

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 943**

51 Int. Cl.:

<b>B01D 69/10</b>	(2006.01) <b>D04H 1/55</b>	(2012.01)
<b>B01D 65/10</b>	(2006.01)	
<b>D04H 1/541</b>	(2012.01)	
<b>D04H 1/732</b>	(2012.01)	
<b>D21H 13/10</b>	(2006.01)	
<b>D21H 13/24</b>	(2006.01)	
<b>D21H 25/04</b>	(2006.01)	
<b>D21H 17/67</b>	(2006.01)	
<b>D21H 17/53</b>	(2006.01)	
<b>D21H 13/40</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2011 PCT/JP2011/079869**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2012 WO12090874**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11854090 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2659955**

54 Título: **Procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para el cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y procedimiento de identificación de defectos de densidad baja de la tela no tejida formada por vía húmeda**

30 Prioridad:

**27.12.2010 JP 2010290728**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.06.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SOYAMA, TOSHIHIKO;**  
**SAKADUME, NOBUYUKI y**  
**NEMOTO, JUNJI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 673 943 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

Procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para el cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y procedimiento de identificación de defectos de densidad baja de la tela no tejida formada por vía húmeda

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una tela no tejida formada por vía húmeda, y más particularmente, a una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, que sirve como un cuerpo de soporte para la formación de película en la producción de una membrana semipermeable que tiene una función de separación, tal como una membrana de ultrafiltración, una membrana de microfiltración, o una membrana osmótica inversa (RO), refuerza una membrana semipermeable, no causa traspaso del líquido de revestimiento de la membrana semipermeable en el momento de la formación de película, y está destinado a obtener una membrana semipermeable sin defectos de revestimiento.

**Antecedentes de la técnica**

En los últimos años, las aplicaciones en las que se aplican membranas semipermeables aumentan continuamente en los campos de eliminación de impurezas en aguas de bebidas/industriales, desalación de agua de mar, eliminación de bacterias saprófitas en alimentos y tratamiento de efluentes o en el campo bioquímico. Además, la investigación en estos campos está en rápido progreso tanto en el hogar como en el extranjero.

Con respecto al material para una membrana semipermeable, se seleccionan varios polímeros tales como celulosa regenerada, derivados de celulosa, alcohol poli vinílico, polisulfonas y poliamidas de acuerdo con las aplicaciones. Sin embargo, la resistencia de la propia membrana es débil, y cuando se usa sola, la membrana no puede tolerar una presión alta tal como 1 MPa a 10 MPa o superior, en la que la membrana se usa en ultrafiltración, ósmosis inversa o similares. Por lo tanto, existe la necesidad de producir una membrana en la superficie de un cuerpo de soporte tal como una tela no tejida que tenga alta resistencia y alta permeabilidad a los líquidos.

Con el fin de obtener la permeabilidad a los líquidos requerida, resistencia a la tracción, resistencia a la humedad y durabilidad, telas no tejidas de fibras sintéticas obtenidas mediante la formación de fibras sintéticas de poliéster, poliolefina o similares en forma de lámina en modo húmedo o en modo seco, y la unión por fusión de las fibras mediante la sujeción de fibras a un procesamiento de prensado en caliente, se usa generalmente como el cuerpo de soporte. Existe un problema en ese caso, en el que la falta de uniformidad de estas telas no tejidas provoca la no uniformidad de la membrana semipermeable proporcionada sobre ellas, y como resultado, no se puede obtener un rendimiento suficiente o se puede aumentar el espesor de la película requerido para obtener suficiente rendimiento, lo que produce una disminución en la eficiencia de filtración. Por lo tanto, se requiere que una tela no tejida para usar como un cuerpo de soporte sea lo más uniforme posible y esté libre de defectos por pequeños orificios o similares.

Con respecto a una tela no tejida como un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, los procedimientos de producción de la misma son convencionalmente conocidos. Por ejemplo, se ha sugerido un procedimiento para promover el impedimento del traspaso de un líquido de revestimiento de membrana semipermeable mientras se mantiene una baja resistencia a la permeación de líquido, mediante la fabricación de una estructura que tiene rugosidad y finura en la dirección Z usando fibras de poliéster con diferentes grosores de fibra (ver, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa expuesta al público (JP-A) Núm. 60-238103).

Además, se ha sugerido un procedimiento para proporcionar una tela no tejida que tiene una estabilidad dimensional mejorada cuando se aplica tensión de tracción, no provoca traspaso y exhibe una excelente suavidad de la superficie y una excelente adhesividad a las membranas, usando una fibra de poliéster que tiene una tensión de contracción térmica particular y una birrefringencia particular (ver, por ejemplo, el documento JP-A n° 10-225630).

Además, se dice que la flexión del cuerpo de soporte en la dirección del ancho del momento del revestimiento de una membrana semipermeable provoca la falta de uniformidad de la capa de membrana semipermeable. Por lo tanto, se ha sugerido formar una capa de membrana semipermeable uniforme mediante el control de la orientación de las fibras (ver, por ejemplo, JP-A No. 2002-95937).

Los inventores de la presente invención han sugerido un excelente cuerpo de soporte de membrana semipermeable, con el cual se puede obtener una membrana semipermeable que no sufre el traspaso del líquido de revestimiento cuando la membrana semipermeable se forma sobre el cuerpo de soporte, y que está libre de defectos con el espesor mínimo requerido, lo que minimiza la falta de uniformidad de la masa de la lámina en la dirección XY (ver, por ejemplo, el documento JP-A No. 2008-238147).

El documento US 5 851 355 A describe una banda de material compuesto no tejido que se forma mediante un proceso en húmedo en una máquina de fabricación de papel. La banda que sale de la máquina de fabricación de papel se seca y se une térmicamente usando rodillos de calandrado calentados. El material compuesto no tejido está hecho de una pasta de papel de fibras cortadas poliméricas, una primera fibra aglutinante que consiste, al

menos en parte, en un primer material aglutinante termoplástico que funde a una primera temperatura de fusión menor que y una segunda fibra aglutinante que consiste en menos en parte, de un segundo material polimérico que tiene una segunda temperatura de fusión que es más alta que la primera temperatura de fusión. El primer material polimérico se selecciona para tener una primera temperatura de fusión menor que la temperatura a la que se someterá el primer material en la máquina de fabricación de papel. El primer material polimérico fundido proporciona la resistencia de la banda en la máquina de fabricación de papel. El segundo material polimérico se selecciona para tener una segunda temperatura de fusión menor que la temperatura a la que se someterá el segundo material en los rodillos de calandra. De este modo, el segundo material polimérico se funde a medida que la banda pasa a través de los rodillos de calandrado y se une térmicamente a las otras fibras de la banda cuando el segundo material polimérico fundido se funde después de enfriarse. Las fibras estables están hechas de poliéster y las fibras aglutinantes de bicomponentes son de la variedad de cubierta/núcleo de copoliéster/poliéster.

### Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

Sin embargo, se ha descubierto que incluso si se llevan a cabo los procedimientos descritos en los documentos mencionados anteriormente, existe un defecto de los cuerpos de soporte de la membrana semipermeable que no se puede rectificar. Este defecto existe de manera similar a una mancha local en una lámina de tela no tejida formada por vía húmeda que es un cuerpo de soporte de membrana semipermeable. Cuando se aplica un líquido de revestimiento de membrana semipermeable sobre esta área, la permeabilidad del líquido cambia parcialmente y se hace difícil que el líquido penetre. De este modo, se produce un problema de defectos de revestimiento, tal como el espesor de la membrana semipermeable en esta área es extremadamente fino, o la superficie de la membrana semipermeable se arruga.

Los inventores de la presente invención llevaron a cabo una investigación exhaustiva sobre este problema, y como resultado, los inventores encontraron que este defecto está asociado con una disminución en la densidad de la lámina, las fibras sintéticas que constituyen una tela no tejida formada por vía húmeda en estado escaso. Además, se descubrió que cuando se aplica un líquido de revestimiento de membrana semipermeable a un sitio donde esta densidad es baja (de aquí en adelante, se describirá como un "defecto de densidad baja"), la permeabilidad del líquido es diferente de la del otro sitios para que se produzcan defectos de revestimiento.

