

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 839**

51 Int. Cl.:

D01F 6/92 (2006.01)

D01F 6/62 (2006.01)

D01F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2015 PCT/EP2015/055966**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15154971**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2015 E 15711736 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3129530**

54 Título: **Fibra de polímero con dispersabilidad mejorada**

30 Prioridad:

07.04.2014 DE 102014004928
16.10.2014 DE 102014015258

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2018

73 Titular/es:

TREVIRA GMBH (100.0%)
Max-Fischer-Strasse 11
86399 Bobingen, DE

72 Inventor/es:

DAHRINGER, JÖRG;
KLANERT, MICHAEL y
HESSE, THOMAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 683 839 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

Fibra de polímero con dispersabilidad mejorada

5 La invención se refiere a una fibra de polímero con dispersabilidad mejorada, así como su uso.

Las fibras de polímero, es decir, fibras a base de polímeros sintéticos, se producen a gran escala industrialmente. En este caso, el polímero sintético correspondiente se produce a través de un proceso de hilatura por fusión. Para ello, se funde el material polimérico termoplástico y se conduce en estado líquido mediante una extrusora a una barra de hilado. Desde esta barra de hilado se suministra el material fundido a denominadas toberas de hilar. Las toberas de hilas presentan habitualmente una placa de toberas de hilar provista de varias perforaciones de las cuales se extruyen los capilares individuales (filamentos) de la fibra. Además del procedimiento de hilatura por fusión, también se utilizan procedimientos de hilado en húmedo o con disolvente para la producción de fibras a hilar. En este caso, en lugar de la masa fundida, se extruye una solución muy viscosa de un polímero sintético por toberas con perforaciones finas. El experto denomina ambos procedimientos los así llamados procedimientos de hilado de varias cifras.

Las fibras de polímero producidas de esta manera se utilizan para aplicaciones textiles y/o técnicas. En este caso, resulta ventajoso si las fibras de polímero presentan una buena dispersabilidad en sistemas acuosos, por ejemplo, en el caso de la producción de materiales no tejidos tendidos en húmedo. Aparte de eso, para aplicaciones textiles resulta ventajoso si las fibras de polímero presentan un tacto bueno y suave.

La modificación o equipamiento de fibras de polímero para la respectiva aplicación final o para las etapas de tratamiento intermedio necesarias, por ejemplo, estiraje y/o fruncido, se realiza habitualmente por aplicación de avivadores o encoladores adecuados que se aplican sobre la superficie de la fibra de polímero lista o que va a tratarse.

Otra posibilidad de la modificación química puede realizarse en la misma estructura de polímero, por ejemplo, por la incorporación de compuestos con efecto de flameo en la cadena principal y/o lateral polimérica.

Aparte de eso, pueden introducirse aditivos, por ejemplo, antiestáticos o pigmentos de color, en el polímero termoplástico fundido o introducirse en la fibra de polímero durante el procedimiento de hilado de varias cifras.

El procedimiento de dispersión de una fibra de polímero se ve afectado, entre otras cosas, por la naturaleza del polímero sintético. Por eso, especialmente en el caso de fibras de polímero termoplástico, la dispersabilidad en sistemas acuosos se ve afectada y se ajusta por los avivadores o encoladores aplicados sobre la superficie.

La dispersabilidad mejorada o generada mediante avivadores o encoladores adecuados ya es suficiente para muchas aplicaciones textiles. Para aplicaciones técnicas, especialmente en las que la fibra de polímero más larga y/o en condiciones más extremas, por ejemplo, alta presión, grandes fuerzas de cizalladura así como temperatura elevada, especialmente en sistemas acuosos ácidos y corrosivos, está presente o debe estar presente de manera dispersada, es insuficiente y mejorable la dispersabilidad mediante los avivadores o encoladores aplicados sobre la superficie.

Por eso, el objetivo consiste en poner a disposición una fibra de polímero con dispersabilidad mejorada, especialmente dispersabilidad a largo plazo, que también se dispersa fácilmente en condiciones extremas, es decir, alta presión, grandes fuerzas de cizalladura así como temperatura elevada, especialmente también en sistemas acuosos corrosivos que, dado el caso, presentan un valor de pH de <7 y/o electrolitos, especialmente en base salina.

El presente objetivo se consigue con la fibra de polímero de acuerdo con la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

50 **Polímeros**

En el caso de los polímeros sintéticos de acuerdo con la invención que forman el medio de dispersión, se trata preferentemente de polímeros termoplásticos, especialmente de policondensados termoplásticos, más preferentemente de los denominados biopolímeros sintéticos, más preferentemente de policondensados termoplásticos a base de los denominados biopolímeros.

En la presente invención, el término "polímero termoplástico" significa un plástico que se puede deformar (termoplásticamente) en un intervalo de temperatura determinado, preferentemente en el intervalo de 25 °C a 350 °C. Este proceso es reversible, es decir, puede repetirse tantas veces como desee por refrigeración y recalentamiento hasta el estado fundido hasta que no empiece por sobrecalentamiento la denominada descomposición térmica del material. En eso se diferencian los polímeros termoplásticos de los duroplásticos y los elastómeros.

En el contexto de la presente invención, por el término "polímero termoplástico" se entienden preferentemente los siguientes polímeros: copolímero de acrilonitrilo-etileno-propileno(dieno)-estireno, copolímero de acrilonitrilo-metacrilato, copolímero de acrilonitrilo-metilmetacrilato, copolímero de polietileno-estireno-acrilonitrilo-clorado, copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, copolímero de

