la que se ha desviado la región de la capa intermedia. En este caso, se pueden aumentar las temperaturas tanto del primer rodillo como del segundo rodillo. Adicionalmente, para el caso en el primer procesamiento se lleva a cabo mediante un calandrado con línea de contacto de rodillo metálico, y el segundo procesamiento se lleva a cabo mediante un calandrado con línea de contacto blanda de rodillo metálico/rodillo de resina, es posible poner el rodillo metálico en contacto con el lado de la superficie opuesta
10 hacia la que se ha desviado la región de la capa intermedia, mediante el segundo calandrado de línea de contacto blanda, para incluir de esta forma la deslaminación en el alcance de la presente invención, preseleccionando la primera diferencia de temperaturas para que sea pequeña, por ejemplo, de unos 10 °C, preferentemente de unos 5 °C.

15 En la presente realización ilustrativa, cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable, es decir, la relación másica entre la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable respecto a la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable se
20 ajusta para que esté en el intervalo de 35 : 65 a 70 : 30. Más preferentemente, la relación másica está en el intervalo de 40 : 60 a 60 : 40. Si la proporción de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable en la relación másica es menor que 35, la región de la capa intermedia en estado semifundido se desvía hacia el lado de la región revestida, y de esta forma, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable impregna poco la capa de tela no tejida cuando el líquido de revestimiento se aplica sobre la tela no tejida, y el acortamiento de la membrana semipermeable sobre la capa superficial de la superficie revestida, y el acortamiento de la membrana semipermeable en la capa de tela no tejida durante el curado del líquido de revestimiento se producen en el lado más cercano a la región de la capa revestida, y de esta forma aparece el combado. Adicionalmente, si la proporción de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable en la relación másica es mayor que 70,
25 la región de la capa intermedia en estado semifundido se desvía hacia el lado de la región no revestida, y de esta forma, la permeación del líquido de revestimiento para membrana semipermeable a su través hacia el lado de la superficie no revestida de la tela no tejida se produce con facilidad. En el presente documento, la relación entre la región de la capa revestida, región de la capa intermedia y región no revestida, y la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable se explica a continuación.
30

La región de la capa revestida, región de la capa intermedia y región de la capa no revestida se refieren a las respectivas áreas divididas en tres zonas a lo largo de la dirección del espesor de la tela no tejida. La capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable son capas respectivas cuando la tela no tejida se separa en dos capas mediante
40 deslaminación de la tela no tejida en la dirección del espesor. Adicionalmente, como la deslaminación se produce principalmente en la región de la capa intermedia, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable incluye la región de la capa revestida y una parte de la región de la capa intermedia, y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable incluye la región de la capa no revestida y la parte restante de la región de la capa intermedia.

45 En la presente realización ilustrativa, cuando la tela no tejida se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, y se obtienen las respectivas relaciones másicas. Un ejemplo del procedimiento para deslaminar la tela no tejida tal como se usa en el presente documento incluye un procedimiento en el que se mide la fuerza del enlace interna según la norma JAPAN
50 TAPPI Methods for Testing Paper and Pulp N.º 18-2: 2000, "Paper and Board Paper Methods for Testing Internal Bond Strength - Parte 2: Internal Bond Tester Method" de la muestra, a continuación la muestra se deslaminada en dos capas, se miden cada uno de los pesos de las muestras deslaminadas, y se obtienen las relaciones másicas.

El estado semifundido de la fibra en la región de la capa intermedia se puede representar mediante, por ejemplo, la fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina anteriormente mencionada. La fuerza del enlace interno, tal como se usa en el presente documento, es un valor numérico medido con un analizador de enlace interno para evaluar la fuerza del enlace interno basándose en la norma anteriormente mencionada JAPAN TAPPI Methods for Testing Paper and Pulp No. 18-2: 2000, "Paper and Board Paper Methods for Testing Internal Bond Strength - Parte 2: Internal Bond Tester Method". El valor numérico se obtiene mediante un procedimiento de ensayo en el que una probeta con cintas adhesivas adheridas a ambas superficies de la misma se une a una placa sujetamuestras, una abrazadera en forma de L se une a la probeta, y a continuación se realiza un impacto sobre la probeta con un martillo,
55 y se mide la carga en el momento en que la probeta se despegó junto con la abrazadera en forma de L. La unidad es N·m. Como la fuerza del enlace interno se obtiene midiendo la resistencia a la deslaminación desde la pieza donde la
60

fuerza es débil en la tela no tejida, puede ser un índice para mostrar si el estado de unión mediante termofusión de las fibras en la región de la capa intermedia de la tela no tejida es alto o bajo. El motivo por el cual la fuerza del enlace interno está en la dirección transversal de la lámina es que el alineamiento de las fibras de una tela no tejida generalmente se convierte fácilmente en la dirección longitudinal, y de esta forma, la fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina tiende a ser menor que en la dirección longitudinal de la lámina, y aparece fácilmente la diferencia en los estados de unión por termofusión.

En la presente invención, la fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina está preferentemente comprendida en el intervalo de 0,4 a 0,8 N·m, más preferentemente en el intervalo de 0,5 a 0,75 N·m. Cuando la fuerza del enlace interno es superior a 0,8 N·m, la propiedad de termofusión de las fibras en la región de la capa intermedia de la tela no tejida aumenta, y la región de la capa intermedia se vuelve más densa, y de esta forma se dificulta que el líquido de revestimiento para membrana semipermeable permee en el interior de la región de la capa intermedia y el probable que se produzca el combado. Cuando la fuerza del enlace interno es inferior a 0,4 N·m, la propiedad de termofusión de las fibras en la región de la capa intermedia de la tela no tejida es menor, y la región de la capa intermedia se vuelve más rugosa, y de esta forma, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable permea de forma importante la región de la capa intermedia, y la propiedad superficial (homogeneidad del espesor) de la membrana semipermeable se deteriora, y aparece la permeación de la resina a su través.