Existen varias causas para la aparición de defectos una densidad baja. Se descubrió en muchos casos, los defectos de densidad baja se generan por el procesamiento de producción para una tela no tejida formada por vía húmeda para el cuerpo de soporte de membrana semipermeable, en particular un calandrado en caliente que realiza el procesamiento de prensado en caliente de la tela no tejida formada por vía húmeda, o un aparato de prensado caliente equivalente del mismo. Por ejemplo, defectos tales como virutas, abolladuras y materiales extraños unidos a un rodillo de calandrado en caliente, particularmente un rodillo de metal, provocan la inhibición de la compresión o la desigualdad de temperatura en el momento del procesamiento de prensado en caliente e inhiben así la fusión térmica de las fibras sintéticas. Algunos de estos defectos se pueden detectar visualmente, pero hay algunos defectos que se pueden pasar por alto y no detectarse debido a que se halla en la mitad de la producción. Además, estos defectos de densidad baja no son fácilmente distinguibles de otras áreas normales incluso si se observa visualmente una tela no tejida formada por vía húmeda así producida, y los defectos de densidad baja no se pueden detectar fácilmente. Por lo tanto, a menos que se aplique realmente un líquido de membrana semipermeable sobre una tela no tejida formada por vía húmeda, los defectos de densidad baja no se pueden detectar y, en consecuencia, ha sido laborioso a la vista de la gestión de la calidad del producto. Realmente, en muchos casos, los fabricantes que producen telas no tejidas formadas por vía húmeda para cuerpos de soporte de membrana semipermeables pueden no proceder al proceso de aplicar un líquido de membrana semipermeable. Por lo tanto, ha sido una gran pérdida para los fabricantes no poder detectar la aparición de defectos de densidad baja y que se generen productos defectuosos en grandes cantidades.

Particularmente, cuando se usa una tela no tejida formada por vía húmeda como un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, se generan significativamente defectos de densidad baja. Los motivos de esto son que debido a que la tela no tejida formada por vía húmeda utiliza fibras cortadas de fibras sintéticas que tienen una longitud de fibra relativamente más corta, las fibras se pueden disponer fácilmente no solo en una dirección plana sino también en la dirección del espesor de la lámina, y la tela no tejida formada por vía húmeda antes de someterse al proceso de prensado en caliente es propensa a tener una menor densidad y ser muy voluminosa, y a que si existen factores que inhiben la fusión térmica descrita anteriormente en el momento del proceso de prensado en caliente, es probable que estas áreas de densidad baja permanezcan. Por otro lado, cuando se usa una tela no tejida formada en seco como un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, si se usan procedimientos de producción tales como soplado en fusión y de filamento continuo, se usan fibras largas continuas como fibra sintética, las fibras se pueden disponer en forma relativamente fácil en una dirección plana, mientras que la tela no tejida formada en seco no se vuelve muy voluminoso. Por lo tanto, los defectos de densidad baja no se producen fácilmente.

Existe una demanda de un procedimiento de producción en el que se detecten defectos de densidad baja que causan defectos en la capa de revestimiento de membrana semipermeable en la etapa de producción de telas no

tejidas formadas por vía húmeda, y se tomen mediciones, y que no generen defectos de densidad baja. Además, existe una demanda de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que está libre de defectos de densidad baja.

- 5 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un cuerpo de soporte de membrana semipermeable uniforme que no cause defectos en la capa de revestimiento de membrana semipermeable cuando se aplica un líquido de revestimiento de membrana semipermeable, y que está libre de defectos de densidad baja. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para detectar defectos de densidad baja.

Medios para resolver los problemas

- 10 Estos objetos se resuelven mediante el tema de las reivindicaciones independientes. Una realización preferida se describe en la reivindicación 2.

De acuerdo con la presente invención, una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable incluye una fibra sintética como una fibra constitutiva principal y se ha sometido al procesamiento de prensado en caliente, en el que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable tiene una pérdida de presión a una velocidad de entrada de 5,3 cm/segundo de 50 Pa a 3000 Pa, y una densidad de la lámina de 0,5 g/cm<sup>3</sup> o mayor, y cumple el criterio de evaluación de la condición 1 o condición 2.

(Condición 1) No se observan manchas cuando la impresión sólida se lleva a cabo con una tinta de impresión sobre la superficie entera de una superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable (producto laminado, cortado a una longitud de 1800 mm en la dirección de la longitud).

(Condición 2) Cuando una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha cortado a un tamaño de 210 mm x 297 mm se somete a impresión sólida sobre la superficie entera de una superficie con una tinta de impresión, se usa como una muestra, no se observan manchas en 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo.

25 La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención preferiblemente también incluye una fibra aglutinante. El calentamiento en un proceso de secado después de la fabricación de papel hace que la superficie se una por fusión, y se obtiene un efecto de impartir a la lámina una resistencia a la tracción que permite el funcionamiento.

30 En la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, la tela no tejida preferentemente no se ha sometido al procesamiento de prensado en caliente dos o más veces. Las fibras sintéticas en las áreas de defecto de densidad baja se pueden hacer uniformes mediante la refusión de las fibras sintéticas.

35 En la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, la temperatura del procesamiento de prensado en caliente en el segundo y posteriores tratamientos es preferentemente mayor de 10 °C o más que la temperatura del procesamiento de prensado en caliente en el primer tratamiento. La refusión de los defectos de densidad bajas procede, y se suprime la aparición de los defectos de densidad baja.

40 De acuerdo con la presente invención, un procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable incluye: realizar la fabricación de papel de acuerdo con un procedimiento de fabricación de papel húmedo mediante el uso de una suspensión de fibra que contiene una fibra sintética como una fibra constitutiva principal; secar la suspensión de fibra; posterior sujeción de la lámina seca al procesamiento de prensado en caliente dos o más veces mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente, mientras que se trata la lámina seca mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente de prensado duro equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de metal para al menos un momento del procesamiento de prensado en caliente; y de este modo obtener una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable.

45 En el procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, la temperatura del proceso de prensado en caliente en el segundo y posteriores tratamientos se ajusta para que sea superior a 10 °C o más que la temperatura del procesamiento de prensado en caliente en el primer tratamiento. La refusión de los defectos de densidad bajas procede, y como resultado se suprime la aparición de los defectos de densidad baja.

50 En el procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente invención, el procesamiento de prensado en caliente se lleva a cabo preferentemente dos o más veces mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente de prensado duro equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de metal. También se puede suprimir la aparición de defectos de densidad baja.

De acuerdo con la presente invención, en un procedimiento de identificación de un defecto de densidad baja en una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, la tela no tejida incluye una fibra sintética como una fibra constitutiva principal y se ha sometido a un procesamiento de prensado en caliente, cuando la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable cumple el criterio de evaluación de la condición 1 o condición 2, se determina que la tela no tejida no tiene defecto de densidad baja; y cuando la tela no tejida formada por vía húmeda no cumple el criterio de evaluación de la condición 1 o condición 2, se determina que la tela no tejida tiene un defecto de densidad baja.

(Condición 1) No se observan manchas cuando la impresión sólida se lleva a cabo con una tinta de impresión sobre la superficie entera de una superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable (producto laminado, cortado a una longitud de 1800 mm en la dirección de la longitud).

(Condición 2) Cuando una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha cortado a un tamaño de 210 mm x 297 mm se somete a la impresión sólida sobre la superficie entera de una superficie con una tinta de impresión, se usa como una muestra, no se observan manchas en 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo.

#### Efectos ventajosos de la invención

Cuando se usa tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de la presente invención, se obtiene una membrana semipermeable que no tiene ningún defecto de revestimiento causado por los defectos de densidad baja incluso después de llevar a cabo un tratamiento de revestimiento. Además, se puede confirmar fácilmente la presencia o ausencia de la aparición de defectos de densidad baja.

#### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una fotografía microscópica electrónica (aumento de 35 veces) de los defectos de revestimiento de un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha recubierto con una membrana semipermeable.

La Fig. 2 es una es una fotografía microscópica electrónica (aumento de 35 veces) de defectos de densidad baja de un cuerpo de soporte de membrana semipermeable.

La Fig. 3 es una fotografía que muestra que las manchas causadas por los defectos de densidad baja se han generado por la impresión sólida sobre la superficie entera de un cuerpo de soporte de membrana semipermeable mediante el uso de un medidor tipo RI-3, mientras que (a) es una fotografía (parcialmente marcada con un círculo escrito a mano), y (b) es una fotografía en la cual las manchas observadas en la fotografía de (a) están rodeadas para hacer que las manchas sean claramente obvias.

#### Descripción de las realizaciones

De aquí en adelante, la presente invención se describirá en detalle por medio de las realizaciones, pero la presente invención no se interpreta limitada a estas descripciones. Siempre que se proporcionen los efectos de la presente invención, se pueden realizar diversas modificaciones de las realizaciones.

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la presente realización es una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que contiene una fibra sintética como una fibra constitutiva principal y se ha sometido al procesamiento de prensado en caliente. La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable tiene una pérdida de presión de 50 Pa a 3000 Pa a una velocidad de entrada de 5,3 cm/s segundo, tiene una densidad de la lámina de 0,5 g/cm<sup>3</sup> o mayor, y cumple el criterio de evaluación de condición 1 o condición 2:

(Condición 1) No se observan manchas cuando la impresión sólida se lleva a cabo con una tinta de impresión sobre toda la superficie de una superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable (producto laminado, cortado a una longitud de 1800 mm en la dirección de la longitud); y

(Condición 2) Cuando una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha cortado a un tamaño de 210 mm x 297 mm se somete a impresión sólida sobre toda la superficie de una superficie con una tinta de impresión, se usa como una muestra, no se observan manchas en 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo.

