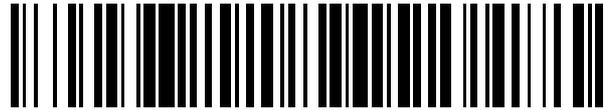


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 440**

51 Int. Cl.:

**D04H 13/00** (2006.01)

**A47L 13/16** (2006.01)

**D04H 1/70** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2001 E 01904394 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 1190134**

54 Título: **Lámina voluminosa y procedimiento para producir la misma**

30 Prioridad:

**24.03.2000 JP 2000085327**

**13.02.2001 JP 2001034756**

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

**15.10.2013**

73 Titular/es:

**KAO CORPORATION (100.0%)  
14-10, NIHONBASHI KAYABA-CHO 1-CHOME,  
CHUO-KU  
TOKYO 103-8210, JP**

72 Inventor/es:

**SHIZUNO, AKIHITO;  
ISHIKAWA, KENJI;  
MACHII, KOUJI y  
SUZUKI, HIROMICHI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 440 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**

Lámina voluminosa y procedimiento para producir la misma

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere, de modo general, a una lámina voluminosa con un gran número de salientes y depresiones, más particularmente, a una lámina voluminosa adecuada para su utilización como lámina de limpieza o artículo sanitario, tal como una máscara o una gasa, y a un procedimiento para producir la misma.

**Antecedentes de la técnica**

10 La solicitud de patente japonesa, abierta a inspección pública, número 8-158226 describe una lámina voluminosa, con falta de uniformidad, que está producida entrelazando fibras que no pueden encogerse por calor y fibras que pueden encogerse considerablemente por calor (fibras de plegado) en una tela no tejida unitaria y calentando la tela no tejida para desarrollar la falta de uniformidad. No obstante, el grado de falta de uniformidad de la lámina voluminosa es relativamente pequeño. Además, la capa hecha de las fibras de plegado se pone más densa y más rígida tras ser calentada solamente para dotar a una lámina de una suavidad considerablemente reducida. Además, el tratamiento térmico para desarrollar la falta de uniformidad eleva los costes de producción.

15 La firma solicitante de la presente invención propuso con anterioridad un método para producir una lámina voluminosa, que comprende reforzar la tela no tejida formada por entrelazamiento de fibras con una lámina en red y encogiéndola dicha lámina en red por aplicación de calor, para formar la falta de uniformidad (véanse las solicitudes de patente japonesa, abiertas a inspección pública, números 5-25763 y 5-192285). La lámina obtenida puede estar caracterizada por su moderada falta de uniformidad, una sensación suave y ser confortable al tacto, pero el método necesita una unidad de calentamiento para encoger la lámina en red. Adicionalmente, el modelo de la falta de uniformidad (salientes y depresiones) está regulado por el modelo de trama de la lámina en red, puesto que la tela no tejida sigue el encogimiento de las aberturas de la red para crear la falta de uniformidad. Por lo tanto, los modelos de salientes y depresiones que podrían proporcionarse a la lámina son limitados.

20 La solicitud de patente japonesa, abierta a inspección pública, número 4-327255 describe un procedimiento para producir una tela no tejida que tiene un modelo no uniforme, que comprende llevar un conjunto de fibras sobre una cinta transportadora con salientes de formación de modelos y aplicar agua a alta presión o aire caliente hacia abajo al conjunto de fibras, para apretar dicho conjunto de fibras sobre la cinta, formando por ello un modelo no uniforme mientras se entrelazan las fibras. Según esta técnica, aunque puede obtenerse una tela no tejida con modelos o diseños no uniformes arbitrarios, la tela no tejida no puede ser más gruesa que su propio grosor y no es voluminosa.

**Descripción de la invención**

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar una lámina voluminosa, que tiene un gran número de salientes y depresiones, con una sensación suave y agradable al tacto y que, cuando se utiliza como lámina de limpieza, es capaz de recoger la suciedad o los desperdicios de las acanaladuras del suelo o de superficies no uniformes del mobiliario, los aparatos, etc., que son difíciles de eliminar con las láminas de limpieza convencionales.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento preferente para producir la lámina voluminosa.

40 Los objetos anteriores de la presente invención se consiguen mediante una lámina voluminosa según la reivindicación 1, que comprende un conjunto de fibras formado por agujeteado con agua de una banda de fibras, teniendo dicha lámina voluminosa un número de salientes y depresiones que comprende dicho conjunto de fibras, estando formados tanto dichos salientes como dichas depresiones por la redistribución de las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras por agujeteado con agua de dicho conjunto de fibras y por el modo de curvado múltiple de dicho conjunto de fibras a lo largo de su dirección en grosor, y conservando dichos salientes y dichas depresiones su forma por sí mismos.

45 Los objetos se consiguen también mediante un método para producir la lámina voluminosa según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:

agujetear con agua una banda de fibras para entrelazar las fibras constituyentes de dicha banda de fibras entre sí formando por ello un conjunto de fibras;

50 transferir sobre un elemento de formación de modelos, que tiene un número de depresiones y salientes o un número de perforaciones, dicho conjunto de fibras; y

hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dichas depresiones o dichas perforaciones para formar un número de salientes correspondiente a dichas depresiones o dichas perforaciones,

teniendo dicho elemento de formación de modelos un grosor de 5 a 25 mm, o teniendo una permeabilidad al aire de 800 a 3.000 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>s),

aplicar una energía Em y una energía Ef a dicha banda de fibras y a dicho conjunto de fibras, respectivamente, de tal manera que la energía Em y la energía Ef satisfacen, al menos, una de las siguientes fórmulas:

5  $200 \text{ (kJ/kg)} < E_m + E_f < 1.250 \text{ (kJ/kg)}$

$E_m/10 < E_f < 2E_m/3$

en las que Em es una energía que se aplica a dicha banda de fibras para formar dicho conjunto de fibras por dicho agujeteado con agua, y Ef es una energía que se aplica a dicho conjunto de fibras para hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dicho elemento de formación de modelos.

10 Los objetos se consiguen también mediante una lámina voluminosa, según la reivindicación 2, que comprende un conjunto de fibras formado por agujeteado con agua de una banda de fibras y una lámina en red, teniendo dicha lámina voluminosa un número de salientes y depresiones que comprende dicho conjunto de fibras, las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras, que están entrelazadas entre sí por dicho agujeteado con agua, están entrelazadas además con dicha lámina en red y/o unidas térmicamente a la misma formando por ello un cuerpo unitario, estando formados tanto dichos salientes como dichas depresiones por la redistribución de las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras por agujeteado con agua de dicho conjunto de fibras y por el modo de curvado múltiple de dicho conjunto de fibras a lo largo de su dirección en grosor, y conservando dichos salientes y dichas depresiones su forma por sí mismos.

20 Los objetos se consiguen también mediante un método preferente para producir la lámina voluminosa, que comprende las etapas de:

agujetear con agua una banda de fibras para entrelazar las fibras constituyentes de dicha banda de fibras entre sí formando por ello un conjunto de fibras;

superponer dicho conjunto de fibras en un lado o en ambos lados de una lámina en red y unir térmicamente de manera parcial dichas fibras constituyentes a dicha lámina en red formando por ello un cuerpo unitario;

25 transferir sobre un elemento de formación de modelos, que tiene un número de depresiones y salientes o un número de perforaciones, dicho conjunto de fibras; y

hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dichas depresiones o dichas perforaciones para formar un número de salientes correspondiente a dichas depresiones o dichas perforaciones,

30 teniendo dicho elemento de formación de modelos un grosor de 5 a 25 mm, o teniendo una permeabilidad al aire de 800 a 3.000 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>s),

aplicar una energía Em y una energía Ef a dicha banda de fibras y a dicho conjunto de fibras, respectivamente, de tal manera que la energía Em y la energía Ef satisfacen, al menos, una de las siguientes fórmulas:

$200 \text{ (kJ/kg)} < E_m + E_f < 1.250 \text{ (kJ/kg)}$

$E_m/10 < E_f < 2E_m/3$

35 en las que Em es una energía que se aplica a dicha banda de fibras para formar dicho conjunto de fibras por dicho agujeteado con agua, y Ef es una energía que se aplica a dicho conjunto de fibras para hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dicho elemento de formación de modelos.

**Breve descripción de los dibujos**

40 La figura 1 es una vista en perspectiva, a escala ampliada, de una realización de la lámina voluminosa según la presente invención.

La figura 2 es una sección transversal, a escala ampliada, de la figura 1, según la línea A-A.

La figura 3 es una vista esquemática de un aparato que puede utilizarse para producir la lámina voluminosa de la figura 1.

45 La figura 4(a) es una vista en planta, a escala ampliada, de un ejemplo de un elemento de formación de modelos 27, la figura 4(b) es una sección transversal de la figura 4(a) según la línea b-b y la figura 4 (c) es una sección transversal de la figura 4(a) según la línea c-c.

La figura 5(a) es una vista en perspectiva que muestra otro elemento de formación de modelos y la figura 5(b) es una sección transversal del elemento de formación de modelos mostrado en la figura 5(a).

