

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 985**

51 Int. Cl.:

D01D 5/253 (2006.01)

D01F 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2007** **E 07718467 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 2027314**

54 Título: **Fibra cortada de Lyocell**

30 Prioridad:

14.06.2006 AT 10152006

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2015

73 Titular/es:

**LENZING AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WERKSTRASSE 2
4860 LENZING, AT**

72 Inventor/es:

**SCHREMPF, CHRISTOPH;
DÜRNBERGER, FRANZ y
UHLIR, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 531 985 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 cortada de Lyocell

5 La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de una fibra cortada de Lyocell así como a una fibra cortada de Lyocell obtenible por dicho proceso.

10 Una fibra de Lyocell es una fibra celulósica que se hila de una solución de celulosa en un solvente orgánico, especialmente en un óxido de amina terciaria acuoso. Hoy, N-metil-morfolina-N-óxido (NMMO) es un solvente comercialmente usado para producir fibras de Lyocell.

El proceso para producir fibras de Lyocell estándar se conoce bien de, entre otros, los documentos US 4.246.221 o WO 93/19230. Este proceso se denomina "proceso del óxido de amina" o también "proceso Lyocell".

15 La fibra cortada de Lyocell es un producto resultante de cortar una pluralidad de filamentos (interminables) que se obtienen hilando la solución de celulosa a través de una hilera y precipitando los filamentos hilados.

20 Típicamente, la forma transversal de las fibras de Lyocell es esencialmente redonda. Esto está en contraste con las fibras de viscosa estándar, que muestran una forma transversal más bien dentada.

25 Se han propuesto varios procesos para producir fibras celulósicas con formas transversales no circulares. Por ejemplo, el documento EP 0 301 874 A divulga un proceso para la fabricación de las llamadas fibras cortadas celulósicas multilobulares. Se divulga un proceso adicional para la fabricación de fibras cortadas celulósicas hilando de una solución de hilado a través de una hilera con agujeros de hilera multilobulares en el documento WO 04/85720. También se mencionan fibras celulósicas de una sección transversal en forma de "Y" en el documento GB-A-2 085 304.

30 El documento JP-A- 61-113812 y la publicación "Verzug, Verstreckung und Querschnittsmodifizierung beim Viskosespinnen", Treiber E., Chemiefasern 5 (1967) 344-348 divulgan la fabricación de filamentos celulósicos (interminables) extruyendo una solución de hilado a través de una hilera con agujeros de hilera multilobulares.

Todas las referencias anteriores se limitan a la producción de fibras celulósicas a través del proceso de viscosa. Las fibras de viscosa son bastante diferentes de las fibras de Lyocell en términos de sus propiedades físicas y textiles.

35 La fabricación de una fibra de Lyocell con forma de "Y" se menciona en el documento EP 0 574 870 A.

40 El documento JP 10-140429 A divulga fibras de celulosa regeneradas que se producen hilando una solución de viscosa a través de una hilera que muestra organizaciones de agujeros formadores de fibras que se localizan adyacentes. Tras hilar la solución a través de la hilera, los filamentos extruidos a través de estos agujeros formadores de fibras se fusionan para formar una fibra que muestra una forma transversal anómala.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una fibra cortada de Lyocell que tiene una forma transversal no circular definida.

45 Este objeto se resuelve mediante el proceso de la reivindicación 1.

El proceso según la presente invención comprende los pasos de

- 50
- extruir una solución de celulosa disuelta en un óxido de amina terciaria acuoso a través de una hilera que muestra una pluralidad de orificios de hilera por lo cual se forman filamentos
 - conducir dichos filamentos a través de un espacio de aire a un baño de precipitación
 - estirar dichos filamentos en dicho espacio de aire
 - soplar aire en dichos filamentos en dicho espacio de aire
 - precipitar dichos filamentos en dicho baño de precipitación

55

 - cortar dichos filamentos precipitados para formar filamentos cortados,

en donde

- 60
- al menos parte de dichos orificios de hilera consiste en un montaje de dos o más agujeros que están localizados adyacentes de modo que cuando la solución se extruye a través de dichos agujeros, los filamentos extruidos de dichos agujeros se fusionan parcialmente para formar un filamento fusionado

y se caracteriza en que dicho aire soplado en dichos filamentos en el espacio de aire se dirige sobre dichos filamentos

- 65
- en caso de una disposición en fila de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección de dicha fila

- en caso de una disposición en triángulo de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección de una de las líneas base de dicho triángulo
- en caso de una disposición en cuadrado de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección una de las líneas bases de dicho cuadrado
- en caso de otra disposición geométrica de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección del eje de orientación principal de dicha disposición.

Se ha encontrado sorprendentemente que si una solución de celulosa en NMMO se extruye a través de una hilera como se ha especificado anteriormente y bajo las condiciones adicionales como se especifican anteriormente, se producen filamentos fusionados que muestran una forma transversal bi- o multifilar muy uniforme y reproducible.

El término forma transversal "bi- o multifilar", para los fines de la presente invención, significa una forma transversal que resulta de dos o más formas transversales de fibras que solapan teóricamente parcialmente.

Es decir, una forma transversal bifilar es una forma resultante de solapar parcialmente dos formas transversales de fibras. Una forma transversal trifilar es una forma resultante de solapar parcialmente tres formas transversales de fibras, y así sucesivamente. Esta forma transversal resultante también se denominará en lo siguiente la "forma transversal global", en contraste a las formas transversales individuales que están parcialmente solapadas.

En lo que sigue se usan términos tales como "forma transversal de la fibra cortada", esto se debe entender como que se refiere a la forma transversal global de los filamentos que constituyen la fibra cortada.

En el proceso según la presente invención, preferiblemente al menos parte de, y más preferiblemente todos de dichos agujeros de hilera tienen una forma circular. Al emplear orificios de hilera todos los agujeros de la cual tienen un agujero circular, la fibra cortada de Lyocell según la presente invención es obtenible.

