

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 952**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/56** (2006.01)

**D01D 4/02** (2006.01)

**D01D 5/098** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2011 E 11743819 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2603626**

54 Título: **Procedimiento y aparato para hilar fibras y en particular para producir un no tejido con contenido fibroso**

30 Prioridad:

**28.03.2011 US 201161468118 P**

**12.08.2010 EP 10172606**

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

**09.03.2015**

73 Titular/es:

**BOMA ENGINEERING SRL (100.0%)**

**Via Giacomo Leopardi 8**

**20123 Milano (MI), IT**

72 Inventor/es:

**BOSCOLO, GALLIANO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 530 952 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 y aparato para hilar fibras y en particular para producir un no tejido con contenido fibroso.

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al campo de la hilatura de fibras. En este campo la invención se refiere principalmente a un nuevo procedimiento y aparato mejorados para hilar fibras y a un nuevo procedimiento y aparato para producir un no tejido con contenido fibroso y en particular un no tejido soplado en fusión que contiene pasta.

**Técnica anterior**

10 Una tecnología bien conocida para la hilatura de fibras y la obtención de un no tejido es la llamada tecnología de soplado en fusión. Un procedimiento y un aparato para la fabricación de un no tejido soplado en fusión son bien conocidos y se describen, por ejemplo, en la patente US No. 3,849,241 de Butin et al y en la patente US No. 4,048,364 de Harding et al.

15 Básicamente, el procedimiento es bien conocido para fabricar un no tejido soplado en fusión incluye extruir un material polímero fundido a través de un cabezal de hilera en forma de filamentos polímeros soplados en fusión, y atenuar estos filamentos haciendo convergir flujos de un gas calentado de alta velocidad (usualmente aire), en lo que sigue llamado "aire primario". Este aire primario se calienta a una temperatura que es típicamente igual o ligeramente superior a la temperatura de fusión del polímero. Este aire primario estira y atenúa los filamentos polímeros inmediatamente a la salida del cabezal de hilera. En un procedimiento de soplado en fusión la fuerza de estirado para atenuar los filamentos soplados en fusión se aplica así inmediatamente a la salida del cabezal de hilera mientras el polímero está todavía en el estado fundido. A la salida del cabezal de hilera un volumen grande de  
20 aire refrigerante, llamado seguidamente "aire secundario", es aspirado hacia dentro del aire primario. Este aire secundario rebaja la temperatura de los filamentos soplados en fusión aguas abajo del cabezal de hilera y proporciona el enfriamiento brusco de los filamentos soplados en fusión.

25 Generalmente, en un procedimiento de soplado en fusión se ajusta también el aire primario de tal manera que los filamentos soplados en fusión se rompan a la salida del cabezal de hilera en fibras discontinuas (microfibras o nanofibras) de menor longitud. Las fibras discontinuas tienen generalmente una longitud que supera la longitud típica de las fibras cortadas. Más particularmente, hasta la fecha con un procedimiento estándar conocido de soplado en fusión se pueden producir fibras discontinuas sopladas en fusión con una longitud comprendida entre 5 mm y 20 mm.

30 Las fibras sopladas en fusión son entregadas aguas abajo del cabezal de hilera a una superficie móvil, tal como, por ejemplo, un cilindro o una cinta transportadora, a fin de formar una banda no tejida soplada en fusión de fibras sopladas en fusión no orientadas. Preferiblemente, la superficie de formación es permeable al aire y aún más preferiblemente están previstos unos medios de succión para succionar las fibras hacia la superficie de formación. La banda no tejida soplada en fusión puede ser transportada luego a unos medios de consolidación, como, por ejemplo, una calandria de pegado térmico, una unidad de agujado con agua, una unidad de pegado ultrasónico, a fin  
35 de formar una banda no tejida soplada en fusión consolidada.

Con el procedimiento de soplado en fusión estándar se pueden producir ventajosamente no tejidos soplados en fusión constituidos por fibras de un denier muy fino. Típicamente, el diámetro medio de las fibras sopladas en fusión puede ser inferior a 10  $\mu\text{m}$ . Como resultado, se pueden obtener ventajosamente no tejidos soplados en fusión de baja permeabilidad y buena cubrición.

40 Como contrapartida, la tecnología de soplado en fusión tiene varias limitaciones e inconvenientes.

45 Durante un procedimiento de soplado en fusión estándar se han sometido las fibras sopladas en fusión solamente a un pequeño estiramiento, y las fibras sopladas en fusión muestran así una baja tenacidad. Los no tejidos soplados en fusión tienen así generalmente unas pobres propiedades mecánicas y en particular muestran una baja tenacidad, una baja resistencia a la tracción mecánica en la dirección de la máquina y en la dirección transversal, y una baja elasticidad.

50 Además, en un procedimiento de soplado en fusión estándar se ha de ajustar la velocidad del aire primario a fin de conseguir la atenuación requerida de los filamentos soplados en fusión, así como la rotura apropiada de los filamentos soplados en fusión en forma de fibras sopladas en fusión discontinuas de una longitud media predeterminada. En la práctica, para obtener una atenuación suficiente de los filamentos soplados en fusión y producir las fibras sopladas en fusión de denier fino, la velocidad del aire primario ha de ser suficientemente alta, lo que conduce también a la producción de fibras sopladas en fusión más cortas. En un procedimiento de soplado en fusión estándar el ajuste del diámetro y la longitud medios de las fibras sopladas en fusión es así difícil y no muy flexible. En particular, es, por ejemplo, difícil de producir fibras de polipropileno sopladas en fusión con un diámetro

muy pequeño típicamente inferior a 10  $\mu\text{m}$ , y con una longitud grande, por ejemplo superior a 20 mm.

Hasta la fecha, en la tecnología de soplado en fusión estándar se puede procesar solamente un polímero de alto índice de flujo en fusión, típicamente entre 600 y 2000. Aun cuando se utilice una hilera dotada de orificios de hilatura no circulares y, por ejemplo, orificios de forma bilobulada, este alto índice de flujo en fusión combinado con el estiramiento del filamento conduce a una deformación en sección transversal del filamento, y no se puede mantener la forma del filamento conferida por los orificios de hilatura. En realidad, es posible en la práctica producir filamentos soplados en fusión dotados solamente de una forma sustancialmente circular en sección transversal.

En la patente US 5,075,068 se propone descargar un aire de flujo transversal adicional hacia los filamentos soplados en fusión para alterar su forma creando una ondulación en los filamentos. Esta ondulación acrecentará las fuerzas de arrastre impartidas por el aire de soplado en fusión primario. Hasta donde sabe el inventor, tal tecnología no se ha comercializado nunca y la ondulación de los filamentos por el aire de flujo transversal para difícil de controlar y podría conducir a una ondulación perjudicial de los filamentos.

Un no tejido soplado en fusión consolidado puede utilizarse solamente para obtener un producto textil o puede utilizarse en un laminado que comprenda capas adicionales, tal como, por ejemplo, otra banda o bandas no tejidas [banda o bandas sopladas en fusión, banda o bandas ligadas en hilatura, banda o bandas cardadas, banda o bandas tendidas con aire] y/o una capa o capas fibrosas adicionales, tal como, por ejemplo, una capa o capas fibrosas constituidas por fibras de pasta de madera y/o una película o películas de plástico adicionales. El laminado puede consolidarse por cualquier medio de consolidación conocido, incluyendo pegado térmico, pegado mecánico, hidrogenredamiento, pegado ultrasónico, pegado por paso de aire y pegado por adhesivo.

Más particularmente, para fabricar un laminado con altas propiedades de absorbencia es conocido laminar un no tejido soplado en fusión con al menos una capa de material fibroso que tiene alta capacidad de absorbencia, tal como, por ejemplo, una capa de fibras cortas de pasta de madera. Esta capa de fibras de pasta de madera puede mezclarse también con partículas, tal como partículas constituidas por un material superabsorbente.

Un importante inconveniente de tal laminado es la baja cohesión entre la capa fibrosa y el no tejido soplado en fusión antes o incluso después del paso de consolidación del laminado. Esta baja cohesión conduce a una alta y perjudicial pérdida de material fibroso (por ejemplo, fibras de pasta de madera).

Un procedimiento para producir un no tejido soplado en fusión con contenido fibroso, y más particularmente un no tejido soplado en fusión con contenido de pasta, es conocido también en la técnica anterior y se revela, por ejemplo, en la patente US No. 4,931,355 y en la patente US No. 4,939,016 de Radwanski et al. El material fibroso, por ejemplo pasta de madera, se alimenta directamente a las corrientes de polímero inmediatamente aguas abajo de la salida del cabezal de hilera de soplado en fusión.