acrilonitrilo-etileno-propileno-estireno, poliésteres aromáticos, copolímero de acrilonitrilo-estireno-éster acrílico, copolímero de butadieno-estireno, acetato de celulosa, acetobutirato de celulosa, acetopropionato de celulosa, celulosa hidrogenada, carboximetilcelulosa, nitrato de celulosa, propionato de celulosa, triacetato de celulosa, cloruro de polivinilo, copolímero de etileno-ácido acrílico, copolímero de etileno-acrilato de butilo, copolímero de etileno-clorotrifluoroetileno, copolímero de etileno-acrilato de etilo, copolímero de etileno-metacrilato, copolímero de etileno-ácido metacrílico, copolímero de etileno-tetrafluoroetileno, copolímero de etileno-alcohol vinílico, copolímero de etileno-buteno, etilcelulosa, poliestireno, polifluoroetileno, copolímero de metilmetacrilato-acrilonitrilo-butadieno-estireno, copolímero de metilmetacrilato-butadieno-estireno, metilcelulosa, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 46, poliamida 6, poliamida 6-3-T, copolímero de poliamida 6-ácido tereftálico, poliamida 66, poliamida 69, poliamida 610, poliamida 612, poliamida 6I, poliamida MXD 6, poliamida PDA-T, poliamida, éter de poliario, poliartertercetona, poliamidamida, poliaramida, poliaminobismaleimida, poliaramidas, polibuteno-1, acrilato de polibuteno, polibencimidazol, polibismaleimida, polioxadiazobenzimidazol, tereftalato de polibutileno, policarbonato, policlorotrifluoroetileno, polietileno, carbonato de poliéster, poliartertercetona, polietertercetona, polieterimida, polietercetona, óxido de polietileno, poliartertersulfona, tereftalato de polietileno, poliimida, poliisobutileno, poliisocianurato, poliimidiasulfona, polimetacrilimida, polimetacrilato, poli-4-metilpenteno-1, poliacetato, polipropileno, óxido de polifenileno, óxido de polipropileno, sulfuro de polifenileno, sulfona de polifenileno, poliestireno, polisulfona, politetrafluoroetileno, poliuretano, acetato de polivinilo, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, polivinilmetiléter, polivinilpirrolidona, copolímero de estireno-butadieno, copolímero de estireno-isopreno, copolímero de estireno-anhídrido maleico, copolímero de estireno-anhídrido maleico-butadieno, copolímero de estireno-metilmetacrilato, copolímero de estireno-metilestireno, copolímero de estireno-acrilonitrilo, copolímero de cloruro de vinilo-etileno, copolímero de cloruro de vinilo-metacrilato, copolímero de cloruro de vinilo-anhídrido maleico, copolímero de cloruro de vinilo-maleimida, copolímero de cloruro de vinilo-metilmetacrilato, copolímero de cloruro de vinilo-octilacrilato, copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo, copolímero de cloruro de vinilo-cloruro de vinilideno y copolímero de cloruro de vinilo-cloruro de vinilideno-acrilonitrilo.

De manera especialmente adecuada, se utilizan polímeros termoplásticos de elevado punto de fusión ($M_p > 100\text{ }^\circ\text{C}$) que son muy apropiados en la producción de fibras a hilar. Polímeros termoplásticos de elevado punto de fusión adecuados son, entre otras cosas, por ejemplo, poliamidas como, por ejemplo, polihexametilenadipamida, policaprolactama, poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas ("aramidas"), poliamidas alifáticas como, por ejemplo, nailon, poliésteres parcialmente aromáticos o completamente aromáticos, sulfuro de polifenileno (PPS), polímeros con grupos éter y ceto como, por ejemplo, cetonas de poliéter (PEK) y polietertercetona (PEEK) o poliolefinas como, por ejemplo, polietileno o polipropileno.

Dentro de los polímeros termoplásticos de elevado punto de fusión son especialmente preferentes los poliésteres que pueden hilarse por fusión.

Los poliésteres que pueden hilarse por fusión constan principalmente de componentes que se derivan de ácidos dicarboxílicos aromáticos y de dioles alifáticos. Componentes de ácidos dicarboxílicos aromáticos comunes son los restos bivalentes de ácidos bencenodicarboxílicos, especialmente el ácido tereftálico y el ácido isoftálico; los dioles comunes tienen de 2 a 4 átomos de C, siendo especialmente adecuados etilenglicol y/o propano-1,3-diol.

Resultan especialmente preferentes poliésteres que presentan al menos el 95 % en moles de tereftalato de polietileno (PET).

Los poliésteres de este tipo, especialmente tereftalato de polietileno, tienen habitualmente un peso molecular correspondientemente a una viscosidad intrínseca (IV) de 0,4 a 1,4 (dl/g) medida en soluciones en ácido dicloroacético a $25\text{ }^\circ\text{C}$.

En la presente invención, el término "biopolímero sintético" significa un material de trabajo que consta de materias primas biogénicas (materias primas renovables). Por lo tanto, se realiza una disociación de los materiales de trabajo a base de petróleo convencionales o plásticos como, por ejemplo, polietileno (PE), polipropileno (PP) y cloruro de polivinilo (PVC).

De acuerdo con la invención, biopolímeros sintéticos especialmente preferentes son policondensados termoplásticos a base de los denominados biopolímeros, estos comprenden unidades de repetición de ácido láctico, de ácido hidroxibutírico y/o de ácido glicólico, preferentemente de ácido láctico y/o de ácido glicólico, especialmente de ácido láctico. A este respecto, resultan especialmente preferentes ácidos polilácticos.

En este caso, por "ácidos polilácticos" se entienden polímeros que están estructurados a partir de unidades de ácido láctico. Tales ácidos polilácticos se producen habitualmente por condensación de ácidos lácticos, pero también se obtienen en el caso de la polimerización con apertura de anillo de lactidas en condiciones adecuadas.

De acuerdo con la invención, ácidos polilácticos especialmente adecuados comprenden poli(glicolida-co-lactida), poli(L-lactida), poli(L-lactida-co-s-caprolactona), poli(L-lactida-co-glicolida), poli(L-lactida-co-D,L-lactida), poli(D,L-lactida-co-glicolida) y poli(dioxanona). Polímeros de este tipo pueden obtenerse comercialmente, por ejemplo,

por la empresa Boehringer Ingelheim Pharma KG (Alemania) con los nombres comerciales Resomer® GL 903, Resomer® L 206 S, Resomer® L 207 S, Resomer® L 209 S, Resomer® L 210, Resomer® L 210 S, Resomer® LC 703 S, Resomer® LG 824 S, Resomer® LG 855 S, Resomer® LG 857 S, Resomer® LR 704 S, Resomer® LR 706 S, Resomer® LR 708, Resomer® LR 927 S, Resomer® RG 509 S y Resomer® X 206 S.

5 Para la finalidad de la presente invención, ácidos polilácticos especialmente ventajosos son especialmente ácidos poli-D-, poli-L- o poli-D,L-lácticos.