Todos de dichos agujeros pueden tener el mismo diámetro.

Alternativamente, uno o más de dichos agujeros puede tener un diámetro mayor que el resto de dichos agujeros. En este caso, se produce una forma transversal que es una mezcla de formas circulares más pequeñas y más grandes parcialmente solapadas, como se ha mencionado anteriormente. La proporción del área de la sección transversal del/de los agujero(s) de diámetro mayor respecto al área de la sección transversal de agujero del/de los agujeros con un diámetro menor es preferiblemente desde más de 1:1 hasta 16:1, preferiblemente de 1,6 a 1 a 2,7 a 1.

En una forma de realización preferida adicional, dicho orificio de hilera consiste en dos agujeros, cada uno tiene una forma circular.

Dicho orificio de hilera también puede consistir en tres agujeros, que tiene cada uno forma circular. Los tres agujeros pueden estar dispuestos en una fila, produciendo una forma transversal global oblonga, plana del filamento fusionado.

Además, dichos tres agujeros se pueden disponer en la forma de un triángulo, preferiblemente un triángulo isósceles. Si el diámetro de todos los agujeros de hilado es el mismo, o especialmente si el diámetro del agujero en el punto de intersección de dos lados iguales del triángulo isósceles es mayor que el diámetro de los otros dos agujeros, la forma de la sección transversal global resultante del filamento fusionado será de una naturaleza de tipo "osito de peluche", dos de las formas circulares solapadas parcialmente forman las "orejas" del oso, y la forma circular del filamento hilado del agujero en el punto de intersección de los dos lados iguales del triángulo isósceles forma la "cara".

Dicho orificio de hilera también consistir en cuatro agujeros, que tiene cada uno una forma circular.

Los cuatro agujeros se pueden disponer en una fila, produciendo de nuevo una forma transversal global plana y oblonga del filamento fusionado.

Alternativamente, dichos cuatro agujeros se pueden disponer en forma de un cuadrado, un paralelogramo, o un rombo. Si el diámetro de todos los agujeros de hilado es el mismo, la forma transversal global resultante del filamento fusionado recordará entonces a un cuadrado, un paralelogramo o un rombo, respectivamente.

Dichos cuatro agujeros también se pueden disponer en la forma de un triángulo, con uno de dicho agujeros formando del centro de dicho triángulo. De nuevo, dependiendo del diámetro de los agujeros de hilera empleados, se puede producir una forma triangular de tipo "osito de peluche".

Dicho orificio de hilera también puede consistir en cinco o más agujeros, preferiblemente cinco o siete agujeros, que tiene cada uno una forma circular. Por supuesto, son posibles muchas disposiciones geométricas diferentes de los agujeros, produciendo una variedad de diferentes formas transversales de los filamentos fusionados, lo que se mostrará en más detalle posteriormente con referencia a las figuras.

Como ya será aparente de lo anterior, la forma transversal global de los filamentos fusionados no solo depende del número y disposición geométrica de los agujeros de hilera empleados en dicho orificio de hilera, sino que también hay una fuerte correlación respecto al tamaño de los diámetros de los agujeros. Es decir, variando los diámetros de los agujeros o proporcionando una disposición geométrica de los agujeros con diferentes diámetros, la forma transversal resultante del filamento fusionado está muy influida.

En una forma de realización adicional de la presente invención, al menos uno de dichos agujeros tiene una forma no circular. Dicha forma no circular puede ser multilobular, preferiblemente trilobular, o forma triangular.

Preferiblemente, todos de dichos orificios de hilera consisten en un montaje idéntico de agujeros en términos de la disposición geométrica, la forma y el tamaño de dichos agujeros. Es decir, en esta forma de realización todos los montajes de agujeros tienen la misma disposición geométrica, y los tamaños y formas respectivos de los agujeros en dicha disposición son iguales para todos los montajes. Mediante esta forma de realización, se ha encontrado que es posible obtener una pluralidad de filamentos fusionados que muestran esencialmente la misma forma transversal bi- o multifilar. Es bastante sorprendente que tal sección transversal de filamentos (y fibras cortadas) uniforme y reproducible se pueda obtener en el proceso de óxido de amina o Lyocell.

En caso de hilar a través de orificios de hilera uniformes, estos se pueden colocar preferiblemente en una pluralidad de filas paralelas. Dentro de cada una de dichas filas, todos los montajes de agujeros se pueden orientar esencialmente paralelos entre sí.

Según la presente invención, se ha encontrado que la disposición geométrica de los agujeros de hilera, y sus respectivos tamaño y forma se pueden reproducir óptimamente en los filamentos fusionados si el aire que se sopla en dichos filamentos en el espacio de aire se dirige sobre dichos filamentos en una dirección específica:

- en caso de una disposición en fila de dichos agujeros, la dirección de soplado preferiblemente debe ser esencialmente paralela a la dirección de dicha fila
- en caso de una disposición en triángulo de dichos agujeros, la dirección de soplado preferiblemente debe ser esencialmente paralela a la dirección de una de las líneas base de dicho triángulo
- en caso de una disposición en cuadrado de dichos agujeros, la dirección de soplado preferiblemente debe ser esencialmente paralela a la dirección una de las líneas bases de dicho cuadrado
- en caso de otra disposición geométrica de dichos agujeros, la dirección de soplado preferiblemente debe ser esencialmente paralela a la dirección del eje de orientación principal de dicha disposición.

Los ejemplos para el eje de orientación principal de varias disposiciones geométricas se dan posteriormente con respecto a las figuras.

El diámetro de dichos agujeros en dicho montaje de agujeros puede ser de 35 a 200 μm . En caso de agujeros no circulares, el término "diámetro" significa el diámetro del círculo que se puede circunscribir alrededor de la forma no circular. Como ya se ha mencionado, se pueden emplear agujeros de diferente diámetro en un montaje de agujeros.