La lisura Bekk es un procedimiento de ensayo según la norma JIS P 8119 : 1998, "Paper and Board Paper - Method for Testing Smoothness by Bekk Smoothness Tester", y se puede medir usando un medidor de lisura Bekk. En la presente invención, la lisura Bekk de la superficie a revestir con una membrana semipermeable y la superficie no revestida es preferiblemente de 5 segundos o más, más preferentemente de 10 segundos o más. Cuando la lisura Bekk es inferior a 5 segundos, la propiedad de unión por termofusión de las fibras orgánicas sintéticas en la superficie a revestir con una membrana semipermeable y una superficie no revestida se deteriora, y disminuye la compactación de la superficie. De acuerdo con ello, cuando la lisura de la superficie a revestir con una membrana semipermeable es menor de 5 segundos, el estado de fusión de la fibra de la superficie a revestir con una membrana semipermeable es malo, y la pelusa de las fibras penetra la membrana semipermeable, y de esta forma, la propiedad superficial de la membrana semipermeable se deteriora. Adicionalmente, cuando la lisura de la superficie para no revestida es menor de 5 segundos, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable que ha penetrado en el interior de la región de la capa intermedia penetra excesivamente en la región de la capa no revestida, y aparece de esta forma la permeación de la resina a su través, y la propiedad superficial (homogeneidad del espesor) de la membrana semipermeable se deteriora.

Cuando la lisura Bekk de la superficie a revestir con una membrana semipermeable es elevada, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable puede aplicarse de una forma más homogénea, y la irregularidad en el espesor de la membrana semipermeable se reduce y, de esta forma, mejora la propiedad superficial de la membrana semipermeable. Sin embargo, cuando la lisura Bekk es demasiado alta, la adhesión de la membrana semipermeable a la superficie de la tela no tejida se deteriora, y es difícil que aparezca el anclaje y, en consecuencia, es probable que la membrana semipermeable y la tela no tejida se despeguen. A lisuras Bekk menores, la adherencia de la membrana semipermeable a la superficie de la tela no tejida sea más fina, y es probable que se ejerza un efecto de anclado. A saber, la relación entre la lisura Bekk de la superficie a revestir con una membrana semipermeable y la deslaminación y la resistencia al deslaminado es una relación conflictiva.

Sin embargo, como la región de la capa intermedia está en un estado semifundido en la tela no tejida de la presente invención, el líquido de revestimiento permea al interior de la región de la capa intermedia incluso aunque la lisura Bekk de la superficie a revestir con una membrana semipermeable sea relativamente elevada; por tanto, se ejerce un efecto de anclado, y por tanto es difícil que la membrana semipermeable y la tela no tejida se despeguen, y la propiedad de superficie de la membrana semipermeable mejora también al mismo tiempo. Sin embargo, si la fuerza del enlace interno de la tela no tejida en la dirección transversal de la lámina es demasiado alta, es difícil que el líquido de revestimiento para membrana semipermeable permee al interior de la región de la capa intermedia para el caso en que la lisura Bell es alta, y por tanto es difícil que aparezca el efecto de anclado, y es probable que la membrana semipermeable y la tela no tejida se despeguen. Por el contrario, si la fuerza del enlace interno de la tela no tejida en la dirección transversal de la lámina es demasiado baja, aunque la lisura Bekk sea alta, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable permea excesivamente al interior de la región de la capa intermedia, y de esta forma, la propiedad superficial de la membrana semipermeable se deteriora. El límite superior de la lisura Bekk no está limitado, pero es preferiblemente de 50 segundos o menos, más preferentemente de 40 segundos o menos.

Para mejorar la adecuación de revestimiento del líquido de revestimiento para membrana semipermeable sobre la tela no tejida, es también necesario controlar la propiedad de aireación de la tela no tejida después del procesamiento mediante presión en caliente. En esta realización ilustrativa, la propiedad de aireación se representa mediante una caída de presión. La unidad es Pa. La caída de presión es preferentemente de 50 Pa a 3000 Pa, y más preferentemente de 80 Pa a 1500 Pa, ya que la caída de presión que se puede obtener con la velocidad nominal de la tela no tejida tendida en húmedo es 5,3 cm/segundo. Si la caída de presión es inferior a 50 Pa, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable penetra excesivamente en la tela no tejida, y la superficie de la membrana semipermeable se vuelve irregular, o se produce la permeación a su través. Adicionalmente, si la caída de presión es mayor de 3000 Pa, por el contrario, como es difícil que el líquido de revestimiento para membrana semipermeable penetre al interior de la lámina interna de la tela no tejida tendida en húmedo, la adherencia de la

membrana semipermeable a la superficie de la tela no tejida tendida en húmedo se deteriora.