10 En una forma de realización especialmente preferente, en el caso del polímero sintético que forma el medio de dispersión, se trata de un policondensado termoplástico a base de ácidos lácticos.

15 Los ácidos polilácticos utilizados de acuerdo con la invención tienen un promedio en número del peso molecular (Mn), preferentemente determinado por cromatografía de permeación en gel frente a estándares de poliestireno de escasa distribución o por titulación de grupos terminales, de como mínimo 500 g/mol, preferentemente como mínimo 1000 g/mol, más preferentemente como mínimo 5000 g/mol, convenientemente como mínimo 10 000 g/mol, especialmente como mínimo 25 000 g/mol. Por otra parte, el promedio es preferentemente como máximo 1 000 000 g/mol, convenientemente como máximo 500 000 g/mol, favorablemente como máximo 100 000 g/mol, especialmente como máximo 50 000 g/mol. Un promedio del peso molecular en el intervalo de como mínimo 10 000 g/mol a 500 000 g/mol ha probado especialmente su eficacia en el contexto de la presente invención.

20 El promedio en peso del peso molecular (Mw) de polímeros de ácido láctico preferentes, especialmente de ácidos poli-D-, poli-L- o poli-D,L-lácticos, preferentemente determinado por cromatografía de permeación en gel frente a estándares de poliestireno de escasa distribución, se encuentra preferentemente en el intervalo de 750 g/mol a 5 000 000 g/mol, preferentemente en el intervalo de 5000 g/mol a 1 000 000 g/mol, más preferentemente en el intervalo de 10 000 g/mol a 500 000 g/mol, especialmente en el intervalo de 30 000 g/mol a 500 000 g/mol, y la polidispersidad de estos polímeros está favorablemente en el intervalo de 1,5 a 5.

30 La viscosidad inherente de polímeros de ácido láctico especialmente adecuados, especialmente de ácidos poli-D-, poli-L- o poli-D,L-lácticos, medida en cloroformo a 25 °C, 0,1 % de concentración de polímero, se encuentra en el intervalo de 0,5 dl/g a 8,0 dl/g, preferentemente en el intervalo de 0,8 dl/g a 7,0 dl/g, especialmente en el intervalo de 1,5 dl/g a 3,2 dl/g.

35 Además, la viscosidad inherente de polímeros de ácido láctico especialmente adecuados, especialmente de ácidos poli-D-, poli-L- o poli-D,L-lácticos, medida en hexafluoro-2-propanol a 30°C, 0,1 % de concentración de polímero, se encuentra en el intervalo de 1,0 dl/g a 2,6 dl/g, especialmente en el intervalo de 1,3 dl/g a 2,3 dl/g.

40 En el contexto de la presente invención, aparte de eso, son extraordinariamente ventajosos polímeros, especialmente polímeros termoplásticos, con una temperatura de transición vítrea mayor de 20 °C, favorablemente mayor de 25 °C, preferentemente mayor de 30 °C, más preferentemente mayor de 35 °C, especialmente mayor de 40 °C. En el contexto de una forma de realización muy especialmente preferente de la presente invención, la temperatura de transición vítrea del polímero se encuentra en el intervalo de 35 °C a 55 °C, especialmente en el intervalo de 40 °C a 50 °C.

45 Además, polímeros especialmente adecuados son los que presentan una temperatura de fusión mayor de 50 °C, favorablemente de al menos 60 °C, preferentemente mayor de 150 °C, más preferentemente en el intervalo de 160 °C a 210 °C, especialmente en el intervalo de 175 °C a 195 °C.

50 A este respecto, la temperatura de transición vítrea y la temperatura de fusión del polímero se determina preferentemente mediante calorimetría de barrido diferencial (en inglés, *Differential Scanning Calorimetry* o DSC). En esta relación, ha demostrado especialmente su eficacia la siguiente manera de proceder:

55 Realización de la medición DSC bajo nitrógeno en un Mettler-Toledo DSC 30S. La calibración se realiza preferentemente con indio. Las mediciones se llevan a cabo preferentemente bajo nitrógeno seco exento de oxígeno (velocidad de flujo: preferentemente 40 ml/min). El peso de la muestra se selecciona preferentemente entre 15 mg y 20 mg. Las muestras se calientan primero de 0 °C a preferentemente una temperatura por encima de la temperatura de fusión del polímero que va a investigarse, entonces se refrigeran a 0 °C y se calientan una segunda vez a 0 °C a la temperatura mencionada con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min.

60 Polímeros termoplásticos incluso más preferentes son poliésteres, especialmente polímeros de ácido láctico.

Fibra de polímero

65 La fibra de polímero de acuerdo con la invención puede estar presente como fibra finita, por ejemplo, como denominada fibra cortada, o como fibra infinita (filamento). Para la mejor dispersabilidad, la fibra está presente preferentemente como fibra cortada. La longitud de las fibras cortadas anteriormente mencionadas no está sujeta a ninguna limitación básica, pero asciende en general de 1 a 200 mm, preferentemente de 2 a 120 mm, más

preferentemente de 2 a 60 mm. Debido a la combinación de acuerdo con la invención de polímeros sintéticos como medio de dispersión y silicona como fase más dispersa, pueden cortarse bien especialmente fibras cortas. Esto quiere decir longitudes de fibra de 5 mm y menores, especialmente de 4 mm y menores.

- 5 El título unitario de la fibra de polímero de acuerdo con la invención, preferentemente fibra cortada, asciende entre 0,3 y 30 dtex, preferentemente de 0,5 a 13 dtex. Para algunas aplicaciones, son especialmente muy adecuados títulos entre 0,3 y 3 dtex y longitudes de fibra de <10 mm, especialmente de <8 mm, más preferentemente de <6 mm, de manera especialmente preferente de <4 mm.
La determinación del título se llevó a cabo de acuerdo con la norma DIN EN ISO1973.

- 10 La fibra de polímero también puede estar presente como fibra de dos componentes, constando la fibra de un componente A (núcleo) y de un componente B (envoltura). En el caso del componente A (núcleo), se trata de al menos un polímero termoplástico; en el caso del componente B (envoltura), se trata de al menos un polímero termoplástico que forma el medio de dispersión sólido a temperatura ambiente (25 °C) para la silicona, formando la silicona la fase más dispersa sólida y estando presente en cantidades del 0,1 y el 20 % en peso con respecto al componente B. En otra forma de realización, la silicona que forma la fase más dispersa sólida también está presente adicionalmente en el núcleo.