La distancia desde el centro de un agujero al centro del siguiente agujero adyacente en dicho montaje de agujeros puede ser preferiblemente desde 100 hasta 500 μm , preferiblemente desde 150 a 250 μm . La distancia la puede ajustar el experto en la materia dependiendo de la forma transversal global deseada del filamento fusionado. Ajustando apropiadamente la distancia respectiva entre los agujeros y los respectivos diámetros de los agujeros, se puede producir una fibra cortada con una forma transversal hueca.

El objeto de la presente invención, además, se resuelve mediante una fibra cortada de Lyocell obtenible por el proceso de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

La fibra cortada de Lyocell según la presente invención consiste en una pluralidad de filamentos cortados, en donde al menos parte de dichos filamentos cortados muestran una forma transversal global que es una forma transversal bi- o multifilar resultante de teóricamente solapar parcialmente dos o más formas transversales y en donde todas de dichas formas transversales parcialmente solapadas son esencialmente formas circulares.

En la fibra cortada de Lyocell según la presente invención, todas de dichas formas transversales parcialmente solapadas son esencialmente formas circulares.

Una forma transversal bi- o multifilar de la fibra cortada de Lyocell según la presente invención, por tanto, muestra varias secciones en forma de segmentos de círculos, es decir, esos segmentos de las formas circulares que no están solapados. Además, la forma transversal bi- o multifilar muestra muescas o mellas en esas secciones donde las formas circulares están hipotéticamente solapadas.

Dichas dos o más formas circulares parcialmente solapadas pueden tener esencialmente el mismo diámetro. Alternativamente, una o más de dichas formas circulares parcialmente solapadas pueden tener un diámetro mayor

que el resto de dichas formas circulares solapadas. Esto significa que la forma transversal resultante global consiste en una mezcla de formas circulares más pequeñas y más grandes que están parcialmente solapadas.

5 Como se describe en más detalle anteriormente, la fibra cortada de Lyocell según la presente invención se puede producir hilando una solución de celulosa a través de una hilera en donde al menos parte de dichos orificios de hilera consiste en un montaje de dos o más agujeros que están localmente adyacentes de modo que cuando la solución se extruye a través de dichos agujeros, los filamentos extruidos de dichos agujeros están parcialmente fusionados para formar un filamento fusionado, y aplicando las características adicionales de las reivindicaciones 1 y 2.

10 Esto significa que para producir una fibra cortada de Lyocell cuya forma transversal bi o multifilar es una mezcla de formas circulares más pequeñas y más grandes que están parcialmente solapadas, como se ha mencionado anteriormente, se puede extruir una solución de celulosa a través de una cierta disposición geométrica de agujeros circulares adyacentes con diferente diámetro.

15 Esto no solo produce una forma transversal global específica como ya se ha definido, sino que además, la fibra cortada inventiva de este tipo muestra sorprendentemente altos valores de plegamiento.

20 Sin querer estar unido a ninguna teoría, se cree que el alto plegamiento de esta forma de realización de la fibra cortada inventiva resulta del hecho de que, dada una cierta velocidad de extrusión global y una cierta proporción de estiramiento global en el espacio de aire, si se extruyen filamentos de agujeros de hilado con diferentes diámetros, los filamentos individuales resultantes que se fusionan para formar un filamento fusionado tienen diferentes propiedades de tensión, lo que una cierta cantidad de tensión natural y, por tanto, plegamiento natural, en el filamento fusionado.

25 En una forma de realización preferida, la forma transversal global de la fibra según la invención es una forma transversal bifilar resultante de solapar teóricamente dos forma esencialmente circulares.

30 En otra forma de realización preferida, dicha forma transversal global es una forma transversal trifilar resultante de solapar teóricamente tres formas esencialmente circulares.

Dichas tres formas circulares solapadas se pueden disponer en una fila o en forma de un triángulo. Dicho triángulo preferiblemente puede ser un triángulo esencialmente isósceles.

35 En otra forma de realización preferida, dicha forma transversal global es una forma transversal cuadrifilar resultante de solapar teóricamente cuatro formas esencialmente circulares.

40 Dichas cuatro formas circulares solapadas se pueden disponer alternativamente en una fila, en forma de un cuadrado, un paralelogramo o un rombo, o en forma de un triángulo, con una de dichas formas circulares formando el centro de dicho triángulo.

45 La fibra cortada de Lyocell que comprende filamentos con una forma transversal bi-, tri- o cuadrifilar como se ha descrito anteriormente puede mostrar un decitex desde 0,5 a 8 dtex. La fibra cortada de este decitex es especialmente útil para aplicaciones textiles. En el campo de productos absorbentes, o en el campo de rellenos o alfombras de fibras, la fibra cortada según la presente invención se puede usar en un decitex de hasta 40 dtex o más.

50 La forma transversal global de la fibra cortada según la presente invención también puede ser una forma transversal multifilar resultante de solapar teóricamente cinco o más, preferiblemente cinco o siete formas esencialmente circulares. En esta forma de realización, las fibras típicamente muestran un decitex de más de 6 dtex.

Una forma de realización especialmente preferida de la fibra cortada según la presente invención se caracteriza en que esencialmente todos los filamentos cortados muestran esencialmente la misma forma transversal global.

55 La fibra cortada según esta forma de realización preferida tiene propiedades bastante uniformes en términos de su forma transversal y las varias propiedades físicas y textiles logradas mediante ella.

60 En aún una forma de realización adicional, el filamento que constituye la fibra cortada de Lyocell según la invención puede al menos parcialmente mostrar una forma transversal bi- o multifilar que es hueca. Una estructura hueca se puede obtener eligiendo los parámetros de hilado en términos de tamaño y distancia de los agujeros de hilado de modo que los filamentos individuales extruidos no se fusionen por completo, sino que más bien se deja un espacio en el centro del filamento fusionado formado.

