

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 933**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4291 (2012.01)
D01D 5/22 (2006.01)
D01D 5/32 (2006.01)
D01F 8/06 (2006.01)
D04H 1/4382 (2012.01)
D04H 1/4391 (2012.01)
D04H 1/541 (2012.01)
D04H 3/007 (2012.01)
D04H 3/147 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.01.2023 PCT/EP2023/050033**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2023 WO23131591**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2023 E 23700387 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 4367310**

54 Título: **Material no tejido que comprende fibras multicomponentes onduladas**

30 Prioridad:

05.01.2022 EP 22150331

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2025

73 Titular/es:

**FIBERTEX PERSONAL CARE A/S (50.00%)
Svendborgvej 2
9220 Aalborg, DK y
REIFENHÄUSER GMBH & CO. KG
MASCHINENFABRIK (50.00%)**

72 Inventor/es:

**WANG, JINGBO;
FIEBIG, JOACHIM EDMUND;
VAN PARIDON, HENK;
TOBIESON, GUSTAF;
SOMMER, SEBASTIAN;
BOHL, PATRICK;
GEUS, HANS-GEORG;
RISE, HANSEN MORTEN;
AGERSNAP SCHERER, MATHIAS y
BROCH, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 010 933 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

Material no tejido que comprende fibras multicomponentes onduladas

5 La invención se refiere a láminas de tela no tejida que contienen fibras multicomponentes onduladas.

10 Las láminas planas de materiales no tejidos se utilizan en la industria de la higiene para fabricar pañales para bebés y productos similares a gran escala. Para mejorar la comodidad del usuario y la función de estos productos, la industria se esfuerza por aumentar la suavidad y flexibilidad de los materiales. La incorporación de fibras multicomponentes onduladas a dichos materiales, en lugar de o además de fibras monocomponentes lineales, es un enfoque para satisfacer estas demandas que ha sido ampliamente descrito en la literatura e implementado en el mercado. El uso de fibras onduladas hace que las telas no tejidas sean más sublimes, con menos densidad, y hace que las telas sean más flexibles y suaves. Es muy parecido al cabello liso y el cabello rizado.

15 En general, las fibras multicomponentes onduladas comprenden dos o más polímeros de diferentes propiedades físicas que se distribuyen asimétricamente en su sección transversal. El más común siendo lado a lado. Esta configuración hace que las fibras se onduen cuando están sometidas a esfuerzos físicos, como, en el caso de las fibras hiladas, durante el estirado y el enfriamiento de las fibras.

20 Una de las primeras patentes sobre la tecnología es la US 6.454.989 B1, presentada originalmente por la empresa estadounidense Kimberly-Clark. El documento, en el contexto del hilado, que mientras tanto se ha convertido en el estándar de la industria para materiales no tejidos para aplicaciones de higiene, explica los principios básicos y comprende una lista de lavandería de opciones bajo las cuales los polímeros distribuidos en la sección transversal de las fibras pueden ser diferentes. Las opciones mencionadas incluyen diferencias en el punto de fusión, diferencias en el comportamiento de cristalización, diferencias en la elasticidad de fusión, diferencias en los promedios o distribuciones de peso molecular, y muchas otras, junto con intervalos genéricos para grados de diferencia. Sin embargo, pocas de las opciones realmente se prueban, y desde entonces se han realizado muchos trabajos de investigación para revelar condiciones realmente viables y revelar configuraciones que proporcionen materiales con propiedades particularmente deseables bajo varios aspectos. Entre las patentes resultantes de estos desarrollos figuran las EP 3 165 656 B1, EP 3 121 314 B1, EP 3 246 443 B1 y EP 3 246 444 B1, todas ellas relacionadas con la investigación realizada por los co-solicitantes de la presente solicitud. Las telas no tejidas hiladas que comprenden filamentos multicomponentes también se conocen de EP 3 321 407 A1, WO 2020/230006 A1, US 2010/261399 A1 y WO 2021/226246 A1.

35 Sin embargo, a pesar de estas diversas mejoras, todavía existe la necesidad de optimizar y diversificar los polímeros que se pueden utilizar para fabricar dichos materiales.

40 En este contexto, la presente invención propone una lámina de tela no tejida que comprende fibras multicomponentes onduladas, en la que las fibras comprenden dos componentes poliméricos diferentes (A) y (B) distribuidos sobre la sección transversal de la fibra en una disposición lado a lado, en la que la línea de interfaz, contenida en el plano radial de las fibras, entre los dos componentes poliméricos (A) y (B) es curva y su curvatura (c), según lo definido por el cociente (h)/(b), es de 0,05 a 0,25, en el que (b), la "longitud de la línea de base", es la longitud de la línea de base recta imaginaria que conecta los dos extremos de la línea de interfaz curva, y (h), la "altura del arco", es la distancia de la cresta de la línea de interfaz curva desde la línea de base. La línea de interfaz tiene la forma de un solo arco, es decir, no es ondulada o, en términos más matemáticos, no tiene un punto de inflexión en el que la curvatura cambie de signo. Se hace referencia de nuevo a la forma de la línea de interfase contenida en cualquier plano radial de las fibras y, por lo tanto, visible cuando la fibra se corta en dirección radial.

50 El plano radial es perpendicular a la dirección longitudinal de las fibras y, como tal, en un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal de la fibra en la posición dada. La forma de la línea de interfaz radial que define la presente invención es la forma de la línea de interfaz que está contenida en este plano. Esto es para distinguirlo del contorno de la interfaz a lo largo de una línea longitudinal u oblicua, que en una fibra ondulada está naturalmente curvada hasta cierto punto por una relación geométrica. La naturaleza curva de la línea de interfaz radial, que define la presente invención, no está relacionada geoméricamente con la ondulación de la fibra.

55 Investigaciones adicionales destinadas a una comprensión más fundamental de las fibras bicomponentes onduladas revelaron que si la línea de interfaz radial entre los componentes de una fibra multicomponente, cuyos componentes poliméricos están dispuestos uno al lado del otro, tiene una curvatura como se especifica, se puede observar un comportamiento de ondulación beneficioso.

60 En realizaciones preferidas, la curvatura (c) de la línea de interfaz radial está entre 0,08 y 0,22, preferiblemente de 0,10 a 0,20, más preferiblemente de 0,12 a 0,18. Se ha observado un comportamiento de ondulación muy favorable en muchos casos cuando la curvatura está dentro de estos intervalos.

65 Para efectos de la presente solicitud, se proporciona una disposición lado a lado de los componentes poliméricos (A) y (B) en una fibra estándar de lado a lado, pero también puede estar presente en una fibra excéntrica de núcleo

cubierto con un núcleo en forma de D, este último corresponde esencialmente a una fibra de lado a lado encerrada por un recubrimiento de cualquiera de los polímeros. Aun así, los efectos cuando la curvatura está en el intervalo definido se observan en particular en las fibras bicomponentes lado a lado, que comprenden sólo dos componentes poliméricos distribuidos sobre la sección transversal en una disposición lado a lado.

5 En tanto que los efectos también se observan para otros tipos de fibras, como las fibras discontinuas, en una realización preferida, el material no tejido de la presente invención es un material hilado y las fibras multicomponentes onduladas son fibras hiladas.

10 La lámina puede comprender las fibras bicomponentes siguiendo la definición inventiva, además de otras fibras como las fibras monocomponentes lineales, o consistir en fibras bicomponentes siguiendo la definición inventiva. Como en realidad los millones de fibras que forman un material no tejido nunca son siempre idénticos, el término en que consiste, debe entenderse en el sentido de que el requisito se cumple cuando las fibras son todas iguales por producción y la gran mayoría de las fibras, por ejemplo, más del 80% de las fibras, preferiblemente más del 90% de las fibras muestran la característica inventiva.

15 Para facilitar la hilatura de fibras multicomponentes hiladas de la invención, la máquina de hilado debe permitir un flujo lado a lado de corrientes directamente adyacentes de dos polímeros diferentes en la escala de una sola fibra. Los flujos se combinan poco antes de que el flujo combinado salga de la hilera (placa de troquel). La formación de una interfaz curva y el grado de curvatura dependen de los polímeros utilizados y de las condiciones del proceso durante el estirado y el enfriamiento de las fibras.