- 20 En otra forma de realización, el punto de fusión del polímero termoplástico en el componente A puede encontrarse por encima en al menos 5 °C, preferentemente en al menos 10 °C, más preferentemente en al menos 20 °C que el punto de fusión del polímero termoplástico en el componente B. Preferentemente, el punto de fusión del polímero termoplástico en el componente A asciende a al menos 100 °C, preferentemente a al menos 140 °C, más preferentemente a al menos 150 °C.

- 25 En el caso de los polímeros termoplásticos utilizados en la fibra de dos componentes, se trata de los polímeros ya anteriormente mencionados.

Silicona

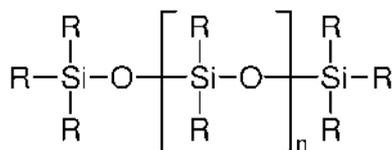
- 30 La fibra de polímero de acuerdo con la invención presenta entre el 0,1 y el 20 % en peso, preferentemente del 0,5 al 3 % en peso, de un polímero de silicona lineal no reticulado de alto peso molecular definido como fase dispersa. La silicona está presente a temperatura ambiente (25 °C) en forma de inclusiones solidificadas dispersadas que están presentes debido al procesamiento termoplástico, por ejemplo, por mezcla en extrusora de fusión, distribuidas fundamentalmente de manera homogénea en la matriz polimérica de la fibra de polímero.

- 35 En una forma de realización preferente, la silicona está presente en forma soportada, especialmente sobre un portador de silicato en forma de partícula, preferentemente de ácido silícico, especialmente sobre ácido silícico pirógeno, siendo preferentes dentro de los ácidos silícicos pirógenos aquellos cuya superficie específica determinada según BET asciende como mínimo a 30 m²/g, especialmente como mínimo a 50 m²/g.

- 40 Ácidos silícicos pirógenos adecuados están derivados, por ejemplo, de Aerosil® (Evonik) o derivados de HDK (Wacker Chemie AG). El porcentaje de portador asciende hasta el 35 % en peso con respecto a la cantidad total de silicona más portador.

- 45 En el caso de la silicona utilizada de acuerdo con la invención como fase dispersa, se trata de un polímero de silicona. Por polímeros de silicona se entienden polímeros de unidad de siloxano en los que los átomos de silicio están saturados con restos orgánicos.

Por polisiloxanos lineales se entienden preferentemente compuestos de la fórmula:



- 50 R = resto de hidrocarburo C1-C10, alquilo, arilo, etc.

- 55 En el caso del polímero de silicona utilizado, se trata de un polímero de silicona de alto peso molecular lineal no reticulado.

- 60 En relación con la presente invención, por el término "silicona de alto peso molecular" se entiende una silicona que presenta un peso molecular medio de al menos 100 000 g/mol, preferentemente de al menos 150 000 g/mol, más preferentemente de al menos 200 000 g/mol, y el peso molecular medio máximo asciende hasta 900 000 g/mol, preferentemente hasta 700 000 g/mol, más preferentemente hasta 650 000 g/mol, especialmente hasta

600 000 g/mol.

Se utilizan polímeros de silicona lineales no reticulados de alto peso molecular cuya viscosidad dinámica (medida a 25 °C de acuerdo con la norma DIN 53018) asciende al menos a 10 000 Pa*s, preferentemente al menos a 15 000 Pa*s, más preferentemente al menos a 17 500 Pa*s, y asciende como máximo a 60 000 Pa*s, preferentemente como máximo a 55 000 Pa*s, más preferentemente como máximo a 50 000 Pa*s, especialmente como máximo a 45 000 Pa*s.

Para determinar la viscosidad dinámica, se libera el polímero de silicona de peso molecular ultra alto del portador presente dado el caso. Se encuentra un método adecuado en FAO JECFA Monografías 5 (2008).

En una forma de realización preferente, se utilizan polímeros de silicona lineales no reticulados de alto peso molecular cuya viscosidad cinemática medida a 25 °C asciende al menos a 10 000 000 cSt, preferentemente al menos a 15 000 000 cSt, más preferentemente al menos a 17 500 000 cSt, y como máximo a 60 000 000 cSt, preferentemente como máximo a 55 000 000 cSt, más preferentemente como máximo a 50 000 000 cSt, especialmente como máximo a 45 000 000 cSt. Aceites de silicona de alto peso molecular preferentes a modo de ejemplo son los productos que se pueden obtener comercialmente SS4267 o aceite Baysilone M 2000000 (Momentive), KF-96H-300000 (Shin-Etsu), fluido de silicona PMX-200, 500000 cSt. (Dow Corning), Genioplast (Wacker) y aceite Rhodorsil 47 V 300000 (Bluestar). Polisiloxanos terminados en hidroxilo preferentes a modo de ejemplo (PDM-siloxanos) son los productos que pueden obtenerse comercialmente con el número CAS 70131-67-8 Bays. Abhesive/Release Coat. ZW PR/OH (Momentive) o UC 107 (UChem).

En una forma de realización preferente, se utilizan polímeros de silicona lineales no reticulados de alto peso molecular cuya densidad medida a 25 °C asciende de 0,76 a 1,07 g/cm³, más preferentemente de 0,9 a 1,07 g/cm³, especialmente de 0,95 a 1,07 g/cm³.

La silicona utilizada como fase dispersa en la fibra de polímero de acuerdo con la invención mejora considerablemente la dispersabilidad de la fibra en agua. Por una parte, las fibras de acuerdo con la invención se dispersan muy rápidamente y permanecen dispersadas durante un mayor período de tiempo. Aparte de eso, las fibras dispersadas están presentes distribuidas muy uniformemente y también son apropiadas para estabilizar dispersiones en las que, además de las fibras de acuerdo con la invención, están presentes corpúsculos en forma de partícula sólidas adicionales, por ejemplo, corpúsculos minerales. Para esta forma de realización, son apropiadas fibras de polímero de acuerdo con la invención con un título entre 0,3 y 3 dtex y una longitud de fibra de <10 mm, especialmente de <8 mm, más preferentemente de <6 mm, de forma especialmente preferente de <4 mm.