65 Se ha encontrado sorprendentemente que la fibra cortada de Lyocell según la invención tiene una tenacidad significativamente mayor que una fibra cortada de Lyocell estándar comparable del mismo decitex. Especialmente, la fibra cortada de Lyocell según la presente invención muestra un tenacidad de fibra en estado acondicionado que es mayor en al menos el 15%, preferiblemente al menos el 20%, que la tenacidad de fibra de una fibra cortada de

Lyocell de comparación del mismo decitex, en donde todos los filamentos cortados de dicha fibra cortada de Lyocell de comparación muestran una sección transversal esencialmente redonda.

Además, la fibra cortada de Lyocell según la presente invención tiene una rigidez flexural sorprendentemente alta.

Especialmente, la fibra cortada de Lyocell según la presente invención muestra una rigidez flexural relacionada con decitex de al menos $0,5 \text{ mN} \cdot \text{mm}^2 / \text{tex}^2$, preferiblemente más de $0,6 \text{ mN} \cdot \text{mm}^2 / \text{tex}^2$.

La rigidez flexural se mide por un método desarrollado por el solicitante. El valor medido se muestra como la relación del gradiente de la fuerza respecto a la ruta sobre un intervalo lineal de medida, basado en el decitex.

Para llevar a cabo la medida, una fibra acondicionada se fija en una barra de fijación y se corta con un dispositivo de corte a una longitud de exactamente 5 mm. La barra de fijación se mueve hacia arriba a velocidad constante por un mecanismo eléctrico. Por lo cual la fibra se presiona sobre una pequeña placa sensora que se adapta a un sensor de fuerza. Cuanto más rígida es la fibra, mayor es la fuerza medida.

Debido a la falta de posibilidades para calibrar, no se da fuerza eficaz para el cálculo de la rigidez flexural. Sin embargo, es posible hacer una comparación relativa de fibras en un intervalo de medida especificado. Mediante ello, se mide el gradiente en un intervalo de medida lineal de la fuerza medida sobre la ruta y relacionado al decitex de la fibra.

La fibra cortada de Lyocell según la presente invención se puede usar en una variedad de usos finales, tales como aplicaciones médicas, higiénicas, de textiles domésticos, técnicas, y de vestido, especialmente vendajes, almohadillas de laparotomía, cubrecolchones, tampones, compresas, toallitas, productos de incontinencia, almohadas, edredones, toallas, alfombras, tejidos de pelo, damasco, raso, materiales aislantes, fibras de refuerzo para polímeros, papel u hormigón, artículos textiles, tal como artículos textiles de punto o tejidos, camisas, terciopelo, chinos, textiles de mano de tipo algodón y prendas de vestir hechas de los mismos.

Especialmente, la fibra cortada de Lyocell según la invención es útil en cualquier aplicación donde una mano más rígida, más dura, más "de tipo algodón" o propiedades alteradas de manejo térmicas y de humedad o diferentes ópticas son deseables.

Las formas de realización preferidas de la presente invención se describirán ahora a modo de las figuras y ejemplos.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra esquemáticamente un orificio de hilera adecuado para la producción de filamentos con una forma transversal bifilar, la dirección de soplado de aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dicho orificio de hilera.

Las figuras 2A) y 2B) muestran esquemáticamente dos orificios de hilera diferentes adecuados para la producción de filamentos con formas transversales trifilares, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 3A) a 3C) muestran esquemáticamente tres orificios de hilera diferentes adecuados para la producción de filamentos con una forma transversal cuadrifilar, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 4A) a 4B) muestran esquemáticamente dos orificios de hilera adicionales adecuados para la producción de filamentos con una forma transversal cuadrifilar, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 5A) a 5B) muestran esquemáticamente dos orificios de hilera diferentes adecuados para la producción de filamentos con una forma transversal compuesta de cinco formas transversales de fibras, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 6A) a 6B) muestran esquemáticamente dos orificios de hilera adicionales adecuados para la producción de filamentos con una forma transversal compuesta de cinco formas transversales de fibras, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 7A) a 7B) muestran esquemáticamente dos orificios de hilera diferentes adecuados para la producción de filamentos con una forma transversal compuesta de siete formas transversales de fibras, la dirección de soplado del aire según la presente invención, y posibles formas transversales globales de filamentos hilados de dichos orificios de hilera.

Las figuras 8A) a 8D) muestran dos formas de realización de producir fibras cortadas con una forma transversal trifilar (ejemplo de comparación).

- 5 Las figuras 9A) a 9B) muestran una forma de realización de producir fibras cortadas según la presente invención con una forma transversal trifilar.

La figura 10 muestra la forma transversal trifilar de una fibra cortada de Lyocell según la presente invención.

- 10 La figura 11 muestra la forma transversal trifilar de una fibra cortada de Lyocell adicional según la presente invención.

La figura 12 muestra la forma transversal cuadrifilar de una fibra cortada de Lyocell según la presente invención con una estructura hueca.

- 15 Según la figura 1, un orificio de hilera para la producción de fibras cortadas de Lyocell con una forma transversal bifilar consiste en dos agujeros de hilera (lazo izquierdo). Los agujeros pueden ser del mismo o diferente diámetro. Un diámetro de agujero opcionalmente menor se indica por un círculo menor, y viceversa (esto aplica para todas las figuras 1 a 7).

- 20 Las estructuras sombreadas mostradas en el lado derecho de la figura 1 muestran las dos potenciales formas transversales globales de un filamento fusionado hilado a través del orificio de hilera en el lado izquierdo. En el caso de dos agujeros con el mismo diámetro grande, se produce una sección transversal bifilar compuesta de dos círculos comparativamente grandes que solapan parcialmente. En el caso de que uno de los dos agujeros tenga un diámetro menor, se produce una estructura transversal tal como la estructura sombreada mostrada en el extremo derecho de la figura 1, en donde un círculo más grande solapa parcialmente con un círculo más pequeño.

- 25 La flecha en la figura 1 indica la dirección en la que según la presente invención el aire que se sopla se debe dirigir sobre los filamentos extruidos de modo que se alcancen los mejores resultados en términos de reproducibilidad y uniformidad de las formas transversales de los filamentos fusionados.