5 Para hacer que la adecuación del revestimiento del líquido de revestimiento para membrana semipermeable a la tela no tejida sea más satisfactoria, es también necesario aumentar la densidad de la lámina de la tela no tejida que sirve como material de base. La densidad de la lámina es preferentemente $0,5 \text{ g/cm}^3$ o más, más preferentemente $0,6 \text{ g/cm}^3$ o más, y lo más preferentemente $0,7 \text{ g/cm}^3$ o más. Si la densidad de la lámina es menor de $0,5 \text{ g/cm}^3$, el líquido de revestimiento para membrana semipermeable penetra excesivamente en la tela no tejida, y la superficie de la membrana semipermeable puede volverse no uniforme, o se puede producir la permeación a su través. El límite superior de la densidad de la lámina es, por ejemplo, $1,0 \text{ g/cm}^3$.

10 El gramaje de la tela no tejida es, preferentemente de 30 g/m^2 a 200 g/m^2 , y más preferentemente de 50 g/m^2 a 150 g/m^2 . Si el gramaje de la tela no tejida es mayor de 200 g/m^2 , cuando la membrana semipermeable así producida se conformar en un módulo, el módulo puede volverse demasiado denso, por lo que el área por módulo disminuye, y el rendimiento de filtración puede disminuir. Si el gramaje es menor de 30 g/m^2 , el espesor es demasiado pequeño para que haya un riesgo de la aparición de permeación del líquido de revestimiento para membrana semipermeable durante el procedimiento de formación de la película. Adicionalmente, el espesor de la tela no tejida es, preferentemente de $30 \mu\text{m}$ a $400 \mu\text{m}$, y más preferentemente de $55 \mu\text{m}$ a $300 \mu\text{m}$. Si el espesor de la tela no tejida es mayor de $400 \mu\text{m}$, cuando la membrana semipermeable así producida se conformar en un módulo, el módulo puede volverse demasiado denso, por lo que el área por módulo disminuye, y el rendimiento de filtración puede disminuir. Si el espesor es menor de $30 \mu\text{m}$, el espesor es demasiado pequeño, por lo que existe el riesgo de aparición de permeación del líquido de revestimiento para membrana semipermeable durante el procedimiento de formación de la película.

20 Ejemplos

A continuación, la presente invención se describirá más específicamente por medio de Ejemplos, pero no se pretende que la presente invención quede limitada a estos Ejemplos.

(Ejemplo 1)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

25 22 kg de un componente principal de fibra de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: EP133, fabricada por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,45 decitex y una longitud cortada de 5 mm, y 8 kg de una fibra aglutinante de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: TR07N, fabricada por Teijin Fibers, Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,2 decitex y una longitud cortada de 5 mm se introdujeron en agua y se dispersaron durante 5 minutos usando una máquina de dispersión, para obtener una suspensión de materia prima de fibra que tiene un contenido en fibra con una concentración del 1 % en masa.

<Preparación de la suspensión de fibra>

Se añadió agua a la suspensión de materia prima de fibra 1 para diluir el sistema completo, y de esta forma se obtuvo una suspensión de fibra que tiene un contenido en fibra con una concentración del 0,03 % en masa.

<Producción de la lámina>

35 Esta suspensión de fibra se introdujo en el cabezal de una máquina de fabricación de papel de alambre corto para procesar la suspensión de fibra para fabricación de papel, y a continuación la suspensión de fibra se secó en una secadora Yankee que tiene una temperatura superficial de $120 \text{ }^\circ\text{C}$, para obtener un papel base laminado en continuo.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

40 El papel base laminado se sometió a procesamiento mediante presión en caliente en las condiciones de temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior de $190 \text{ }^\circ\text{C}/180 \text{ }^\circ\text{C}$, una separación entre rodillos de $70 \mu\text{m}$, una presión lineal de 100 kN/m , y una velocidad de línea de 17 m/min , usando un aparato de calandrado térmico con una línea de contacto dura de rodillo metálico/rodillo metálico, que tiene una longitud superficial de los rodillos metálicos de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm de tal forma que la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 2)

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

50 <Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

5 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 192 °C/178 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 3)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

10 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

15 <Procesamiento mediante presión en caliente>

20 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 195 °C/175 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 4)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

25 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

30 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 200 °C/170 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 5)

35 <Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

40 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en

el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 195 °C/175 °C, la velocidad de la línea se cambió a 20 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

5 **(Ejemplo 6)**

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

10 <Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

15 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 195 °C/185 °C, la velocidad de la línea se cambió a 12 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 7)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

20 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

25 <Procesamiento mediante presión en caliente>

30 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 190 °C/180 °C, la velocidad de la línea se cambió a 8 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 8)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

35 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

40 El papel base laminado se sometió a procesamiento mediante presión en caliente en las condiciones de temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior de 190 °C/180 °C, una separación entre rodillos de 70 µm, una presión lineal de 100 kN/m, y una velocidad de línea de 30 m/min, usando un aparato de calandrado térmico con una línea de contacto dura de rodillo metálico/rodillo metálico, que tiene una longitud superficial de los rodillos metálicos de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm, de tal forma que la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior. El rodillo laminado se somete a continuación a

5 procesamiento mediante presión en caliente en las condiciones de una temperatura superficial de los rodillos de 195 °C, una separación entre rodillos de 0 µm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de procesamiento de 15 m/min, usando un aparato de calandrado térmico con una línea de contacto blanda de rodillo metálico/rodillo de algodón, que tiene una longitud superficial de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm del rodillo metálico y una longitud superficial de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 400 mm del rodillo de algodón, de tal forma que la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo de algodón, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 9)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

10 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

15 Un papel base laminado en continuo se obtuvo de una forma similar a la del Ejemplo 1, salvo que el secado utilizado en el Ejemplo 1 se realizó por un procedimiento de secado tal que la lámina de papel se hizo pasar a través de cuatro secadoras multicilindro que tienen una temperatura superficial de 110 °C. El secado se realizó de tal manera que la superficie de la lámina de papel se puso en contacto con las superficies de la primera y tercera secadoras de cilindros, y la superficie posterior se puso en contacto con las superficies de la segunda y cuarta secadoras de cilindros en forma alternada. Sin embargo, como la lámina de papel estaba totalmente seca a la salida de la tercera secadora de cilindros, y se produjo la termofusión de las fibras en la cuarta secadora de cilindros, la termofusión de las fibras orgánicas sintéticas avanzó más por el lado de la superficie posterior de la lámina.