La silicona utilizada como fase dispersa en la fibra de polímero de acuerdo con la invención se añade al polímero que forma la fibra (medio de dispersión) en la masa fundida. La adición puede realizarse de forma directa o a través de denominados concentrados de color.

La producción de la fibra de polímero sintética de acuerdo con la invención se realiza según procedimientos habituales. En primer lugar, el polímero sintético se seca siempre que sea necesario y se suministra a una extrusora. Siempre que se utilice la silicona como concentrado de color, esta se suministra asimismo a la extrusora, pudiendo realizarse el suministro de manera conjunta o separada. En caso contrario, también puede dosificarse la silicona a la extrusora. A continuación, el material fundido se hila mediante dispositivos habituales con correspondientes toberas, determinándose los respectivos tiempos de permanencia en la extrusora, así como las temperaturas utilizadas, por el polímero que forma el medio de dispersión. La velocidad de salida en la superficie de salida de las toberas se ajusta a la velocidad de hilado de tal manera que se produce una fibra con el título deseado.

Por velocidad de hilado debe entenderse la velocidad a la que se extraen los hilos solidificados. Los hilos extraídos de esta manera pueden o bien suministrarse directamente al estiraje o bien incluso solo enrollarse o almacenarse y estirarse en un momento posterior. Las fibras y filamentos estirados de manera habitual pueden fijarse después según procedimientos en general habituales y cortarse a la longitud deseada para dar lugar a fibras cortadas. A este respecto, la fibra puede estar tanto no fruncida como fruncida, debiendo ajustarse en la versión no fruncida el fruncido para el procedimiento de tendido en húmedo (escaso fruncido).

Las fibras formadas pueden presentar secciones transversales redondas, ovaladas y otras adecuadas o incluso otras formas como, por ejemplo, secciones transversales en forma de halterio, reniformes, triangulares o trilobulares o multilobulares. También son posibles fibras huecas. Del mismo modo, pueden utilizarse fibras de dos o varios polímeros.

Los filamentos de fibra así producidos se agrupan para dar lugar a hilados y estos, a su vez, para dar lugar a cables de hilatura. Los cables de hilatura se almacenan primero en botes para el procesamiento adicional. Se reciben los cables de hilatura almacenados temporalmente en los botes y se genera un gran cable de hilatura.

A continuación, los grandes cables de fibra de hilatura, que presentan habitualmente 10-600 ktex, pueden estirarse sobre un tren laminador de fleje aplicando métodos convencionales, preferentemente a una velocidad de alimentación de 10 a 110 m/min. En este caso, pueden aplicarse otras preparaciones que favorezcan el estiraje pero que no afecten negativamente a las siguientes propiedades.

Las relaciones de estiramiento llegan preferentemente de 1,25 a 4, más preferentemente de 2,5 a 3,5. La temperatura durante el estiraje se encuentra en el intervalo de la temperatura de transición vítrea del cable de hilatura que va a estirarse y asciende, por ejemplo, en el caso del poliéster, entre 40 °C y 80 °C.

- 5 El estiraje puede realizarse en una sola etapa o alternativamente aplicando un proceso de estiramiento de dos etapas (véase para ello, por ejemplo, el documento US 3 816 486). Antes y durante el estiraje pueden aplicarse uno o varios aprestos aplicando métodos convencionales.

- 10 Para el fruncido/texturización que va a llevarse a cabo dado el caso de las fibras estiradas pueden aplicarse métodos convencionales del fruncido mecánico con máquinas rizadoras conocidas en sí. Resulta preferente un dispositivo mecánico para el fruncido de fibras con soporte de vapor, por ejemplo, una cámara de recalcado. Sin embargo, también pueden utilizarse fibras fruncidas según otros procedimientos, así, por ejemplo, también fibras fruncidas tridimensionalmente. Para la realización del fruncido, primero habitualmente se atempera el cable a una temperatura en el intervalo de 50 °C a 100 °C, preferentemente de 70 °C a 85 °C, más preferentemente a aproximadamente 78 °C y a una presión de los rodillos de entrada de cable de 1,0 a 6,0 bar, más preferentemente a aproximadamente 2,0 bar, tratado con vapor a entre 1,0 y 2,0 kg/min, más preferentemente a 1,5 kg/min.

- 20 A continuación, se relajan y/o fijan las fibras lisas o, dado el caso, fruncidas de 120 °C a 170 °C en el horno o corriente de aire caliente.

- 25 Para la producción de fibras cortadas, se alojan las fibras lisas o, dado el caso, fruncidas, seguido por cortes y, dado el caso, aclarado y deposición en balas prensadas como copos. Las fibras cortadas de la presente invención se cortan preferentemente sobre un dispositivo de corte mecánico posconectado a la relajación. Para la producción de tipos de cable puede prescindirse de los cortes. Estos tipos de cable de almacenan y comprimen en la bala en forma no cortada.

- 30 Las fibras producidas de acuerdo con la invención poseen en la forma de realización fruncida preferentemente un grado de fruncido de al menos 2, preferentemente al menos 3 fruncidos (curvas de fruncido) por cm, preferentemente de 3 curvas por cm a 9,8 curvas por cm y más preferentemente de 3,9 curvas por cm a 8,9 curvas por cm. En el caso de aplicaciones para la producción de superficies textiles, resultan más preferentes valores para el grado de fruncido de aproximadamente 5 a 5,5 curvas por cm. Para la producción de superficies textiles mediante procedimientos de tendido en húmedo, el grado de fruncido debe ajustarse individualmente.

- 35 Los parámetros anteriormente mencionados velocidad de hilado, estiraje, relaciones de estiraje, temperaturas de estiraje, fijación, temperatura de fijación, velocidades de alimentación, fruncido/texturización, etc. dependen del respectivo polímero que forma el medio de dispersión. En este caso, se trata de parámetros que el experto selecciona en el intervalo habitual.

- 40 A partir de las fibras de acuerdo con la invención se pueden producir superficies textiles que son asimismo objeto de la invención. Las superficies textiles producidas a partir de las fibras de acuerdo con la invención también pueden presentar mezclas de fibras distintas pero de acuerdo con la invención. Lo mismo se aplica para las suspensiones acuosas producidas a partir de las fibras de acuerdo con la invención. Debido a la buena dispersabilidad de la fibra de acuerdo con la invención, superficies textiles de este tipo se producen preferentemente por procedimientos de tendido en húmedo.