- 30 Las figuras 2 a 7 se basan en la misma estructura principal que la figura 1: en el lado izquierdo, se muestra la disposición geométrica de una estructura de hilera. A la derecha desde la misma, se muestran varias posibles formas transversales de fibras (estructuras sombreadas), dependiendo de los respectivos diámetros de los agujeros (pequeño o grande). Además, en cada una de estas figuras, se indica la dirección del aire que se sopla según la presente invención.

Por tanto, en lo siguiente solo se hacen unos pocos comentarios con respecto a las figuras 2 a 7:

- 40 Con respecto a la figura 2A), esta muestra una forma transversal trifilar en forma de fila, si se usan agujeros del mismo diámetro. La dirección de soplado preferiblemente es esencialmente paralela a la fila.

- 45 La figura 2B) muestra posibles formas transversales trifilares en una configuración triangular. Especialmente si el agujero en el punto de inserción de los lados iguales del triángulo isósceles es mayor (esto se indica por líneas en negrita en la configuración de agujero triangular en el lado izquierdo en la figura 2B), se produce una forma de tipo "osito de peluche" (la estructura sombreada en el medio). La dirección de soplado es esencialmente paralela a la línea base del triángulo de los agujeros de hilado.

- 50 Las figuras 3A) a 3C) muestran varias formas de realización de formas transversales cuadrifilares. La dirección de soplado preferida, indicada por la flecha, es preferiblemente la misma para todas las formas de realización mostradas 3A) a 3C). En el caso de la figura 3A) (disposición de agujeros en una columna), la dirección de soplado es esencialmente paralela a la fila. En el caso de la figura 3B) (disposición de agujeros en un cuadrado), la dirección de soplado es esencialmente paralela a una de las líneas base del cuadrado. En el caso de la figura 3C), la dirección de soplado es esencialmente paralela al eje de orientación principal de la disposición geométrica de los agujeros de hilera. Alternativamente, la dirección de soplado puede ser esencialmente paralela a la diagonal principal del cuadrado de la figura 3B), o, en el caso de la figura 3C), puede ser esencialmente paralela al eje definido por la conexión entre el más alto y el más bajo de los agujeros.

- 60 En las figuras 4A) y 4B) el respectivo eje de orientación principal de las disposiciones geométricas mostradas se indica con una línea de puntos. Las formas transversales que son obtenibles de la disposición de los agujeros mostrada dependiendo de los respectivos diámetros de los agujeros son autoexplicativas. La estructura sombreada según la figura 4A) muestra una estructura transversal hueca que es obtenible eligiendo adecuadamente las respectivas distancias de los cuatro agujeros de hilera.

- 65 La dirección de soplado según la presente invención con respecto tanto a la figura 4A) como 4B) es esencialmente paralela al eje de orientación principal como se indica en las mismas.

Los mismo se aplica a las figuras 5A) y 5B), que muestran formas transversales resultantes de hilar la solución a través de un orificio de hilera con cinco agujeros de hilera adyacentes.

- 5 Las figuras 6 y 7 muestran formas de realización adicionales, que incluyen formas transversales resultantes de hilar la solución a través de un orificio de hilera con siete agujeros de hilera adyacentes (figura 7) y que incluye formas transversales huecas.

Ejemplos

- 10 Ejemplo 1:

Las figuras 8 y 9 demuestran la influencia de la dirección del aire soplado sobre la forma transversal obtenible de la fibra cortada de la invención.

- 15 En cada caso, se usó una hilera con varios orificios de hilera que consistía cada uno en tres agujeros, dispuestos en forma de triángulo. En cada orificio, dos de los agujeros tenían un diámetro de 80 μm , y uno de los agujeros tenía un diámetro de 120 μm . La distancia desde el centro del agujero más grande al centro de los agujeros adyacentes era 250 μm cada una.

- 20 Las figuras 8A, 8B, y 9A, respectivamente, muestran la respectiva configuración de hilera y la dirección del aire soplado empleadas.

- 25 Siendo constantes todos los otros parámetros de hilado, la única variación residía en la dirección del aire soplado (indicada por las flechas en las figuras 8A), 8B) y 9A), respectivamente).

- 30 Como es aparente de la figura 8C) (que muestra el resultado del experimento según la figura 8A) y la figura 8D) (que muestra el resultado del experimento según la figura 8B), comparadas con la figura 9B) (que muestra el resultado según la figura 9A), la mejor uniformidad en la forma transversal de la fibra y reproducción de la configuración de agujero de hilera original se logra con la disposición de prueba según la figura 9A), es decir, donde el aire se sopla sobre los filamentos en una dirección esencialmente paralela a la línea base del triángulo definido por los dos agujeros más pequeños, respectivamente.

- 35 Ejemplo 2:

Las figuras 10 y 11 muestran las formas transversales de fibras cortadas de Lyocell según la presente invención, producidas desde una configuración de hilera como se describe anteriormente con respecto a las figuras 8 y 9.

- 40 Se hiló una solución de hilado estándar de celulosa al 13% en NMMO a 110°C a través de la configuración de hilera como se describe, y se llevó a través de un espacio de aire con una longitud de aproximadamente 20 mm.

El aire soplado se dirigió sobre los filamentos extruidos. La dirección de soplado era esencialmente paralela a la línea base del triángulo definido por los dos agujeros de hilera más pequeños (cf. figura 9A).

- 45 Tanto la figura 10 como la figura 11 muestran formas transversales muy uniformes de los filamentos obtenidos, y buena reproducción de la configuración de tipo "osito de peluche" de los agujeros de hilado.

Ejemplo 3:

- 50 Para la producción de la fibra cortada representada en la figura 12, se emplearon orificios de hilera que tenían cuatro agujeros cada uno. Cada agujero tenía un diámetro de 100 μm . La distancia desde el centro de un agujero a su agujero vecino era 500 μm . Los agujeros estaban dispuestos en la forma de un romboide. El aire de soplado se dirigió sobre los filamentos hilados esencialmente paralelo al eje de orientación principal del romboide (cf. figura 4A). Se hiló una solución de hilado estándar de celulosa al 12,3% en NMMO a 120°C a través de la configuración de hilera como se ha descrito, y se llevó a través de un espacio de aire con una longitud de aproximadamente 20 mm.