20 <Procesamiento mediante presión en caliente>

25 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 195 °C/175 °C, y la superficie posterior (la superficie en contacto con la cuarta secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 10)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

30 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

35 <Procesamiento mediante presión en caliente>

40 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 190 °C/180 °C, la presión lineal se cambió a 150 kN/m, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 11)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

45 15 kg de un componente principal de fibra de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: EP133, fabricada por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,45 decitex y una longitud cortada de 5 mm, 7 kg de un componente principal de fibra de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: TM04PN, fabricada por Teijin, Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 0,1 decitex y una longitud cortada de 5 mm, y 8 kg de una fibra aglutinante de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: TR07N, fabricada por Teijin Fibers, Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,2 decitex y una longitud cortada de 5 mm se introdujeron en agua y se dispersaron durante 5 minutos usando una máquina de dispersión, para obtener una suspensión de materia prima de fibra que tiene un

contenido en fibra con una concentración del 1 % en masa.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

5 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

10 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 190 °C/180 °C, la velocidad de la línea se cambió a 18 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 12)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

15 15 kg de un componente principal de fibra de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: EP133, fabricada por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,45 decitex y una longitud cortada de 5 mm, 7 kg de un componente principal de fibra de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: EP303, fabricada por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 3,1 decitex y una longitud cortada de 5 mm, y 8 kg de una fibra aglutinante de poliéster comercialmente disponible (nombre comercial: TR07N, fabricada por Teijin Fibers, Ltd.) que tiene un espesor de fibra de 1,2 decitex y una longitud cortada de 5 mm se introdujeron en agua y se dispersaron durante 5 minutos usando una máquina de dispersión, para obtener una suspensión de materia prima de fibra que tiene un contenido en fibra con una concentración del 1 % en masa.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

25 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

30 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 190 °C/180 °C, la velocidad de la línea se cambió a 18 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo 13)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

35 <Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

40 Un papel base laminado en continuo se obtuvo de una forma similar a la del Ejemplo 1, salvo que el secado utilizado en el Ejemplo 1 se realizó por un procedimiento de secado tal que la lámina de papel se hizo pasar a través de cuatro secadoras multicilindro que tienen una temperatura superficial de 113 °C. El secado se realizó de tal manera que la superficie de la lámina de papel se puso en contacto con las superficies de la primera y tercera secadoras de cilindros, y la superficie posterior se puso en contacto con las superficies de la segunda y cuarta secadoras de cilindros en forma alternada. Como la lámina de papel estaba totalmente seca a la salida de la segunda secadora de cilindros, y se produjo la termofusión de las fibras en la tercera y cuarta secadora de cilindros, la termofusión de las fibras orgánicas sintéticas avanzó de forma homogénea en las superficies superior y posterior de la lámina.

45

<Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 185 °C/185 °C, y la superficie superior (la superficie en contacto con la tercera secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo superior y la superficie posterior (la superficie en contacto con la cuarta secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

5

(Ejemplo 14)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

10

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

15

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 180 °C/190 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo superior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

20

(Ejemplo 15)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

25

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

30

El papel base laminado se sometió a procesamiento mediante presión en caliente en las condiciones de temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior de 190 °C/190 °C, una separación entre rodillos de 70 µm, una presión lineal de 100 kN/m, y una velocidad de línea de 40 m/min, usando un aparato de calandrado térmico con una línea de contacto dura de rodillo metálico/rodillo metálico, en la que cada rodillo metálico tiene una longitud superficial de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm, de tal forma que la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior. El rodillo laminado se somete a continuación a procesamiento mediante presión en caliente en las condiciones de una temperatura superficial de los rodillos de 200 °C, una separación entre rodillos de 0 µm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de procesamiento de 17 m/min, usando un aparato de calandrado térmico con una línea de contacto blanda de rodillo metálico/rodillo de algodón, en el que el rodillo metálico tiene una longitud superficial de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm y el rodillo de algodón tiene una longitud superficial de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 400 mm, de tal forma que la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo de algodón, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

35

40

(Ejemplo comparativo 1)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

45

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

5 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 185 °C/185 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo comparativo 2)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

10 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

15 <Procesamiento mediante presión en caliente>

20 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 205 °C/165 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo comparativo 3)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

25 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

30 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 190 °C/180 °C, la velocidad de la línea se cambió a 30 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

(Ejemplo comparativo 4)

35 <Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

40 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 9.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en

el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 185 °C/185 °C, y la superficie posterior (la superficie en contacto con la cuarta secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

5 (Ejemplo comparativo 5)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

10 <Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 185 °C/185 °C, la presión lineal se cambió a 150 kN/m, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

15

(Ejemplo comparativo 6)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

20 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 11.