20 En este contexto, es preferible que al menos uno de los componentes poliméricos (A) o (B) sea un polímero de poliolefina. Más preferiblemente aún, si tanto el componente polimérico (A) como el componente polimérico (B) son polímeros de poliolefina. Entre los polímeros de poliolefina, se prefieren los homopolímeros de propileno, los homopolímeros de etileno y los copolímeros de propileno o etileno con otras α -olefinas, especialmente los copolímeros de propileno- α -olefina como los copolímeros de propileno-etileno o los copolímeros de propileno-C4-C8. Los copolímeros de propileno-etileno en una realización son los más preferidos. En el contexto dado, un homopolímero se define como un polímero que tiene un contenido de comonómero inferior al 1 por ciento en peso, preferiblemente inferior al 0,5 por ciento en peso. Los copolímeros de propileno o etileno con otras α -olefinas, preferiblemente tienen un contenido de comonómero de entre 1,0 y 5,5 por ciento en peso. Los copolímeros son preferiblemente copolímeros aleatorios.

25 En una realización específicamente preferida, uno de los componentes poliméricos (A) es un homopolímero de propileno y el otro de los componentes poliméricos (B) es un copolímero de propileno- α -olefina, en el que el copolímero de propileno- α -olefina tiene preferiblemente un contenido de co-monómero de entre 1,0 y 5,5 por ciento en peso.

30 Más aún en este contexto, la diferencia en las temperaturas de cristalización T_c de los dos componentes poliméricos se ha identificado como un parámetro primordial. En una realización preferida, el valor absoluto de la diferencia de la temperatura de cristalización [$T_c(A)$] del componente polimérico (A) y la temperatura de cristalización [$T_c(B)$] del componente polimérico (B) es mayor que 0 °C y menor que 30 °C, preferiblemente mayor que 10 °C y menor que 25 °C, medido por calorimetría diferencial de barrido (CDB, ISO 11357-1 y -2).

35 En el caso de que el componente polimérico (A) sea un homopolímero de propileno y el componente polimérico (B) sea un copolímero de propileno- α -olefina, es preferible que la temperatura de cristalización [$T_c(A)$] del homopolímero de propileno (A) sea superior a la temperatura de cristalización [$T_c(B)$] del copolímero de propileno- α -olefina (B) en dicha medida.

40 En una realización, la línea de interfaz radial curva se arquea hacia el componente polimérico con la temperatura de cristalización más baja, preferiblemente un copolímero de propileno- α -olefina. El componente polimérico con la temperatura de cristalización más alta, preferiblemente el homopolipropileno, tiene la sección transversal más compacta.

45 El valor absoluto de la temperatura de cristalización [$T_c(A)$] para el componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización más alta se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 90 °C y 135 °C, preferiblemente entre 100 °C y 125 °C. El valor absoluto de la temperatura de cristalización [$T_c(B)$] para el componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 80 °C y 125 °C, preferiblemente entre 90 °C y 115 °C.

50 Las temperaturas de cristalización T_c de los polímeros (A) y (B) están relacionadas con la naturaleza química de los polímeros y varían, por ejemplo, con el contenido de comonómero en un copolímero de propileno- α -olefina, la táctica o las distribuciones de peso molecular.

55 El comportamiento de cristalización y la cinética pueden ser ambos influenciados y equilibrados entre sí mediante la adición de un agente nucleante a uno o ambos de los componentes poliméricos (A) y (B).

ES 3 010 933 T3

Los agentes nucleantes aumentan el número de sitios donde comienzan a formarse cristalitas y, por lo tanto, promueven la cristalización. Los agentes nucleantes adecuados comprenden agentes nucleantes a base de nonitol o sorbitol.

5 En una realización preferida, el agente nucleante es un agente α -nucleante. Los agentes α -nucleantes adecuados comprenden sales de ácidos monocarboxílicos y ácidos policarboxílicos (por ejemplo, benzoato de sodio o terc-butilbenzoato de aluminio), dibenciloidenosorbitol (por ejemplo, 1,3:2,4 dibencilenosorbitol), derivados de dibenciloidenosorbitol C1-C8-alkil sustituidos (por ejemplo, metildibencilidenosorbitol, etildibencilidenosorbitol o dimetildibencilidenosorbitol, como 1,3:2,4 di(metilbencilideno) sorbitol) o derivados noitolados sustituidos (p. ej., 1,2,3,-tridesoxi-4,6:5, 7-bis-O-[(4-propilfenil)metileno]-nonitol), sales de diésteres de ácido fosfórico, por ejemplo, fosfato de 2,2'-metileno (4,6,-di-terc-butilfenil) de sodio o fosfato de aluminio-hidroxi-bis[2,2'-metileno-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato], polímeros de vinilcicloalcano y polímeros de vinilalcano. Dibencilidenosorbitol (p. ej., 1,3:2,4 dibencilideno sorbitol), derivado de dibencilideno, preferiblemente dimetildibencilidenoorbitol (p. ej., 1,3:2,4 di(metilbencilideno) sorbitol), o derivados sustituidos por nonitol, como 1,2,3,-tridesoxi-4,6:5,7-bis-O-[(4-propilfenil)metileno]-nonitol, fosfato de sodio 2,2'-metileno bis (4, 6,-di-terc-butilfenil), polímeros de vinilcicloalcano o polímeros de vinilalcano.

Las cantidades de adición adecuadas se encuentran entre 0,01-5000 ppm, preferiblemente en el intervalo de 0,05-4500 ppm, más preferiblemente 0,1-4000 ppm, como 0,15-3000 ppm según el peso total del componente polimérico respectivo.

La diferencia en los puntos de fusión T_m de los dos componentes poliméricos se ha identificado como un parámetro que puede ser importante.

25 La temperatura de fusión T_m del componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización (y fusión) más alta se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 155 °C y 164 °C (cuando se determina por CDB, ISO 11357-1 y -2). El valor absoluto para la temperatura de fusión T_m del componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización (y fusión) más baja se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 142 °C y 155 °C (cuando se determina por CDB, ISO 11357-1 y -2).

30 Otras características relevantes de los polímeros comprenden el caudal de fusión MFR y la distribución del peso molecular.

35 El caudal de fusión de al menos uno, preferiblemente de los dos componentes poliméricos (A) y (B) está en el intervalo de 15 a 120 g/10 min (cuando se determina de acuerdo con la norma ISO 1133 a 230 °C y 2,16 kg). Los caudales de fusión preferidos, al menos para el componente que tiene el mayor caudal de fusión, en realizaciones del homopolímero de propileno, son inferiores a 60 g/10 min.

40 La polidispersidad (M_w/M_n) de al menos uno, preferiblemente de los dos componentes poliméricos (A) y (B) está en el intervalo de 4,5 a 10,0 (cuando se mide por cromatografía de exclusión por tamaño según la norma ISO 16014), preferiblemente en el intervalo de 5,0 a 9,0, más preferiblemente en el intervalo de 5,5 a 8,5. La diferencia absoluta entre la polidispersidad de los dos componentes poliméricos es preferiblemente de 0,3 o superior.

45 En el caso de que el componente polimérico (A) sea un homopolímero de propileno y el componente polimérico (B) sea un copolímero de propileno- α -olefina, es preferible que la polidispersidad del homopolímero de propileno (A) sea menor que la polidispersidad del copolímero de propileno- α -olefina (B).

50 Además, una diferencia en la viscosidad de la masa fundida a una temperatura dada puede ser un parámetro relevante en el contexto dado. En el caso de que el componente polimérico (A) sea un homopolímero de propileno y el componente polimérico (B) sea un copolímero de propileno- α -olefina, es preferible que la viscosidad de fusión del homopolímero de propileno (A) sea inferior a la viscosidad de fusión del copolímero de propileno- α -olefina (B).

55 En una realización adicional, al menos uno, más preferiblemente ambos de los dos componentes poliméricos (A) y (B) tienen un contenido soluble en frío de xileno (XCS) en el intervalo de 1,5 a 10,0 % en peso, más preferiblemente en el intervalo de 1,5 a 8,0 % en peso. Estas cantidades de xileno solubles en frío (XCS) son representativas de un bajo contenido en cualquier componente polimérico elastomérico, como un caucho de etileno propileno y, por lo tanto, componentes poliméricos monofásicos en los que no se dispersa la fase elastomérica. Estos sistemas se caracterizan por un contenido soluble en frío de xileno bastante alto.