Como es aparente de la figura 12, la fibra cortada resultante muestra forma transversal uniforme excelente y tiene una estructura hueca notablemente reproducible.

- 60 Ejemplo 4:

Aplicando un conjunto constante de parámetros de hilado, se produjeron fibras cortadas de Lyocell con una sección transversal esencialmente redonda y fibras cortadas de Lyocell con una forma transversal trifilar (hiladas de una hilera con orificios como se ha descrito con respecto al ejemplo 1 y las figuras 8 y 9, respectivamente) con decitex variable. La siguiente tabla compara las tenacidades de las fibras obtenidas:

Tabla 1

Configuración de hilera	Pulpa empleada	Decitex (dtex)	Tenacidad de la fibra (estado acondicionado) cN/dtex	Elongación de la fibra (estado acondicionado) (%)	Tipo de fibra
Redonda	Bacell*	3,3	35,5	14,5	Lyocell estándar
Cf. Ejemplo 1	Bacell	3,3	40,2	9,9	Lyocell trifilar - "osito de peluche"
Redonda	Bacell	6,7	31,3	12,4	Lyocell estándar
Cf. Ejemplo 1	Bacell	6,7	36,5	11,0	Lyocell trifilar - "osito de peluche"
Redonda	KZO3**	6,7	23,7	9,60	Lyocell estándar
Cf. Ejemplo 1	KZO3	6,7	30,7	11,20	Lyocell trifilar - "osito de peluche"
Cf. Ejemplo 1	KZO3	18,7	23,3	9,8	Lyocell trifilar - "osito de peluche"

* Bacell es una pulpa de sulfato de eucalipto blanqueada con TCF producida por Bahia Brasil.

** KZO₃ es una pulpa de sulfito de haya blanqueada con TCF producida por Lenzing AG.

- 5 Se puede ver fácilmente que la fibra cortada de Lyocell según la invención tiene una tenacidad de fibra significativamente mayor que una fibra cortada de Lyocell estándar con el mismo decitex.

Ejemplo 5:

- 10 Se comparó una fibra cortada de Lyocell según la presente invención producida con una configuración de hilera como se ha descrito con respecto al ejemplo 1 y las figuras 8 y 9, respectivamente con varios otros tipos de fibras celulósicas en términos de su rigidez flexural relacionada con decitex. Los resultados se muestran en la tabla 2:

Tabla 2

Tipo de fibra	Pulpa empleada	Decitex (dtex)	Rigidez flexural (mN mm ² /tx ²)
Viscosa - Estándar	KZO3	1,7	0,29
Viscosa - Estándar	KZO3	1,9	0,24
Viscosa - Estándar	KZO3	1,7	0,29
Fibra modal - producida de una hilera con agujeros trilobulares	KZO3	6,2	0,41
Fibra modal - producida de una hilera con agujeros trilobulares	KZO3	6,4	0,34
Fibra modal - producida de una hilera con agujeros trilobulares	KZO3	6,5	0,44
Fibra modal - producida de una hilera con agujeros trilobulares	KZO3	6,6	0,35
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	KZO3	16,7	0,51
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	KZO3	16,7	0,5
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	3,6	0,91
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	KZO3	6,4	0,54
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	KZO3	6,5	0,69
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Saiccor*	6,8	0,63
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	6,5	0,65
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	6,5	0,68
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	6,5	0,63
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	6,5	0,62
Lyocell trifilar - "osito de peluche"	Bacell	6,4	0,69
Lyocell - Estándar	Bacell	6,1	0,37

- 15 * Saiccor es una pulpa de sulfito de eucalipto blanqueada con TCF, producida por Saiccor South Africa.

La fibra modal en el ejemplo anterior se produjo según la enseñanza del documento WO 2006/060835 (no prepublicado).

De la tabla 2, es aparente que la fibra cortada de Lyocell con una forma transversal trifilar de tipo “osito de peluche” tiene una rigidez flexural relacionada con decitex significativamente mayor que las otras fibras celulósicas observadas. Especialmente la rigidez flexural relacionada con decitex de la fibra cortada según la invención era mayor de $0,5 \text{ mN mm}^2/\text{tex}^2$ en todos los ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la fabricación de una fibra cortada de Lyocell, que comprende los pasos de
 - 5 - extruir una solución de celulosa disuelta en un óxido de amina terciaria acuoso a través de una hilera que muestra una pluralidad de orificios de hilera por lo cual se forman filamentos
 - conducir dichos filamentos a través de un espacio de aire a un baño de precipitación
 - estirar dichos filamentos en dicho espacio de aire
 - soplar aire en dichos filamentos en dicho espacio de aire
 - 10 - precipitar dichos filamentos en dicho baño de precipitación
 - cortar dichos filamentos precipitados para formar filamentos cortados,