**Mejor modo para llevar a cabo la invención**

La lámina voluminosa según la presente invención se describirá haciendo referencia particular a su realización preferente por medio de los dibujos que se acompañan. Como se muestra en las figuras 1 y 2, la lámina voluminosa 10 de esta realización particular está compuesta por un conjunto de fibras 1 formado agujeteando con agua una banda de fibras y una lámina en red 4 que se encuentra en el interior del conjunto de fibras 1. El conjunto de fibras 1 y la lámina en red 4 forman un cuerpo unitario en el que las fibras que constituyen la banda de fibras 1 (en lo sucesivo "fibras constituyentes") y la lámina en red 4 están entrelazadas entre sí por agujeteado con agua, como se describirá más adelante con detalle.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, la lámina voluminosa 10 tiene una primera superficie 10a y una segunda superficie 10b y está provista de un gran número de salientes 2, 2 ... que sobresalen de un lado al otro. Entre los salientes 2, 2 ... están formadas depresiones 3, 3 ..., que hacen que toda la lámina sea no uniforme.

Como se representa en la figura 1, los salientes 2, 2 ... tienen aproximadamente un tamaño y están dispuestos en un modelo regular, teniendo cada uno la forma de una montaña que es larga y estrecha en su vista en planta. La distancia entre los salientes 2 y 2 es preferentemente de 1 a 10 mm, más preferentemente de 1 a 7 mm, en la dirección de anchura de la lámina (dirección X indicada en la figura 1 o CD en esta realización) y de 4 a 20 mm, más preferentemente de 4 a 15 mm, en la dirección longitudinal (dirección Y indicada en la figura 1 o MD en esta realización). Los salientes 2 pueden ser parcialmente continuos en las direcciones de anchura y/o longitud de la lámina. Los salientes 2, separados a tales intervalos, no solamente hacen la lámina 10 agradable al tacto sino que proporcionan también una lámina de limpieza excelente al eliminar el polvo en acanaladuras del suelo o de superficies no uniformes y al capturar y retener materia extraña relativamente grande tal como migas.

Cuando la lámina voluminosa 10 se utiliza como lámina de limpieza, se prefiere que ambos lados de la misma tengan sustancialmente la misma configuración de los salientes 2, es decir, la forma, el tamaño y la separación tengan el mismo comportamiento. Se prefiere particularmente que el área total de los salientes 2 de la segunda superficie 10b sea del 20 al 100%, especialmente del 35 al 100%, de los de la primera superficie 10a. En una realización preferente, un saliente 2 de una primera superficie recubre una depresión 3 de una segunda superficie. En otra realización preferente, la forma del saliente 2 es sustancialmente la inversa de la forma de la depresión.

Los salientes 2 y las depresiones 3 comprenden el conjunto de fibras 1 y están formados solamente por el entrelazamiento de las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras 1. A diferencia de esos salientes formados aplicando parcialmente calor y presión a las fibras de resina termoplástica, por ejemplo, mediante gofrado para causar la unión térmica, los salientes 2 y las depresiones 3 tienen una sensación agradable al tacto. Cuando se utiliza como lámina de limpieza, en particular en uso para suelos, por ejemplo, la lámina voluminosa 10 presenta un comportamiento excelente en la captura y retención de polvo, pelos, pelusas, etc.

La configuración de los salientes 2 puede estar diseñada libremente, como ya se ha indicado. Al contrario, la configuración de los salientes de la lámina voluminosa descrita en la solicitud de patente japonesa, abierta a inspección pública, número 5-25763, citada anteriormente, que se forman durante el encogimiento térmico de una lámina en red, está determinada por el modelo de trama de dicha lámina en red con libertad limitada de diseño.

Ya que los salientes 2 y las depresiones 3 de la lámina voluminosa 10 están formados al disponer y volver a entrelazar las fibras constituyentes por la acción del agujeteado con agua, conservan su forma por sí mismos. En consecuencia, los salientes 2 y las depresiones 3 apenas se aplastan bajo carga. Debido a la presencia de los salientes 2 y las depresiones 3, la lámina voluminosa 10 tiene un grosor aparente mayor que el grosor del conjunto de fibras 1 antes de la formación de dichos salientes 2 y dichas depresiones 3. Por otro lado, los salientes formados solamente por encogimiento de una lámina en red, como en la 5-25763 y la 5-192285, no tienen conservación de la forma. Suponiendo que la lámina en red se extrae de la lámina voluminosa de las 5-25763 y 5-192285, los salientes no logran conservar su forma y se aplastarían fácilmente. Cuando se utiliza como lámina de limpieza, la lámina voluminosa 10, teniendo los salientes 2 y las depresiones 3 una alta conservación de la forma, es excelente en la limpieza de acanaladuras o superficies no uniformes y en la captura y retención de migas de pan, etc. Estas ventajas destacan particularmente cuando la lámina voluminosa 10 se utiliza fijada a un utensilio de limpieza tal como una mopa. La conservación de la forma se mejora más entrelazando y/o uniéndolos térmicamente las fibras constituyentes del conjunto de fibras 1 con la lámina en red 4.

La conservación de la forma de los salientes 2 puede evaluarse por la diferencia entre el grosor aparente inicial de la lámina bajo una carga de 15 gf/25 cm<sup>2</sup> (=59 Pa) y el grosor aparente bajo una carga de 96 gf/25 cm<sup>2</sup> (=376 Pa), que es una carga simulada que se aplica en una operación de limpieza (en lo sucesivo "cambio de grosor"). La conservación de forma es preferentemente tal que la forma de los salientes 2 y las depresiones 3 se conserva incluso bajo carga y tal que el cambio de grosor anteriormente identificado es 1 mm, o menos, particularmente 0,8 mm, o menos.

La expresión "formado al disponer y volver a entrelazar", como se utiliza en esta memoria, significa que un conjunto de fibras, con sus fibras constituyentes ligeramente entrelazadas por agujeteado con agua, se somete de nuevo a agujeteado con agua sobre un elemento de formación de modelos que tiene un gran número de salientes y

depresiones, o un gran número de perforaciones, para tener las fibras redispuestas o entrelazadas de nuevo a lo largo de los salientes/depresiones o de las perforaciones.

Como se muestra en la figura 2, los salientes 2 y las depresiones 3 están formados por el modo de curvado múltiple del conjunto de fibras 1 a lo largo de su dirección en grosor. Un gran número de curvas formadas en el conjunto de fibras 1 corresponde a los salientes 2 y las depresiones 3. Mientras que los salientes 2 y las depresiones 3 están formados por la redistribución de las fibras constituyentes del conjunto de fibras 1, la distribución de dichas fibras constituyentes, causada por la migración de las fibras en los salientes 2 hacia las depresiones debido a la alta presión del chorro de agua, se suprime a un nivel muy bajo durante la formación de los salientes 2 y las depresiones 3. Se señala que el avance de la distribución de las fibras constituyentes da como resultado la formación desfavorable de agujeros en los salientes 2. Una lámina voluminosa 10 de este tipo presenta una estructura voluminosa mejorada a pesar de su bajo gramaje. En contraste a esto, la tela no tejida descrita en la solicitud de patente japonesa, abierta a inspección pública, número 4-327255 no tiene curvas en el contexto de la presente invención, ya que un modelo no uniforme está dispuesto en la tela no tejida, causado por la distribución de fibras debido a la aplicación de agua a alta presión seguida por el cambio de la cantidad de las fibras en su dirección en grosor. Como consecuencia, no es posible para dicha tela no tejida conseguir un alto volumen. El curvado múltiple del conjunto de fibras 1 se extiende sobre su dirección en un plano, incluyendo la dirección de la máquina (MD) y/o la dirección transversal (CD). El curvado múltiple del conjunto de fibras 1, sin distribución de fibras, puede conseguirse controlando la energía aplicada por agujeteado con agua, como se describirá más adelante.

El grado de curvado puede evaluarse por el índice de flexión, cuya medición se describirá más adelante. La lámina voluminosa 10 tiene un alto índice de flexión tal como del 2 al 15%, en particular del 3 al 15%.

La densidad de los salientes 2 en un lado de la lámina voluminosa 10 es preferentemente de 50 a 850, en promedio, en un área unitaria de 10 cm por 10 cm sobre cualquier posición en ese lado. Con esta densidad de salientes, los salientes 2 y las depresiones 3 están dispuestos con un equilibrio mejorado, y la lámina voluminosa 10 muestra un comportamiento más excelente como lámina de limpieza en la captura y retención de materia extraña pequeña y relativamente grande tal como migas.