<Preparación de la suspensión de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

25 <Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 185 °C/185 °C, la velocidad de la línea se cambió a 18 m/min, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

30

(Ejemplo comparativo 7)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

35 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 180 °C/190 °C, y la superficie en contacto con la secadora Yankee del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

40

(Ejemplo comparativo 8)

<Preparación de la suspensión de materia prima de fibra>

El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Preparación de la suspensión de fibra>

5 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1.

<Producción de la lámina>

10 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 8. Como la lámina de papel estaba totalmente seca a la salida de la segunda secadora de cilindros, y se produjo la termofusión de las fibras en la tercera y cuarta secadora de cilindros, la termofusión de las fibras orgánicas sintéticas avanzó de forma homogénea en las superficies superior y posterior de la lámina.

<Procesamiento mediante presión en caliente>

15 El procedimiento se llevó a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1, salvo que el papel base laminado utilizado en el Ejemplo 1 se sometió a procesamiento mediante presión en caliente de tal forma que la temperaturas de la superficie de los rodillos del rodillo superior/rodillo inferior: 180 °C/190 °C, y la superficie superior (la superficie en contacto con la tercera secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo superior y la superficie posterior (la superficie en contacto con la cuarta secadora de cilindros) del papel base se puso en contacto con el rodillo inferior, y de esta forma se obtuvo una tela tejida para un cuerpo soporte para membrana semipermeable.

Las telas no tejidas para el cuerpo soporte para membrana semipermeable obtenidas en los Ejemplos se evaluaron mediante los siguientes procedimientos.

20 <Medida del gramaje>

La medida se realizó de acuerdo con la norma JIS P 8124:1998 "Paper and board - Determination of grammage." La unidad es g/m².

<Medición del espesor y la densidad>

25 La medición se llevó a cabo de acuerdo con la norma JIS P 8118:1998 "Paper and Board Paper - Method for testing thickness and density". La unidad es µm.

<Medición de la caída de presión>

La caída de presión, que se obtiene cuando se sopla aire a través de un medio de filtración que tiene un área eficaz de 100 cm² a una velocidad nominal de 5,3 cm/s usando un aparato fabricado por los inventores, se midió usando un manómetro de presión diferencial (Manostar Gage fabricado por Yamamoto Electric Works Co., Ltd.). La unidad es Pa.

30 <Medida de la fuerza del enlace interno en dirección transversal de la lámina>

35 Usando un medidor de la fuerza del enlace interno fabricado por Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., se midió la fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la máquina según la norma JAPAN TAPPI, Methods for Testing Paper and Pulp N.º 18-2 : 2000 "Paper and Board Paper - Method for Testing Internal Bond Strength - Parte 2: Internal Bond Tester Method". El tamaño de la muestra fue 25,4 x 25,4 mm, y se obtuvo un valor promedio de cinco puntos. La unidad es N·m. El caso en el que el valor cumple de 0,4 a 0.8 N·m se consideró como aceptable.

<Formación de una capa revestida con membrana semipermeable>

40 Una muestra de un tamaño A4 se recortó de cada una de las telas no tejidas para cuerpo soporte para membrana semipermeable obtenidas en los Ejemplos, y una solución del 15 % en masa de una resina de polisulfona en DMF (dimetilformamida) se revistió sobre el cuerpo soporte para membrana semipermeable usando un aplicador a distancia. El espesor de la película tras el secado es 50 µm. La capa revestida se solidificó por inmersión en agua durante 10 segundos inmediatamente después del revestimiento. Posteriormente se sumergió en agua caliente a 80 °C durante 2 minutos, y a continuación se secó en una secadora a 40 °C para formar una membrana semipermeable. La superficie sobre la que se aplicó la membrana semipermeable era la superficie que se había puesto en contacto con el rodillo superior durante el procesamiento mediante presión en caliente.

45 <Permeación a través de la resina>

Para las muestras anteriormente descritas de telas no tejidas para elementos de soporte sobre los que formar capas revestidas con membranas semipermeables, el estado de permeación del líquido de revestimiento para membrana semipermeable a través de la superficie no revestida se evaluó mediante la inspección visual. Una muestra en la que se observa permeación a través en la superficie no revestida se marcó como X (que tiene un problema de uso

práctico); una muestra en la que se observaron signos de permeación se marcó como Δ (nivel por debajo del límite inferior de utilidad práctica); y una muestra sin ninguna permeación a través se marcó como O (sin problemas para uso práctico). Las muestras marcadas O y Δ se consideraron aceptables, y las muestras marcadas como X se consideraron inaceptables.

5 <Posición de deslaminación de la lámina>

Para la muestra que se había sometido a la medición anteriormente mencionada de la fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina, y que se había deslaminado, se midió el correspondiente peso de la capa sobre el lado de la superficie revestida y el peso de la capa con superficie no revestida, y se calculó la relación másica de capa sobre el lado de la superficie revestida: capa con superficie no revestida (el total era 100).

10 <MD-comb tras el revestimiento>

Se tomó una muestra del papel revestido anteriormente mencionado con un tamaño de 25 mm en la dirección del eje longitudinal del flujo (MD) y 38 mm en la dirección del eje horizontal (CD). Para esta muestra, se midió la distancia entre ambos extremos en la dirección del eje horizontal y se restó de la longitud original (38 mm), por lo que se obtuvo una MD-comb. Un valor numérico más grande indica un combado mayor. El caso en que MD-comb es 4,0 mm se considera aceptable, y el caso en que MD-comb supera 4,0 mm se considera inaceptable.