en donde

- 15 - al menos parte de dichos orificios de hilera consiste en un montaje de dos o más agujeros que se localizan adyacentes de modo que cuando la solución se extruye a través de dichos agujeros, los filamentos extruidos de dichos agujeros están parcialmente fusionados para formar un filamento fusionado,
- 20 dicho proceso **se caracteriza en que** dicho aire soplado sobre dichos filamentos en el espacio de aire se dirige sobre dichos filamentos
 - en caso de una disposición en fila de dichos filamentos, esencialmente paralelo a la dirección de dicha fila
 - 25 - en caso de una disposición en triángulo de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección de una de las líneas base de dicho triángulo
 - en caso de una disposición en cuadrado de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección de una de las líneas base de dicho cuadrado
 - en caso de otra disposición geométrica de dichos agujeros, esencialmente paralelo a la dirección del eje de orientación principal de dicha disposición.
- 30
- 2. Proceso según la reivindicación 1, **caracterizado en que** todos de dichos agujeros tienen una forma circular.
- 3. Proceso según la reivindicación 2, **caracterizado en que** todos de dichos agujeros tienen el mismo diámetro.
- 35
- 4. Proceso según la reivindicación 2, **caracterizado en que** al menos uno o más de dichos agujeros tiene(n) un diámetro mayor que el resto de dichos agujeros.
- 40
- 5. Proceso según la reivindicación 4, **caracterizado en que** la proporción del área transversal del/de los agujero(s) con el diámetro más grande respecto al área transversal del/de los agujero(s) con un diámetro más pequeño es desde más de 1:1 a 16:1, preferiblemente de 1,6 a 1 a 2,7 a 1.
- 45
- 6. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado en que** todos de dichos orificios de hilera consisten en un montaje idéntico de agujeros en términos de la disposición geométrica, la forma y el tamaño de dichos agujeros.
- 50
- 7. Proceso según la reivindicación 6, **caracterizado en que** dichos orificios de hilera se colocan en una pluralidad de filas paralelas y en que, dentro de cada una de dichas filas, todos los montajes de agujeros se orientan esencialmente paralelos entre sí.
- 55
- 8. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado en que** el diámetro de dichos agujeros en dicho montaje de agujeros es desde 35 hasta 200 μm .
- 9. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado en que** la distancia desde el centro de un agujero al centro del siguiente agujero adyacente en dicho montaje de agujeros es desde 100 hasta 500 μm , preferiblemente de 150 a 250 μm .
- 60
- 10. Proceso según la reivindicación 1, **caracterizado en que** al menos uno de dichos agujeros tiene una forma no circular.
- 65
- 11. Proceso según la reivindicación 10, **caracterizado en que** dicha forma no circular es una forma multilobular, preferiblemente trilobular, o triangular.
- 12. Fibra cortada de Lyocell que consiste en una pluralidad de filamentos cortados, obtenible por un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde al menos parte de dichos filamentos cortados muestran una forma transversal global que es una forma transversal bi- o multifilar resultante de teóricamente

solapar parcialmente dos o más formas transversales de fibras y en donde todas de dichas formas transversales parcialmente solapadas son esencialmente formas circulares.

- 5 13. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 12, **caracterizada en que** dichas dos o más formas circulares parcialmente solapadas tienen esencialmente el mismo diámetro.
- 10 14. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 12, **caracterizada en que** una o más de dichas formas circulares parcialmente solapadas tiene(n) un diámetro mayor que el resto de dichas formas circulares solapadas.
- 15 15. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada en que** dicha forma transversal global es una forma transversal bifilar resultante de teóricamente solapar dos formas esencialmente circulares.
- 20 16. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada en que** dicha forma transversal global es una forma transversal trifilar resultante de teóricamente solapar tres formas esencialmente circulares.
- 25 17. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 16, **caracterizada en que** dichas tres formas circulares solapadas están dispuestas en una fila.
- 30 18. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 17, **caracterizada en que** dichas tres formas circulares solapadas están dispuestas en forma de un triángulo.
- 35 19. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada en que** dicha forma transversal global es una forma transversal cuadrifilar resultante de teóricamente solapar cuatro formas esencialmente circulares.
- 40 20. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 19, **caracterizada en que** dichas cuatro formas circulares solapadas están dispuestas en una fila.
- 45 21. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 19, **caracterizada en que** dichas cuatro formas circulares solapadas están dispuestas en forma de un cuadrado, un paralelogramo o un rombo.
- 50 22. Fibra cortada de Lyocell según la reivindicación 19, **caracterizada en que** dichas cuatro formas circulares solapadas están dispuestas en forma de un triángulo, con una de dichas formas circulares formando el centro de dicho triángulo.
- 55 23. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 22, **caracterizada en que** dichos filamentos muestran un decitex desde 0,5 a 8 dtex, preferiblemente de 0,5 a 4 dtex.
- 60 24. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada en que** dicha forma transversal global es una forma transversal multifilar resultante de teóricamente solapar cinco o más, preferiblemente cinco o siete formas esencialmente circulares.
- 65 25. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 24, **caracterizada en que** esencialmente todos los filamentos cortados muestran esencialmente la misma forma transversal global.
26. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 25, **caracterizada en que** dicha forma transversal global es hueca.
27. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 26, **caracterizada en que** muestra una tenacidad de fibra en estado acondicionado que es mayor en al menos el 15%, preferiblemente al menos el 20%, que la tenacidad de fibra de una fibra cortada de Lyocell de comparación del mismo decitex, en donde todos los filamentos cortados de dicha fibra cortada de Lyocell de comparación muestran esencialmente una sección transversal redonda.
28. Fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 27, **caracterizada en que** muestra una rigidez flexural relacionado con decitex de al menos $0,5 \text{ mN} \cdot \text{mm}^2 / \text{tex}^2$, preferiblemente más de $0,6 \text{ mN} \cdot \text{mm}^2 / \text{tex}^2$.
29. Uso de la fibra cortada de Lyocell según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 28 para un producto seleccionado del grupo que consiste en aplicaciones médicas, higiénicas, de textiles domésticos, técnicas, y de vestido, tal como vendajes, almohadillas de laparotomía, cubrecolchones, tampones, compresas, toallitas, productos de incontinencia, almohadas, edredones, toallas, alfombras, tejidos de pelo, damasco, raso, materiales aislantes, fibras de refuerzo para polímeros, papel u hormigón, artículos textiles, tal como artículos

ES 2 531 985 T3

textiles de punto o tejidos, camisas, terciopelo, chinos, textiles de manos de tipo algodón y prendas de vestir hechas de los mismos.