Los ejemplos de la fibra sintética incluyen fibras hiladas a partir de resinas sintéticas tales como polietileno, polipropileno, poliácridatos, poliésteres, poliuretanos, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polietileno, poliaramidas, poliimididas, poliacrilonitrilo, y nylon. Además, la celulosa regenerada tal como rayón; derivados de celulosa tales como acetato de celulosa y nitrocelulosa; pastas de resina sintética de polietileno, polipropileno, resinas acrílicas, aramidas y similares; o fibras obtenidas de fuentes de materias primas de materiales

naturales, tales como ácido poliláctico, ácido polibutírico y ácido polisuccínico, que han sido un tema de investigación activa para aplicaciones bioquímicas en los últimos años, también se incluyen en el alcance de la fibra sintética. Entre las fibras sintéticas descritas anteriormente, las fibras de poliéster se usan adecuadamente desde los puntos de vista de resistencia al calor, resistencia química, precio bajo, riqueza en el diámetro de la fibra o el tipo de características, y similares. En la presente invención, entre las fibras sintéticas, una fibra sintética que tiene un punto de fusión ordinario que no está destinado a la unión por fusión a baja temperatura, por ejemplo, un punto de fusión de 140 °C a 300 °C. se denomina como una fibra constitutiva principal De acuerdo con la forma de la fibra constitutiva principal, cuando se usa una fibra que tiene un diámetro de fibra fino, se obtiene una lámina completa que tiene un tamaño de poro menor, mientras que cuando se usa una fibra que tiene un diámetro de fibra grueso, se obtiene una lámina que tiene una mayor resistencia. Cuando se usa una fibra corta, se mejora la dispersabilidad en agua durante un proceso de fabricación de papel húmedo, y cuando se usa una fibra larga, se obtiene una lámina que tiene una mayor resistencia. En la presente realización, se usa adecuadamente una fibra sintética que tiene un grosor de fibra de 0,05 a 5,0 decitex y una longitud en el intervalo de 1 a 8 mm. Además, la forma de la sección transversal de la fibra se puede seleccionar apropiadamente de acuerdo con la necesidad, y no se considera limitada en la presente realización.

En la presente realización, es deseable incorporar una fibra aglutinante en la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, además de la fibra sintética que sirve como la fibra constitutiva principal, para obtener una resistencia de lámina suficiente durante un proceso de fabricación de láminas y un proceso de laminado. La fibra aglutinante generalmente se refiere a una fibra sintética en la que la fibra entera o la superficie de la fibra (parte de la cubierta) tiene un punto de fusión inferior en aproximadamente 20 °C o en 20 °C o más que el de la fibra constitutiva principal. La fibra aglutinante tiene el efecto de que la superficie se une por fusión mediante calentamiento durante un proceso de secado después de la fabricación del papel, y de este modo se imparte a la lámina una resistencia a la tracción que permite el funcionamiento. Sin embargo, debido a que la resistencia a la tracción de la fibra misma es peor que la de la fibra constitutiva principal, es necesario emplear una relación de incorporación que logre un equilibrio entre la facilidad de operación y la resistencia física de un producto terminado. En la presente realización, la relación de la fibra constitutiva principal a la fibra aglutinante está preferiblemente en el intervalo de 90:10 a 50:50. Todavía es posible unir por fusión las fibras constitutivas principales sin incorporar una fibra aglutinante, mediante la sujeción de una lámina que contiene solo la fibra sintética que constituye la fibra constitutiva principal, al procesamiento de prensado en caliente. Sin embargo, debido a que la fibra constitutiva principal no está destinada a la unión por fusión a baja temperatura, es necesario elevar la temperatura de calentamiento durante el procesamiento de prensado en caliente a una temperatura cercana al punto de fusión de la fibra constitutiva principal. Por lo tanto, la fibra constitutiva principal se incorpora para obtener resistencia física (de aquí en adelante, también se describe simplemente como "resistencia"), y la fibra aglutinante se incorpora para facilitar la unión por fusión entre fibras a baja temperatura.

Entre las fibras que se incorporan, la relación de incorporación de la fibra constitutiva principal (en este momento, la fibra aglutinante no está incorporada), o la relación de incorporación total de la fibra constitutiva principal y la fibra aglutinante se ajusta a 50% en masa o mayor, y preferiblemente 70% en masa o mayor, y estas fibras sirven como fibras constitutivas principales de la tela no tejida. En este momento, si es necesario, también se puede incorporar una materia prima similar a pulpa, por ejemplo, pulpa de madera para fabricación de papel o pulpa celulósica tal como linter de algodón; una fibra inorgánica tal como una fibra de vidrio, una fibra de sílice o una fibra de alúmina; o un material de carga inorgánico tal como carbonato de calcio, talco o caolín además de la fibra constitutiva principal, o la fibra constitutiva principal y la fibra aglutinante.

La fibra aglutinante está disponible como una fibra en la que la totalidad de la resina constituyente tiene un bajo punto de fusión, o como una fibra que tiene una estructura doble de un lado interno y un lado externo, es decir, una estructura llamada núcleo-cubierta, en el que solo la superficie está unida por fusión, y ambas se pueden usar en la presente realización. Adecuadamente, se usa una fibra de poliéster no estirada que tiene un punto de fusión de aproximadamente 200 °C a 230 °C. Además, el grosor, longitud, forma de la sección transversal de la fibra y similares se pueden seleccionar de acuerdo con el propósito, de forma similar a la fibra constitutiva principal. Es preferible que la resina aglutinante tenga una composición de resina que sea la misma que la composición de la fibra constitutiva principal o próxima a la composición del constituyente principal; sin embargo, también se puede usar un tipo diferente de composición de resina de acuerdo con las características requeridas. Además, también se usa adecuadamente una fibra aglutinante de vinalon que tiene una característica de fusión en condiciones de humedad caliente. Además, la pulpa de madera para la fabricación de papel que tiene autoadhesividad sobre la base de enlaces de hidrógeno también se puede usar como aglutinante.

A fin de obtener una adecuación de revestimiento satisfactoria del líquido de revestimiento de la membrana semipermeable a una tela no tejida formada por vía húmeda, se necesita reducir la permeabilidad al aire mediante el aumento de la densidad de la lámina de la tela no tejida formada por vía húmeda que sirve como un material de base. La densidad de la lámina que se puede obtener después del procesamiento de prensado en caliente es preferiblemente 0,5 g/cm<sup>3</sup> o mayor, más preferiblemente 0,6 g/cm<sup>3</sup> o mayor, y con máxima preferencia 0,7 g/cm<sup>3</sup> o mayor. Si la densidad de la lámina es menor de 0,5 g/cm<sup>3</sup>, el líquido de revestimiento de la membrana semipermeable penetra demasiado profundamente en la lámina de la tela no tejida formada por vía húmeda, y la superficie de la capa de revestimiento de la membrana semipermeable es irregular. Debido a que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable es tal que la densidad de la

lámina aumenta a un valor muy alto utilizando un aparato de prensado en caliente que se describirá a continuación para mejorar la resistencia de la lámina, la tela no tejida formada por vía húmeda tiende a tener defectos de densidad baja generados fácilmente, en comparación con otras telas no tejidas formadas por vía húmeda voluminosas.

- 5 La permeabilidad al aire de la tela no tejida formada por vía húmeda después de someterse al procesamiento de prensado en caliente es preferiblemente de 50 a 3000 Pa, y más preferiblemente de 80 a 1500 Pa, como una pérdida de presión de la tela no tejida formada por vía húmeda a una velocidad de entrada de 5,3 cm/segundo. Aquí, la pérdida de presión es un índice que indica la permeabilidad al aire de la tela no tejida formada por vía húmeda, y una mayor pérdida de presión implica una menor permeabilidad al aire. Si la pérdida de presión es menor de 50 Pa, tal como se describió anteriormente, el líquido de revestimiento de membrana semipermeable penetra demasiado profundamente en la lámina de la tela no tejida formada por vía húmeda, y la superficie de la capa de revestimiento de membrana semipermeable se vuelve irregular. Además, si la pérdida de presión es mayor que 3.000 Pa, por el contrario, es difícil que el líquido de revestimiento de membrana semipermeable penetre en el interior de la lámina de la tela no tejida formada por vía húmeda, de modo que la unión de la capa de revestimiento de la membrana semipermeable a la superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda se deteriora, y la capa de revestimiento de la membrana semipermeable se puede separar fácilmente de la tela no tejida formada por vía húmeda.