Se prefiere que la lámina voluminosa 10 tenga un volumen específico aparente de 23 a 100 cm<sup>3</sup>/g, particularmente de 25 a 90 cm<sup>3</sup>/g, especialmente de 30 a 80 cm<sup>3</sup>/g. Con un volumen específico aparente menor que 23 cm<sup>3</sup>/g, la lámina voluminosa 10, cuando se utiliza como lámina de limpieza, puede tener dificultad para adaptarse suficientemente a las acanaladuras o a las superficies no uniformes de un objeto a limpiar a efectos de recoger suciedad o materia extraña. Si el volumen específico aparente excede los 100 cm<sup>3</sup>/g, la distancia de fibra a fibra llega a ser demasiado grande, o el grosor del conjunto de fibras llega a ser demasiado pequeño, lo que puede hacer difícil retener materia extraña. El volumen específico aparente está definido para que sea el cociente obtenido al dividir el grosor aparente (definido a continuación) entre el gramaje del conjunto de fibras (el gramaje de la lámina en red, si se utiliza, está excluido).

La lámina voluminosa 10 tiene preferentemente un volumen específico aparente de 18 cm<sup>2</sup>/g, o más, particularmente 20 cm<sup>2</sup>/g, o más, bajo la carga simulada en una operación de limpieza. El límite superior del volumen específico aparente puede ser 100 cm<sup>2</sup>/g.

Como se muestra en la figura 2, la lámina voluminosa 10 es extremadamente voluminosa, con un grosor aparente T (la distancia entre el pico más alto de la primera superficie 10a y la parte inferior más profunda de la segunda superficie 10b) mayor que el propio grosor t del conjunto de fibras 1.

El grosor aparente T de la lámina voluminosa 10 es preferentemente de 1 a 5 mm, más preferentemente de 1,4 a 4 mm, para asegurar un amplio espacio en la lámina que haga que la misma sea voluminosa y adecuada para su utilización como lámina de limpieza. El grosor t del conjunto de fibras 1, que se determina en base al gramaje del conjunto de fibras 1 y a las condiciones de tratamiento, es preferentemente de 0,5 a 4 mm, más preferentemente de 1 a 3 mm. La altura h del saliente (véase la figura 2) es preferentemente de 0,2 a 4 mm, más preferentemente de 0,5 a 4 mm. El grosor t del conjunto de fibras 1 se mide observando una zona cortada de la lámina voluminosa bajo un microscopio óptico con una carga de 15 gf/25 cm<sup>2</sup> (=59 Pa) aplicada sobre la lámina voluminosa.

La lámina voluminosa tiene un alargamiento del 5%, o menos, en particular el 4%, o menos, en su dirección de la máquina (MD) medido bajo la carga de 5 N en la anchura de la muestra de 30 mm, en vista de la prevención de la deformación de los salientes 2 y las depresiones 3 causada al alargar la lámina voluminosa 10 en el curso de la producción o durante la utilización.

El alargamiento en la dirección de la máquina se mide como sigue. Una muestra de 30 mm de ancho se recorta de una lámina voluminosa, siendo la dirección longitudinal de la muestra perpendicular a la dirección de la máquina de la lámina. La muestra se aprieta en las mordazas de una máquina de ensayos de tracción para exponer una longitud del calibre de 100 mm y se ejerce tracción sobre la misma en la dirección de la máquina a una velocidad de 300 mm/min. Se lee la magnitud del alargamiento a la que la resistencia a la tracción muestra 5 N/30 mm. A continuación, el valor obtenido se divide por la longitud inicial de la muestra (100 mm), seguido de la multiplicación por 100 para obtener el alargamiento.

A continuación, se describirá el conjunto de fibras 1 y la lámina en red 4 de la lámina voluminosa 10. El conjunto de fibras 1 que constituye la lámina voluminosa 10 es tela no tejida formada agujeteando con agua una banda de fibras para entrelazar las fibras constituyentes entre sí. Al estar formado solamente por el entrelazamiento de las fibras constituyentes, el conjunto de fibras 1 permite, en dichas fibras constituyentes, un mayor grado de libertad si se compara con una banda formada por unión térmica o adherencia de sus fibras constituyentes. Como consecuencia, el conjunto de fibras 1 tiene propiedades excelentes de captura y retención de materia extraña, tal como pelos, pelusas o polvo, y una sensación suave al tacto.

La fibra constituyente del conjunto de fibras 1 incluye, por ejemplo, las descritas en la solicitud anterior de la firma solicitante, US 5.525.397, columna 4, líneas 3-10. El conjunto de fibras 1 contiene preferentemente fibras que tienen una finura de 5 dtex, o menos, en una magnitud del 50% en peso, o más, en particular 3,5 dtex, o menos, en una magnitud del 70% en peso, o más, en vista de impedir la formación desfavorable de agujeros en el conjunto de fibras 1, y mejorar y mantener la estructura voluminosa de dicho conjunto de fibras 1. Además, la lámina voluminosa que contiene tal cantidad de dichas fibras recoge y retiene ventajosamente materia extraña, tal como pelos y polvo, cuando se utiliza como lámina de limpieza. El gramaje del conjunto de fibras 1 y la longitud de las fibras constituyentes se seleccionan según la utilización de la lámina voluminosa con relación a la capacidad de tratamiento, el coste y similar. Por ejemplo, para una utilización de limpieza, el conjunto de fibras 1 tiene preferentemente un gramaje de 30 a 100 g/m<sup>2</sup>, particularmente de 40 a 70 g/m<sup>2</sup>, y la fibra constituyente tiene preferentemente una longitud de fibra de 20 a 100 mm, particularmente de 30 a 65 mm, en vista de la prevención de la formación desfavorable de agujeros en la lámina voluminosa 10 en el curso de la producción, mejorando la estructura suficientemente voluminosa, y manteniendo la estructura voluminosa. El conjunto de fibras puede combinarse con un agente activo superficial o un lubricante que puede mejorar las propiedades físicas superficiales del conjunto de fibras y puede absorber polvo, o combinarse con un lubricante que imparte brillo a la superficie a limpiar.

La lámina voluminosa 10 según la presente realización tiene una lámina en red 4 en el interior del conjunto de fibras 1, como se ha descrito previamente. La lámina en red 4 es una red de resina de trama cuadrada, como se muestra en la figura 1. La lámina en red 4 tiene preferentemente una permeabilidad al aire de 0,1 a 1.000 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>s). Se pueden utilizar otras clases de lámina en red distinta de la red de resina, tal como tela no tejida, papel y película, siempre que la permeabilidad al aire satisfaga el intervalo anterior. Las fibras constituyentes del conjunto de fibras 1 están no solamente entrelazadas entre ellas, sino entrelazadas además con la lámina en red 4 y/o unidas térmicamente a la misma, de manera que la lámina voluminosa 10 tiene, en conjunto, resistencia mejorada a la tracción. La lámina en red 4 tiene preferentemente un diámetro de hilo de 50 a 600 µm, particularmente de 100 a 400 µm, y un tamaño de trama (distancia entre hilos de red adyacentes) de 2 a 30 mm, particularmente de 4 a 20 mm. La lámina en red 4 puede estar fabricada, por ejemplo, de los materiales descritos en el documento US 5.525.397, columna 3, líneas 39-46. El material que forma la lámina en red 4 puede encogerse térmicamente, siempre que la lámina voluminosa que contiene dicha lámina en red cumpla el requisito de la presente invención. La lámina en red 4 fabricada de un material que puede encogerse térmicamente se podría tratar por calor en el curso de la producción de una lámina voluminosa, para dotar a una lámina voluminosa de un grosor aparente T aumentado y de salientes más afilados. La lámina voluminosa 10, no obstante, no ha sido sometida a un encogimiento por calor de la lámina en red. Alternativamente, cuando la lámina voluminosa se somete a tratamiento térmico, la lámina en red tiene preferentemente un encogimiento al calor del 3%, o menos, cuando se mide a 140°C durante 3 minutos.

La lámina voluminosa 10 tiene preferentemente un gramaje de 30 a 110 g/m<sup>2</sup>, particularmente de 40 a 80 g/m<sup>2</sup>, para asegurar una sensación de grosor moderado y una capacidad de tratamiento mejorada. Desde el punto de vista de suficiente resistencia para uso práctico, la lámina voluminosa 10 tiene preferentemente una resistencia a la rotura, al menos, de 5 N, particularmente de 7 N, o más, en la anchura de la muestra de 30 mm. Aunque es suficiente que la lámina voluminosa 10 tenga la resistencia a la rotura de 5 N, o más, en cualquier dirección dentro de la dirección en un plano de la lámina voluminosa 10, se prefiere que dicha lámina voluminosa 10 tenga la resistencia a la rotura de 5 N, o más, en su dirección transversal (CD), cuya dirección se considera que presenta la resistencia más baja dentro de la dirección en un plano de la lámina voluminosa 10. El límite superior de la resistencia a la rotura puede ser 20 N desde el punto de vista del uso práctico.

La resistencia a la rotura se mide como sigue. Una muestra de 30 mm de ancho se recorta de una lámina voluminosa, siendo la dirección longitudinal de la muestra perpendicular a la dirección de orientación de las fibras de la lámina. La muestra se aprieta en las mordazas de una máquina de ensayos de tracción para exponer una longitud del calibre de 100 mm y se ejerce tracción sobre la misma en la dirección perpendicular a la dirección de orientación de las fibras a una velocidad de 300 mm/min. Se lee la carga a la que la lámina empieza a romperse (el primer valor pico de un diagrama en medición continua).