15

<Medición de la lisura Bekk>

Usando un medidor de lisura Bekk fabricado por Kumagai Riki Kogyo Co., Ltd., se midió la lisura Bekk de la superficie revestida con una membrana semipermeable y la superficie no revestida de la muestra según la norma JIS P 8119 : 1998 "Paper and Board Paper - Method for Testing Smoothness by Bekk Smoothness Tester".

20 [Tabla 1]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo 13	Ejemplo 14	Ejemplo 15
Mezcla de fibra	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	comp. principal PET 1,45 dtex, 5 mm comp. principal PET 22 kg/ aglut. 1,2 dtex, 5 mm 8 kg
Formato lámina secado	Yankeke 120 °C														
Rodillo	Metal/ metal														
Temperatura °C (superior/inferior)	190/180	192/178	195/175	200/170	195/175	195/185	190/180	190/180	195/175	190/180	190/180	190/180	188/183	180/190	190/190
Separación µm	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Presión lineal kN/m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100
Velocidad lineal m/min	17	17	17	17	20	12	8	30	17	17	18	18	17	17	40
Procesamiento presión en caliente (procesamiento secundario)	-	-	-	-	-	-	-	Metal/ algodón	-	-	-	-	-	-	Metal/ algodón
Gramaje	75	75	76	77	74	74	77	75	76	75	75	77	77	77	76
Espesor	96	97	96	97	96	96	99	94	97	88	97	99	98	98	95
Densidad	0,781	0,7773	0,792	0,794	0,771	0,771	0,778	0,798	0,784	0,852	0,773	0,778	0,786	0,786	0,800
Catda de presión	440	440	450	400	430	420	460	460	380	710	540	220	400	440	440
Fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina	0,67	0,64	0,63	0,66	0,51	0,76	0,92	0,60	0,65	0,71	0,64	0,59	0,62	0,64	0,53
Permeación a través de la resina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Posición de deslaminación de la lámina (relación másica de la capa en la cara de la superficie revestida : capa en la cara de la superficie no revestida)	37:63	43:57	51:49	65:35	44:56	52:48	56:44	63:37	48:52	38:62	39:61	39:61	47:53	58:42	57:43
MD-comb I tras revestimiento	2,1	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	3,6	0,5	0,5	1,8	1,7	1,8	0,5	0,4	0,3
Lisura Bekk superficie revestida	13,4	14,3	14,4	15,1	19,5	25,4	40,2	8,0	15,1	41,8	22,0	16,3	15,1	13,6	10,6
Mismo superficie no revestida	14,2	14,0	13,8	13,7	18,8	23,6	38,5	12,3	13,7	42,3	22,7	17,3	15,4	13,5	11,5

[Tabla 2]

		Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6	Ejemplo comparativo 7	Ejemplo comparativo 8
Mezcla de fibra		componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	PET componente principal 1.45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1.2 dtex. 5 mm 8 kg	componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex, 5 mm 8 kg	componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 15 kg/ componente principal PET 0,1 dtex, 5 mm 7 kg/ PET aglut. 8 kg	PET componente principal 1, 45 dtex. 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex.5 mm 8 kg	componente principal PET 1,45 dtex, 5 mm 22 kg/ PET aglutinante 1,2 dtex, 5 mm 8 kg
Formato lámina secado		Yankee 120 °C	Yankee 120 °C	Yankee 120 °C	Cuatro multi-cilindros. 110 °C	Yankee 120 °C	Yankee 120 °C	Yankee 120 °C	Cuatro multi-cilindros. 110 °C
Procesamiento presión en caliente	Rodillo	Metal/metal	Metal/metal	Metal/metal	Metal/metall	Metal/metal	Metal/metal	Metal/metal	Metal/metall
	Temperatura °C (superior/inferior)	185/185	205/165	190/180	185/185	185/185	185/185	180/190	195/175
	Separación µm	70	70	70	70	70	70	70	70
	Presión lineal kN/m	100	100	100	100	150	100	100	100
	Velocidad lineal m/min	17	17	30	17	17	18	17	17
Procesamiento presión en caliente (procesamiento secundario)		-	-	-	-	-	-	-	-
Gramaje	g/m ²	77	76	75	77	77	76	76	76
Espesor	µm	97	97	97	97	90	98	97	99
Densidad	g/cm ³	0,794	0,784	0,773	0,794	0,856	0,776	0,784	0,768
Caída de presión	Pa	410	450	370	390	680	550	410	410
Fuerza del enlace interno en la dirección transversal de la lámina	N·m	0,64	0,66	0,30	0,61	0,68	0,68	0,62	0,60
Permeación a través de la resina		O	X	X	O	O	O	O	X
Posición de deslaminación de la lámina (relación másica de la capa en el lado de la superficie revestida : capa en el lado de la superficie no revestida)		24:76	76:24	25:75	21:79	23:77	26:74	16:84	77:23
MD-comb tras revestimiento	mm	6,9	0,1	6,1	6,4	6,5	6,1	7,3	0,2
Lisura superficie revestida Bekk	S	12,5	17,6	3,9	13,4	40,7	24,5	14,1	17,8
Mismo superficie no revestida	S	14,6	12,3	4,1	14,5	41,9	23,9	15,5	15,0

Los resultados se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 2. En los Ejemplos 1 a 7, se usó el papel base laminado que se había secado solamente mediante una superficie mediante la secadora Yankee; sin embargo, la porción de deslaminación de la lámina está comprendida en el alcance de la presente invención, y el valor MD-comb después del revestimiento se redujo hasta un nivel que no presentaba problemas, mediante la provisión de una diferencia entre las temperaturas superior/inferior, con el procesamiento mediante presión en caliente. Sin embargo, en el Ejemplo 7, como la velocidad de la línea era lenta, la propiedad de termofusión de las fibras en la región de la capa intermedia de la tela no tejida aumentó, aumentó la fuerza del enlace interno, y el valor MD-comb fue ligeramente mayor.