En consideración de la resistencia de la tela no tejida formada por vía húmeda, la capacidad de revestimiento del líquido de revestimiento de la membrana semipermeable, y la adhesividad de la capa de revestimiento de la membrana semipermeable que se requieren, la pérdida de presión de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable después de someterse al procesamiento de prensado en caliente a una velocidad de entrada de 5,3 cm/segundo se ajusta de 50 Pa a 3000 Pa, y la densidad de la lámina se ajusta a 0,5 g/cm<sup>3</sup> o mayor. Además, el peso base de la tela no tejida formada por vía húmeda es preferiblemente 30 a 200 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente 50 a 150 g/ m<sup>2</sup>. Si el peso base de la tela no tejida formada por vía húmeda es mayor que 200 g/ m<sup>2</sup>, cuando una membrana semipermeable producida de este modo se fabrica en módulos, la membrana se hace gruesa que el área por módulo se hace pequeña y se deteriora el rendimiento de la filtración. Si el peso base es menor de 30 g/ m<sup>2</sup>, el grosor se hace demasiado fino, y hay un riesgo de traspaso a través del líquido de revestimiento de la membrana semipermeable que se puede producir durante el proceso de formación de película. Además, el grosor de la tela no tejida formada por vía húmeda es preferiblemente 30 µm a 400 µm, y más preferiblemente 55 µm a 300 µm. Si el grosor de la tela no tejida formada por vía húmeda es mayor de 400 µm, cuando una membrana semipermeable producida de este modo se fabrica en módulos, la membrana se hace tan gruesa que el área por módulo se hace pequeña, y se deteriora el rendimiento de la filtración. Si el grosor es menor de 30 µm, el grosor se hace demasiado fino y hay un riesgo de traspaso a través del líquido de revestimiento de la membrana semipermeable que se puede producir durante el proceso de formación de película.

Con respecto al procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para una membrana semipermeable, en un procesamiento de producción para un material de filtro, se usa un procedimiento llamado de fabricación de papel húmedo, en el que las fibras se dispersan en agua, posteriormente las fibras se laminan en un alambre de fabricación de papel, y las fibras se deshidratan desde el lado inferior del alambre para formar una lámina. El tipo de la máquina de fabricación de papel usada en este momento no está limitada en la presente realización, y por ejemplo, un aparato de fabricación de papel de tipo sustrato individual, o en el caso de un aparato de fabricación de papel continuo, una máquina de papel de alambre largo, una máquina de papel de alambre corto. , se puede usar una máquina de papel de alambre cilíndrico, una máquina de papel de alambre inclinado, un formador de espacios, un formador delta y similares. En este caso, para obtener una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene pocos defectos, es deseable realizar la fabricación de lámina lo más uniformemente posible, con una buena calidad de tela.

Debido a que la así fabricada contiene una gran cantidad de agua, la lámina se seca en una zona de secado. No existen limitaciones particulares sobre el procedimiento de secado a usar en este momento, pero se usan adecuadamente secado con aire caliente, secado por infrarrojos, secado en tambor, secado por un secador Yankee y similares. La temperatura de secado es preferiblemente de 100 °C a 160 °C, y más preferiblemente de 105 °C a 140 °C.

La tela no tejida formada por vía húmeda obtenida después del proceso de fabricación de la lámina y el proceso de secado tiene una resistencia insuficiente para usar directamente como un cuerpo de soporte de membrana semipermeable. Por tanto, para obtener una resistencia suficiente como un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, la resistencia aumenta por la unión de fusión de la fibra constitutiva principal mediante la sujeción de la tela no tejida formada en vía húmeda a procesamiento de prensado en caliente a una temperatura próxima al punto de fusión de la fibra constitutiva principal. Se usan diversos aparatos de procesamiento de prensado en caliente para este tratamiento, pero en general, un aparato de calandrado en caliente es efectivo. Por ejemplo, se puede usar un procedimiento para usar una calandra de presión de rodillo metálico capaz de procesar a una temperatura de 160 °C o superior, o si se dispone de un rodillo de resina con alta resistencia térmica, también se puede utilizar un calandrado de presión suave equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de resina. Las condiciones de temperatura, las condiciones de presión y la tensión de la lámina empleadas en este momento pueden afectar el rendimiento del cuerpo de soporte completo, pero se pueden emplearse todas las condiciones que no alteren los requerimientos de la presente invención. La condición de temperatura para el

procesamiento de prensado en caliente en general está preferiblemente en el intervalo de 160 °C a 260 °C, y más preferiblemente en el intervalo de 180 °C a 240 °C; sin embargo, de acuerdo con el tipo de fibra sintética que se utilizará, hay ocasiones en las que es deseable una temperatura más baja o una temperatura más alta. Por ejemplo, en el caso de incorporar una fibra aglutinante en la fibra constitutiva principal, las fibras se unen por fusión mediante la sujeción de las fibras a un proceso de prensado en caliente a una temperatura próxima al punto de fusión de la fibra aglutinante, y de ese modo aumenta la resistencia. La presión lineal está preferiblemente en el intervalo de 50 a 250 kN/m, y más preferiblemente en el intervalo de 100 a 200 kN/m, pero no hay limitaciones en el mismo. Además, para permitir que la banda entera muestre un rendimiento uniforme, es deseable tratar con un perfil de temperatura y un perfil de presión lineal que sean lo más uniformes posible. El diámetro del rodillo del aparato de calandrado en caliente se selecciona apropiadamente sobre la base del material base para ser procesado por prensado en caliente, y parámetros tales como la presión y velocidad de compresión. Si solo se usa la fibra constitutiva principal sin tener una fibra aglutinante incorporada en ella, la tela no tejida formada por vía húmeda se somete a un proceso de prensado en caliente a una temperatura próxima al punto de fusión de la fibra constitutiva principal.

Como se describió anteriormente, estos aparatos de procesamiento de prensado en caliente son muy altamente efectivos en la producción de cuerpos de soporte de membrana semipermeables. Sin embargo, si hay virutas, abolladuras, unión de materiales extraños y similares en la superficie prensada en caliente, estos causan irregularidades en la temperatura en el momento del procesamiento de prensado en caliente, e inhiben la fusión térmica de las fibras sintéticas que constituyen la lámina. Por lo tanto, estos pueden causar la generación de defectos de densidad baja. Estos defectos de densidad baja no se reconocen incluso si se inspecciona visualmente una tela no tejida formada por vía húmeda así producida, y los defectos de densidad baja son reconocibles observando la rugosidad y finura de las fibras bajo un microscopio. Sin embargo, es imposible observar la totalidad de una tela no tejida formada por vía húmeda que tiene un área grande con un microscopio, y los defectos de revestimiento se pueden reconocer visualmente solo después del proceso posterior de realización del tratamiento de revestimiento del líquido de membrana semipermeable.

Los inventores de la presente invención realizaron una investigación exhaustiva sobre este problema, y como resultado, encontraron que si se realiza una impresión sólida sobre la superficie entera de una tela no tejida formada por vía húmeda que se ha sometido a un proceso de prensado en caliente usando una tinta de impresión, se puede producir una "mancha" donde la tinta de impresión no se adhiere fácilmente, y esta mancha es el mismo sitio que la de un defecto de densidad baja. Con respecto al procedimiento de impresión, los procedimientos de impresión tales como impresión por chorro de tinta, serigrafía, impresión offset e impresión tipográfica se pueden usar apropiadamente, y la tinta de impresión también se selecciona apropiadamente. Entre estos, en el caso de la impresión por chorro de tinta, la máquina de impresión está disponible fácilmente a un costo relativamente bajo, y dado que las impresoras de pequeño tamaño y las impresoras de formato ancho de gran tamaño están disponibles, es posible realizar impresiones sólidas de área grande continuamente formada por vía húmeda es de color blanco, el color de la tela no tejida formada por vía húmeda se vuelve blanca, y en este caso, la mancha exhibe el color del sustrato (tela no tejida formada por vía húmeda) y se observa como una "mancha blanca".

Con respecto al motivo por el cual la mancha coincide con el defecto de densidad baja, se especula que se debe a que dado que el defecto de densidad baja tiene una configuración de fibra con menor densidad y tiene un diámetro mayor de poro en comparación con otras áreas normales, es difícil que el fenómeno capilar opere en comparación con otras áreas normales, y la tinta impresa en la tela no tejida formada por vía húmeda no se absorbe fácilmente en la superficie de la tela no tejida.

Al inspeccionar la presencia de cualquier mancha, se pueden identificar varias causas en el proceso de producción para la tela no tejida formada por vía húmeda o similar, y de ese modo, se puede rectificar el defecto de densidad baja. Por ejemplo, con respecto a las virutas, abolladuras, unión de materiales extraños y similares de una calandra de calor para el procesamiento de prensado en caliente, dado que la calandra de calor es un cuerpo cilíndrico, las manchas se generan periódicamente a una longitud de la circunferencia del rodillo de calor. Es decir, cuando se examina el período de aparición de manchas, se puede reconocer que la causa es la calandra de calor y se puede determinar el lugar de aparición. A continuación, si se puede determinar el sitio de aparición, se pueden tomar medidas apropiadas, y de ese modo, se puede obtener un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que está libre de defectos de densidad baja que conducen a la aparición de defectos de revestimiento.