Una realización preferente del procedimiento para producir la lámina voluminosa según la presente invención se describe a continuación haciendo referencia particular a la producción de la lámina voluminosa 10 anteriormente descrita. En este caso se hace referencia a la figura 3 y a las figuras 4(a) a 4(c). El procedimiento según esta realización comprende, en el orden descrito, las etapas de superponer una banda de fibras superior 1a y una banda de fibras inferior 1b en los lados superior e inferior de una lámina en red 4, respectivamente, agujetear con agua las

bandas de fibras 1a y 1b para entrelazar las fibras constituyentes respectivas entre sí formando por ello un conjunto de fibras, mientras se entrelazan además las fibras constituyentes y la lámina en red formando por ello un estratificado unitario 6, transferir sobre un elemento de formación de modelos, que tiene un gran número de depresiones y salientes, el estratificado 6, y permitir que parte del conjunto de fibras penetre en las depresiones para formar un gran número de salientes correspondiente a las depresiones.

En la figura 3 se muestra un aparato 20 que se utiliza preferentemente para llevar a cabo el procedimiento anterior a efectos de producir la lámina voluminosa 10. El aparato 20 está dividido en una sección de superposición 20A, una sección de entrelazamiento 20B y una sección de formación de modelos 20C.

La sección de superposición 20A comprende una máquina de cardado 21A y 21B para fabricar bandas de fibras 1a y 1b, respectivamente, un par de cilindros de alimentación 22 y 22 para alimentar las bandas de fibras 1a y 1b, respectivamente, y un cilindro de alimentación 24 para alimentar una lámina en red 4.

La sección de entrelazamiento 20B tiene una cinta 25 de soporte de bandas, que es una cinta sin fin, y primeras boquillas de chorro de agua 26.

La sección de formación de modelos 20C tiene un elemento de formación de modelos 27, que es una cinta sin fin, y segundas boquillas de chorro de agua 28. El elemento de formación de modelos 27 gira en la dirección indicada por las flechas. Una cinta de transferencia 29 está dispuesta en la parte trasera de la sección de formación de modelos 20C. El elemento de formación de modelos 27 tiene un grosor de 5 a 25 mm, especialmente de 5 a 15 mm, en vista de proporcionar una estructura voluminosa suficiente a la lámina 10, y un rendimiento energético al proporcionar la estructura voluminosa o, por las mismas razones, el elemento de formación de modelos 27 tiene una permeabilidad al aire de 800 a 3.000  $\text{cm}^3/(\text{cm}^2\text{s})$ , más preferentemente de 800 a 2.000  $\text{cm}^3/(\text{cm}^2\text{s})$ .

En las figuras 4(a) a 4(c) se muestran detalles del elemento de formación de modelos 27. La figura 4(a) es una vista en planta, a escala ampliada, del elemento de formación de modelos 27. La figura 4 (b) es una sección transversal de la figura 4(a) según la línea b-b y la figura 4(c) es una sección transversal de la figura 4(a) según la línea c-c.

Como se muestra en las figuras 4(a) a 4(c), el elemento de formación de modelos 27 está integrado por hilos rectos 27a e hilos helicoidales 27b. Los hilos rectos 27a tienen, por ejemplo, una sección circular o elíptica y están dispuestos paralelos entre sí a intervalos regulares. Los hilos rectos 27a están dispuestos preferentemente sobre el mismo plano. Un único hilo helicoidal 27b se curva de modo helicoidal alrededor de cada dos hilos rectos 27a adyacentes. Cada dos hilos helicoidales 27b adyacentes tienen la misma dirección de arrollamiento y el mismo paso de arrollamiento. Un único hilo helicoidal 27b está hecho de dos hilos cuyas secciones son circulares y tienen el mismo diámetro, unidos estrechamente en yuxtaposición para tener una sección transversal en forma de  $\infty$ . Por supuesto, puede utilizarse un único hilo o tres o más hilos. El hilo helicoidal 27b está curvado de tal manera que la línea que conecta los centros de los dos hilos constituyentes es siempre paralela a los hilos rectos 27a. Alternativamente, la sección transversal de cada hilo que constituye un único hilo helicoidal 27b puede ser circular o elíptica. Ambos hilos 27a y 27b están fabricados de metal o resinas sintéticas.

En la realización mostrada en la figura 4(c), el hilo helicoidal 27b, cuando se mira en la dirección axial en hélice, representa una elipse cuyo eje principal es paralelo con el plano sobre el que están agrupados los hilos rectos 27a. Alternativamente, el hilo helicoidal 27b puede representar un círculo o un triángulo cuando se mira en la dirección axial.

Como se muestra en la figura 4(b), los hilos helicoidales 27b tienen un gran número de picos 27d y valles 27e alrededor de un plano de base (el plano 27c formado por los hilos rectos 27a). En resumen, el elemento de formación de modelos 27 tiene un gran número de salientes y depresiones. El término "saliente" indica el pico 27d y su proximidad, que están representados de modo global por el símbolo 27f, mientras que el término "depresión" da a entender la parte en el medio de dos picos 27d adyacentes, que está representada por el símbolo 27g.

El elemento de formación de modelos discurre en la dirección Y que está indicada en la figura 4(a). La distancia  $a_p$  entre hilos rectos 27a adyacentes determina la longitud de los salientes 2 de la lámina voluminosa 10. El paso de arrollamiento  $b_p$  del hilo helicoidal 27b determina el paso de los salientes de la lámina voluminosa 10. La anchura  $b_d$  de la sección transversal del hilo helicoidal 27b determina la anchura de los salientes. El eje secundario  $b_h$  de la elipse representada por la hélice del hilo helicoidal 27b (el diámetro en caso de que la hélice tenga una sección transversal circular) regula el grosor aparente de la lámina voluminosa resultante. El grosor aparente de la lámina voluminosa resultante depende también de las energías  $E_m$  y  $E_f$  que se describirán más adelante.

La anchura  $a_d$  y el paso  $a_p$  de los hilos rectos 27a son preferentemente de 1 a 5 mm, más preferentemente de 1 a 3 mm, y de 4 a 20 mm, más preferentemente de 4 a 15 mm, respectivamente. La anchura  $b_d$  y el paso de arrollamiento  $b_p$  del hilo helicoidal 27b son preferentemente de 1 a 10 mm, más preferentemente de 1 a 6 mm, y de 2 a 12 mm, más preferentemente de 2 a 7 mm, respectivamente. El eje secundario  $b_h$  de la hélice del hilo helicoidal 27b es preferentemente de 3 a 18 mm, más preferentemente de 5 a 15 mm. Al satisfacer los hilos 27a y 27b estas condiciones, el elemento de formación de modelos 27 es capaz de dotar al conjunto de fibras de una superficie suficientemente no uniforme para proporcionar una lámina voluminosa.

En la sección de superposición 20A del aparato 20, las bandas de fibras 1a y 1b se alimentan desde las máquinas de cardado 21A y 21B respectivas a través de los cilindros de alimentación 22 respectivos. La lámina en red 4 se desenrolla de un cilindro 23 dispuesto entre las máquinas de cardado 21A y 21B, y las bandas de fibras 1a y 1b se superponen en los lados respectivos de la lámina en red 4 mediante los cilindros de alimentación 22, para formar un cuerpo superpuesto 5.

En la sección de entrelazamiento 20B, el cuerpo superpuesto 5 se transfiere sobre la cinta 25 de soporte de bandas y se agujetea con corrientes de chorro de agua a alta presión vertidas desde las primeras boquillas de chorro de agua 26, por lo que las fibras constituyentes de las bandas de fibras 1a y 1b se entrelazan entre sí para formar un conjunto de fibras y, al mismo tiempo, dichas fibras constituyentes se entrelazan también con la lámina en red 4 para proporcionar un estratificado unitario 6. Se prefiere que las fibras que constituyen el conjunto de fibras en el estratificado 6 tengan un bajo grado de entrelazamiento. El grado de entrelazamiento del conjunto de fibras es preferentemente tal que el coeficiente de entrelazamiento está en el intervalo de 0,05 a 2 N•m/g, particularmente de 0,2 a 1,2 N•m/g. Controlando el grado de entrelazamiento del conjunto de fibras en el estratificado para que tenga el intervalo anteriormente especificado del coeficiente de entrelazamiento, puede proporcionarse al estratificado un modelo no uniforme distinto en el modelado posterior en la sección de formación de modelos 20C, sin realizar agujeros desfavorables para proporcionar una lámina voluminosa que, cuando se utiliza como lámina de limpieza, por ejemplo, capturará y retendrá satisfactoriamente materia extraña fibrosa, tal como pelos.

El coeficiente de entrelazamiento al que se ha hecho referencia anteriormente, que es una medida que simboliza el grado de entrelazamiento de las fibras, está representado por la pendiente inicial de la curva de tensión-deformación medida en la dirección perpendicular a la dirección de orientación de las fibras. Cuanto menor es el coeficiente, más débil es el entrelazamiento. La "dirección de orientación de las fibras" es una dirección en la que la carga máxima en un ensayo de tracción es la más alta, siendo el "esfuerzo" el cociente de una carga de tracción dividida por la anchura de una muestra apretada en la máquina para ensayos de tracción y el gramaje del conjunto de fibras 1, y la "deformación" da a entender una magnitud del alargamiento.