En tal procedimiento, debido a la alta velocidad de las corrientes de polímero a la salida del cabezal de hilera, es realmente difícil incorporar de manera fiable el material fibroso dentro de los filamentos soplados en fusión que se extruyen a través del cabezal de hilera. Como resultado, durante el proceso de fabricación una gran cantidad de material fibroso no se incorpora dentro de los filamentos soplados en fusión y, por el contrario, es empujada hacia atrás por el flujo de aire que rodea a los filamentos soplados en fusión aguas abajo del cabezal de hilera. Además, en el no tejido soplado en fusión con contenido fibroso que se obtiene con tal proceso, el material fibroso no se entremezcla fuertemente con las fibras sopladas en fusión y el pegado del material fibroso con las fibras sopladas en fusión es bajo. Este bajo pegado conduce a una alta pérdida de material fibroso cuando el no tejido soplado en fusión con contenido fibroso es subsiguiente transportado o manipulado. Esta pérdida de material fibroso es aún más importante y perjudicial en caso de que el no tejido soplado en fusión con contenido fibroso sea sometido a un paso de hidrogenredamiento subsiguiente, como se describe en la patente US No. 4,931,355 y la patente US No. 4,939,016 antes citadas.

### Sumario de la invención

Un objetivo de la invención consiste en proponer una nueva solución técnica mejorada para fabricar un no tejido con contenido fibroso, superando notablemente dicha nueva solución técnica mejorada los inconvenientes antes citados de la solución revelada en la patente US No. 4,931,355 y la patente US No. 4.939.016 de Radwanski et al.

Este objetivo se consigue con el aparato de hilatura de la reivindicación 1 y el procedimiento de hilatura de la reivindicación 17.

El aparato de hilatura para fabricar un no tejido con contenido fibroso comprende un cabezal de hilera con varios orificios de hilatura, unos medios para extruir al menos un material polímero fundido a través de los orificios de hilatura del cabezal de hilera en forma de filamentos y una unidad de estirado posicionada por debajo del cabezal de hilera y adaptada para crear un flujo de gas que se orienta aguas abajo para estirar y atenuar los filamentos, comprendiendo además el aparato unos medios de suministro para alimentar continuamente una corriente de

material fibroso en una posición entre el cabezal de hilera y la unidad de estirado, y cerca de los filamentos.

El procedimiento de hilatura para fabricar un no tejido con contenido fibroso comprende las operaciones siguientes:

(i) se extruye al menos un material polímero fundido a través de orificios de hilatura de un cabezal de hilera a fin de formar filamentos polímeros,

5 (ii) se utiliza una unidad de estirado posicionada debajo del cabezal de hilera para generar un flujo de gas que se orienta aguas abajo a fin de estirar y atenuar los filamentos,

(iii) se alimenta continuamente un material fibroso en una posición entre el cabezal de hilera y la unidad de estirado, y cerca de los filamentos.

10 La palabra "fibras", tal como se utiliza en esta memoria y en las reivindicaciones, abarca fibras continuas largas (denominadas también comúnmente "filamentos") y fibras discontinuas más cortas.

Las palabras "aguas abajo" usadas en esta memoria y en las reivindicaciones significan que el flujo de gas se orienta sustancialmente en la dirección del flujo de polímero.

El material fibroso puede comprender ventajosamente fibras de pasta absorbentes.

15 La expresión "fibras no cortadas" utilizada en esta memoria y en las reivindicaciones definen fibras discontinuas que se han obtenido por estiramiento de filamentos polímero de tal manera que se rompan los filamentos durante su extrusión, en contraste con las llamadas "fibras cortadas" que se obtienen cortando mecánicamente los filamentos después de su proceso de extrusión, notablemente utilizando cuchillas de corte.

20 Las fibras cortadas tienen generalmente la misma longitud y son previamente rizadas antes de cortarlas. En contraste, las fibras no cortadas tienen longitudes diferentes debido a su rotura aleatoria durante su extrusión y generalmente no están rizadas.

La expresión "fibras configuradas" o "sección transversal configurada" usada en esta memoria y en las reivindicaciones significa fibras que tienen una sección transversal que no es circular.

25 Otro objeto de la invención es el uso de un no tejido resultante del procedimiento de la reivindicación 17 para fabricar productos absorbentes y, más particularmente, toallitas secas o húmedas, pañales, calzones de entrenamiento, compresas sanitarias, productos de incontinencia, protectores de cama.

### Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención aparecerán más claramente al leer la descripción siguiente de las realizaciones preferidas de la invención, cuya descripción se da a modo de ejemplo no limitativo y se hace con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

30 La figura 1 es una representación esquemática de un aparato según una primera realización de la invención y adaptado para producir un nuevo no tejido soplado en fusión con contenido fibroso,

La figura 2 es una vista detallada en sección transversal de un ejemplo de una unidad de estirado con aire que puede utilizarse en el aparato de la figura 1,

La figura 3 es una vista en sección transversal de una fibra soplada en fusión bilobulada,

35 La figura 4 es una vista en sección transversal de una fibra soplada en fusión trilobulada,

Las figuras 5A a 5C son una representación esquemática de una línea de producción adaptada para producir un laminado que comprende varios no tejidos soplados en fusión de la invención y

La figura 6 es una representación esquemática de un aparato conforme a una segunda realización de la invención y adaptado para producir un no tejido con contenido fibroso.

### 40 Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, el aparato 1 comprende un equipo de soplado en fusión 10 para hilar fibras polímeras sopladas en fusión MF y una cinta transportadora 11 para capturar las fibras sopladas en fusión MF que salen de la unidad de soplado en fusión 10. Esta cinta transportadora 11 es permeable al aire y se asocia deliberadamente con un dispositivo de succión 12 para succionar las fibras sopladas en fusión MF hacia una superficie 11a de la cinta transportadora 11. En funcionamiento, la superficie 11a de la cinta transportadora 11 se mueve en la dirección de la máquina MD de tal manera que se forme una banda no tejida soplada en fusión MBW sobre la superficie 11a a partir

de al menos las fibras sopladas en fusión MF que están aleatoriamente tendidas sobre la superficie 11a.

Como ya es conocido en la técnica, el equipo de soplado en fusión 10 comprende:

- un extrusor 100,

5 - una tolva 101 que contiene nódulos polímeros P, estando dicha tolva 101 conectada al extrusor 100 y adaptada para suministrar por gravedad nódulos polímeros P al extrusor 100,

- una bomba de hilatura 102 conectada a la salida del extrusor a través de un conducto 103,

10 - un cabezal de hilera de soplado en fusión 104 que comprende deliberadamente una o varias filas paralelas de orificios de hilatura que se extienden en la dirección transversal (dirección perpendicular a la figura 1) y unos medios de soplado de aire 104a, 104b para hacer convergir flujos de aire calentados F1 (llamados seguidamente "aire primario caliente") hacia la salida del cabezal de hilera 104 formado por los orificios de hilatura.

Estos componentes 100 a 104 del equipo de soplado en fusión 10 son ya conocidos en la técnica y no se describirán en detalle.

15 Durante el funcionamiento del equipo de soplado en fusión 10 los nódulos polímeros P son fundidos por el extrusor 100 en forma de un material polímero fundido que se alimenta por el extrusor 100 a la bomba de hilatura 102. Dicha bomba de hilatura 102 alimenta el cabezal de hilera 104 a fin de extruir el material polímero fundido a través de los orificios de hilatura del cabezal de hilera 104 y formar a la salida del cabezal de hilera 104 una cortina vertical de filamentos polímeros f soplados en fusión. Esta cortina vertical de filamentos polímeros f soplados en fusión se extiende en la dirección transversal perpendicular al plano de la figura 1.

20 El aire primario caliente (flujos de aire calentados F1) estira y atenúa los filamentos f soplados en fusión inmediatamente a la salida del cabezal de hilera 104 mientras el polímero está todavía en el estado fundido. Este aire primario caliente F1 se calienta típicamente a una temperatura que es sustancialmente igual o ligeramente superior a la temperatura de fusión del polímero. A la salida del cabezal de hilera se aspira un volumen grande de aire refrigerante (flujos de aire F2), llamado seguidamente "aire secundario", hacia dentro del aire primario. Este aire secundario F2 rebaja la temperatura de los filamentos polímeros f aguas abajo del cabezal de hilera 104 y proporciona el enfriamiento brusco de los filamentos polímeros f soplados en fusión.