Por otro lado, se encontró que los defectos de densidad baja se pueden rectificar mediante el cambio del procedimiento para el procesamiento de prensado en caliente. Es decir, la fibra sintética en un área de defectos de densidad baja se vuelve a fusionar para que sea uniforme mediante la realización del proceso de prensado en caliente dos o más veces. Por ejemplo, cuando la tela no tejida formada por vía húmeda se trata con un calandrado en caliente que tiene mellados en la superficie del rodillo de calor, se generan defectos de densidad baja en un primer tratamiento. Sin embargo, si se lleva a cabo un segundo tratamiento usando la misma calandra de calor, la probabilidad de una presión por contacto con el chip de rodillo nuevamente en el área de defectos de densidad baja es muy baja, y la superficie normal del contacto del rodillo presiona el área de defecto de densidad baja. Por lo tanto, la fibra sintética en el área del defecto de densidad baja se puede volver a fusionar. En este momento, incluso si el área de chip de rodillo de la calandra de calor entra en contacto con la lámina, debido a que la fibra sintética en este sitio ya se ha fundido, no hay posibilidad de que se produzca un defecto de densidad baja en este sitio.

- El tratamiento múltiple del proceso de prensado en caliente se puede llevar a cabo usando repetidamente el mismo aparato de prensado en caliente en el primer tratamiento y en el segundo y posteriores tratamientos, y un procedimiento para llevar a cabo el tratamiento de manera continua mediante la disposición de varios aparatos de prensado en caliente. o se puede emplear también un aparato de calandrado en el que los rodillos de calandra de calor están dispuestos en múltiples etapas a lo largo de la dirección de altura. Con respecto a la temperatura de tratamiento en el primer tratamiento y en el segundo y posteriores tratamientos, para permitir proceder a la refusión de los defectos de densidad baja, es preferible ajustar la temperatura de tratamiento en el segundo y posteriores tratamientos para que sean iguales. o mayores que la temperatura de tratamiento en el primer tratamiento.
- 5
- Cuando la temperatura de tratamiento en el segundo y posteriores tratamientos se ajusta para que sea mayor que la temperatura de tratamiento en el primer tratamiento, la temperatura del procesamiento de prensado en caliente en el segundo y posteriores tratamientos preferiblemente se ajusta para sea mayor en 10 °C o más, más preferiblemente para que sea mayor en 13 °C o más, e incluso más preferiblemente para que sea mayor en 15 °C o más, que la temperatura del procesamiento de prensado en caliente en el primer tratamiento. Sin embargo, el límite superior de la diferencia de temperatura preferiblemente se ajusta hasta 70 °C.
- 10
- En el procedimiento para realizar el tratamiento de forma continua mediante la disposición de varios aparatos de prensado en caliente como se describió anteriormente, es preferible disponer al menos uno, y más preferiblemente dos o más, de un calandrado de punto de contacto duro equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de resina, el efecto de refusión de las fibras es débil, y por lo tanto, no se resuelve el problema de los defectos de densidad baja. Si el proceso de prensado en caliente se lleva a cabo al menos una vez con un calandrado de punto de contacto duro, dado que la fusión de la fibra ha progresado hasta cierto punto por el efecto de punto de contacto duro, el problema de los defectos de densidad baja se puede resolver suficientemente incluso con una combinación de calandrado de punto de contacto suave.
- 15
- Además, cuando un aparato de calandrado en caliente en el que los rodillos de calandrado en caliente están dispuestos en múltiples etapas a lo largo de la dirección de altura tiene tres etapas, si el segundo rodillo es un rodillo de metal y hay un defecto en la superficie del rodillo, el área de defecto permanece en contacto en el mismo sitio de la lámina hasta el final del proceso de prensado en caliente. Por lo tanto, el problema de los defectos de densidad baja no se puede resolver, y no es preferible. En este caso, si se utilizan múltiples etapas de cuatro o más etapas, se puede resolver el problema de los defectos de densidad baja.
- 20
- Mientras tanto la frase "libre de manchas" como se usa en la presente significa que se cumple el criterio de evaluación de la siguiente condición 1 o condición 2:
- 25
- (Condición 1) No se observan manchas cuando se realiza la impresión sólida con una tinta de impresión sobre la superficie entera de una superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable (producto laminado, cortado a una longitud de 1800 mm en la dirección de la longitud); y
- 30
- (Condición 2) Cuando una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha cortado a un tamaño de 210 mm x 297 mm se somete a impresión sólida sobre la superficie entera de una superficie con una tinta de impresión, se usa como una muestra, no se observan manchas en 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo.
- 35
- En el caso de la condición 1, se contempla una instancia de un producto laminado. Si la longitud circunferencial del rodillo de calor del aparato de prensado en calor es de 1800 mm o menos, se incluye un período del rodillo de calor, y se comprueba que ni siquiera hay una mancha presente en ese intervalo. En este caso, la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable se corta y se divide en un tamaño arbitrario (por ejemplo, 300 mm x 300 mm o 210 mm x 297 mm), posteriormente se realiza una impresión sólida sobre la superficie entera de una superficie con una tinta de impresión, y se puede llevar a cabo la observación.
- 40
- En el caso de la condición 2, está contemplado un producto parcialmente cortado de un producto laminado, un producto laminado de ancho amplio (un producto laminado que tiene un ancho tal que la impresión sobre toda la superficie no se puede llevar a cabo correctamente), o un producto de muestra cortado a un tamaño tal como el tamaño A4. Este es un caso en el que se lleva a cabo una evaluación de impresión sólida de superficie completa con una muestra cortada a un tamaño de 210 mm x 297 mm, y como resultado, no se observa ninguna mancha en el 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo. Cuando no se observa ninguna mancha en el 95% o más de las muestras, se puede especular que es sustancialmente equivalente a la situación en la que no se observa la aparición de manchas en un período del rodillo de calor en el momento de la producción.
- 45
- La superficie para revestir con una membrana semipermeable puede ser cualquier superficie del cuerpo de soporte, pero es preferible aplicar una membrana semipermeable en la superficie donde se lleva a cabo la impresión sólida en la superficie total. Cuando se selecciona una tinta de impresión como el líquido de revestimiento para la membrana semipermeable, y existe una diferencia en la capacidad de penetración de la tinta, es decir, cuando se detectan manchas, se puede predecir que la diferencia en la capacidad de penetración del líquido de revestimiento
- 50
- 55

para membrana semipermeable también es fácilmente reconocible. Mientras tanto, cuando una lámina en la que han detectado manchas mediante la realización de una impresión sólida sobre la superficie entera de una de sus superficies, se somete a impresión sólida en la superficie entera de la superficie inversa, de manera similar se detectan manchas en la mayoría de los casos.

## 5 Ejemplos

A continuación, la presente invención se describirá más específicamente a modo de Ejemplos, pero la presente invención no pretende limitarse a estos Ejemplos.

### (Ejemplo 1)

#### 10 <Preparación de suspensión de materia prima de fibra>

Veinticuatro kg de una fibra constitutiva principal de poliéster comercialmente disponible (nombre del producto: EP133, fabricado por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un grosor de 1,45 decitex y una longitud de corte de 5 mm, y 6 kg de una fibra aglutinante de poliéster comercialmente disponible (nombre del producto: TR07N, fabricado por Teijin Fibers, Ltd.) que tiene un grosor de 1,2 decitex y una longitud de corte de 5 mm se introdujeron en 2970 kg de agua, y las fibras se dispersaron en ella durante 5 minutos mediante el uso de una máquina de dispersión. Por lo tanto, se obtuvo una suspensión de materia prima de fibra que tiene una concentración de componente de fibra de 1% en masa-

#### <Preparación de suspensión de fibra>

20 Se añadió agua a la suspensión 1 de materia prima de fibra para diluir la totalidad, y en consecuencia se obtuvo una suspensión de fibra que tiene una concentración de componente de fibra de 0,03% en masa.

#### <Producción de lámina>

25 Esta suspensión de fibra se introdujo en una caja de entrada de una máquina de papel de alambre corto, y la suspensión de fibra se sometió a fabricación de papel. Posteriormente, la suspensión de fibra se secó con un secador de cilindro a una temperatura de superficie de 120°C hasta que la lámina se secó completamente, y la lámina de tela no tejida formada por vía húmeda se enrolló en un rollo que tiene un ancho de 900 mm. Esto se designó como un rollo de tela no tejida A. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectó ningún defecto de densidad baja.

#### <Procesamiento de prensado en caliente>

30 El rollo A de tela no tejida anterior se sometió a un proceso de prensado en caliente bajo condiciones de una temperatura de la superficie del rodillo de 180 °C, una holgura entre los rodillos de 80 µm, una presión lineal de 90 kN/m y un velocidad de rendimiento de 5 m/min, usando un aparato de calandrado en caliente equipado con un punto de contacto duro con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de metal, que tiene una longitud frontal del rodillo de metal de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm (longitud circunferencial: 1413 mm). En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda A para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 76 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 95 µm, una densidad de la lámina de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 370 Pa. Además, la máquina de fabricación de papel y el aparato de calandrado en caliente se inspeccionaron después de la producción de la tela no tejida formada por vía húmeda, pero no se detectó ningún defecto que cause un defecto de densidad baja.