El estratificado 6 se transfiere a continuación sobre el elemento de formación de modelos 27 de la sección de formación de modelos 20C. Mientras se lleva sobre el elemento de formación de modelos 27, el estratificado 6 es presionado parcialmente mediante corrientes de chorro de agua a alta presión vertidas desde las segundas boquillas de chorro de agua 28, por lo que las partes del estratificado 6 que están situadas sobre las depresiones 27g son presionadas hacia abajo y se hace que penetren en las depresiones 27g hacia abajo para formar las depresiones 3 (véanse las figuras 1 y 2). Por otro lado, no se permite que las partes del estratificado 6 que están situadas sobre los salientes 27f sobresalgan hacia abajo llegando a ser por ello salientes 2. Como consecuencia, el estratificado 6 está fabricado no uniforme, en conjunto, con un gran número de salientes 2, 2 ... y un gran número de depresiones 3, 3 ... entre los salientes 2. La configuración de los salientes 2 se determina por la configuración del elemento de formación de modelos 27 y la energía de entrelazamiento aplicada al conjunto de fibras mediante las corrientes de chorro de agua a alta presión en la sección de entrelazamiento 20B y la sección de formación de modelos 20C. La energía de entrelazamiento está controlada por condiciones tales como la forma de las boquillas de chorro de agua, la alineación de las boquillas (el paso, el número de filas y el número de boquillas), la presión del agua, la velocidad de la línea, y similar.

El estratificado 6 así modelado se transfiere a continuación sobre la cinta de transferencia 29 desde el elemento de formación de modelos 27, en la que es secada para proporcionar la lámina voluminosa 10 mostrada en las figuras 1 y 2. La lámina voluminosa 10 resultante de longitud continua puede ser enrollada en un rodillo o cortada a ciertas longitudes. El coeficiente de entrelazamiento del conjunto de fibras 1 después de ello es, de manera preferente, sustancialmente el mismo que el del conjunto de fibras 1 antes de ser modelado, es decir, el conjunto de fibras 1 después de ser modelado tiene preferentemente un coeficiente de entrelazamiento de 0,05 a 2 N•m/g, particularmente de 0,2 a 1,2 N•m/g.

En el anterior procedimiento de producción, la energía  $E_m$  y la energía  $E_f$  se aplican a la banda de fibras y al conjunto de fibras, respectivamente, de tal manera que la energía  $E_m$  y la energía  $E_f$  satisfacen, al menos, una de las siguientes fórmulas:

$$200 \text{ (kJ/kg)} < E_m + E_f < 1.250 \text{ (kJ/kg)}, \text{ en particular } 400 < E_m + E_f < 1.000$$

$$E_m/10 < E_f < 2E_m/3, \text{ en particular } E_m/4 < E_f < 3E_m/5$$

en las que  $E_m$  es una energía que se aplica a la banda de fibras para formar el conjunto de fibras por agujeteado con agua, y  $E_f$  es una energía que se aplica al conjunto de fibras para hacer penetrar parte del conjunto de fibras transferido sobre el elemento de formación de modelos 27. Dentro de las energías  $E_m$  y  $E_f$  del intervalo anterior, se puede obtener la lámina voluminosa 10, que tiene una estructura suficientemente voluminosa y una resistencia, y no tiene ningún agujero desfavorable y ninguna caída de fibras, que es probable que ocurra en el curso de la producción.

Las energías Em y Ef se calculan por la siguiente fórmula,

$$\text{Energía}(E_m, E_f)(\text{kJ/kg}) = \frac{n\rho v^2 C a}{2VB} \sqrt{\frac{2P}{\rho}}$$

en la que:

- n representa el número de agujeros dispuestos en las boquillas por 1 m en la dirección de anchura de las mismas;
- 5     ρ representa la densidad del agua (kg/m<sup>3</sup>);
- v representa el caudal de agua en la punta de la boquilla (m/s);
- C representa el coeficiente de flujo debido a la pérdida de energía (en el caso del agua: 0,592~0,68)
- a representa el área en sección transversal de la boquilla en su punta;
- V representa la velocidad de tratamiento de la banda (m/s);
- 10    B representa el gramaje de la banda (g/m<sup>2</sup>);
- P representa la presión del agua (Pa) en la boquilla.

Según el procedimiento preferente anteriormente descrito, una lámina voluminosa de la presente invención se puede producir a bajo coste puesto que no se requiere una unidad de calentamiento específica, a diferencia de las técnicas convencionales que utilizan fibras de plegado latentes o una lámina en red que puede encogerse térmicamente. Ya que la formación de salientes no se basa en el encogimiento de una lámina en red que puede encogerse, cualquier modelo no uniforme puede formarse como se desee, con independencia del modelo de trama de la lámina en red, simplemente intercambiando los elementos de formación de modelos 27.

Otro procedimiento para producir la lámina voluminosa 10 se describe a continuación solamente para las particularidades diferentes del procedimiento antes mencionado. De otro modo, se aplica a este caso la descripción proporcionada anteriormente. La diferencia del procedimiento antes mencionado reside en que el entrelazamiento de la banda de fibras por agujeteado con agua para formar un conjunto de fibras que tiene el coeficiente de entrelazamiento anteriormente especificado precede a la superposición sobre la lámina en red, y en que el estratificado del conjunto de fibras y la lámina en red están realizados en un cuerpo unitario por la unión térmica parcial gracias a medios prescritos, a los que se proporciona a continuación un modelo no uniforme. Los salientes formados por este procedimiento tienen también una alta conservación de la forma. Cuando, en particular, la unión térmica parcial del conjunto de fibras formada agujeteando con agua la banda de fibras y la lámina en red se lleva a cabo por aplicación de calor y presión, por ejemplo, mediante gofrado, y el estratificado unitario resultante se trata con corrientes de chorro de agua a alta presión sobre un elemento de formación de modelos que tiene un gran número de salientes y depresiones o un gran número de perforaciones para permitir que parte del conjunto de fibras penetre en las depresiones o las perforaciones, se forma un gran número de salientes correspondiente a las depresiones o las perforaciones y, al mismo tiempo, el conjunto de fibras se entrelaza con la lámina en red para formar salientes con conservación mejorada de la forma. Las energías Em y Ef aplicadas por agujeteado con agua están comprendidas en el mismo intervalo que el descrito anteriormente.

La fibra que constituye el conjunto de fibras utilizado en este método está caracterizada porque comprende una fibra unida térmicamente. La fibra unida térmicamente incluye preferentemente fibras conjugadas de tipo núcleo-envoltura que tienen un polímero de alta fusión como núcleo y un polímero de baja fusión, cuyo punto de fusión es menor que el del polímero de alta fusión en al menos 10°C como envoltura y fibras conjugadas de tipo yuxtapuesto que tienen un polímero de alta fusión y un polímero de baja fusión unidos entre sí. Se prefiere también la fibra hecha de un único polímero de baja fusión. Las combinaciones de polímeros de alta fusión/polímeros de baja fusión que constituyen las fibras conjugadas incluyen polipropileno/polietileno, poli(tereftalato de etileno)/polietileno y poliéster de alta fusión/poliéster de baja fusión. El contenido de fibra unida térmicamente en el conjunto de fibras es preferentemente del 20 al 100% en peso, más preferentemente del 40 al 80% en peso.

En el anterior procedimiento de producción, se puede utilizar el elemento de formación de modelos mostrado en las figuras 5(a) y 5(b), en vez de utilizar el elemento de formación de modelos mostrado en las figuras 4(a) a 4(c). El elemento de formación de modelos 30 mostrado en las figuras 5(a) y 5(b) comprende una trama de hilos que tiene permeabilidad a los líquidos. El elemento de formación de modelos 30 comprende una base 31 y un número de partes salientes 32 que sobresalen de la base 31. Las partes salientes 32 están formadas en un lado de la base 31 permitiendo que sobresalga parte de dicha base 31. Las partes salientes 32 están dispuestas en filas a intervalos constantes según la dirección longitudinal del elemento de formación de modelos 30. Cada fila está dispuesta de tal manera que las partes salientes 32 no pueden estar contiguas entre sí en la dirección de anchura del elemento de formación de modelos 30. La distancia entre dos partes salientes 32 adyacentes es preferentemente de 3 a 15 mm, más preferentemente de 4 a 10 mm, en vista de la disposición apropiada de los salientes 2 y las depresiones 3 que

mejora la recogida y retención tanto de polvo fino como de polvo relativamente grande tal como migas, cuando la lámina voluminosa se utiliza como lámina de limpieza.