25 El equipo de soplado en fusión 10 comprende de un modo nuevo una unidad adicional 105 de estirado con aire que está posicionada por debajo del cabezal de hilera 104 y que está adaptada para estirar y atenuar aún más los filamentos polímeros f soplados en fusión.

30 De preferencia, pero no necesariamente, la distancia d entre la salida del cabezal de hilera 104 y la entrada de la unidad 105 de estirado con aire es ajustable.

La figura 2 muestra una realización particular de una unidad adecuada 105 de estirado con aire. Sin embargo, la invención no se limita a la estructura particular de la figura 2 y abarca cualquier unidad de estirado que pueda utilizarse para estirar y atenuar continuamente los filamentos polímeros f soplados en fusión, en particular por medio de flujos de gas.

35 Con referencia a la realización particular de la figura 2, la unidad de estirado 105 comprende un canal vertical 1050 que tiene una entrada longitudinal superior 1050a del tipo de ranura y una salida longitudinal inferior 1050b del tipo de ranura que se extienden ambas en la dirección transversal (dirección perpendicular a la figura 2). Este canal 1050 está verticalmente alineado con la salida (fila de orificios de hilatura) del cabezal de hilera 4 de tal manera que la cortina de filamentos f soplados en fusión pase por el canal 1050. En cada lado del canal 1050 la unidad de estirado 40 105 comprende sucesivamente cuatro cámaras 1051, 1052, 1053, 1054 que se comunican a través de aberturas longitudinales 1051a, 1052a, 1053a del tipo de ranura. La última cámara 1054 se comunica con el canal 1050 a través de una salida longitudinal 1054a del tipo de ranura. La primera cámara 1051 aloja un conducto de soplado longitudinal 1055 que comprende una salida longitudinal 1055a del tipo de ranura.

45 En funcionamiento, el aire de soplado 1055a es abastecido de gas bajo presión a temperatura ambiente y, más particularmente, de aire bajo presión a temperatura ambiente. Este aire es extraído en la cámara 1051 a través de la salida 1055a del tipo de ranura y pasa luego sucesivamente por las cámaras 1052, 1053 y 1054. Este aire a presión es extraído en el canal 1050, a través de la salida 1054a del tipo de ranura, en forma de flujos de aire descendentes F3 de alta velocidad. Cada salida 1054a del tipo de ranura está inclinada de tal manera que los flujos de aire F3 estén orientados aguas abajo y sustancialmente en la dirección longitudinal de los filamentos f, es decir, 50 sustancialmente en la misma dirección longitudinal aguas abajo que el flujo del polímero formador de los filamentos f.

En funcionamiento, los filamentos polímeros f soplados en fusión pasan por el canal 1050 de la unidad de estirado 105 y son estirados y atenuados por los flujos de aire F3 (figura 2) que se insuflan a temperatura ambiente en el

canal a cada lado de la cortina de filamentos f sopladados en fusión, sustancialmente en la dirección longitudinal de los filamentos f. Estos flujos de aire F3 rebajan también la temperatura de los filamentos F y contribuyen así también a la solidificación (enfriamiento brusco) de los filamentos f.

5 Los flujos de aire F3 de alta velocidad crean también por efecto Venturi una succión de aire por encima de la unidad de estirado 105. Esta succión de aire crea unos flujos de aire adicionales F4 que son succionados hacia dentro del canal 1050 a través de la entrada 1050a y que contribuyen al enfriamiento y solidificación de los filamentos f.

En la unidad de estirado 105 los flujos de aire no crean turbulencias que impartan un movimiento de aleteo o que originen ondulaciones en los filamentos. En la unidad de estirado 105 los filamentos permanecen rectos y no tienen ningún movimiento de aleteo.

10 Las velocidades de los flujos de aire F1 (cabezal de hilera 104) y F3 (unidad de estirado 105) pueden seleccionarse ventajosamente de tal manera que rompan los filamentos f a la salida 1050b de la unidad de estirado 105 y formen fibras discontinuas MF sopladadas en fusión que tienen una longitud media predeterminada (figura 2).

Las velocidades de los flujos de aire F1 y F3 pueden ajustarse ventajosamente por separado, lo que mejora la flexibilidad del reglaje del equipo de soplado en fusión 10.

15 Más particularmente, en la invención la distancia entre la unidad de estirado 105 y la salida del cabezal de hilera 104 pueden ajustarse para romper los filamentos f y formar fibras discontinuas no cortadas de una longitud media específica. Preferiblemente, la distancia entre la unidad de estirado 105 y la salida del cabezal de hilera 104 puede ajustarse para romper los filamentos f y formar fibras discontinuas no cortadas que tengan una longitud media de no más de 20 mm, preferiblemente superior a 40 mm y de no más de 250 mm, y preferiblemente de no más de 150 mm.

20 Gracias al uso de esta unidad de estirado adicional 105, el estiramiento de las cadenas de polímero de los filamentos f puede ser mayor que el estiramiento usual practicado en un equipo de soplado en fusión estándar, lo que permite ventajosamente aumentar la tenacidad de las fibras sopladadas en fusión MF y con ello la tenacidad y la resistencia a la tracción MD (dirección de la máquina) de la banda no tejida soplada en fusión MBW que comprende tales fibras.

25 En la invención la unidad 105 de estirado con aire puede utilizarse y ajustarse para producir fibras MF de denier muy fino con un diámetro medio inferior a 10  $\mu\text{m}$  y preferiblemente inferior a 2  $\mu\text{m}$ , pero también puede utilizarse y ajustarse ventajosamente para producir fibras no cortadas discontinuas más gruesas MF con un diámetro medio de no menos de 10  $\mu\text{m}$  y preferiblemente entre 10  $\mu\text{m}$  y 400  $\mu\text{m}$ .

30 En otra variante de la invención la velocidad de los flujos de aire F1 (cabezal de hilera 104) y F3 (unidad de estirado 105) pueden seleccionarse también ventajosamente de tal manera que los filamentos f de la unidad de estirado 105 no se rompan en la salida 1050b y, por tanto, formen fibras sopladadas en fusión continuas MF.

35 Gracias al uso de la unidad 105 de estirado con aire, el polímero o polímeros utilizados para producir los filamentos pueden tener ventajosamente un bajo índice de flujo en fusión y en particular un índice de flujo en fusión entre 15 y 70 (ASTM D1238). Es así posible hilar fibras configuradas con una sección transversal no circular, pero teniendo, por ejemplo, una sección transversal multilobulada, en particular una sección transversal bilobulada.

40 En la realización de la figura 1 el aparato 1 comprende también unos medios de suministro 13 para alimentar una corriente de material fibroso FM en una posición entre el cabezal de hilera 104 y la unidad de estirado 105 a fin de incorporar continuamente material fibroso FM en la cortina de filamentos polímeros f sopladados en fusión que se extruyen desde el cabezal de hilera 104.

Los términos "material fibroso" utilizados en esta memoria y en las reivindicaciones abarcan cualquier material que comprenda fibras de corta longitud y/o que comprenda partículas.

45 La longitud media de las fibras del material fibroso FM no superará en general la longitud media de las fibras sopladadas en fusión MF. No obstante, se pueden utilizar también fibras para el material fibroso que tengan una longitud media que sea superior a la longitud de las fibras sopladadas en fusión MF.

Más particularmente, el material fibroso puede comprender ventajosamente "pasta".

50 El término "pasta", tal como se utiliza en esta memoria y en las reivindicaciones, se refiere a un material absorbente constituido por, o conteniendo, fibras de fuentes naturales tales como plantas leñosas y no leñosas. Las plantas leñosas (es decir, pasta de madera) incluyen, por ejemplo, árboles de hoja caduca y coníferas. Las plantas no leñosas incluyen, por ejemplo, algodón, lino, esparto, hierba, algodóncillo, paja, yute, cáñamo y bagazo. Típicamente, la longitud media de las fibras de pasta no es superior a 5 mm. Sin embargo, se pueden utilizar también fibras más largas para el material fibroso FM.

Dentro del alcance de la invención, el material fibroso puede estar constituido solamente por pasta o puede estar constituido también por una mezcla seca de pasta con otros materiales (fibras y/o partículas). En particular, al material fibroso puede comprender una mezcla seca de pasta y partículas de un material superabsorbente (SAM).