60 En una realización, uno o ambos de los componentes poliméricos (A) y (B) están viscorreducidos. La viscorreducción se refiere a un agrietamiento controlado de la cadena polimérica mediante la adición de un aditivo de viscorreducción a los componentes poliméricos. El agrietamiento en cadena del polímero se produce a temperaturas elevadas cuando los componentes poliméricos se funden y se extruyen a través de la hilera de la máquina de hilado. Los aditivos de viscorreducción adecuados incluyen peróxidos orgánicos, ésteres de hidroxilamina orgánica o compuestos de mercaptano como fuente de radicales libres. Las cantidades adecuadas de adición están entre 100 ppm y 500 ppm. La viscorreducción se puede utilizar para influir en la viscosidad y

ajustar la polidispersidad, y un mayor comportamiento de fusión y cristalización de los dos componentes poliméricos (A) y (B) entre sí.

5 En una realización específica de la presente invención, sólo uno de los polímeros de propileno (A y B) está viscorreducido, y el valor absoluto de la diferencia de M_z/M_w entre el polímero de propileno A y B es de 0,3 a 10,0, preferiblemente de 0,5 a 8,5, más preferiblemente de 1,0 a 5,5, incluso más preferiblemente de 1,5 a 4,0.

10 En otra realización de la presente invención, ambos polímeros de propileno (A y B) están viscorreducidos, y el valor absoluto de la diferencia de M_z/M_w entre el polímero de propileno A y B está entre 0,0 y 0,3, preferiblemente entre 0,00 y 0,25, más preferiblemente entre 0,00 y 0,22, incluso más preferiblemente entre 0,00 y 0,15.

15 Los hallazgos de esta invención no se limitan a las fibras en las que los dos componentes poliméricos (A) y (B) dispuestos uno al lado del otro se utilicen dentro de la fibra en una proporción de peso de 50:50. Más bien, el hallazgo es aplicable a una amplia gama de proporciones de peso, como de 90:10 a 10:90. Las proporciones de peso preferidas que conducen a un ondulamiento pronunciado están entre 80:20 y 20:80, sin embargo, más preferiblemente entre 70:30 y 30:70, y aún más preferidas entre 60:40 y 40:60.

20 En una realización, la relación en peso del componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización más alta, preferiblemente un homopolímero de propileno, con el componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja, preferiblemente un copolímero de propileno- α -olefina, es menor 50:50, lo que significa que hay un exceso del componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja en la fibra. Se ha descubierto que esto mejora potencialmente el ondulado.

25 En una realización alternativa, la relación en peso del componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización más alta, preferiblemente un homopolímero de propileno, al componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja, preferiblemente un copolímero de propileno- α -olefina, es mayor 50:50, lo que significa que hay un exceso del componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización más alta en la fibra. Se ha descubierto que esto mejora potencialmente la estabilidad del proceso de producción.

30 Las fibras bicomponentes onduladas suelen estar onduladas helicoidalmente. En una realización, el número medio de ondulado de las fibras multicomponentes onduladas está en el intervalo de al menos 7 y preferiblemente al menos 10 ondulamientos por cm en la fibra, medido según la norma japonesa JIS L-1015-1981 bajo una carga de pretensión de 2 mg/denier. La amplitud de ondulamiento está preferiblemente en el intervalo de menos de 0,30 mm y preferiblemente entre 0,20 y 0,30 mm cuando se mide según JIS L-1015-1981 bajo una carga de pretensión
35 de 2 mg/denier.

Las fibras tienen preferiblemente una densidad de masa lineal en el intervalo de entre 1,0 y 2,2 denier, preferiblemente de 1,2 a 2,0 denier.

40 El peso base de cada una de las capas hiladas dentro de la lámina multicapa puede estar entre 4-40 g/m², preferiblemente entre 5-25 g/m².

45 La densidad de la lámina de tela no tejida es preferiblemente inferior a 60 mg/cm³ y preferiblemente inferior a 50 mg/cm³, que son valores típicos de las telas no tejidas de alto volumen con fibras onduladas. Las telas de alto volumen no tejidas estándar con fibras no onduladas, a modo de comparación, suelen tener densidades superiores a 60-70 mg/cm³.

50 El espesor de la lámina de tela no tejida es preferiblemente superior a 0,35 mm para pesos base de 20 g/m² o más, cuando se mide de acuerdo con WSP.120.6, opción A, presión de 0,5 kPa sobre una placa de 2500 mm².

55 En una realización, la lámina hilada forma una capa de una lámina multicapa que comprende, además de la lámina hilada según la invención, una o más capas adicionales. Las capas adicionales pueden ser materiales no tejidos, como láminas hiladas adicionales o láminas fundidas por soplado, u otras láminas como películas de polímero o telas tejidas. Las realizaciones preferidas comprenden estructuras de tipo S_n (como SS, SSS, etc.), donde la lámina de acuerdo con la invención se combina con al menos una lámina de tela no tejida hilada adicional, preferiblemente una lámina de tela no tejida hilada formada por fibras no onduladas, como fibras monocomponentes, o cualquier estructura de tipo SM o SMS (como SSM, SSMS, SMMS, SSMMS, etc.), donde la lámina de acuerdo con la invención se combina con una o más láminas de tela no tejida fundida por soplado, y, opcionalmente, además de al menos otra lámina de tela no tejida hilada, preferiblemente una lámina de tela no tejida hilada formada por fibras
60 no onduladas.

Para la lámina multicapa que comprende una lámina no tejida de acuerdo con la invención, se prefiere que la lámina no tejida de acuerdo con la invención forme una capa exterior de la lámina multicapa.

65 En una realización, la lámina de tela no tejida o la lámina multicapa comprende un patrón de unión que es introducido por los rollos de calandra durante la fabricación. En una realización, el patrón de enlace comprende un

ES 3 010 933 T3

área de enlace del 10-16 % y/o una densidad de puntos de 20-45 puntos/cm² y/o un tamaño de punto de 0,35-0,55 mm² por punto. Estos patrones de unión relativamente abiertos son típicos de las láminas que comprenden materiales hilados de alto volumen formados a partir de fibras onduladas.

- 5 El peso base de cada una de las capas hiladas dentro de la lámina multicapa puede estar entre 3-25 g/m², preferiblemente entre 4-20 g/m². El peso base de la capa fundida por soplado puede estar comprendido entre 0,5-5 g/m², preferiblemente entre 1-4 g/m².

10 La invención se refiere además a un método para fabricar una lámina de tela no tejida hilada o una multicapa como se define anteriormente.

15 La lámina de tela no tejida hilada se fabrica en un aparato que comprende al menos dos extrusoras con una hilera, un canal de estirado y una cinta móvil, en la que las fibras se hilan en una hilera, se estiran en un canal de estirado y se colocan en una cinta móvil, en la que el aparato comprende una cabina presurizada de proceso de aire desde la cual el aire procesado se dirige a través del canal de estirado para estirar fibras.

20 El canal de estirado puede comprender más de una sección. El canal de estirado o una sección del canal de estirado puede estrecharse a medida que aumenta la distancia desde la hilera. En una realización, se puede ajustar el ángulo convergente. El aparato puede formar un agregado cerrado que se extiende entre al menos el punto de entrada del aire procesado hasta el final del canal de estirado, de modo que no pueda entrar aire desde el exterior y ningún aire procesado suministrado pueda escapar al exterior. En una realización, el aparato comprende al menos un difusor, que está organizado entre el extremo del canal de estirado y la cinta móvil.

25 La diferencia de presión entre la presión ambiente y la presión en la cabina de aire procesado suele ser superior a 2000 Pascales. Se ha observado que, dentro de intervalos generales razonables, las presiones más altas de la cabina tienden a provocar curvaturas en los intervalos deseados y tienen una influencia positiva en el ondulado. En realizaciones preferidas, la presión de la cabina es, por lo tanto, superior a 2500 Pascales, más preferiblemente superior a 3000 Pascales o incluso superior a 3500 Pascales. Para la estabilidad del proceso, en el extremo superior, las presiones de la cabina son preferiblemente inferiores a 6000 Pascales y preferiblemente inferiores a 5000 Pascales.