- 45 La fibra de polímero de acuerdo con la invención también muestra, además de la dispersabilidad mejorada de la fibra en agua, una buena bombeabilidad de la fibra dispersada en agua, de manera que la fibra de polímero de acuerdo con la invención es muy adecuada para la producción de superficies textiles según el procedimiento de tendido en húmedo. Después de que las fibras de acuerdo con la invención favorezcan la dispersabilidad de corpúsculos sólidos en forma de partícula, por ejemplo, corpúsculos minerales, también se pueden generar superficies textiles con un acabado mineral. Para esta forma de realización, son apropiadas fibras de polímero de acuerdo con la invención con un título entre 0,3 y 3 dtex y una longitud de fibra de <10 mm, especialmente de <8 mm, más preferentemente de <6 mm, de forma especialmente preferente de <4 mm.

- 55 Además de estos procedimientos de tendido en húmedo, también son adecuados los denominados procedimientos de soplado en fusión (*melt blowing*) (por ejemplo, como los que se describen en "Complete Textile Glossary", Celanese Acetate LLC, del año 2000 o en "Chemiefaser-Lexikon", Robert Bauer, 10ª edición, 1993). Los procedimientos de soplado en fusión de este tipo son adecuados para la producción de fibras de título fino o materiales no tejidos, por ejemplo, para aplicaciones en el ámbito sanitario.

- 60 Por lo tanto, el término "superficies textiles" debe entenderse en su sentido más amplio en el contexto de esta descripción. A este respecto, puede tratarse de todos los productos que contienen las fibras de acuerdo con la invención que se han producido según una técnica de formación de superficies. Ejemplos de tales superficies textiles son materiales no tejidos, especialmente materiales no tejidos tendidos en húmedo, preferentemente materiales no tejidos producidos a base de fibras cortadas o según el procedimiento de soplado en fusión.

- 65

Las fibras de acuerdo con la invención destacan por una háptica considerablemente mejorada en comparación con fibras sin adición de acuerdo con la invención, lo cual destaca por una suavidad mejorada. Esta suavidad resulta trascendental especialmente para aplicaciones en las que la fibra de acuerdo con la invención está en contacto con la piel humana. Especialmente fibras a base de biopolímeros sintéticos son insuficientes para la aplicación de este tipo o se han rechazado por el consumidor o los fabricantes de productos para consumidores finales debido a la falta de la suavidad exigida.

Para la evaluación de la capacidad de dispersión, se han desarrollado y utilizado de acuerdo con la invención los siguientes métodos de ensayo:

Las fibras de acuerdo con la invención se cortan a una longitud de 2-12 mm. Las fibras cortadas se introducen a temperatura ambiente (25 °C) en un recipiente de vidrio (medidas: longitud 150 mm; anchura 200 mm; altura 200 mm) que se ha llenado con agua completamente desmineralizada. La cantidad de fibras asciende a 0,25 g por litro de agua completamente desmineralizada. Para una mejor evaluación, se utilizan habitualmente 1 g de fibras y 4 litros de agua completamente desmineralizada.

A continuación, se agita la mezcla de fibras/agua completamente desmineralizada mediante un agitador magnético de laboratorio (por ejemplo, IKAMAG RCT) y una varilla agitadora (80 mm) al menos durante tres minutos (revoluciones en el intervalo de 750-1500 U/min) y se desconecta el agitador. A continuación, se estima si todas las fibras están dispersadas.

El procedimiento de dispersión de la fibra se estima como sigue:

- no dispersado (-)
- parcialmente dispersado (o)
- completamente dispersado (+)

La presente evaluación se realiza según intervalos temporales definidos.

Como comparación, se recurre a una fibra que no presenta ningún aditivo de silicona de acuerdo con la invención como fase dispersa pero que por lo demás es idéntica.

La invención se aclara por el siguiente ejemplo sin limitar a esta en su alcance.

Ejemplo 1

Se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero termoplástica de acuerdo con la invención (poliéster) con una longitud de corte de 6 mm y un título de 1,5 dtex (1,5 % en peso de aditivo de silicona) a temperatura ambiente (25 °C).

Para la comparación, se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero termoplástica (poliéster) con una longitud de corte de 6 mm y un título de 1,5 dtex sin la adición de acuerdo con la invención de aditivo de silicona pero por lo demás idéntica a temperatura ambiente (25 °C).

Los resultados están resumidos en la siguiente tabla:

Procedimiento de dispersión (tras desconectar el agitador)	Fibra (de acuerdo con la invención)	Fibra (comparación)
0 min	+	o
1 min	+	o
3 min	+	o
5 min	+	o
10 min	+	o

En la Figura 1 está representado el procedimiento de dispersión inmediatamente después de desconectar el agitador. La Figura 1a muestra la fibra de acuerdo con la invención; la Figura 1b muestra la misma fibra sin la adición de acuerdo con la invención.

Ejemplo 2

Se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero termoplástica de acuerdo con la invención a base de un biopolímero sintético (PLA) con una longitud de corte de 4 mm y un título de 1,5 dtex (3 % en peso de aditivo de silicona) a temperatura ambiente (25 °C).

Para la comparación, se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero termoplástica a base de un biopolímero sintético (PLA) con una longitud de corte de 4 mm y un título de 1,5 dtex sin la adición de acuerdo con la invención de aditivo de silicona pero por lo demás idéntica a temperatura ambiente (25 °C).

Los resultados están resumidos en la siguiente tabla:

Procedimiento de dispersión (tras desconectar el agitador)	Fibra (de acuerdo con la invención)	Fibra (comparación)
0 min	+	o
1 min	+	o
3 min	+	o
5 min	+	o
10 min	+	o

5 En la Figura 2 está representado el procedimiento de dispersión inmediatamente después de desconectar el agitador. La Figura 2a muestra la fibra de acuerdo con la invención; la Figura 2b muestra la misma fibra sin la adición de acuerdo con la invención.

Ejemplo 3

10 Se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero de dos componentes termoplástica de acuerdo con la invención a base de un biopolímero sintético (PLA) como núcleo y un polietileno de homopolímeros como revestimiento (adición de acuerdo con la invención en el revestimiento de PE, el 3 % en peso de aditivo de silicona en el revestimiento) con una longitud de corte de 4 mm y un título de 2 dtex a temperatura ambiente (25 °C).