5 El material fibroso puede comprender también fibras cortadas (naturales y/o sintéticas) y, por ejemplo, fibras de algodón.

10 En la realización particular de la figura 1 los medios de suministro 13 comprenden una chimenea vertical 130 que es alimentada neumáticamente en su parte superior con el material fibroso FM. En la parte inferior de la chimenea 130 los medios de suministro 13 comprenden dos rodillos contrarrotativos de alimentación 131, 132 que se extienden longitudinalmente en la dirección transversal de la máquina sobre sustancialmente toda la anchura de la chimenea 130. El rodillo inferior 132 está provisto de dientes 132a en toda su periferia.

Los medios de suministro 13 comprenden también unos medios de soplado 134 que comprenden una salida longitudinal 134a del tipo de ranura que se extiende en la dirección transversal a la máquina sobre sustancialmente toda la anchura de la chimenea. Los medios de soplado 134 están adaptados para insuflar aire comprimido a través de dicha salida 134a.

15 Los medios de suministro 13 comprenden también una boquilla de alimentación 133 que está posicionada por debajo del rodillo de alimentación 132. Esta boquilla 133 tiene una salida 133a para el material fibroso MF. Dicha salida 133a forma una ranura longitudinal y está posicionada entre el cabezal de hilera 104 y la unidad de estirado 105, y cerca de la cortina de filamentos f soplados en fusión. Esta salida longitudinal 133a del tipo de ranura se extiende en la dirección transversal a la máquina (dirección perpendicular a la figura 1) sustancialmente sobre toda la anchura de la cortina de filamentos F soplados en fusión para alimentar material fibroso MF sustancialmente sobre toda la anchura de la cortina de filamentos f soplados en fusión.

20 En funcionamiento, el material fibroso F se apila en la chimenea 130. Se extrae continuamente aire comprimido por los medios de soplado 134, a través de la salida longitudinal 134a del tipo de ranura, dentro de la boquilla 133 (corriente de aire F5). Se hacen girar los rodillos 131, 132 para alimentar continuamente la boquilla 133 con material fibroso MF. Dicho material fibroso MF es arrastrado por la corriente de aire F5 generada dentro de la boquilla 133 por los medios de soplado 134. En la salida 133a de la boquilla 133 el material fibroso MF es entregado continuamente cerca de la cortina de filamentos f soplados en fusión.

25 Gracias al uso de la unidad 105 de estirado con aire, el material fibroso MF entra en contacto con los filamentos f soplados en fusión y es arrastrado en la unidad de estirado 105. Además, gracias a los flujos de aire F4 (figura 2) creados por la unidad de estirado 105, el material fibroso FM es succionado también hacia dentro del canal 1050 de la unidad de estirado 105, en donde el material fibroso FM se mezcla íntimamente con los filamentos polímero f.

30 En la salida 1050b de la unidad de estirado 105 el material fibroso FM es de manera ventajosa mezclado íntimamente y también pegado parcialmente por calor con las fibras sopladas en fusión MF. Como resultado, se forma una banda soplada en fusión MBW con contenido fibroso sobre la superficie 11a de la cinta transportadora 11, en donde se mejoran el entremezclado y la pegado del material fibroso MF con las fibras sopladas en fusión MF en comparación, por ejemplo, con la solución técnica revelada en la patente US No. 4,931,355 y la patente US No. 4,939,016 de Radwanski et al. Como resultado, se reduce dramáticamente la pérdida de material fibroso FM cuando la banda soplada en fusión MBW con contenido fibroso es subsiguientemente consolidada y/o manipulada.

35 En la invención el uso de la unidad de estirado adicional 105 permite también materializar flujos de aire F1 y F2 de velocidades más bajas en comparación con un equipo de soplado en fusión estándar que tenga solamente un cabezal de hilera de soplado en fusión sin una unidad de estirado adicional 105, tal como, por ejemplo, el equipo de soplado en fusión revelado en la patente US No. 4,931,355 y la patente US No. 4,939,016 de Radwanski et al. Reduciendo la velocidad de los flujos de aire F1 y F2 es ventajosamente menor el riesgo de que el material fibroso FM sea empujado hacia atrás. Como resultado, es ventajosamente más fácil incorporar una cantidad mayor de cantidad fibroso dentro de las fibras sopladas en fusión MF.

40 En la realización particular de la figura 1 el aparato 1 comprende, además, unos medios de consolidación 14 que están posicionados aguas abajo del equipo de soplado en fusión 10. En este ejemplo particular estos medios de preconsolidación 14 están constituidos por una unidad de pegado térmico que es conocida en la técnica anterior. Esta unidad de pegado térmico 14 es una calandria que comprende dos rodillos de presión 14a, 14b. El rodillo inferior 14b tiene una superficie lisa, por ejemplo una superficie de caucho. El rodillo superior 14a es un rodillo de acero duro que comprende, por ejemplo, una superficie grabada con nervios sobresalientes que están regularmente distribuidos por toda la superficie del rodillo y que forman un patrón de pegado. Se calientan los dos rodillos 14a, 14b a fin de obtener un reblandecimiento de la superficie de las fibras sopladas en fusión MF y, si es apropiado, del material fibroso FM cuando este material fibroso comprende fibras termoplásticas.

45 En funcionamiento, la cinta transportadora 11 se utiliza para transportar y hacer pasar la banda no tejida soplada en fusión MBW con contenido fibroso entre los dos rodillos 14a, 14b a fin de preconsolidar la banda no tejida soplada

en fusión con contenido fibroso por calor y compresión mecánica (termopegado).

Sin embargo, la invención no se limita al uso de la unidad de pegado térmico para consolidar la banda no tejida soplada en fusión MBW con contenido fibroso, sino que se puede utilizar cualquier otra técnica de consolidación ya conocida en el ramo, tal como, por ejemplo, pegado mecánico, hidroenredamiento, pegado ultrasónico, pegado por paso de aire y pegado por adhesivo.

5 El aire primario caliente F1 puede obtenerse generalmente como en un proceso de soplado en fusión estándar calentando el aire con una fuente de calor posicionada fuera del cabezal de hilera 104. Sin embargo, en otra variante de la invención el aire calentado puede ser calentado solamente por el calor generado por el cabezal de hilera 104 cuando este aire pasa por el cabezal de hilera 104.

10 En otra variante de la invención el aparato de la figura 1 puede modificarse de tal manera que el material polímero sea extruido solamente en el cabezal de hilera 104 en forma de filamentos f sin la generación de ningún aire primario caliente F1. En tal caso, solamente se utiliza la unidad de estirado 105 para estirar y atenuar los filamentos f. En este caso, se puede simplificar la estructura del cabezal de hilera 104.

15 En otra variante de la invención el aire primario F1 puede generarse a baja velocidad de tal manera que este aire primario no se utilice necesariamente para estirar y atenuar los filamentos f a la salida del cabezal de hilera 104, sino de tal manera que solamente limpie el cabezal de hilera 104 y evite que los filamentos rotos estropeen los orificios de hilatura.

En otra variante de la invención el aparato de la figura 1 puede modificarse de tal manera que se produzcan filamentos MF ligados en hilatura.

20 El polímero o polímeros P utilizados para producir las fibras MF pueden ser cualquier polímero o polímeros hilables en fusión que puedan extruirse a través de un cabezal de hilera. Buenos candidatos son, por ejemplo, poliolefina (en particular, homopolímero o copolímero de polipropileno o polietileno), homopolímero o copolímero de poliéster u homopolímero o copolímero de poliamida o cualquier mezcla de los mismos. Puede tratarse también ventajosamente de cualquier polímero termoplástico biodegradable, tal como, por ejemplo, homopolímero o  
25 copolímero de ácido poliláctico (PLA), o cualquier mezcla biodegradable que comprenda un homopolímero o copolímero de PLA. En tal caso, cuando el material fibroso está constituido por un material biodegradable, la banda no tejida MBW es de manera ventajosa totalmente biodegradable.

Las fibras MF serán en general no elásticas. Sin embargo, se pueden utilizar fibras elastómeras o elásticas MF.

30 Las fibras MF pueden ser fibras monocomponente o multicomponente, especialmente fibras bicomponente y más especialmente fibras bicomponente de forro/núcleo. Cuando se producen fibras bicomponente, se utilizan dos extrusores para alimentar simultáneamente el cabezal de hilera 104 con cada polímero.