10 Por otra parte, en el Ejemplo comparativo 1, que no tiene diferencia entre las temperaturas superior/inferior, la porción

de deslaminación de la lámina no está comprendida en el alcance de la presente invención, y el valor MD-comb fue grande. En el Ejemplo comparativo 2, como se proporcionó una importante diferencia en las temperaturas superior/inferior, la parte de deslaminación de la lámina se desplazó excesivamente hacia el lado de la superficie no revestida, y de esta forma se produjo la permeación a través de la resina.

- 5 El efecto de la diferencia entre las temperaturas superior/inferior durante el procesamiento mediante presión en caliente también se muestra en el Ejemplo 10 y el Ejemplo comparativo 5, en los que la condición de la presión lineal para el procesamiento mediante presión en caliente se cambió, y en el Ejemplo 11, Ejemplo 12 y Ejemplo comparativo 6, en los que se mezclaron la pluralidad de fibras primarias.

- 10 El Ejemplo 14 es un ejemplo en el que la diferencia de temperaturas superior/inferior durante el procesamiento mediante presión en caliente se invirtió para poner la superficie en contacto con la secadora Yankee en contacto con el rodillo superior. Como en el Ejemplo 1, la porción de deslaminación de la lámina está comprendida en el alcance de la presente invención, y el valor MD-comb después del revestimiento se redujo hasta un nivel que no presentaba problemas. Sin embargo, en el Ejemplo comparativo 7, puesto que la superficie en contacto con la secadora Yankee se puso en contacto con el rodillo inferior manteniendo la diferencia de temperaturas superior/inferior inversa, la porción de deslaminación de la lámina se desvió significativamente del alcance de la presente invención, y el valor MD-comb tras el revestimiento aumentó.

- 15 En el Ejemplo comparativo 3, se proporcionó una diferencia en las temperaturas superior/inferior, pero la velocidad de la línea era demasiado rápida, y de esta forma, la propiedad de termofusión en la totalidad de la tela no tejida se deterioró, la parte de deslaminación de la lámina se desplazó excesivamente hacia el lado de la superficie revestida, y, por tanto, el valor MD-comb aumentó. Por otra parte, en el Ejemplo 8 en el que el procesamiento mediante presión en caliente de la línea de contacto blanda se llevó a cabo adicionalmente a las condiciones de Ejemplo comparativo 3, el lado de la superficie revestida se calentó mediante el rodillo metálico superior, y como resultado de lo anterior, avanzó la termofusión por el lado de la superficie revestida, y la parte de deslaminación de la lámina se acercó a la parte central de la región de la capa intermedia, y por tanto, el valor MD-comb disminuyó. Adicionalmente, se demostró en el Ejemplo 15 que el valor MD-comb disminuyó solamente por el efecto del procesamiento de la línea de contacto blanda durante el procesamiento en caliente secundario sin proporcionar una diferencia entre las temperaturas superior/inferior durante la presión en caliente primaria.

- 20 En el Ejemplo 9 y el Ejemplo comparativo 4, no se usó la secadora Yankee en la preparación del papel base laminado, y ambas superficies de la lámina se secaron alternativamente mediante secadoras multicilindro pero, en consecuencia, se produjo la termofusión de las fibras en la cuarta secadora de cilindros; por tanto, estos son ejemplos en los que avanzó la termofusión de la superficie posterior de la lámina. Como en lo Ejemplos 1 a 7, en el Ejemplo 9, la porción de deslaminación de la lámina se incluyó en el alcance de la presente invención, y el valor MD-comb disminuyó, mediante la provisión de una diferencia entre las temperaturas superior/inferior durante el procesamiento mediante presión en caliente. Por otra parte, en el Ejemplo comparativo 4, como no hay diferencia entre las temperaturas superior/inferior, la parte de deslaminación de la lámina se desplazó hacia el lado de la superficie revestida, y el valor MD-comb aumentó.

- 25 En el Ejemplo 9, en el Ejemplo 13, no se usó la secadora Yankee en la preparación del papel base laminado, y ambas superficies de la lámina se secaron alternativamente mediante secadoras multicilindro. Como resultado del cambio en la temperatura superficial de las secadoras multicilindro, se produjo la termofusión de las fibras tanto en la tercera como en la cuarta secadora de cilindros, y de esta forma, la termofusión avanzó de forma homogénea en las superficies superior y posterior de la lámina. La diferencia entre las temperaturas superior/inferior durante el procesamiento mediante presión en caliente fue de 5 °C, la porción de deslaminación de la lámina está comprendida en el alcance de la presente invención, y el valor MD-comb después del revestimiento llegó hasta un nivel que no presentaba problemas. Por otra parte, en el Ejemplo comparativo 8, como resultado de aumentar la diferencia entre las temperaturas superior/inferior en este procesamiento mediante presión en caliente del papel base laminado, la porción de deslaminación de la lámina estuvo inversamente excluida del alcance de la presente invención, y el valor MD-comb tras el revestimiento aumentó.