#### 40 <Evaluación de impresión sólida 1>

45 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda A anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada una de estas láminas se sometió a impresión sólida mediante el uso de un medidor tipo RI-3 (fabricado por Akira Seisakusho Co., Ltd) y usando 0,6 ml de una tinta de impresión offset disponible en el comercio, NOUVEL MAXI AF magenta (fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Manufacturing Co., Ltd.), de acuerdo con un procedimiento equivalente al procedimiento de dispersión de color simple descrito en JIS K 5701-1:2000 "Planographic Ink - Part 1: Testing methods". Mientras tanto, la presión de impresión del rodillo de caucho usado en este momento se ajustó a 8 mm. Como resultado, no se detectó ninguna mancha en el total de 18 láminas.

#### 50 <Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda A anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y esto se sometió directamente a impresión sólida en la superficie entera mediante el uso de un plotter de inyección de tinta ancho, Master Jet JC2008 (fabricado por Graphtec Corp.) y utilizando tintas de inyección de tinta genuinas GA (cian, magenta, amarillo y negro;

fabricado por Encad, Inc.). Las condiciones de impresión fueron establecidas por Microsoft (marca registrada) Word, y el color se ajustó en color azul cielo. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

<Evaluación de revestimiento>

- 5 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda A anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada una de estas piezas, se aplicó una solución 20% en masa de DMF (dimetilformamida) de una resina de polisulfona en el cuerpo de soporte de membrana semipermeable mediante el uso de una barra Meyer #12, y posteriormente la capa de revestimiento se solidificó mediante la inmersión de la pieza en agua, para formar de este modo una membrana semipermeable.
- 10 Se llevaron a cabo una observación (observación visual) de la superficie de la membrana semipermeable, y una observación por transmisión de luz ((observación visual) sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento en las 18 láminas.

<Conclusiones>

- 15 La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2, y se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. También, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

**(Ejemplo 2)**

20 <Procesamiento de prensado en caliente>

- Un rodillo superior entre los dos rodillos de metal de la calandra de calor usada en el Ejemplo 1 se reemplazó con un rodillo de metal que tiene una depresión con un diámetro de aproximadamente 1 mm y una profundidad de aproximadamente 0,6 mm en un sitio de la superficie del rodillo, y la tela no tejida del rollo A del Ejemplo 1 se sometió al procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda B para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 76 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0.81 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 390 Pa. No se reconoció ningún defecto de densidad baja por inspección visual.
- 25

<Evaluación de impresión sólida 1>

- 30 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda B anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida usando el mismo medidor RI y la misma tinta de impresión que los utilizados en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas de las 18 láminas. Aquí, se detectaron dos láminas cada una que tenía una mancha. En cuanto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse, y la distancia entre las dos manchas en la dirección de la longitud de la lámina antes de dividir era de 1410 mm, que casi coincidía con la circunferencia del rodillo de calandrado.
- 35

<Evaluación de impresión sólida 2>

- 40 Un espécimen con un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm del tela no tejida formada por vía húmeda B anterior se recogió de un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con la misma impresora de inyección de tinta que se usó en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas en la lámina. Con respecto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina, y la distancia en la dirección de la longitud de la lámina era de 1410 mm, que casi coincidía con la circunferencia del rodillo de calandrado. Además, la posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición del punto en la dirección del ancho de la lámina.
- 45

<Evaluación de revestimiento>

- 50 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda B anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, una membrana semipermeable se formó sobre el mismo por el mismo procedimiento que se usó en el Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, se detectó un defecto de revestimiento al tener una capa de revestimiento más fina en dos de las 18 láminas en la misma posición en la dirección del ancho de la lámina. La posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición del defecto de revestimiento en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse, y la distancia en la dirección
- 55

de la longitud de la lámina fue de 1415 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calandrado. Además, la membrana semipermeable se despegó, y se observaron áreas normales y áreas de defectos de revestimiento bajo un microscopio electrónico. Como resultado, se observó que la disolución de la fibra sintética era peor en las áreas de defectos de revestimiento que en las áreas normales. Por lo tanto, se confirmó que estas áreas correspondían a los defectos de densidad baja.

<Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo no cumplió la condición 1 o la condición 2, y en consecuencia, se determinó que la tela no tejida tenía problemas a nivel práctico. Se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable tenía defectos de densidad baja.

### (Ejemplo 3)

<Procesamiento de prensado en caliente>

La tela no tejida del rollo A del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 75 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 370 Pa. A continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente nuevamente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1 mediante el uso del mismo aparato de calandrado en caliente, y en consecuencia se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda C para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 77 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0,82 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 400 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

<Evaluación de impresión sólida 1>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda C anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso de un medidor RI y una tinta de impresión. Como resultado, no se detectó ninguna mancha en las 18 láminas.

<Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda C anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con una impresora de chorro de tinta. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

<Evaluación de revestimiento>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la tela no tejida formada por vía húmeda C anterior para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, se formó una membrana semipermeable en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento.

<Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2, y se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. Además, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

### (Ejemplo 4)

<Preparación de suspensión de materia prima de fibra>

Veintinueve kg de una fibra constitutiva principal de poliéster disponible en el comercio (nombre del producto: EP133, fabricado por Kuraray Co., Ltd.) que tiene un grosor de fibra de 1,45 decitex y una longitud de corte de 5 mm se introdujo en 2970 kg de agua, y la fibra se dispersó allí durante 5 minutos con una máquina de dispersión. En consecuencia, se obtuvo una suspensión de materia prima de fibra que tiene una concentración de componentes de fibra de 1 % en masa.

<Preparación de suspensión de fibra>

Se añadió agua a la suspensión de materia prima de fibra 1 para diluir la totalidad, y en consecuencia se obtuvo una suspensión de fibra que tiene una concentración de componentes de fibra de 0,03% en masa.

<Producción de lámina>

5 Esta suspensión de fibra se introdujo en una caja de entrada de una máquina de papel de alambre corto, y la suspensión de fibra se sometió a fabricación de papel. Posteriormente, la suspensión de fibra se secó con un secador de cilindro a una temperatura superficial de 120°C hasta que la lámina se secó completamente, y la lámina de tela no tejida formada por vía húmeda se enrolló en un rollo que tenía un ancho de 900 mm. Esto se designó como un rollo de tela no tejida D. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

<Procesamiento de prensado en caliente>

10 El rollo de tela no tejida D se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las condiciones de una temperatura de superficie del rodillo a 250 °C, una holgura entre rodillos de 60 µm, una presión lineal de 90 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente equipado con un punto de contacto duro con una combinación de un rodillo de metal y rodillo de metal, que tiene una longitud frontal del rodillo de metal de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 450 mm (longitud circunferencial: 1413 mm). En  
15 consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda D para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 72 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 100 µm, una densidad de la lámina de 0.72 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 120 Pa. Además, la máquina de fabricación de papel y el aparato de calandrado en caliente se inspeccionaron después de la producción de la tela no tejida formada por vía húmeda, pero no se detectó ningún defecto que causa un defecto de densidad baja.

20 <Evaluación de impresión sólida 1>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda D para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada una de estas láminas se sometió a impresión sólida mediante el uso de un medidor tipo RI-3 (fabricado por Akira Seisakusho Co., Ltd.) y  
25 usando 0,6 ml de una tinta de impresión offset disponible en el comercio, NOUVEL MAXI AF magenta (fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Manufacturing Co., Ltd.), de acuerdo con un procedimiento equivalente al procedimiento de dispersión de color simple descrito en JIS K 5701-1:2000. Mientras tanto, la presión de impresión del rodillo de caucho usado en este momento se ajustó a 8 mm. Como resultado, no se detectó ninguna mancha en las 18 láminas.

30 <Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda D para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y esto se sometió directamente a impresión sólida en la superficie entera mediante el uso de un plotter de inyección de tinta de ancho, Master Jet  
35 JC2008 (fabricado por Graphtec Corp.) y utilizando tintas de inyección de tinta genuinas GA (cian, magenta, amarillo y negro; fabricado por Encad, Inc.). Las condiciones de impresión fueron establecidas por Microsoft (marca registrada) Word, y el color se ajustó en color azul cielo. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

<Evaluación de revestimiento>

40 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda D para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada una de estas piezas, se aplicó una solución 20% en masa de DMF (dimetilformamida) de una resina de polisulfona en el cuerpo de soporte de membrana semipermeable mediante el uso de una barra Meyer #12, y posteriormente la capa de revestimiento se solidificó mediante la inmersión de la pieza en agua, para formar de este modo una membrana semipermeable. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable, y una  
45 observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento en las 18 láminas.