5 Las partes salientes 32 tienen un contorno redondo en su vista en planta. Cada parte saliente 32 tiene el mismo tamaño y la misma forma, y tiene una forma de montaña. Las partes salientes 32 son huecas. Las partes salientes 32 tienen preferentemente una altura H (véase la figura 5(b)) de 3 a 25 mm, más preferentemente de 5 a 15 mm, en vista de la disposición apropiada de los salientes 2 y las depresiones 3 que mejora y mantiene el volumen de la lámina voluminosa. Las partes salientes 32 tienen preferentemente un diámetro D, cuando se mide en la base 31, de 2 a 15 mm, más preferentemente de 3 a 9 mm.

10 Además, las partes salientes 32 satisfacen preferentemente la relación de  $P/9 \leq W \leq P/3$ , en vista de asegurar la distancia entre dos partes salientes 32 adyacentes y mejorar la estructura suficientemente voluminosa. En la relación, W representa la anchura de dos tercios de la altura (véase la figura 5(b)) de las partes salientes 32, medida desde la base 31.

Cuando el conjunto de fibras se modela utilizando el elemento de formación de modelos 30, dicho conjunto de fibras se pone sobre dicho elemento de formación de modelos 30 en el lado en el que se forman las partes salientes 32.

15 La presente invención se ilustrará a continuación con mayor detalle haciendo referencia a los Ejemplos. Se midió el gramaje de las láminas voluminosas resultantes. El grosor aparente (el grosor T inicial y el grosor bajo carga) y el volumen específico aparente inicial de las láminas voluminosas resultantes se midieron por el método descrito previamente. El coeficiente de entrelazamiento de los conjuntos de fibras preparados y el índice de flexión de la lámina voluminosa se determinaron de acuerdo con el método descrito a continuación. Además, las láminas voluminosas resultantes se evaluaron desde el punto de vista de la conformabilidad a las acanaladuras, y de la propiedad de capturar grandes elementos de polvo de acuerdo con los siguientes métodos. En la Tabla 1 se muestran los resultados de la medición y evaluación.

#### 1) Medición del coeficiente de entrelazamiento

25 Una muestra de 100 mm de largo y 15 mm de ancho se recortó del conjunto de fibras según la dirección perpendicular a la dirección de orientación de las fibras. En caso de que la muestra contenga una lámina en red, esta última se retira para sacar solamente un conjunto de fibras. La muestra se apretó en las mordazas de una máquina de ensayos de tracción a una distancia de calibre de 50 mm y se ejerció tracción sobre la misma en la dirección perpendicular a la dirección de orientación de las fibras a una velocidad de 30 mm/min a efectos de medir la carga de tracción para el alargamiento. El valor obtenido dividiendo la carga de tracción F (N) entre la anchura (m) de la muestra y el gramaje W ( $g/m^2$ ) del conjunto de fibras se tomó como un esfuerzo S ( $N \cdot m/g$ ) para preparar una curva de tensión-deformación.

$$30 \text{ Esfuerzo } S (N \cdot m/g) = (F/0,015)/W$$

35 La curva de tensión-deformación de un conjunto de fibras formado solamente por entrelazamiento de las fibras constituyentes representa una línea recta en la etapa inicial. La pendiente de la línea recta es el coeficiente de entrelazamiento E ( $N \cdot m/g$ ).

#### 2) Medición del índice de flexión

40 Una muestra de 100 mm de largo y 15 mm de ancho se recortó de la lámina voluminosa según la dirección perpendicular a la dirección de orientación de las fibras. Se midió la longitud La (mm) de la muestra en su dirección longitudinal. A continuación, un peso de 500 g se puso sobre toda el área de la muestra. Después de que pasaron 5 minutos, se retiró el peso y se midió de nuevo la longitud Lb (mm) de la muestra en su dirección longitudinal. En caso de que la muestra contenga una lámina en red, el peso se pone sobre la muestra después de que se corte la lámina en red, y se lleva a cabo a continuación la medición de la longitud Lb.

#### 3) Conformabilidad a las acanaladuras

45 Se midió la relación de captura de suciedad presente en las acanaladuras de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación, y se evaluó la conformabilidad a las acanaladuras basándose en la relación medida. Una placa de resina acrílica con seis acanaladuras en un intervalo de 3 cm se utilizó como un objeto a limpiar. Cada acanaladura tiene una sección transversal en forma de triángulo invertido con una anchura de la abertura de 3,0 mm y una profundidad de 1,5 mm. Una mezcla de siete clases de suciedad para ensayo fue dispersada en las acanaladuras por una longitud de 20 cm, cada una de ellas en una cantidad de 0,01 g por acanaladura (cantidad total de suciedad=0,06 g). Una lámina de muestra se fijó a un utensilio de limpieza semejante a una mopa, Quickle Wiper disponible de la firma Kao Corp., y se dio a la placa acrílica dos golpes dobles con la lámina. Se midió el peso de la suciedad recogida en la lámina y se calculó la relación de captura de suciedad como el porcentaje del peso de la suciedad capturada con respecto al peso de la suciedad dispersada en las acanaladuras. La conformabilidad de la lámina se valoró A (satisfactoria), B (no satisfactoria) o C (fallo sustancial al recoger polvo), basándose en la relación de captura de suciedad.

4) Propiedad de capturar materia extraña grande

Se midió la relación de captura de migas de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación, y se evaluó la propiedad de capturar materia extraña grande, basándose en la relación medida. Se dispersaron migas con un tamaño de partícula de 1,0 a 1,4 mm y un peso de 0,3 g sobre un suelo en un área de 1 m por 1 m. Dicha área del suelo se limpió con una lámina fijada al Quickle Wiper (Kao Corp.) y se midió el peso de las migas recogidas en la lámina, a partir del cual se calculó la relación de captura de migas. La propiedad de capturar materia extraña grande se valoró A (satisfactoria), B (no satisfactoria) o C (fallo sustancial al recoger polvo), basándose en la relación de captura de migas obtenida de esta manera.

Ejemplo 1

Se cardó de manera usual fibra mezclada que consiste en fibra de poliéster con una finura de 0,8 denier (0,9 dtex) y una longitud de 38 mm y fibra de poliéster con una finura de 1,45 denier (1,6 dtex) y una longitud de 51 mm en una relación de mezcla de 70:30 en peso para hacer una banda de fibras con un gramaje de 29 g/m<sup>2</sup>. La banda de fibras resultante se superpuso en cada lado de una red de polipropileno de trama cuadrada (tamaño de la trama: 8 mm x 8 mm; diámetro del hilo de red: 300 µm), y el cuerpo superpuesto se agujeteó con corrientes de chorro de agua que tenían una presión de 1 a 5 Mpa vertidas desde boquillas, para formar un estratificado unitario que tenía un conjunto de fibras con un coeficiente de entrelazamiento de 0,5 N•m/g. La energía Em aplicada fue 295 kJ/kg. El estratificado se transfirió sobre un elemento de formación de modelos que tenía la estructura mostrada en las figuras 4(a) a 4(c), y las corrientes de chorro de agua vertidas desde boquillas a una presión del agua de 1 a 5 MPa se aplicaron al mismo para formar un modelo no uniforme. El estratificado modelado fue secado en aire caliente para obtener una lámina voluminosa con salientes y depresiones mostrada en las figuras 1 y 2. La energía Ef aplicada fue 175 kJ/kg. Se aplicó un lubricante, que consiste en un 90% en peso de parafina líquida y un 10% en peso de un agente activo superficial no iónico (polioxietileno alquil éter) a la lámina voluminosa en una magnitud del 5% en peso, basándose en la lámina.

Ejemplo 2

Un estratificado unitario que tenía un conjunto de fibras con un coeficiente de entrelazamiento de 0,79 N•m/g se preparó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto por el cambio del gramaje de la banda de fibras a 24 g/m<sup>2</sup> y el cambio de la energía Em aplicada a 427 kJ/kg. El estratificado resultante se transfirió sobre un elemento de formación de modelos que tenía la estructura mostrada en la figura 4, pero diferente en configuración de la del Ejemplo 1, y se aplicaron al mismo corrientes de chorro de agua vertidas desde boquillas a una presión del agua de 1 a 5 Mpa, para formar un modelo no uniforme. El estratificado modelado fue secado en aire caliente para obtener una lámina voluminosa con salientes y depresiones mostrada en las figuras 1 y 2, que se aplicó con un lubricante de la misma manera que en el Ejemplo 1. La energía Ef aplicada fue 252 kJ/kg.

Ejemplo comparativo 1

Se recubrieron bandas de fibras (0,9 dtex x 38 mm/1,7 dtex x 51 mm = 70% en peso/30% en peso, gramaje 24 g/m<sup>2</sup>) sobre las superficies superior e inferior de una lámina en red, respectivamente, cuya lámina en red era la misma que se utilizó en el Ejemplo 1 y, a continuación, se realizó un conjunto de fibras a partir de las bandas de fibras por agujeteado con agua, para obtener un estratificado. El coeficiente de entrelazamiento del conjunto de fibras fue 0,8 N•m/g. Se aplicó un lubricante al estratificado resultante de la misma manera que en el Ejemplo 1. Se señala que este estratificado no estaba modelado.

Ejemplo comparativo 2

Se utilizó una lámina de limpieza desechable disponible comercialmente con un modelo en red, Swiffer, suministrada por la firma Procter and Gamble (Lote 9 345 CA12 21 0402 06).