REIVINDICACIONES

1. Una tela no tejida para cuerpo soporte de membrana semipermeable, que es la tela no tejida que contiene fibras orgánicas sintéticas como componente principal, en la que una membrana semipermeable se va a soportar mediante una superficie de la tela no tejida, en la que

5 la fibra orgánica sintética consiste en una fibra de poliéster que tiene una longitud de 1 a 8 mm, y la tela no tejida es una tela no tejida tendida en húmedo sometida a procesamiento mediante presión en caliente, que tiene una densidad de 0,5 a 1,0 g/cm³, un gramaje de 30 a 200 g/m², y un espesor de 30 a 400 µm, en la que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se secciona en la dirección del espesor en una región de capa revestida sobre el lado sobre el que se va a colocar la membrana semipermeable, una región de capa intermedia, y una región de capa no revestida que es opuesta a la superficie sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de capa intermedia es menor que el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de capa revestida y de la región de capa no revestida, en la que

10 cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable, en la que

15 un procedimiento de deslaminación de la tela no tejida es un procedimiento en el que se mide la resistencia de unión interna de la muestra, según la norma JAPAN TAPPI Methods for Testing Paper and Pulp N.º 18-2: 2000, "Paper and Board Paper Methods for Testing Internal Bond Strength - Parte 2: Internal Bond Tester Method", a continuación la muestra se deslaminada en dos capas, se miden cada uno de los pesos de las muestras deslaminadas, y se obtiene la relación másica, en el que

20 una superficie cualquiera de la tela no tejida puede servir como la membrana semipermeable, y en el que la tela no tejida consiste en fibras de poliéster.

2. La tela no tejida para cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la tela no tejida, antes de ser sometida al procesamiento mediante presión en caliente, tiene una estructura monocapa.

30 3. La tela no tejida para cuerpo soporte de membrana semipermeable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que las fibras orgánicas sintéticas incluyen una fibra componente principal, y la fibra componente principal es un tipo de fibra componente principal de poliéster.

4. Un procedimiento de producción de una tela no tejida para cuerpo soporte de membrana semipermeable, que es la tela no tejida que contiene fibras orgánicas sintéticas como componente principal, en el que una membrana semipermeable se va a soportar mediante una superficie de la tela no tejida, que incluye las etapas de:

35 someter una suspensión de fibras que contiene las fibras orgánicas sintéticas a fabricación de papel para proporcionar un papel húmedo en el que la fibra orgánica sintética consiste en una fibra de poliéster que tiene una longitud de 1 a 8 mm,

40 secar el papel húmedo en una secadora para obtener un papel base laminado continuo, y someter el papel base a un procesamiento mediante presión en caliente en el que las condiciones de temperatura para el procesamiento mediante presión en caliente están en el intervalo de 160 °C a 260 °C, en el que está presente una diferencia entre las temperaturas superficiales de un rodillo superior y un rodillo inferior del aparato de calandrado térmico, y el lado de la superficie del papel húmedo que recibe una mayor cantidad de calor procedente de la secadora después del momento en el que el papel húmedo ha quedado completamente seco durante el secado del papel húmedo mediante la secadora se pone en contacto con el rodillo preconfigurado a una temperatura baja, para obtener la tela no tejida, en el que

45 la tela no tejida consiste en fibras de poliéster, en el que la relación entre la cantidad de calor suministrada a la superficie del papel base y la cantidad de calor suministrada a la superficie posterior cuando se lleva a cabo el procesamiento mediante presión en caliente cumple la Condición I, en el que

50 la tela no tejida es una tela no tejida tendida en húmedo que tiene una densidad de 0,5 a 1,0 g/cm³, un gramaje de 30 a 200 g/m², y un espesor de 30 a 400 µm, en el que cuando la tela no tejida sobre la que se va a revestir la membrana semipermeable se secciona en la dirección del espesor en una región de capa revestida sobre el lado sobre el que se va a colocar la membrana semipermeable, una región de capa intermedia, y una región de capa no revestida que es opuesta a la superficie sobre la que se va a colocar la membrana semipermeable, el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de la capa intermedia es menor que el grado de termofusión de las fibras orgánicas sintéticas de la región de la capa revestida y de la región de la capa no revestida, y en el que cualquier superficie de la tela no tejida puede ser revestida con la membrana semipermeable:

60 (Condición 1) cuando la tela no tejida se separa en una capa sobre el lado de la superficie revestida con la

5 membrana semipermeable y una capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana
semipermeable por deslaminación de la tela no tejida en dos capas en la dirección del espesor, la capa sobre el
lado de la superficie revestida con la membrana semipermeable tiene un 35 % en masa o más y un 70 % en
masa o menos con respecto al total de la capa sobre el lado de la superficie revestida con la membrana
semipermeable y la capa sobre el lado de la superficie no revestida con la membrana semipermeable, en el que
un procedimiento de deslaminación de la tela no tejida es un procedimiento en el que se mide la resistencia de
unión interna de la muestra, según la norma JAPAN TAPPI Methods for Testing Paper and Pulp N.º 18-2: 2000,
"Paper and Board Paper Methods for Testing Internal Bond Strength - Parte 2: Internal Bond Tester Method", a
10 continuación la muestra se deslaminada en dos capas, se miden cada uno de los pesos de las muestras
deslaminadas, y se obtiene la relación másica.