15 Para la comparación, se dispersan y examinan como se ha descrito anteriormente 1 gramo de fibra de polímero de dos componentes termoplástica a base de un biopolímero sintético (PLA) como núcleo y un polietileno de homopolímeros como revestimiento (respectivamente sin adición de aditivo de silicona) con una longitud de corte de 4 mm y un título de 2 dtex a temperatura ambiente (25 °C).

20 Los resultados están resumidos en la siguiente tabla:

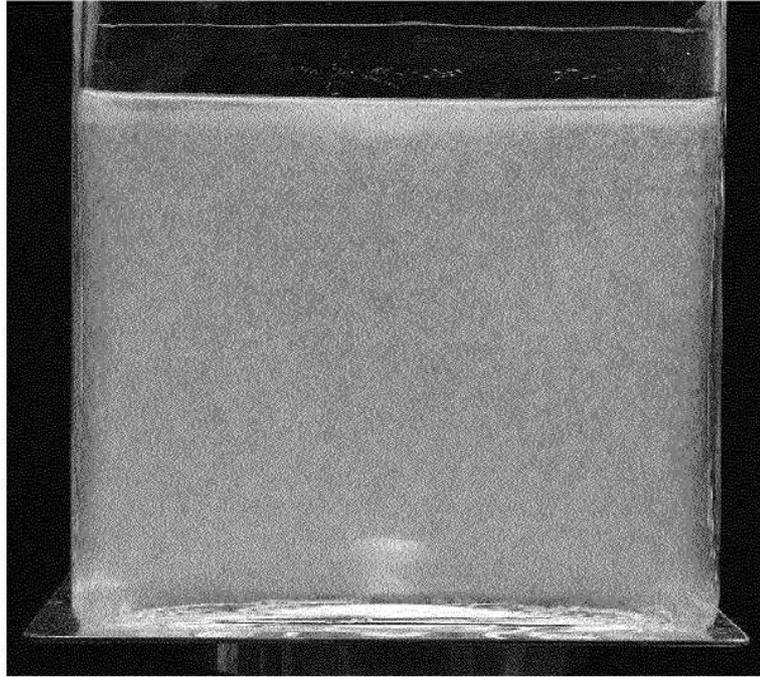
Procedimiento de dispersión (tras desconectar el agitador)	Fibra (de acuerdo con la invención)	Fibra (comparación)
0 min	+	o
1 min	+	o
3 min	+	o
5 min	+	o
10 min	+	o

25 En la Figura 3 está representado el procedimiento de dispersión inmediatamente después de desconectar el agitador. La Figura 3a muestra la fibra de dos componentes de acuerdo con la invención; la Figura 3b muestra la misma fibra de dos componentes sin la adición de acuerdo con la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fibra de polímero que comprende al menos un polímero sintético, **caracterizada por que** el polímero que forma la fibra como medio de dispersión sólido a temperatura ambiente (25 °C) presenta entre el 0,1 y el 20 % en peso de un polímero de silicona lineal no reticulado de alto peso molecular como fase dispersa sólida a temperatura ambiente (25 °C), cuya viscosidad dinámica medida a 25 °C de acuerdo con la norma DIN 53018 asciende al menos a 10 000 Pa*s.
- 10 2. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el polímero sintético, que forma el medio de dispersión sólido, es un polímero termoplástico.
- 15 3. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** el polímero termoplástico, que forma el medio de dispersión sólido, es un policondensado termoplástico, preferentemente un policondensado termoplástico a base de biopolímeros.
- 20 4. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** el policondensado termoplástico a base de biopolímeros, que forma el medio de dispersión sólido, es un policondensado termoplástico a base de ácidos lácticos.
- 25 5. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el policondensado termoplástico a base de ácidos lácticos es un ácido poliláctico cuyo promedio en número del peso molecular (Mn) asciende a de 10 000 g/mol a 500 000 g/mol.
- 30 6. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el policondensado termoplástico a base de ácidos lácticos es un ácido poliláctico cuyo peso promedio en peso del peso molecular (Mw) asciende a de 30 000 g/mol a 500 000 g/mol.
- 35 7. Fibra de polímero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el polímero de silicona que forma la fase dispersa está presente en forma soportada sobre un portador de silicato en forma de partículas, preferentemente sobre ácido silícico pirógeno.
- 40 8. Fibra de polímero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el polímero de silicona comprende polisiloxanos lineales.
- 45 9. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el polímero de silicona presenta una viscosidad dinámica medida a 25 °C de acuerdo con la norma DIN 53018 de al menos 15 000 Pa*s, preferentemente de al menos 17 500 Pa*s y como máximo de 60 000 Pa*s, preferentemente como máximo de 55 000 Pa*s, más preferentemente como máximo de 50 000 Pa*s, especialmente como máximo de 45 000 Pa*s.
- 50 10. Fibra de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el polímero de silicona presenta una viscosidad cinemática medida a 25 °C que asciende al menos a 10 000 000 cSt, preferentemente al menos a 15 000 000 cSt, más preferentemente al menos a 17 500 000 cSt y como máximo a 60 000 000 cSt, preferentemente como máximo a 55 000 000 cSt, más preferentemente como máximo a 50 000 000 cSt, especialmente como máximo a 45 000 000 cSt.
- 55 11. Fibra de polímero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** la fibra presenta un título de entre 0,3 y 30 dtex, preferentemente de 0,5 a 13 dtex y está presente preferentemente como fibra cortada, especialmente como fibra cortada rizada.
- 60 12. Fibra de polímero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** la fibra está presente en forma de una fibra de dos componentes del tipo núcleo-envoltura, presentando el polímero que forma la envoltura como medio de dispersión sólido a temperatura ambiente (25 °C) entre el 0,1 y el 20 % en peso de un polímero de silicona como fase dispersa sólida a temperatura ambiente (25 °C).
13. Fibra de polímero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11 o 12, **caracterizada por que** el medio de dispersión presenta entre el 0,5 y el 3 % en peso de polímero de silicona como fase dispersa sólida.
14. Estructura superficial textil, especialmente obtenible según un procedimiento de tendido en húmedo, que contiene fibras de polímero definidas en las reivindicaciones 1 a 13.
15. Uso de la fibra de polímero definida en las reivindicaciones 1 a 13 para la preparación de suspensiones acuosas.