35 Las temperaturas adecuadas del aire procesado suelen ser superiores a 10 °C. Sin embargo, se ha observado que, dentro de intervalos generales razonables, las temperaturas más altas del aire procesado tienden a provocar curvaturas en los intervalos deseados y tienen una influencia positiva en el ondulado. En realizaciones preferidas, la temperatura del aire procesado es, por lo tanto, superior a 20 °C, más preferiblemente superior a 25 °C. En el extremo superior, las temperaturas del aire procesado son preferiblemente inferiores a 60 °C. Si se aplica aire procesado de dos temperaturas diferentes a las fibras durante el estirado, la descripción anterior se relaciona con la temperatura de proceso del aire que entra en contacto primero con los filamentos.

40 La velocidad máxima del aire en el canal de estirado suele ser superior a 50 m/s.

45 Además, la invención se refiere a un producto de higiene que comprende una lámina de tela no tejida o una lámina multicapa según la invención. Las láminas de la presente invención se pueden utilizar en la industria de la higiene como láminas no tejidas en productos de higiene tales como productos para la incontinencia de adultos, pañales para bebés, toallas sanitarias y similares.

Más detalles y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de las figuras y ejemplos descritos a continuación. Las figuras muestran:

50 Figura 1: una sección transversal esquemática de una fibra bicomponente genérica de lado a lado sin curvatura;

Figura 2: una ilustración esquemática de una fibra ondulada;

55 Figura 3: una ilustración esquemática de una máquina de hilar adecuada para producir láminas de tela no tejida hiladas de acuerdo con la invención;

Figura 4: una ilustración esquemática de una línea de producción adecuada para producir láminas multicapa de acuerdo con la invención;

60 Figura 5: una imagen SEM (microscopio electrónico de barrido) de una sección transversal de una fibra bicomponente lado a lado que tiene una línea de interfaz curva;

Figura 6: una ilustración esquemática de una sección transversal de una fibra excéntrica con núcleo cubierto que tiene un núcleo en forma de D y una línea de interfaz curva; y

65 Figura 7: Un gráfico en el que el espesor del material se traza con respecto a la curvatura de la interfaz para

algunos ejemplos.

La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de una sección transversal de una fibra bicomponente lado a lado. La fibra F comprende el primer y segundo componente polimérico A y B dispuestos uno al lado del otro. La disposición se extiende a lo largo de toda la fibra.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de la sección de una fibra ondulada F como comprendida en una lámina de tela no tejida de la invención. La fibra es curva y comprende un cierto radio de ondulado y un cierto número de ondulado.

La Figura 3 muestra una máquina de hilar 100 que es adecuada para producir telas no tejidas hiladas de acuerdo con la invención. Las telas no tejidas hiladas NW se producen a partir de fibras continuas F de material termoplástico, que se hilan en una hilera 101 y posteriormente pasan a través de un dispositivo de enfriamiento 102. Entre la hilera 101 y el dispositivo de enfriamiento 102 se dispone un dispositivo de succión de monómeros 104 para eliminar los gases en forma de productos de descomposición, monómeros, oligómeros y similares generados durante la hilatura de las fibras F. El dispositivo de extracción de monómeros 4 consta de aberturas de succión o espacios de succión.

En el dispositivo de enfriamiento 102, se aplica aire procesado a la cortina de fibra de la hilera 101 desde lados opuestos. El dispositivo de enfriamiento 102 se divide en dos secciones 102a y 102b, que están dispuestas en serie a lo largo de la dirección del flujo de las fibras. Por lo tanto, se puede aplicar aire procesado de una temperatura relativamente más alta (por ejemplo, 60 °C) a las fibras en una etapa anterior en la sección 102a de la cámara y aire procesado de una temperatura relativamente más baja (por ejemplo, 30 °C) a las fibras en una etapa posterior en la sección 102b de la cámara. El suministro de aire procesado se realiza a través de las cámaras de suministro de aire 105a y 105b, respectivamente. La presión de la cabina dentro de las cámaras 105a y 105b puede ser la misma y puede, por ejemplo, estar a unos 3000 Pascales por encima de la presión ambiente.

Debajo del dispositivo de enfriamiento 102 se dispone un dispositivo de estirado 106 para estirar y extender las fibras 103. El dispositivo de estirado incluye un canal intermedio 107, que converge preferiblemente y se estrecha a medida que aumenta la distancia de la hilera 101. En una realización, se puede ajustar el ángulo convergente del canal intermedio 107. Después del canal intermedio 107, la cortina de fibra entra en el canal inferior 108.

El dispositivo de enfriamiento 102 y el dispositivo de estirado 106, incluidos el canal intermedio 107 y el canal inferior 108, están formados juntos como un agregado cerrado, lo que significa que, en toda la longitud del agregado, no puede entrar ningún mayor flujo de aire desde el exterior y ningún aire procesado suministrado en el dispositivo de enfriamiento 102 puede escapar hacia el exterior. Se pueden incorporar algunos dispositivos de extracción de humos directamente debajo de la hilera que extraen un volumen de aire menor.

Las fibras F que salen del dispositivo de estirado 106 pasan a través de una unidad de colocación 109, que comprende dos difusores 110 y 111 dispuestos sucesivamente, con el difusor 110 con una sección divergente y el difusor 111 con una sección convergente y una sección divergente contigua. Los ángulos del difusor, en particular los ángulos del difusor en las regiones divergentes de los difusores 110 y 111, son ajustables. Entre los difusores 110 y 111 hay un espacio 115 a través del cual el aire ambiente es aspirado hacia el espacio de flujo de fibra.

Después de pasar por la unidad de colocación 109, las fibras F se depositan como banda no tejida NW en una cinta giratoria 113, formada a partir de una banda permeable al aire. Un dispositivo de succión 116 está dispuesto debajo del área de colocación de la cinta giratoria 113 para aspirar el aire procesado, que se ilustra en la Figura 3 con la flecha 117.

Una vez depositada, la banda no tejida NW se guía primero a través del espacio entre un par de rodillos de preconsolidación 114 para preconsolidar la banda no tejida NW.

La figura 4 ilustra una línea de producción 200 para la producción de láminas de tela laminada no tejida tipo SMS NWLS de la presente invención.

Específicamente, la máquina está configurada para producir una lámina de tela laminada no tejida tipo SMS NWLS en forma de, específicamente, una lámina SMMS_H, donde "S" representa una capa hilada regular, es decir, una capa formada por fibras no onduladas, "M" representa una capa fundida por soplado y "S_H" representa una capa hilada de alto volumen formada por fibras bicomponentes onduladas. La capa "S_H" dentro de este tejido es la capa que está de acuerdo con la invención. Una lámina de tipo SMS en la que la estructura hilada en un lado de la estructura interna de soplado en fusión es de alto volumen y la estructura hilada en un lado de la estructura interna fundida por soplado es una lámina hilada regular se conoce como estructuras de semi-alto volumen. La capa S normal proporciona estabilidad mecánica, la capa M mejora las propiedades de barrera líquida y la capa S de alto volumen mejora la suavidad y flexibilidad de la tela.

La línea de producción 200 comprende una máquina de hilar 100 para producir la capa S_H, que se configura como

se ilustra en la Figura 3. Los dos depósitos 118a y 118b contienen los dos componentes poliméricos diferentes A y B utilizados para hilar las fibras bicomponentes. Un depósito anexo 119 puede contener un concentrador de color con un aditivo, como un agente nucleante o un aditivo de viscorreducción.

5 Además, la línea de producción 200 comprende una cinta giratoria 213, una primera máquina de hilar 220, que comprende sólo un depósito de polímero 218 y está configurada para hilar fibras monocomponentes, para formar la capa S regular, dos máquinas de fundición por soplado 230 para formar la estructura fundida por soplado de doble capa MM. Las máquinas 220, 230 y 100 están dispuestas en serie a lo largo de la cinta giratoria 213.

10 A continuación, cada máquina de hilar 220 y 100 se dispone un par de rodillos de preconsolidación 214 y 114. Un rodillo de calandra/gofrado 240 para unir firmemente las capas de la lámina laminada NWLS se dispone después de la última máquina de hilar.

15 La Figura 5 muestra una imagen SEM (microscopio electrónico de barrido) de una sección transversal de una fibra bicomponente que tiene una línea de interfaz curva entre los componentes poliméricos.