35 Se pueden materializar también diversas formas en sección transversal para las fibras MF (forma redonda, forma ovalada, forma multilobulada, en particular forma bilobulada, forma trilobulada, etc...). La forma en sección transversal de las fibras MF sopladadas en fusión viene determinada por la geometría de los orificios de hilatura del cabezal de hilera 104.

Sin embargo, se mejora sorprendentemente el pegado del material fibroso FM con las fibras cuando se utilizan fibras MF de forma multilobulada, especialmente cuando se utilizan fibras bilobuladas como la mostrada en la figura 3 y también denominadas comúnmente fibras de forma de "mariposa", o cuando se utilizan fibras trilobuladas como la mostrada en la figura 4.

40 Las figuras 5A a 5C muestran un ejemplo de una línea de producción continua para producir un laminado de cuatro capas constituido por una banda no tejida inferior S ligada en hilatura hecha de filamentos hilados continuos, una primera banda intermedia MBW1 soplada en fusión, una segunda banda intermedia MBW2 soplada en fusión con contenido fibroso, una tercera banda intermedia MBW3 soplada en fusión con contenido fibroso y una banda superior MBW4 soplada en fusión con contenido fibroso.

45 En particular, esta línea de producción 2 comprende (figura 5A) unos medios de suministro 20 para disponer continuamente la banda no tejida inferior S ligada en hilatura sobre una cinta transportadora 21. En este ejemplo particular estos medios de suministro 20 comprenden un rodillo de almacenamiento 20a alrededor del cual se enrolla el no tejido S ligado en hilatura, y un rodillo motorizado 20b asociado con el rodillo de almacenamiento 20a y adaptado para desenrollar continuamente la banda no tejida S ligada en hilatura desde el rodillo de almacenamiento  
50 20a y para tender la banda no tejida S ligada en hilatura sobre la cinta transportadora 21. Estos medios de suministro 20 pueden sustituirse también por una unidad de ligado en hilatura adaptada para producir en línea una banda no tejida S ligada en hilatura constituida por filamentos ligados continuos que se tienden de forma aleatoria directamente sobre la cinta transportadora 21.



Aguas arriba de estos medios de suministro 20, la línea de producción 2 comprende sucesivamente cuatro aparatos 22, 23 (figura 5B), 24 y 25 (figura 5C). Los aparatos 23, 24, 25 son idénticos al aparato 1 anteriormente descrito con referencia a la figura 1. El aparato 22 es similar al aparato 1 de la figura 1, pero no comprende unos medios de suministro de material fibroso.

- 5 El primer aparato 22 se utiliza para hilar continuamente la primera banda MBW1 soplada en fusión directamente sobre la banda no tejida S ligada en hilatura. El segundo aparato 23 se utiliza para hilar continuamente la segunda banda intermedia MBW2 soplada en fusión con contenido fibroso directamente sobre la primera banda MBW1 soplada en fusión. El tercer aparato 24 se utiliza para hilar continuamente la tercera banda MBW3 soplada en fusión con contenido fibroso directamente sobre la segunda banda intermedia MBW2 soplada en fusión con contenido fibroso. El cuarto aparato 25 se utiliza para hilar directamente la banda MBW4 soplada en fusión con contenido fibroso directamente sobre la tercera banda intermedia MBW3 soplada en fusión con contenido fibroso.

- 10 El laminado MBW4/MBW3/MBW2/MBW1/S se transporta entonces seguidamente a una unidad de pegado térmico estándar 26 a fin de pegar por calor las diferentes capas de laminado y obtener un laminado consolidado. El laminado consolidado MBW4/MBW3/MBW2/MBW1/S es arrollado después deliberadamente en línea alrededor de un rodillo de almacenamiento 27a.

En una realización preferida las fibras sopladas en fusión de las bandas no tejidas primera y cuarta MBW1 y MBW4 sopladas en fusión son bilobuladas o trilobuladas y las fibras sopladas en fusión de las bandas no tejidas segunda y tercera MBW2 y MBW3 sopladas en fusión pueden tener cualquier forma y en particular pueden ser redondas. Sin embargo, la invención no se limita a un laminado particular de esta clase.

- 20 Más generalmente, dentro del alcance de la invención se puede producir ventajosamente un laminado que comprenda al menos una banda soplada en fusión con contenido fibroso de la invención, laminada con una o más capas diferentes, incluyendo notablemente una capa ligada en hilatura, una capa cardada, una capa soplada en fusión, una película de plástico.

- 25 La banda soplada en fusión con contenido fibroso de la invención o un laminado que comprenda al menos una banda soplada en fusión con contenido fibroso de la invención puede utilizarse ventajosamente para fabricar productos absorbentes y más particularmente toallitas secas o toallitas húmedas, o pañales o calzones de entrenamiento o compresas higiénicas o productos de incontinencia o protectores de cama.

La figura 6 muestra otra variante de un aparato de hilatura 1' de la invención que puede utilizarse para fabricar un no tejido NW con contenido fibroso.

- 30 En esta variante el cabezal de hilera 104' del aparato de hilatura 1' se ha modificado para extruir varias filas (tres filas en este ejemplo particular) de filamentos polímeros f, en lugar de una fila para el aparato de la figura 1. Preferiblemente, en este aparato de hilatura 1' no hay generación de ningún aire primario caliente F1 en el cabezal de hilera 104' y los filamentos polímeros f se extruyen solamente a través de los orificios de hilatura del cabezal de hilera 104'.

- 35 Una unidad de refrigeración 106 está montada por debajo de la salida del cabezal de hilera. Dicha unidad de refrigeración 106 incluye dos cajas de soplado 106a posicionadas a cada lado de los filamentos f y adaptadas para soplar varios flujos de aire forzados transversales F6 hacia los filamentos f, a fin de rebajar la temperatura y enfriar bruscamente los filamentos f, de una manera similar al aire de enfriamiento brusco utilizado en un aparato de ligado en hilatura estándar. Este aire de enfriamiento brusco F6 está, por ejemplo, a una temperatura entre 5°C y 20°C.

- 40 La misma unidad de estirado 105 que la anteriormente descrita se utiliza en una posición por debajo de la unidad de refrigeración 106 para generar los mismos flujos de aire F3 orientados aguas abajo como los anteriormente descritos, estirando y atenuando dichos flujos de aire F3 a los filamentos f.

- 45 Todas las explicaciones previas hechas anteriormente en relación con la unidad de estirado 105 de la primera realización de la figura 1, y en particular en relación con el uso de esta unidad de estirado 105 para romper los filamentos f en forma de fibras discontinuas no cortadas MF, se aplican también a la segunda realización de la figura 6 y no se repetirán.

- 50 En esta realización particular de la figura 6 se prevén también unos medios 13' de suministro de material fibroso. Dichos medios 13' de suministro de material fibroso comprenden también una chimenea vertical 130 que es alimentada neumáticamente en su parte superior con el material fibroso FM. En la parte inferior de la chimenea 130 los medios de suministro 13' comprenden dos rodillos contrarrotativos de alimentación 131, 132 que se extienden longitudinalmente en la dirección transversal a la máquina sobre sustancialmente toda la anchura de la chimenea 130. El rodillo inferior 132 está provisto de dientes 132a en toda su periferia.

Los medios de suministro 13' comprenden también un canal de alimentación 133' que está posicionado por debajo del rodillo de alimentación 132. Este canal de alimentación 133' tiene una salida 133a para el material fibroso MF.

5 Dicha salida 133a forma una ranura longitudinal y está posicionada entre la unidad de refrigeración 106 y la unidad de estirado 105, y cerca de las cortinas de filamentos f. Esta salida longitudinal 133a del tipo de ranura se extiende en la dirección transversal a la máquina (dirección perpendicular a la figura 6) sustancialmente sobre toda la anchura de la cortina de filamentos f a fin de alimentar material fibroso MF sobre sustancialmente toda la anchura de las cortinas de filamentos f.

En contraste con los medios de suministro 13 de la figura 1, los medios de suministro 13' de la figura 6 no comprenden unos medios de soplado 134, sino que comprenden una cinta transportadora 135 que forma la pared inferior del canal de alimentación 133' y que está adaptada para transportar el material fibroso FM hasta la salida 133a.

10 En funcionamiento, se apila el material fibroso F en la chimenea 130. Se hace que gire continuamente la cinta transportadora 135. Se hace que giren los rodillos 131, 132 para alimentar continuamente la cinta transportadora 135 con material fibroso MF. Dicho material fibroso MF es arrastrado por la cinta transportadora 135 y es entregado continuamente cerca de las cortinas de filamentos f.