Figura 1:
A) fibra de acuerdo con la invención



B) la misma fibra sin la adición de acuerdo con la invención

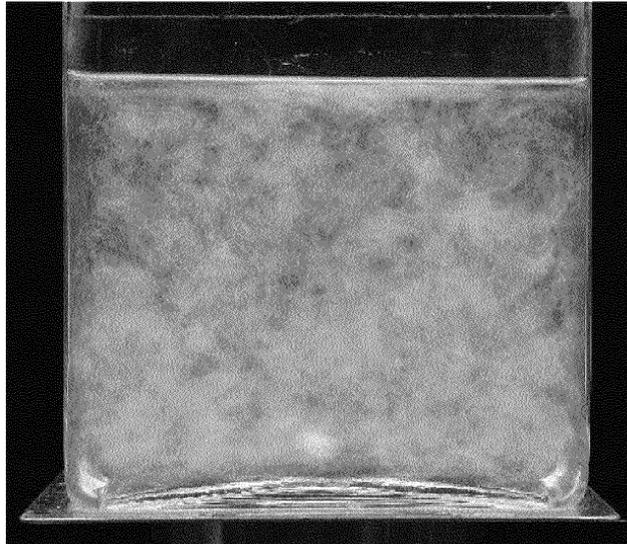
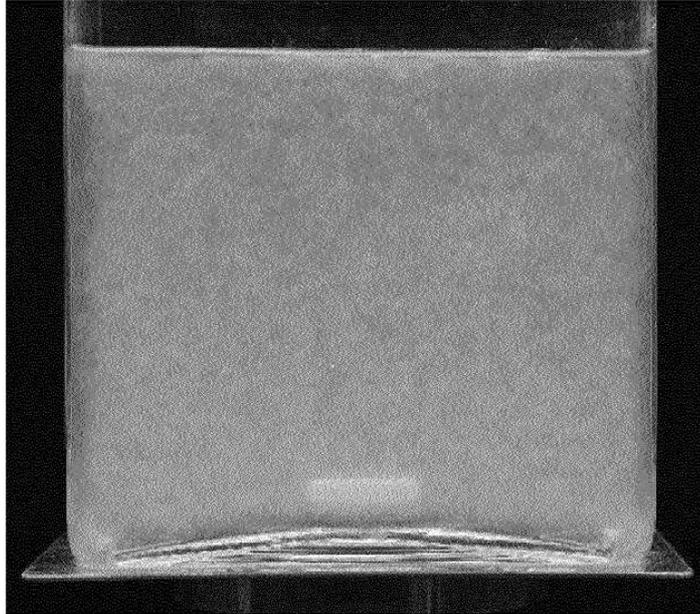


Figura 2:

A) fibra de acuerdo con la invención



B) la misma fibra sin la adición de acuerdo con la invención

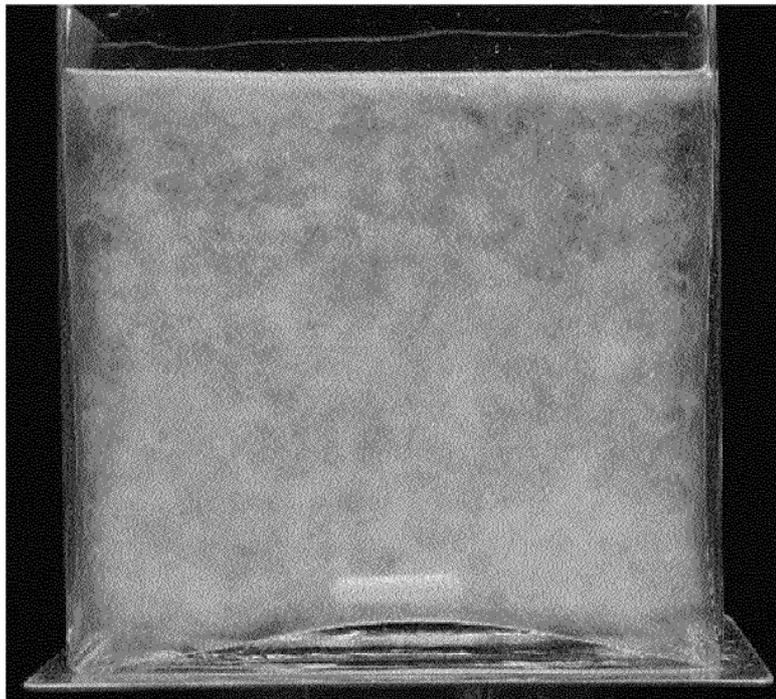
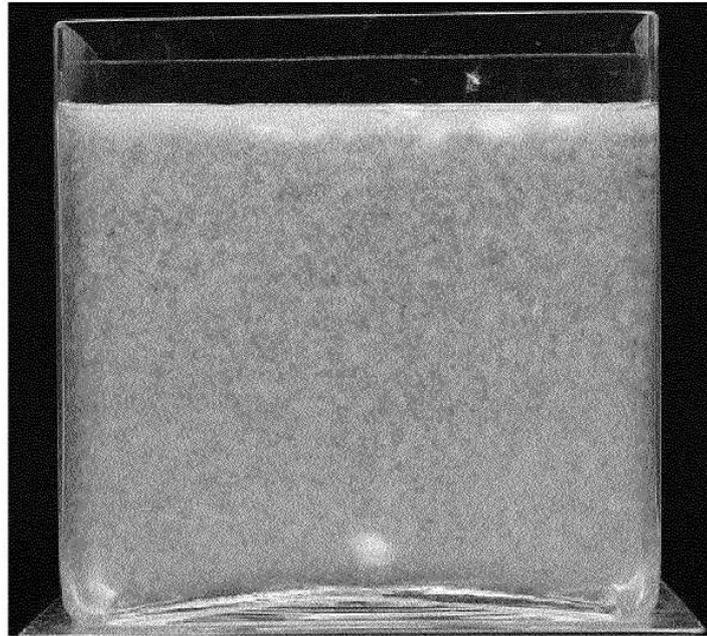


Figura 3:

A) fibra de acuerdo con la invención



B) la misma fibra sin la adición de acuerdo con la invención