La imagen de la Figura 5 fue tomada por el método explicado a continuación, que generalmente es un buen método para medir la curvatura que define la presente invención. La curvatura, en principio, es una propiedad geométrica absoluta de las fibras y no depende de cómo se mida. Naturalmente, hay algunas variaciones de curvatura dentro de una sola fibra a lo largo de su longitud, y no todas las fibras de la lámina de tela son iguales. Para fines prácticos, lo más preferible es que se recojan al menos diez fibras de una lámina no tejida, que la curvatura de cada una de las fibras recogidas se mida en una posición de longitud seleccionada al azar y que se utilice el número promedio.

20 Cuando se mide a partir de una lámina no tejida, en primer lugar, se identifica la dirección de la máquina y la lámina se encapsula y desmoviliza en una resina de poliéster o epóxica. A continuación, el bloque de polímero resultante se corta en un plano direccional cruzado de la máquina que es perpendicular al plano de la lámina no tejida encapsulada. La superficie cortada se pule para tener una interfaz visible después del grabado. La superficie de la sección transversal de las fibras expuestas en la superficie de corte pulida se graba para grabar los componentes más amorfos del polímero. Para la medición se seleccionan los extremos de fibra que tienen las secciones transversales más circulares y, por lo tanto, están orientados en la dirección de la máquina lo más estrictamente posible en la superficie de corte. Las pequeñas desviaciones de dirección se pueden corregir para la distorsión. En términos prácticos, una sección transversal de fibra útil es una elipse con una relación entre el eje mayor y el eje menor inferior a 1,2. Lo preferible es que las fibras se muestren como un círculo. Después de que las imágenes SEM se tomen de una manera generalmente conocida por los profesionales, se pueden utilizar sistemas de medición basados en imágenes como la medición DatInf de DatInf GmbH para determinar la curvatura.

25 Se puede ver que la interfaz entre los dos polímeros es curva. Más específicamente, la línea de interfaz tiene la forma de un solo arco y no tiene un punto de inflexión en el que la curvatura cambie de signo. En este ejemplo de la Figura 5, el polímero del lado izquierdo era un copolímero de propileno- α -olefina con una temperatura de cristalización relativamente más baja y el polímero del lado derecho era un homopolímero de propileno con una temperatura de cristalización relativamente más alta. La interfaz curva está arqueada hacia el lado izquierdo, es decir, arqueada hacia el copolímero de propileno- α -olefina con una temperatura de cristalización relativamente más baja. El componente polimérico con la temperatura de cristalización más alta tiene la sección transversal más compacta.

30 La curvatura "c" se mide y calcula de acuerdo con la siguiente descripción. Primero, la distancia "b" entre las intersecciones de la superficie del polímero se mide con una línea trazada entre las intersecciones del polímero de las superficies de la fibra. Esta línea es la línea de base imaginaria. Es de 540 píxeles en el ejemplo dado. A continuación, la altura del arco "h" se mide dibujando una línea ortogonalmente desde la línea de base (generalmente el centro de la línea de base) hasta la cresta de la línea de interfaz curva. La longitud de la línea corresponde a la altura del arco "h" y, en el ejemplo dado, es de 111 píxeles.

35 La curvatura viene dada por $111/540 = 0,206$. Por lo tanto, la Figura 5 muestra una fibra que tiene una curvatura dentro del intervalo requerido por la invención.

40 La figura 6 ilustra cómo la instrucción de la presente invención también es aplicable a fibras excéntricas con núcleo de vaina con un núcleo en forma de D.

60 Ejemplos:

Se procesó una serie de opciones con dos polímeros en una configuración de lado a lado en una máquina, como se ilustra en la Figura 3.

65 Para todas las opciones, un peso base de 20 g/m² para la lámina de material no tejido hilado. El rendimiento específico de polímero en la hilera 101 fue de aproximadamente 0,52 g de polímero por agujero por minuto. La presión de la cabina se mantuvo casi constante en 4000 Pascales. Otros ajustes de proceso se mantuvieron en un

ES 3 010 933 T3

5 intervalo normal para la producción de fibras onduladas. Por ejemplo, los rodillos cerámicos de preconsolidación 114 de la cinta giratoria en el lado de salida de la viga se utilizaron a una temperatura de 50-70 °C. La calandra (que no se muestra en la Figura 3, pero que se coloca aguas abajo de los rodillos de preconsolidación 114) era una calandra estándar de punto abierto con un área de unión del 12% y 25 puntos de unión circulares por cm². La temperatura de la calandra estaba en el intervalo de 135-145°C.

10 Se probó una gama de diferentes combinaciones de polímeros. La atención se centró principalmente en las combinaciones con un homopolímero de propileno como polímero A y un copolímero de propileno- α -olefina como polímero B. El parámetro variable fue principalmente una diferencia en la temperatura de cristalización.

La configuración de los ejemplos individuales se resume en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

Ejemplo Núm.	Polímero A	Polímero B	Contenido en masa del polímero A [% en peso]	Presión de la cabina [Pa]	Separación SAS [mm]	Separación del predifusor [mm]
CE1	PP2	PP4	60	4000	22	24
CE2	PP2	PP3	60	4000	22	24
IE1	PP1	PP2	40	4000	22	24
IE2	PP1	PP2	70	4000	22	24
IE3	PP1	PP3	50	4000	22	24
IE4	PP1	PP2	60	4000	22	24
IE5	PP1	PP4	60	4000	22	24
IE6	PP1	PP2	70	6000	22	24
IE7	PP5	PP6	50	4000	22	24

15 En la Tabla, "CE" significa ejemplo comparativo e "IE" significa ejemplo inventivo.

El componente polimérico PP1 es el polímero Borealis HG 475 FB, un homopolímero de polipropileno que se describe en las páginas 17-20 de la solicitud WO 2017/118612 A1.

20 El componente polimérico PP2 es una combinación de 95 % en peso de PP1 y 5 % en peso de un concentrador de color de polipropileno que incluye un agente nucleante. El concentrador de color se describe como "IE2" en EP 3 184 587 B1 y es un homopolímero de polipropileno nucleado, MFR 230/2.16 de 8,0 g/10 min.

25 El componente polimérico PP3 es un homopolímero de polipropileno que se prepara de la siguiente manera:

El catalizador utilizado en el proceso de polimerización del componente polimérico PP3 se preparó de la siguiente manera:

Productos químicos utilizados:

30 Solución al 20 % en tolueno de butil etil magnesio (Mg (Bu)(Et), BEM), suministrada por Chemtura
 2-etilhexanol, proporcionado por Amphochem
 3-butoxi-2-propanol - (DOWANOL™ PnB), proporcionado por Dow
 bis(2-etilhexilo) citraconato, proporcionado por SynphaBase
 35 TiCl₄, proporcionado por Millenium Chemicals
 Tolueno, proporcionado por Aspokem
 Viscoplex® 1-254, proporcionado por Evonik
 Heptano, proporcionado por Chevron

40 Preparación de un compuesto alcoxi Mg

45 La solución de alcóxido de Mg se preparó añadiendo, con agitación (70 rpm), a 11 kg de una solución al 20 % en peso en tolueno de butil etil magnesio (Mg (Bu)(Et)), una mezcla de 4,7 kg de 2-etilhexanol y 1,2 kg de butoxipropanol en un reactor de acero inoxidable de 20 l. Durante la adición, el contenido del reactor se mantuvo por debajo de los 45 °C. Una vez completada la adición, se continuó mezclando (70 rpm) la mezcla de reacción a 60 °C durante 30 minutos. Después de enfriar a temperatura ambiente, se añadieron 2,3 kg g del bis(2-etilhexilo) citraconato donante a la solución de óxido de Mg, manteniendo la temperatura por debajo de 25 °C. La mezcla se continuó durante 15 minutos bajo agitación (70 rpm).