TABLA 1

	Ejemplo		Ejemplo comparativo	
	1	2	1	2
Gramaje del conjunto de fibras (g/m <sup>2</sup> )	58,0	48,0	48,0	52,4
Grosor aparente T (mm)	3,2	1,5	0,9	1,1
Volumen específico aparente (cm <sup>3</sup> /g)	55,2	31,3	18,8	21,0
Grosor aparente bajo carga (mm)	2,5	1,1	0,7	0,8
Índice de flexión	8,5	3,7	1,2	1,0
Conformabilidad a las acanaladuras	A	A	C	C

	Relación de captura de suciedad (%)	70	65	10	23
	Comportamiento en la captura de materia extraña grande	A	A	B	B
	Relación de captura de migas (%)	95	90	70	70

5 Como es evidente a partir de la Tabla 1, las láminas voluminosas según la presente invención se adaptan considerablemente a las acanaladuras y son capaces de recoger satisfactoriamente materia extraña grande tal como migas. Las láminas voluminosas de los Ejemplos comparativos presentan mala conformabilidad a las acanaladuras y tienen poca capacidad para recoger materia extraña grande.

La lámina voluminosa según la presente invención no está limitada por la forma, la densidad y la disposición de los salientes. Mientras que en los procedimientos anteriormente descritos, la banda de fibras se superpone en ambos lados de la lámina en red, se puede superponer solamente en un lado de dicha lámina en red.

10 Para algunos usos, la lámina voluminosa de la presente invención no siempre necesita la lámina en red 4 como se utiliza en la lámina voluminosa 10 antes mencionada.

La configuración de la lámina en red no está limitada particularmente a la de la lámina en red 4 de trama cuadrada que se utiliza en las realizaciones descritas anteriormente, y se puede utilizar cualquier lámina en red que sirva como soporte, con la que una banda de fibras puede entrelazarse para formar un cuerpo unitario.

15 Aunque la banda de fibras se somete a agujeteado con agua en uno de sus lados en la realización anterior, se pueden someter ambos lados de la banda de fibras a agujeteado con agua. En este caso, la energía Em es la suma de la energía aplicada a cada lado.

20 El elemento de formación de modelos que se puede utilizar en el procedimiento de la presente invención puede tener hilos rectos tejidos para formar aberturas cuadradas, en vez de los hilos rectos 27a dispuestos en paralelo. Los hilos rectos 27a dispuestos en paralelo se pueden desplazar con una placa que tiene un gran número de aberturas cuadradas, alrededor de las que son enrollados de modo helicoidal los hilos 27b. Alternativamente, una placa perforada que tiene un gran número de aberturas circulares se puede utilizar como elemento de formación de modelos. La separación entre aberturas adyacentes en las direcciones de anchura y longitud de la placa corresponde a la separación entre salientes adyacentes de la lámina voluminosa resultante en las direcciones de anchura y longitud de la lámina.

25 **Aplicabilidad industrial**

La lámina voluminosa según la presente invención tiene un gran número de salientes y una sensación suave y agradable al tacto y es adecuada, por lo tanto, para su utilización como lámina de limpieza y artículo sanitario, tal como una máscara y una gasa. El procedimiento según la presente invención proporciona la lámina voluminosa de la invención a bajo coste.

30 Cuando se utiliza como lámina de limpieza, en particular, la lámina voluminosa de la presente invención es muy superior en el comportamiento en la limpieza del polvo, siendo capaz de capturar y retener suciedad tal como polvo u otra pequeña materia extraña sobre una superficie a limpiar en los intersticios entre las fibras constituyentes y capaz también de recoger y retener materia extraña relativamente grande que es difícil de capturar entre las fibras, tal como migas, en las depresiones de su superficie. Además, la lámina de limpieza se adapta a las acanaladuras del suelo o a las superficies no uniformes del mobiliario, los aparatos, etc. para eliminar la suciedad o los desperdicios en las superficies no uniformes. Al tener un grosor moderado, la lámina de limpieza es conveniente para su utilización en operaciones de limpieza.

## REIVINDICACIONES

1. Una lámina voluminosa, que comprende un conjunto de fibras (1) formado por agujeteado con agua de una banda de fibras, teniendo dicha lámina voluminosa (10) una primera superficie (10a) y una segunda superficie (10b) y estando provista de un número de salientes (2), en la que entre los salientes (2) están formadas depresiones (3) que hacen que toda la lámina (10) sea no uniforme, comprendiendo dicho número de salientes (2) y depresiones (3) dicho conjunto de fibras (1), en la que los salientes (2) están dispuestos en un modelo regular, estando formados tanto dichos salientes (2) como dichas depresiones (3) por la redistribución de las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras (1) por agujeteado con agua de dicho conjunto de fibras (1) y por el modo de curvado múltiple de dicho conjunto de fibras (1) a lo largo de su dirección en grosor, y conservando dichos salientes (2) y dichas depresiones (3) su forma por sí mismos, evaluándose dicha conservación de la forma por la diferencia entre el grosor aparente inicial de la lámina bajo una carga de 59 Pa (15 gf/25 cm<sup>2</sup>) y el grosor aparente bajo una carga de 376 Pa (96 gf/25 cm<sup>2</sup>), en la que el grosor aparente (T) es la distancia entre el pico más alto en dicha primera superficie (10a) y la parte inferior más profunda en dicha segunda superficie (10b) de dicha lámina.
2. La lámina voluminosa según la reivindicación 1, en la que las fibras constituyentes de dicho conjunto de fibras, que están entrelazadas entre sí por dicho agujeteado con agua, están entrelazadas además con una lámina en red y/o unidas térmicamente a la misma formando por ello un cuerpo unitario.
3. La lámina voluminosa según la reivindicación 1, que tiene un grosor aparente de 1 a 5 mm y un volumen aparente de 23 a 100 cm<sup>3</sup>/g, siendo el volumen aparente el cociente obtenido al dividir el grosor aparente entre el gramaje del conjunto de fibras (1).
4. La lámina voluminosa según la reivindicación 1, que tiene un alargamiento del 5%, o menos, en su dirección de la máquina, medido bajo el estado de 5 N/30 mm.
5. La lámina voluminosa según la reivindicación 1, en la que dicho conjunto de fibras contiene fibras que tienen una finura de 5 dtex, o menos, en una magnitud del 50% en peso, o más, y tiene un gramaje de 30 a 100 g/m<sup>2</sup>.
6. La lámina voluminosa según la reivindicación 2, en la que dicha lámina voluminosa no ha sido sometida a encogimiento por calor de dicha lámina en red, o dicha lámina en red tiene un encogimiento por calor del 3%, o menos, cuando se mide a 140°C durante 3 minutos.
7. La lámina voluminosa según la reivindicación 1, que tiene una resistencia a la rotura, al menos, de 5 N en la anchura de la muestra de 30 mm.
8. Un procedimiento para producir la lámina voluminosa según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:
- agujetear con agua una banda de fibras para entrelazar las fibras constituyentes de dicha banda de fibras entre sí formando por ello un conjunto de fibras;
- transferir sobre un elemento de formación de modelos, que tiene un número de depresiones y salientes o un número de perforaciones, dicho conjunto de fibras; y
- hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dichas depresiones o dichas perforaciones para formar un número de salientes correspondiente a dichas depresiones o dichas perforaciones,
- teniendo dicho elemento de formación de modelos un grosor de 5 a 25 mm, o teniendo una permeabilidad al aire de 800 a 3.000 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>s),
- aplicar una energía Em y una energía Ef a dicha banda de fibras y a dicho conjunto de fibras, respectivamente, de tal manera que la energía Em y la energía Ef satisfacen, al menos, una de las siguientes fórmulas:
- $$200 \text{ (kJ/kg)} < E_m + E_f < 1.250 \text{ (kJ/kg)}$$
- $$E_m/10 < E_f < 2E_m/3$$
- en las que Em es una energía que se aplica a dicha banda de fibras para formar dicho conjunto de fibras por dicho agujeteado con agua, y Ef es una energía que se aplica a dicho conjunto de fibras para hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dicho elemento de formación de modelos.
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que las fibras constituyentes de dicha banda de fibras se entrelazan entre sí por dicho agujeteado con agua formando por ello un conjunto de fibras tal que tiene un coeficiente de entrelazamiento de 0,05 a 2,0 Nm/g.
10. Un procedimiento para producir la lámina voluminosa según la reivindicación 2, que comprende las etapas de:
- agujetear con agua una banda de fibras para entrelazar las fibras constituyentes de dicha banda de fibras entre sí formando por ello un conjunto de fibras;

## ES 2 425 440 T3

superponer dicho conjunto de fibras en un lado o en ambos lados de una lámina en red y unir térmicamente de manera parcial dichas fibras constituyentes a dicha lámina en red formando por ello un cuerpo unitario;

transferir sobre un elemento de formación de modelos, que tiene un número de depresiones y salientes o un número de perforaciones, dicho conjunto de fibras, y

5 hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dichas depresiones o dichas perforaciones para formar un número de salientes correspondiente a dichas depresiones o dichas perforaciones,

teniendo dicho elemento de formación de modelos un grosor de 5 a 25 mm, o teniendo una permeabilidad al aire de 800 a 3.000 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>s),

10 aplicar una energía Em y una energía Ef a dicha banda de fibras y a dicho conjunto de fibras, respectivamente, de tal manera que la energía Em y la energía Ef satisfacen, al menos, una de las siguientes fórmulas:

$$200 \text{ (kJ/kg)} < E_m + E_f < 1.250 \text{ (kJ/kg)}$$

$$E_m/10 < E_f < 2E_m/3$$

15 en las que Em es una energía que se aplica a dicha banda de fibras para formar dicho conjunto de fibras por dicho agujeteado con agua, y Ef es una energía que se aplica a dicho conjunto de fibras para hacer penetrar parte de dicho conjunto de fibras en dicho elemento de formación de modelos.