15 En la variante de la figura 6 un canal de guía 106 delimitado por faldones 107 y conductos de aire 108 se extiende entre la salida de la unidad 105 de estirado con aire y la cinta transportadora 11. Un canal de guía 106 de esta clase se ha revelado previamente en la solicitud de patente norteamericana US 2008/0317895, la cual se incorpora en esta memoria por referencia. En funcionamiento, se succiona aire (flechas F7) del exterior del canal de guía 106 y este aire entra en el canal de guía 106 a través de los conductos de aire 108 para equilibrar la presión del aire dentro del canal de guía 106. El aparato de la figura 1 puede equiparse también con dicho canal de guía 106, dichos faldones 107 y dichos conductos de aire 108.

20 En la variante de la figura 6 dos aparatos de hilatura sucesivos 1' están provistos de la misma cinta transportadora 11. En otra variante el aparato de hilatura 1' puede utilizarse en solitario o en combinación con cualquier otro tipo de aparato para laminar cualquier clase de capa (capa textil o película) con el no tejido NW con contenido fibroso producido por el aparato de hilatura 1'.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato para fabricar un no tejido con contenido fibroso, comprendiendo dicho aparato un cabezal de hilera (104, 104') con varios orificios de hilatura, unos medios para extruir al menos un material polímero fundido a través de los orificios de hilatura del cabezal de hilera en forma de filamentos (f), y una unidad de estirado (105) posicionada por debajo del cabezal de hilera y adaptada para crear un flujo de gas (F3) que se orienta aguas abajo para estirar y atenuar los filamentos (f), comprendiendo, además, el aparato unos medios de suministro (13, 13') para alimentar continuamente una corriente de material fibroso (FM) en una posición entre el cabezal de hilera (104, 104') y la unidad de estirado (105), y cerca de los filamentos (f).
- 10 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el cabezal de hilera no comprende unos medios de soplado para soplar un flujo de gas primario caliente (F1) hacia la salida del cabezal de hilera (104).
3. El aparato de la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además, unos medios de refrigeración (106) para soplar un aire de enfriamiento brusco (F6) hacia los filamentos (f) en una posición entre el cabezal de hilera (104') y los medios de suministro (13').
- 15 4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende, además, unos medios (104a, 104b) para soplar un flujo de gas primario caliente (F1) hacia la salida del cabezal de hilera (104).
5. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad de estirado (105) está adaptada para romper los filamentos (f) en fibras discontinuas (MF).
- 20 6. El aparato de la reivindicación 5, en el que la unidad de estirado (105) está adaptada para romper los filamentos (f) en fibras discontinuas (MF) que tienen una longitud media superior a 20 mm, preferiblemente superior a 40 mm.
7. El aparato de la reivindicación 5 ó 6, en el que la unidad de estirado (105) está adaptada para romper los filamentos (f) en fibras discontinuas (MF) que tienen una longitud media de no más de 250 mm y preferiblemente de no más de 150 mm.
- 25 8. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la unidad de estirado (105) comprende un canal (1050) que está posicionado por debajo del cabezal de hilera (104, 104') de tal manera que los filamentos (f) entregados por el cabezal de hilera (104, 104') puedan pasar por el canal, y unos medios de soplado de aire (1051-1055) adaptados para insuflar dicho flujo de aire adicional (F3) dentro del canal (1050).
9. El aparato de la reivindicación 8, en el que la unidad de estirado (105) está adaptada para crear por encima de la unidad de estirado un flujo de aire succionado (F4) que entra en el canal (1050).
- 30 10. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la distancia (d) entre la salida del cabezal de hilera (104, 104') y la entrada (1050a) de la unidad de estirado (105) es ajustable.
11. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la totalidad o parte de los orificios de hilatura del cabezal de hilera (104, 104') son orificios no circulares.
12. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la totalidad o parte de los orificios de hilatura del cabezal de hilera (104, 104') son multilobulados y más particularmente bilobulados o trilobulados.
- 35 13. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende, además, una superficie móvil (11) posicionada por debajo de la unidad de estirado (105) y adaptada para mover una banda no tejida constituida por las fibras entregadas por la unidad de estirado (105).
14. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el cabezal de hilera (104) está adaptado para extruir filamentos verticales y el flujo de gas adicional (F3) está orientado hacia abajo.
- 40 15. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende, además, una unidad de pegado térmico (14) para realizar un termopegado del material fibroso (MF).
16. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que los medios de suministro (13) comprenden una cinta transportadora (135) para entregar continuamente el material fibroso (MF).
17. Un procedimiento para producir un no tejido con contenido fibroso, en el que:
  - 45 (i) se extruye al menos un material polímero fundido a través de orificios de hilatura de un cabezal de hilera (104, 104') a fin de formar filamentos polímeros (f),
  - (ii) se utiliza una unidad de estirado (105) posicionada por debajo del cabezal de hilera (104, 104') para generar un flujo de gas (F3) que se orienta aguas abajo, a fin de estirar y atenuar los filamentos (f),

- (iii) se alimenta continuamente material fibroso (MF) en una posición entre el cabezal de hilera (104, 104') y la unidad de estirado (105), así como cerca de los filamentos (f).
18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que se estiran y atenúan los filamentos a la salida del cabezal de hilera (104) por medio de un flujo de gas primario caliente (F1).
- 5 19. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que no se estiran los filamentos a la salida del cabezal de hilera (104).
20. El procedimiento de la reivindicación 17 ó 19, en el que se enfrían los filamentos por medio de un flujo de aire forzado (F6) por debajo del cabezal de hilera (104') y antes de la alimentación del material fibroso (MF).
- 10 21. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el que se ejecuta el paso (ii) de tal manera que se rompan los filamentos (f) en fibras discontinuas (MF).
22. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el que se ejecuta el paso (ii) de tal manera que se rompan los filamentos (f) en fibras discontinuas que tienen una longitud media superior a 20 mm, preferiblemente superior a 40 mm.
- 15 23. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, en el que se ejecuta el paso (ii) de tal manera que se rompan los filamentos (f) en fibras discontinuas que tienen una longitud media de no más de 250 mm y preferiblemente de no más de 150 mm.
24. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en el que se ejecuta el paso (ii) de tal manera que se rompan los filamentos (f) en fibras discontinuas que tienen un diámetro medio inferior a 10  $\mu\text{m}$  y preferiblemente inferior a 2  $\mu\text{m}$ .
- 20 25. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en el que se ejecuta el paso (iii) de tal manera que se rompan los filamentos (f) en fibras discontinuas que tienen un diámetro medio entre 10  $\mu\text{m}$  y 400  $\mu\text{m}$ .
26. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 25, en el que se entregan las fibras (MF) a una superficie móvil (11a) para formar una banda no tejida (MBW).
- 25 27. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 26, en el que la forma en sección transversal de las fibras (MF) no es circular.
28. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 26, en el que la forma en sección transversal de las fibras (MF) es multilobulada y preferiblemente bilobulada o trilobulada.
29. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 28, en el que el índice de flujo en fusión del polímero está entre 15 y 70.
- 30 30. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 29, en el que los filamentos permanecen rectos en la unidad de estirado y no tienen ningún movimiento de aleteo.
31. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 30, en el que se termopega el no tejido con contenido fibroso.
- 35 32. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 31, en el que se alimenta continuamente el material fibroso (MF) cerca de los filamentos (f) por medio de una cinta transportadora (135).
33. Uso de un no tejido resultante del procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 32 para fabricar productos absorbentes y más particularmente toallitas secas o húmedas, pañales, calzones de entrenamiento, compresas sanitarias, productos de incontinencia, protectores de cama.