50 Preparación de componente catalizador sólido.

Se añadieron 20,3 kg de TiCl₄ y 1,1 kg de tolueno en un reactor de acero inoxidable de 20 l. Por debajo de 350 rpm mezclando y manteniendo la temperatura a 0 °C, se añadieron 14,5 kg del compuesto alcoxi Mg preparado

ES 3 010 933 T3

5 en el ejemplo 1 durante 1,5 horas. Se añadieron 1,7 l de Viscoplex® 1-254 y 7,5 kg de heptano y, después de 1 hora de mezcla a 0 °C, la temperatura de la emulsión formada se elevó a 90 °C en 1 hora. Después de 30 minutos, se detuvo la mezcla, las gotas del catalizador se solidificaron y se dejó que las partículas del catalizador formadas se asentaran. Después de la sedimentación (1 hora), el líquido sobrenadante se desvió con un sifón. A continuación, las partículas del catalizador se lavaron con 45 kg de tolueno a 90 °C durante 20 minutos, seguido de dos lavados con heptano (30 kg, 15 min). Durante el primer lavado con heptano, la temperatura se redujo a 50 °C y durante el segundo lavado a temperatura ambiente.

10 El catalizador así obtenido se utilizó junto con trietilo-aluminio (TEAL) como cocatalizador y donante de dicitopentil dimetoxisilano (D-donante) como donante externo. Las polimerizaciones se realizaron en una planta piloto de polipropileno (PP) tipo PP de Borstar, compuesta por un reactor de bucle y un reactor en fase gaseosa. Las condiciones de polimerización para el polímero base PP3 se describen en la Tabla 2.

Tabla 2

Prepolimerización		
CERCETA	[g/tC3]	150
Donante	[g/tC3]	40
Temperatura	[°C]	30
Tiempo res	[h]	0,3
Donante	[-]	D
Bucle		
Temperatura	[°C]	70
División	[%]	44
Relación H2/C3	[mol/kmol]	0,5
Relación C2/C3	[mol/kmol]	4,8
MFR ₂	[g/10min]	2,7
XCS	[Peso en peso-%]	5
GPR 1		
Temperatura	[°C]	80
Presión	[kPa]	2000
División	[%]	56
Relación H2/C3	[mol/kmol]	6,4
Relación C2/C3	[mol/kmol]	11,6

15 Para obtener el componente polimérico PP3, el polímero así obtenido se viscorredujo junto con un 5% en peso de PP-MB, 500 ppm de Irganox 3114 (BASF), 500 ppm de Irgafos 168 (BASF), 500 ppm de Ceasit FI (Baerlocher) mediante una extrusora de doble tornillo co-rotante a 200-230 °C utilizando una cantidad adecuada de (terc.butilperoxi)-2,5-dimetilhexano (Trigonox 101, distribuido por Akzo Nobel, Países Bajos).

20 El componente polimérico PP4 es un homopolímero de polipropileno tal como se describe en EP 2 999 721 B2 como ejemplo inventivo "IE3".

25 El componente polimérico PP5 es la resina de grado comercial Sabic 511A.

El componente polimérico PP6 es la resina de grado comercial Basell Moplen RP248R.

30 La Tabla 3 a continuación muestra las propiedades físicas de los componentes poliméricos PP1-PP6.

Tabla 3

		PP1	PP2	PP3
MFR*	[g/10min]	27	27	27
M _w /M _n **	[-]	4,7	4,7	4,6
M _z /M _w **	[-]	2,07	2,08	2,06
XCS***	[% en peso -]	4,5	4,4	3,4
T _m ****	[°C]	158	163	154
T _c ****	[°C]	111	124	119

Tabla 3 (cont.)

		PP4	PP5	PP6
MFR*	[g/10min]	33	25	30
M _w /M _n **	[-]	6,4		

ES 3 010 933 T3

M _z /M _w **	[-]	2,07		
XCS***	[% en peso -]	8,1		
T _m ****	[°C]	149	164	142
T _c ****	[°C]	120	122	112

*El MFR se mide según la norma ISO 1133 (230 °C, carga de 2,16 kg).

** El peso molecular promedio numérico (M_n), el peso molecular promedio (M_w) y el peso molecular promedio Z (M_z) se determinaron mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) de acuerdo con ISO 16014-4: 2003 y ASTM D 6474-99. Se utilizó un instrumento PolymerChar GPC, equipado con detector de infrarrojos (IR) con 3 columnas Olexis y 1 x Olexis Guard de Polymer Laboratories y se inyectaron 1,2,4-triclorobenceno (TCB, estabilizado con 250 mg/L de 2,6-Di terc-butil-4-metil-fenol) como disolvente a 160 °C y a un caudal constante de 1 mL/min. Se inyectaron 200 µL de solución de muestra por análisis. El conjunto de columnas se calibró utilizando calibración universal (según ISO 16014-2:2003) con al menos 15 patrones estrechos de poliestireno (PS) MWD en el intervalo de 0,5 kg/mol a 11 500 kg/mol. Las constantes de Mark Houwink para PS, PE y PP utilizadas son las descritas según ASTM D 6474-99. Todas las muestras se prepararon disolviendo la muestra de polímero para lograr una concentración de ~ 1 mg/ml (a 160 °C) en TCB estabilizado (igual que la fase móvil) durante 2,5 horas para PP a un máximo de 160 °C bajo agitación suave continua en el muestreador automático del instrumento GPC.

***La fracción soluble en xileno a temperatura ambiente (xileno soluble en frío XCS, % en peso): La cantidad de polímero soluble en xileno se determina a 25 °C según la norma ISO 16152; 5ª edición; 2005-07-01.

**** La temperatura de fusión (T_f) y la temperatura de cristalización (T_c) se miden con una calorimetría diferencial de barrido (DCB) TA Instrument Q200 en muestras de 5 a 7 mg. CDB se ejecuta de acuerdo con ISO 11357-1, -2 y -3 / método C2 en un ciclo de calor / frío / calor con una velocidad de escaneo de 10 °C / min en el intervalo de temperatura de -30 a +225 °C. La temperatura de cristalización (T_c) se determina a partir de la etapa de enfriamiento, mientras que la temperatura de fusión (T_f) se determina a partir de la segunda etapa de calentamiento.

Los parámetros medidos para los ejemplos de la Tabla 1 se resumen en la siguiente Tabla 4.

5

Tabla 4

Ejemplo #	Peso de la tela [g/m ²]	*Grosor de la tela [mm]	"Curvatura
CE1	20,1	0,33	0,03
CE2	20,3	0,36	0,28
IE1	19,6	0,46	0,11
IE2	19,7	0,54	0,13
IE3	20,2	0,57	0,12
IE4	19,3	0,58	0,17
IE5	18,6	0,63	0,13
IE6	20,4	0,70	0,12
IE7	20,7	0,41	0,21

*Espesor del tejido medido según WSP.120.6, opción A, presión de 0,5 kPa sobre una placa de 2500 mm²

"La curvatura se determinó mediante el método especificado anteriormente en relación con la Figura 5.

Tabla 4 (cont.)

Ejemplo #	***Resistencia a la tracción MD [N/5cm]	***Resistencia a la tracción CD [N/5cm]	*** Elongación MD [%]	***Alargamiento de CD [%]
CE1	33,5	20,7	127	136
CE2	31,3	20,3	125	148
IE1	23,8	15,1	137	143
IE2	21,0	11,7	126	116
IE3	20,8	13,7	120	150
IE4	19,6	11,9	144	145
IE5	10,4	5,8	188	164
IE6	22,6	11,2	143	140
IE7	24,4	15,5	135	141

DM: Dirección de la máquina

DC: Dirección de la máquina cruzada

***Las propiedades de tracción y elongación se determinaron de acuerdo con WSP 110.4

10 La Figura 7 ilustra un gráfico en el que el espesor del material (de los materiales de 20 g/m²), que se correlaciona con el volumen y el ondulado de la fibra, se representa en función de la curvatura "c" (determinada como se explicó anteriormente) para los ejemplos IE1-IE6 y algunos ejemplos adicionales. Dado que una tela no tejida hilada

ES 3 010 933 T3

- 5 estándar de 20 g/m² sin fibras onduladas y unida con la misma calandra de unión tendrá un espesor de aproximadamente 0,28 mm, se trazó una línea de base a 0,30 mm. Se hace evidente que el volumen, y por lo tanto el ondulado de la fibra, es más prominente cuando los valores de la curvatura "c" están entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 0,25, alcanzando un máximo entre aproximadamente 0,12 y aproximadamente 0,20. Esto se aplica independientemente de si la relación en peso entre los polímeros A y B en las fibras es 50:50, 40:60, 60:40 o 70:30.