<Conclusiones>

50 La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2, y se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. Además, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

**(Ejemplo 5)**

<Procesamiento de prensado en caliente>

El rollo A de la tela no tejida del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas

condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 74 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 93 μm, una densidad de la lámina de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 350 Pa. A continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 190°C, que era superior en 10 °C que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 0 μm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente equipado con un punto de contacto suave con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de algodón, que tiene una longitud frontal de 1170 mm y a diámetro de rodillo de 450 mm (longitud circunferencial: 1413 mm) para el rodillo de metal, y una longitud frontal de 1170 mm y un diámetro de rodillo de 400 mm (longitud circunferencial: 1256 mm) para el rodillo de algodón. En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda E para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 76 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 92 μm, una densidad de la lámina de 0,83 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 410 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

5

10

15 <Evaluación de impresión sólida 1>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda E para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso de un medidor RI y una tinta de impresión. Como resultado, se detectó la traza de una mancha blanca en una lámina de las 18 láminas. Se detectó una mancha en una lámina.

20

<Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda E para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con una impresora de chorro de tinta. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

25

<Evaluación de revestimiento>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda E para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, se formó una membrana semipermeable en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento.

30

<Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo no cumplió la condición 2, pero cumplió la condición 1. En consecuencia la tela no tejida se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. Además, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

35

### (Ejemplo 6)

<Procesamiento de prensado en caliente>

El rollo A de la tela no tejida del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 75 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 95 μm, una densidad de la lámina de 0,79 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 350 Pa. A continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 195°C, que era superior en 15°C que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 0 μm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso del mismo aparato de calandrado en caliente de punto de contacto suave equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de algodón que se usó en el Ejemplo 5. En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda F para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 76 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 91 μm, una densidad de la lámina de 0,84 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 450 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

40

45

50

<Evaluación de impresión sólida 1>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda F para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió

55

a impresión sólida mediante el uso de un medidor RI y a tinta de impresión. Como resultado, no se detectó ninguna mancha en las 18 láminas.

<Evaluación de impresión sólida 2>

- 5 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda F para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con un impresora de inyección de tinta. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

<Evaluación de revestimiento>

- 10 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda F para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, se formó una membrana semipermeable en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento.

- 15 <Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2, y se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. También, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

- 20 **(Ejemplo 7)**

<Procesamiento de prensado en caliente>

- 25 El rollo A de la tela no tejida del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 75 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 390 Pa. A continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 200 °C, que era superior en 20 °C que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 0 μm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso del mismo aparato de calandrado en caliente de punto de contacto suave equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de algodón que se usó en el Ejemplo 5.
- 30 En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda G para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 78 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0,83 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 470 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

<Evaluación de impresión sólida 1>

- 35 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda G para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso de un medidor RI y a tinta de impresión. Como resultado, no se detectó ninguna mancha en las 18 láminas.

- 40 <Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda G para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con una impresora de chorro de tinta. Como resultado, no se detectó ninguna mancha.

- 45 <Evaluación de revestimiento>

- 50 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda G para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, se formó una membrana semipermeable en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento.

<Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2, y se determinó que estaba libre de problemas a nivel práctico. También, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

## 5 (Ejemplo 8)

<Procesamiento de prensado en caliente>

El rollo A de la tela no tejida del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 74 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 94 μm, una densidad de la lámina de 0,79 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 350 Pa. A continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 180°C, que es la misma que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 0 μm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso del mismo aparato de calandrado en caliente de punto de contacto suave equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de algodón que se usó en el Ejemplo 5. En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda H para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 75 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 93 μm, una densidad de la lámina de 0,81 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 410 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

<Evaluación de impresión sólida 1>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda H para una cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso del mismo medidor RI y la misma tinta de impresión que la usada en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas de las 18 láminas. Aquí, se detectaron dos láminas cada una que tiene una mancha. Con respecto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse y la distancia entre las dos manchas en la dirección de la longitud de la lámina antes de dividirse era 1412 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calendario.

<Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda H para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con la misma impresora de inyección de tinta que se usó en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas en la lámina. Con respecto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina, y la distancia en la dirección de la longitud de la lámina era 1412 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calendario. Además, la posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición de la mancha en la dirección del ancho de la lámina.

<Evaluación de revestimiento>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda H para una cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, una membrana semipermeable se formó sobre el mismo por el mismo procedimiento que se usó en el Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, se detectó un defecto de revestimiento del tener una capa de revestimiento más fina en dos de las 18 láminas en la misma posición en la dirección del ancho de la lámina. La posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición del defecto de revestimiento en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse, y la distancia en la dirección de la longitud de la lámina era 1411 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calendario. Además, la membrana semipermeable se despegó, y se observaron áreas normales y áreas de defectos de revestimiento bajo un microscopio electrónico. Como resultado, se observó que la disolución de la fibra sintética era peor en las áreas de defectos de revestimiento que en las áreas normales. Por lo tanto, se confirmó que estas áreas correspondían a los defectos de densidad baja.

<Conclusiones>

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo no cumplió la condición 1 o la condición 2, y en consecuencia, se determinó que la tela no tejida tenía problemas a nivel práctico. Se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad baja.

**(Ejemplo 9)**

## &lt;Procesamiento de prensado en caliente&gt;

El rodillo de metal del aparato de calandrado en caliente de punto de contacto suave equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de algodón usado en el Ejemplo 5 se reemplazó con un rodillo de metal que tiene una depresión con un diámetro de aproximadamente 1 mm y una profundidad de aproximadamente 0,6 mm en un sitio de la superficie del rodillo, y el rodillo A de tela no tejida mencionado anteriormente se sometió a un procesamiento de prensado en caliente bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 180°C, una holgura entre rodillos de 0 µm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 75 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 98 µm, una densidad de la lámina de 0,77 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 310 Pa. A continuación, el rodillo de metal de esta calandra de calor se reemplazó de nuevo con un rodillo de metal que tiene un mellado en la superficie del rodillo, y el rollo enrollado anterior se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en el lado inverso de la lámina que entró en contacto con el rodillo de metal durante el primer tratamiento, bajo las condiciones de una temperatura superficial del rodillo de 200°C, que era superior en 20°C que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 0 µm, una presión lineal de 150 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min. En consecuencia, se obtuvo una tela no tejida formada por vía húmeda I para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 78 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 95 µm, una densidad de la lámina de 0,82 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 420 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

## &lt;Evaluación de impresión sólida 1&gt;

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda I para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso del mismo medidor RI y la misma tinta de impresión que la usada en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas de las 18 láminas. Aquí, se detectaron dos láminas, cada una que tiene una mancha. Con respecto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse, y la distancia entre las dos manchas en la dirección de la longitud de la lámina antes de dividirse era 1413 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calendario.

## &lt;Evaluación de impresión sólida 2&gt;

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda I para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con la misma impresora de inyección de tinta que se usó en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas en la lámina. Con respecto a las manchas, las dos manchas estaban en las mismas posiciones en la dirección del ancho de la lámina, y la distancia en la dirección de la longitud de la lámina era 1413 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calandrado. Además, la posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición de la mancha en la dirección del ancho de la lámina.

## &lt;Evaluación de revestimiento&gt;

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda I para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, una membrana semipermeable se formó sobre el mismo por el mismo procedimiento que se usó en el Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, se detectó un defecto de revestimiento al tener una capa de revestimiento más fina en dos de las 18 láminas en la misma posición en la dirección de ancho de la lámina. La posición de la depresión en la dirección del ancho del rodillo de calandrado coincidió con la posición del defecto de revestimiento en la dirección del ancho de la lámina antes de dividirse, y la distancia en la dirección de la longitud de la lámina era 1412 mm, que casi coincidió con la circunferencia del rodillo de calendario. Además, la membrana semipermeable se despegó, y se observaron áreas normales y áreas de defectos de revestimiento bajo un microscopio electrónico. Como resultado, se observó que la disolución de la fibra sintética era peor en las áreas de defectos de revestimiento que en las áreas normales. Por lo tanto, se confirmó que estas áreas correspondían a los defectos de densidad baja.

## &lt;Conclusiones&gt;

La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable obtenida de este modo no cumplió la condición 1 o la condición 2, y en consecuencia, se determinó que la tela no tejida tenía problemas a nivel práctico. Se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable no tenía defectos de densidad bajas

**(Ejemplo 10)**

<Procesamiento de prensado en caliente>

5 El rollo A de la tela no tejida del Ejemplo 1 se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, mediante el uso del aparato de calandrado en caliente que tiene un rodillo de metal mellado usado en el Ejemplo 2. En consecuencia, se obtuvo un rollo enrollado que tiene un peso base de 76 g/ m<sup>2</sup>, un grosor de 95 mm, una densidad de la lámina de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 360 Pa. A  
10 continuación, este rollo enrollado se sometió a un procesamiento de prensado en caliente en las condiciones de temperatura de superficie del rodillo de 190 °C, que era superior en 10 °C que la temperatura de prensado en caliente del primer tratamiento, una holgura entre rodillos de 80 mm, una presión lineal de 90 kN/m, y una velocidad de rendimiento de 5 m/min, mediante el uso del mismo aparato de calandrado en caliente. En consecuencia, se obtuvo  
15 una tela no tejida formada por vía húmeda J para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que tiene un peso base de 79 g/m<sup>2</sup>, un grosor de 95 µm, una densidad de la lámina de 0,83 g/cm<sup>3</sup>, y una pérdida de presión de 4510 Pa. Cuando se inspeccionó visualmente, no se detectaron defectos de densidad baja.