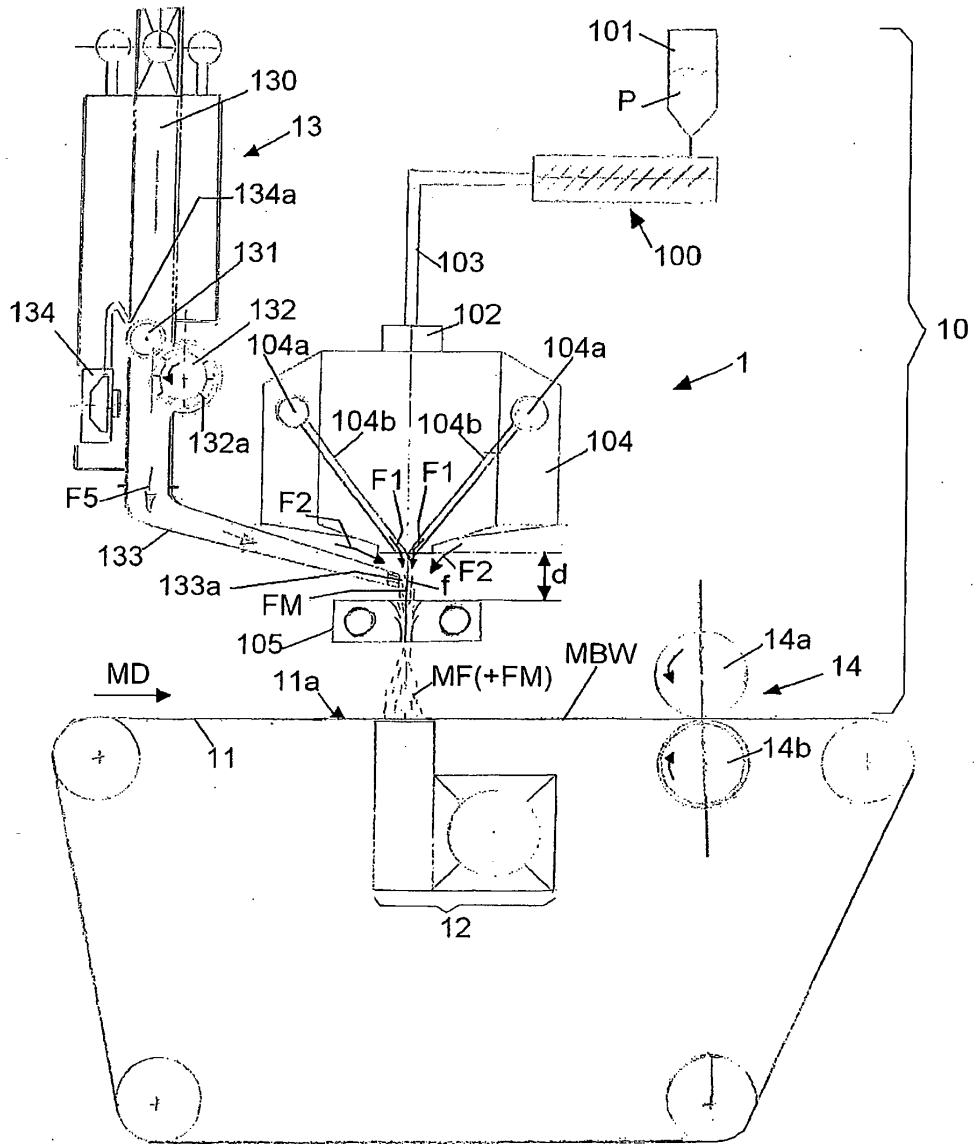


FIG. 1

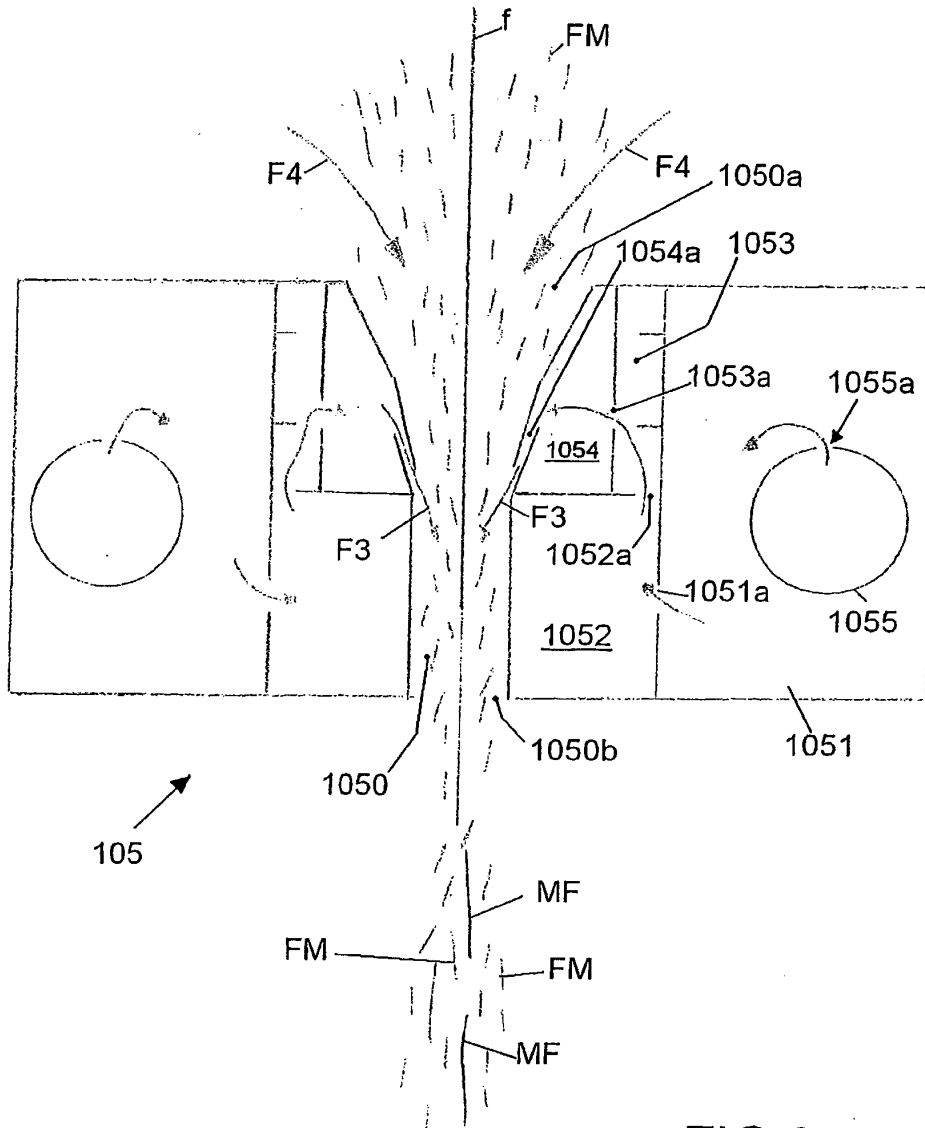


FIG.2



FIG. 4

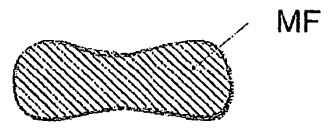


FIG. 3