REIVINDICACIONES

1. Una lámina de tela no tejida (NW) que comprende fibras multicomponentes onduladas (F), en la que las fibras comprenden dos componentes poliméricos diferentes (A) y (B) distribuidos sobre la sección transversal de la fibra (F) en una disposición lado a lado,
caracterizada en que

la línea de interfaz, contenida en el plano radial de las fibras (F), entre los dos componentes poliméricos (A) y (B) es curva y su curvatura (c) es

$$c = \frac{h}{b} = 0,05 \text{ a } 0,25$$

donde la longitud de la línea de base (b) es la longitud de la línea de base recta imaginaria que conecta los dos extremos de la línea de interfaz curva, y la altura del arco (h) es la distancia de la cresta de la línea de interfaz curva desde la línea de base, en la que la línea de interfaz tiene la forma de un solo arco desprovisto de un punto de inflexión en el que la curvatura cambia de signo.

2. La lámina de tela no tejida (NW) de la reivindicación 1, donde la curvatura (c) de la línea de interfaz es

$$c = \frac{h}{b} = 0,08 \text{ a } 0,22, \text{ preferiblemente } 0,10 \text{ a } 0,20$$

3. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde la lámina (NW) es una lámina de tela no tejida hilada y en la que las fibras multicomponentes onduladas (F) son fibras hiladas.

4. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde uno de los componentes poliméricos (A) es un homopolímero de propileno y el otro de los componentes poliméricos (B) es un copolímero de propileno- α -olefina, en el que el copolímero de propileno- α -olefina tiene preferiblemente un contenido de comonómero de entre 1,0 y 5,5 por ciento en peso.

5. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde el valor absoluto de la diferencia entre la temperatura de cristalización $[T_c(A)]$ del componente polimérico (A) y la temperatura de cristalización $[T_c(B)]$ del componente polimérico (B) es superior a 0 °C y menor que 30 °C, preferiblemente superior a 10 °C y menor que 25 °C, cuando se mide por CDB de acuerdo con ISO 11357-1 y -2, en el que preferiblemente la línea de interfaz radial curva se arquea hacia el componente polimérico con la temperatura de cristalización más baja y el componente polimérico con la temperatura de cristalización más alta tiene la sección transversal más compacta.

6. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde el valor absoluto de la temperatura de cristalización $[T_c(A)]$ para el componente polimérico (A) con la temperatura de cristalización más alta se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 90 °C y 135 °C, cuando se mide por CDB de acuerdo con ISO 11357-1 y -2, y en la que el valor absoluto de la temperatura de cristalización $[T_c(B)]$ para el componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 80 °C y 125 °C, cuando se mide por CDB según ISO 11357-1 y -2.

7. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde uno o ambos de los componentes poliméricos (A) y (B) incluyen un agente nucleante, preferiblemente un agente nucleante a base de nonitol o sorbitol, en el que el agente nucleante está presente preferiblemente en una cantidad de entre 0,15 ppm y 3000 ppm.

8. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde el valor absoluto de la temperatura de fusión $[T_m(A)]$ para el componente polimérico (A) con la temperatura de fusión más alta se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 155 °C y 164 °C, cuando se mide por CDB de acuerdo con la norma ISO 11357-1 y -2, y en la que el valor absoluto de la temperatura de fusión $[T_m(B)]$ para el componente polimérico (B) con la temperatura de fusión más baja se encuentra preferiblemente en el intervalo de entre 142 °C y 155 °C, cuando se mide por CDB según ISO 11357-1 y -2.

9. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde uno o ambos componentes poliméricos (A) y (B) tienen un caudal de fusión de 15 a 120 g/10 min cuando se determina de acuerdo con la norma ISO 1133 a 230 °C y 2,16 kg y/o en la que uno o ambos componentes poliméricos (A) y (B) tienen una polidispersidad Mw/Mn de 2,5 a 10,0 cuando se mide por cromatografía de exclusión por tamaño de acuerdo con la norma ISO 16014, donde preferiblemente la diferencia absoluta entre la polidispersidad de los dos componentes poliméricos es preferiblemente de 0,3 o superior.

10. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde uno o ambos de los componentes poliméricos (A) y (B) incluyen un aditivo de viscorreducción, preferiblemente un peróxido orgánico o un éster de hidroxilamina orgánica, en el que el aditivo de viscorreducción está presente preferiblemente en una cantidad de entre 100 ppm y 500 ppm.

ES 3 010 933 T3

11. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquier reivindicación anterior, donde la relación de peso entre los dos componentes poliméricos (A) y (B) está entre 80:20 y 20:80, más preferiblemente entre 60:40 y 40:60.
- 5 12. La lámina de tela no tejida (NW) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, donde hay un exceso del componente polimérico (B) con la temperatura de cristalización más baja en la fibra multicomponente.
- 10 13. Una lámina multicapa (NWLS) que comprende una lámina de tela no tejida hilada (NW) de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12 y, además, al menos una lámina de tela no tejida hilada y/o al menos una lámina de tela no tejida fundida por soplado.
- 15 14. Un método para hacer una lámina de tela no tejida hilada (NW) de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12 o una lámina multicapa (NWLS) de la reivindicación 13, donde la lámina de tela no tejida hilada (NW) se hace en un aparato (100) que comprende al menos dos extrusoras con una hilera (101), un canal de estirado (107, 108) y una cinta móvil (113), en la que las fibras (F) se hilan en una hilera (101), estirando en un canal de estirado (107, 108) y colocando en una cinta móvil (113), en el que el aparato (100) comprende una cabina presurizada de aire procesado (105a, 105b) desde la cual el aire procesado se dirige a través del canal de estirado (107, 108) para extraer fibras.
- 20 15. Un producto de higiene que comprende una lámina de tela no tejida hilada (NW) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 o una lámina multicapa (NWLS) de la reivindicación 13.