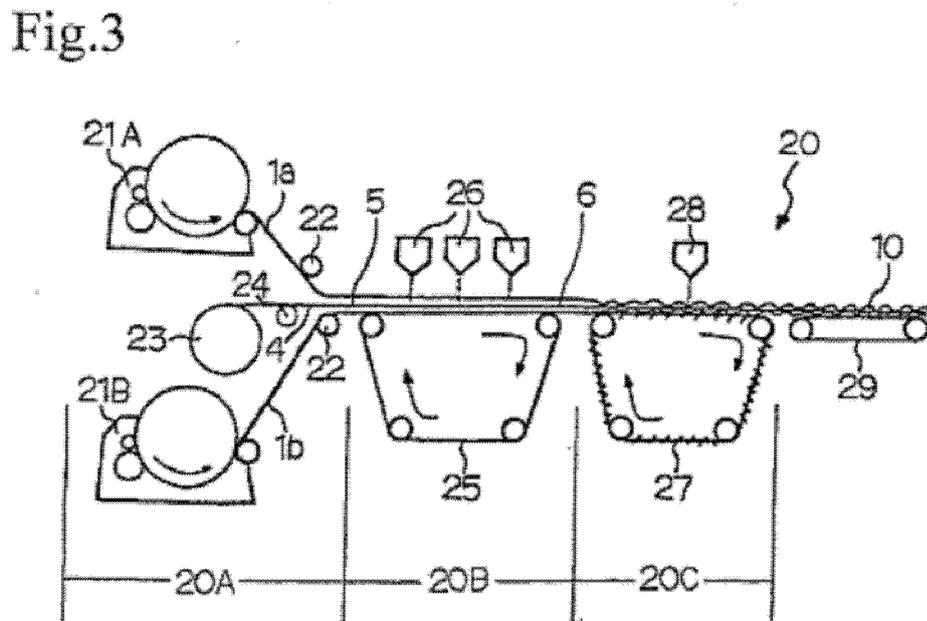
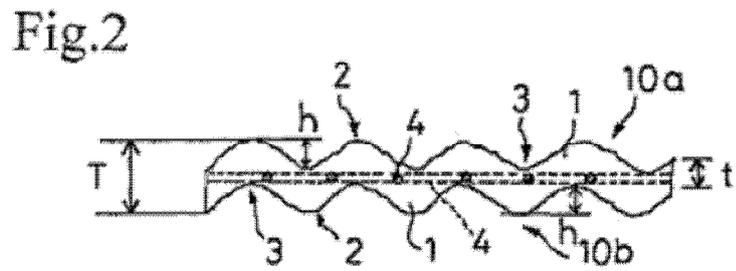
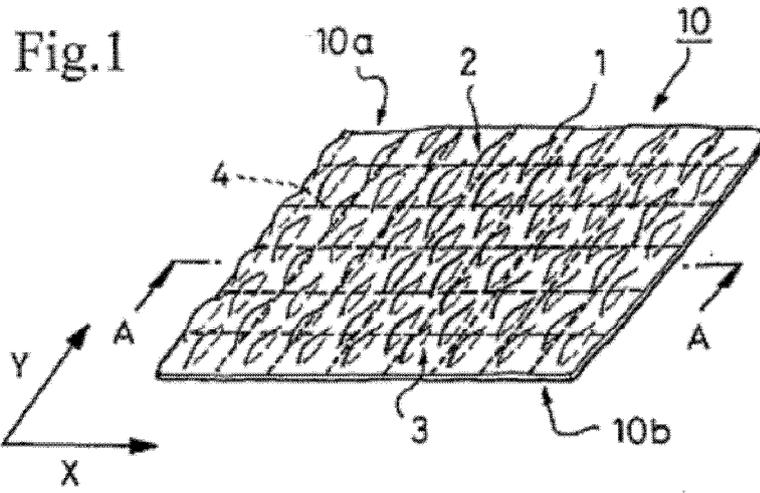


Fig.4(a)

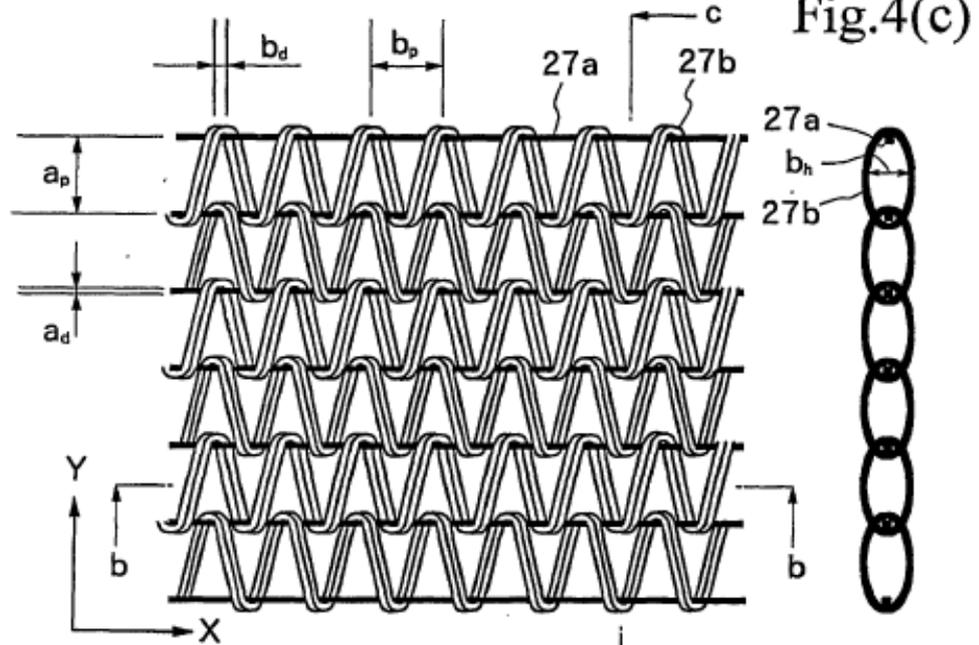


Fig.4(c)



Fig.4(b)

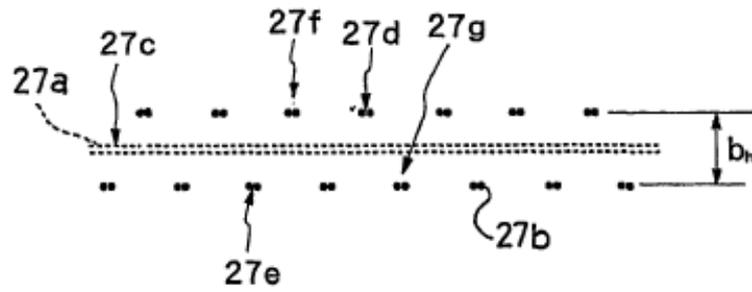


Fig.5(a)

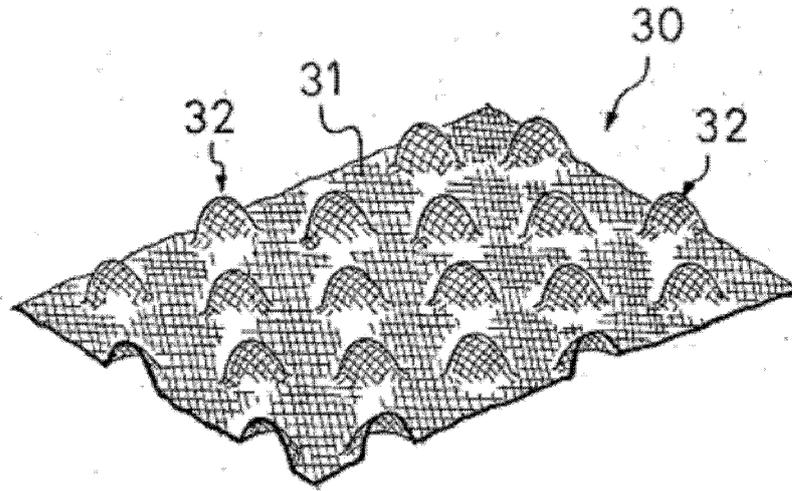


Fig.5(b)