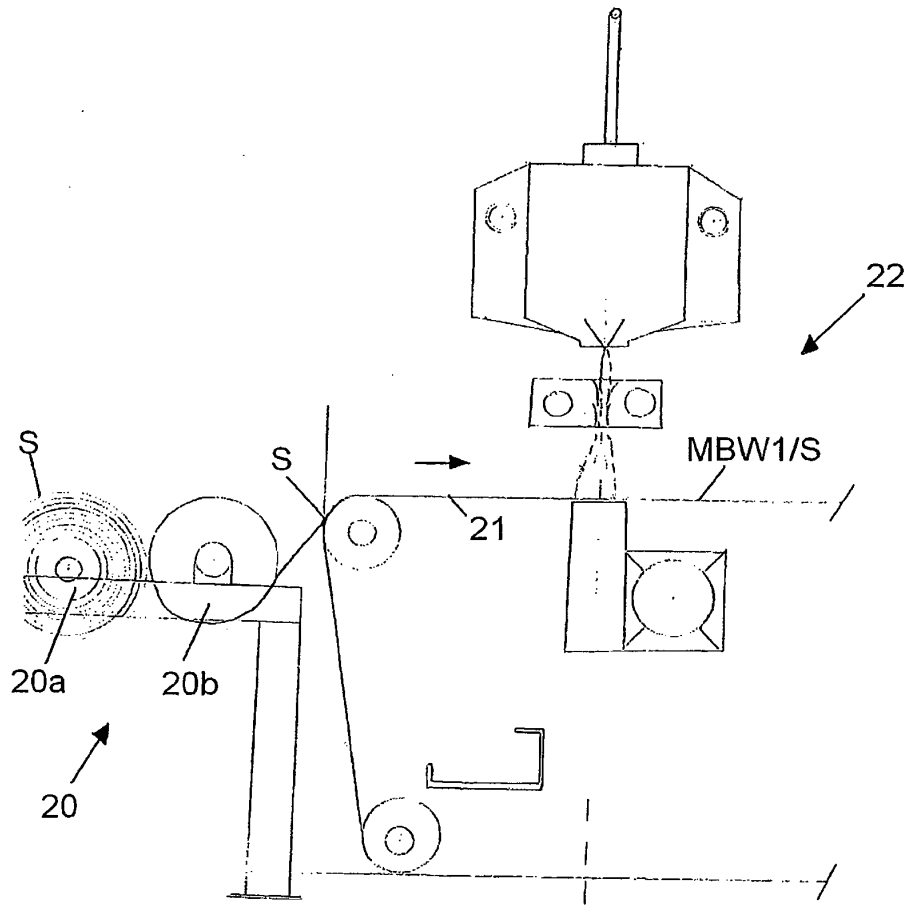


FIG.5A



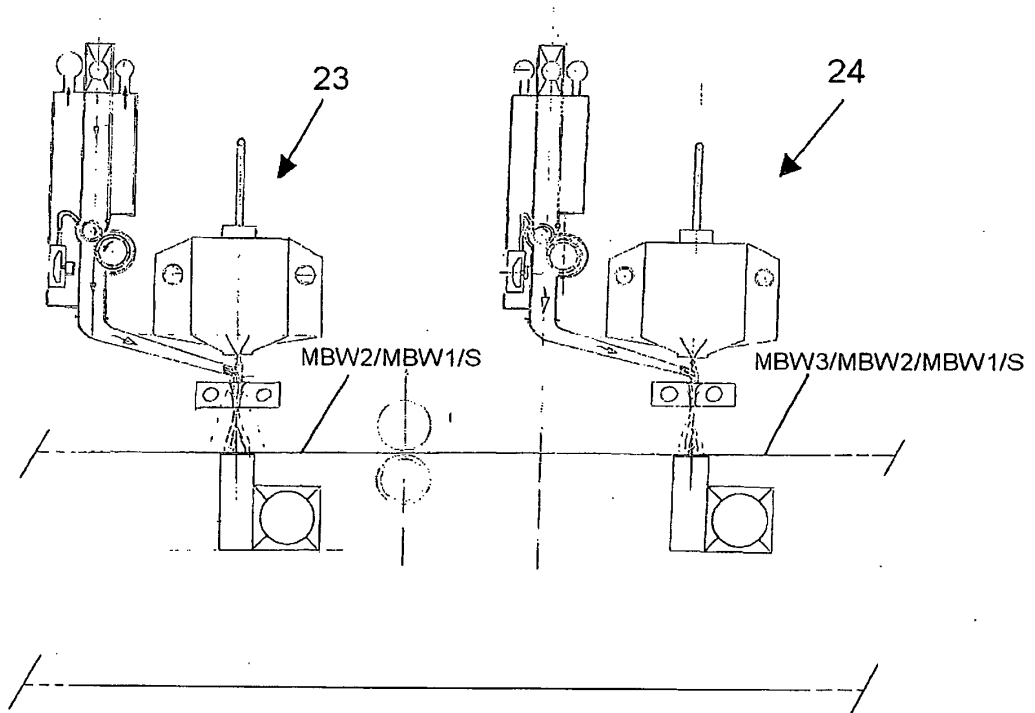


FIG.5B

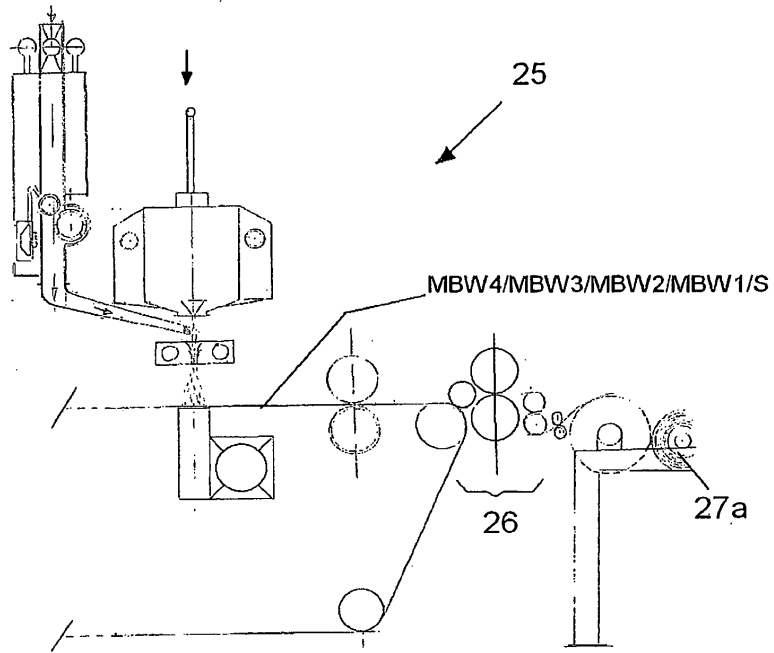


FIG.5C

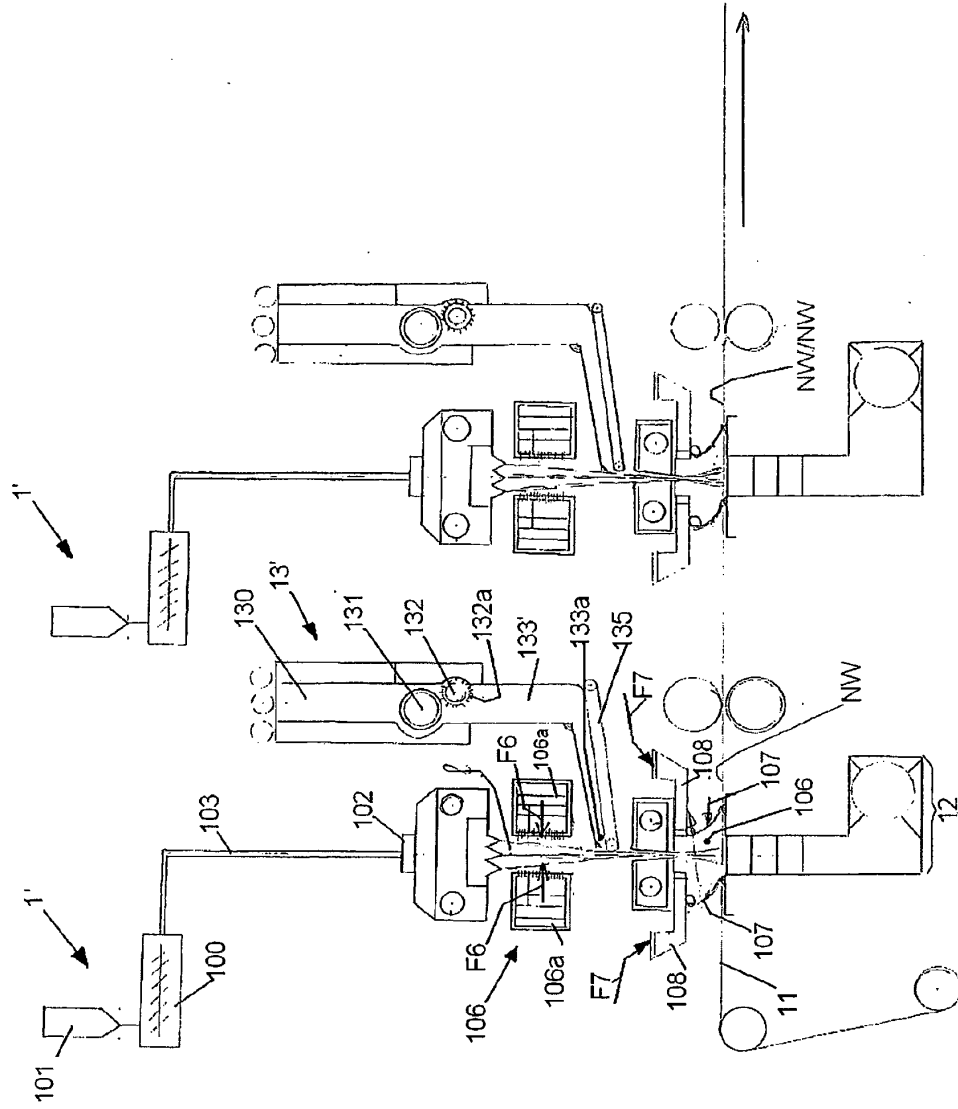


FIG.6