DIBUJOS

Figura 1

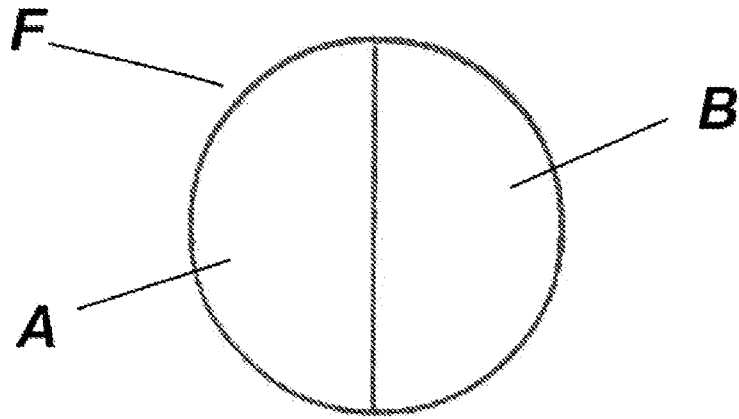


Figura 2

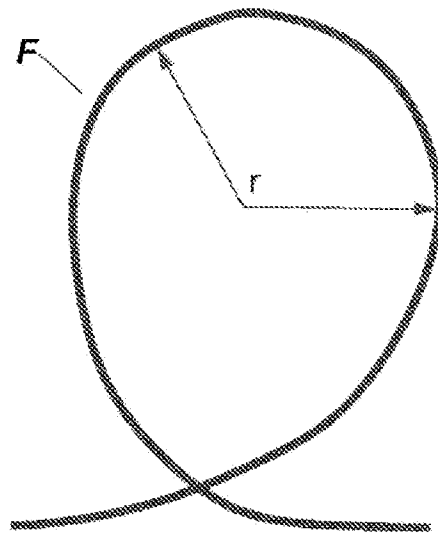


Figura 3

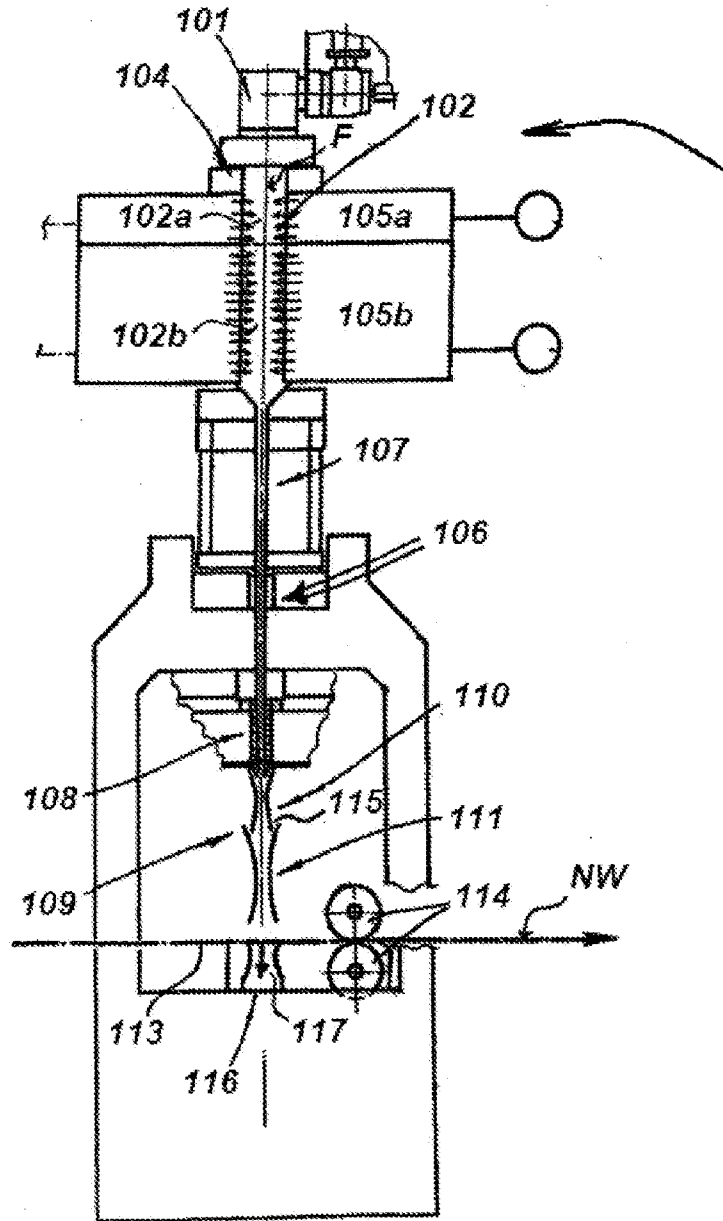


Figura 4

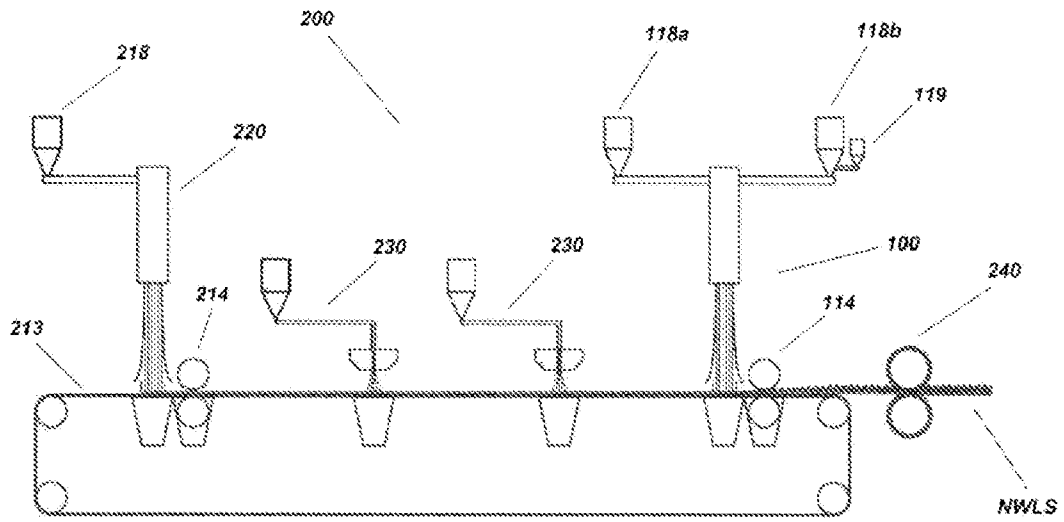


Figura 5

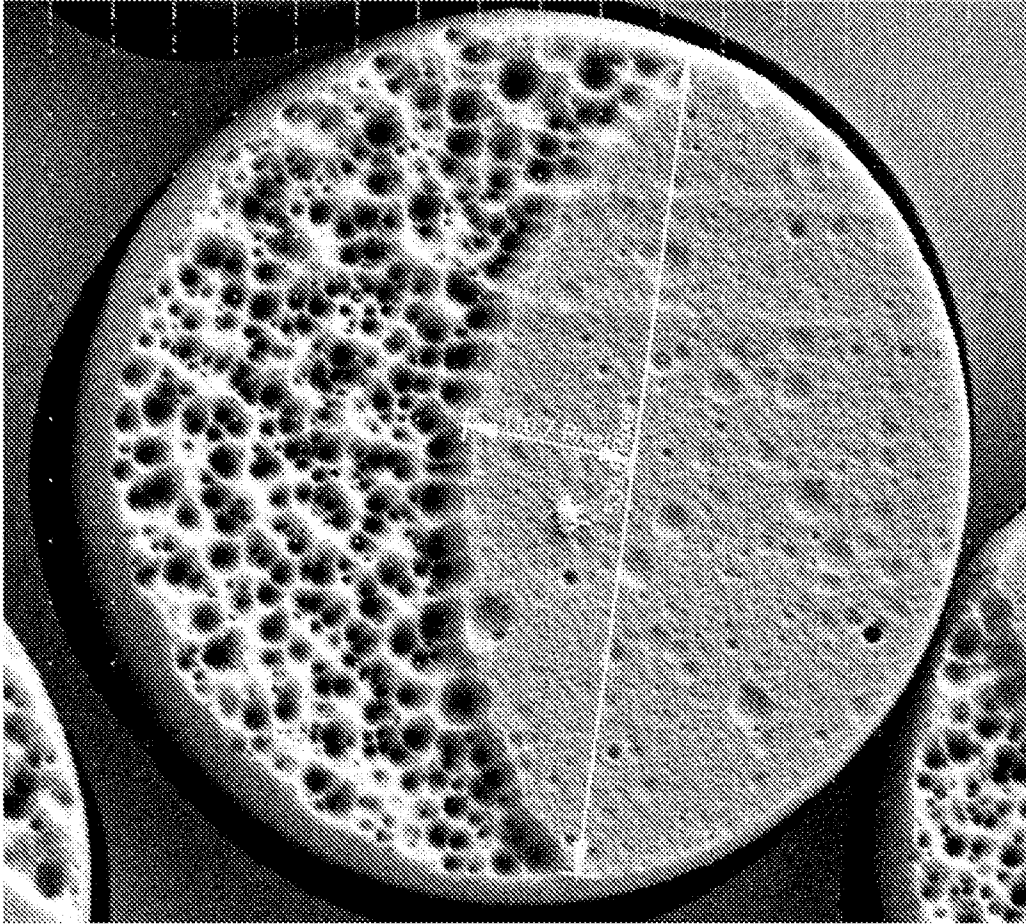


Figura 6

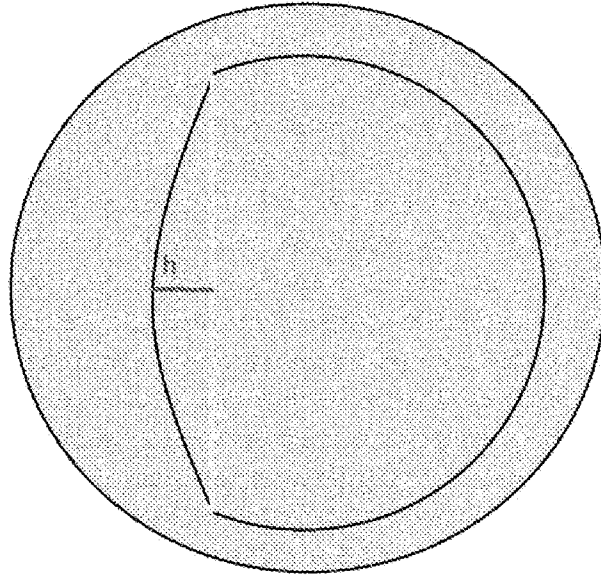


Figura 7