<Evaluación de impresión sólida 1>

15 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda J para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Cada uno de estos se sometió a impresión sólida mediante el uso del mismo medidor RI y la misma tinta de impresión que la usada en el Ejemplo 1. Como resultado, se detectaron dos manchas de las 18 láminas.

20 <Evaluación de impresión sólida 2>

Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda J para una membrana semipermeable y este espécimen se sometió directamente a impresión sólida con la misma impresora de inyección de tinta. Como resultado, no se detectó mancha

<Evaluación de revestimiento>

25 Un espécimen que tiene un ancho de 900 mm y una longitud de 1800 mm se recogió de la anterior tela no tejida formada por vía húmeda J para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, y este espécimen se dividió en 18 piezas que tienen un tamaño de un ancho de 300 mm y una longitud de 300 mm. Para cada uno de estos, se formó una membrana semipermeable en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1. Se llevaron a cabo una observación de la superficie de la membrana semipermeable y una observación por transmisión de luz sobre el  
30 grosor de la membrana semipermeable, y como resultado, no se detectaron defectos de revestimiento.

<Conclusiones>

35 La tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de la membrana semipermeable obtenida de este modo cumplió la condición 1 o la condición 2. En consecuencia, se determinó que la tela no tejida que estaba libre de problemas a nivel práctico. Además, se confirmó que la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de la membrana semipermeable tenía defectos de densidad baja.

La prueba para la pérdida de presión de los Ejemplos se realizó de la siguiente manera.

<Pérdida de presión>

40 La pérdida de presión que se puede obtener cuando se airea un material de filtro que tiene un área efectiva de 100 cm<sup>2</sup> a una velocidad de entrada de 5,3 cm/seg mediante el uso de un aparato de fabricación propia, se midió con un medidor de diferencia de presión fina.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, comprendiendo el procedimiento: realizar la fabricación de papel de acuerdo con un procedimiento de fabricación de papel en húmedo mediante el uso de una suspensión de fibras que contiene una fibra sintética como una fibra constitutiva principal; secar la suspensión de fibras; posteriormente someter la lámina seca a procesamiento de prensado en caliente dos o más veces usando un aparato de calandrado en caliente, en el que la temperatura del proceso de prensado en caliente en el segundo y posteriores tratamientos se ajusta para ser mayor de 10 °C o más que la temperatura de procesamiento de prensado en caliente en el primer tratamiento, mientras que se trata la lámina seca mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente con prensado duro equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de metal para al menos un tiempo del procesamiento de prensado en caliente; y de este modo obtener una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable.
2. El procedimiento de producción de una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procesamiento de prensado en caliente se lleva a cabo dos o más veces mediante el uso de un aparato de calandrado en caliente con prensado duro equipado con una combinación de un rodillo de metal y un rodillo de metal.
3. Un procedimiento de identificación de un defecto de densidad baja en una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable, comprendiendo la tela no tejida una fibra sintética como una fibra constitutiva principal y que se ha sometido al procesamiento de prensado en caliente, en el que cuando la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable cumple el criterio de evaluación de la condición 1 o condición 2, se determina que la tela no tejida no tiene defecto de densidad baja; y cuando la tela no tejida formada por vía húmeda no cumple el criterio de evaluación de la condición 1 o condición 2, se determina que la tela no tejida tiene un defecto de densidad baja:
- (Condición 1) Las manchas no se observan cuando la impresión sólida se lleva a cabo con una tinta de impresión sobre toda la superficie de una superficie de la tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable (producto laminado, cortado a una longitud de 1800 mm en la dirección de la longitud); y
- (Condición 2) Cuando una tela no tejida formada por vía húmeda para un cuerpo de soporte de membrana semipermeable que se ha cortado a un tamaño de 210 mm x 297 mm se somete a impresión sólida sobre toda la superficie de una superficie con una tinta de impresión, se usa como una muestra, las manchas no se observan en 95% o más de las muestras entre tales muestras extraídas de este modo.

Figura 1



Figura 2

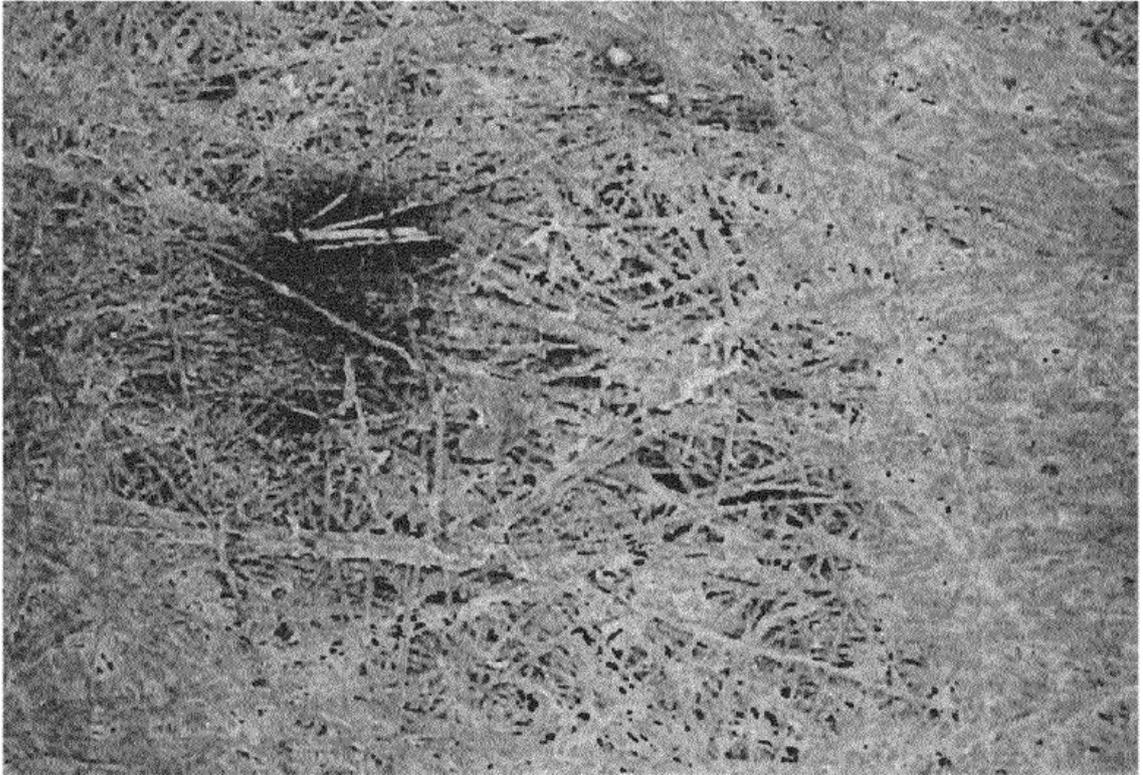
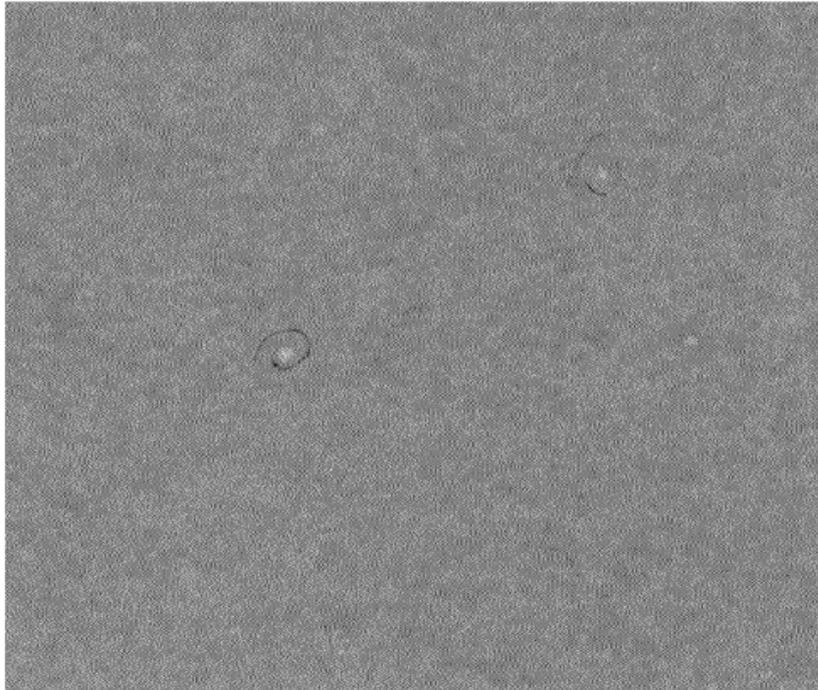


Figura 3

(a)



(b)