FIG. 1

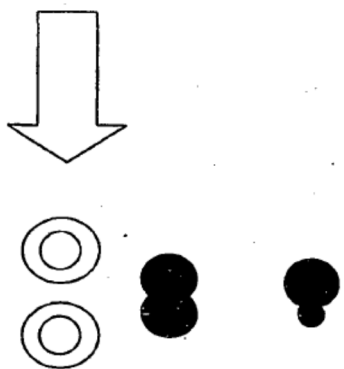


FIG. 2

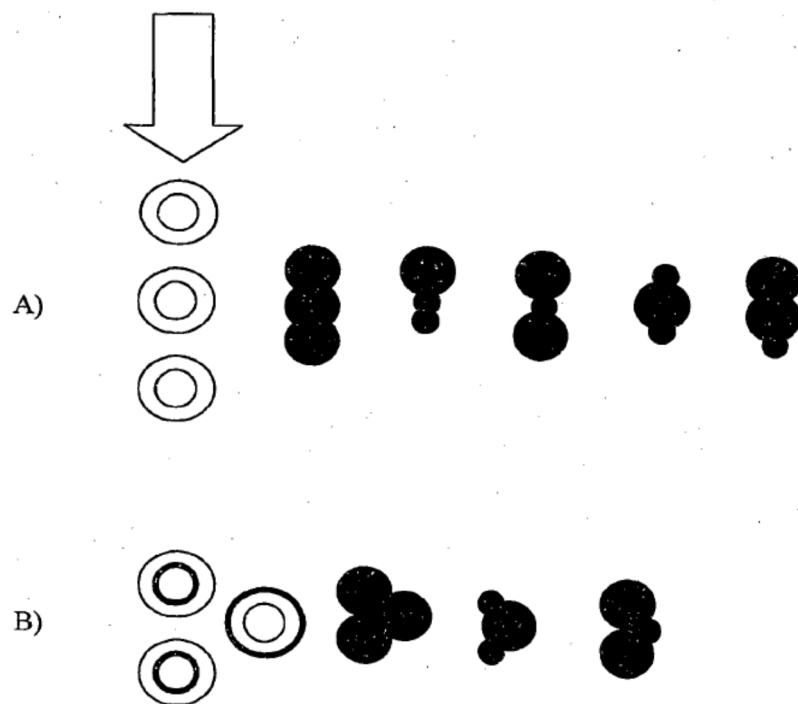


FIG. 3

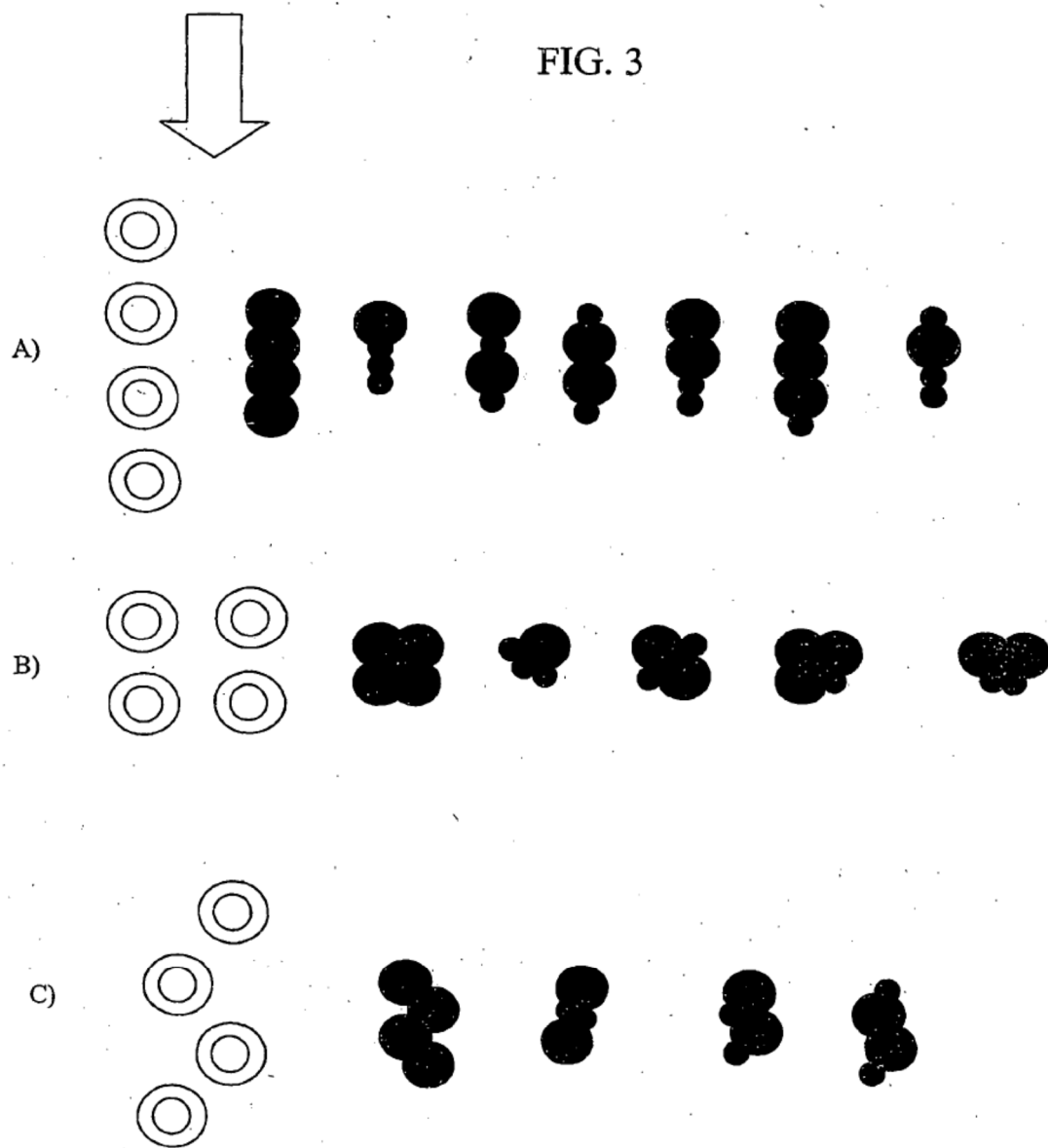


FIG. 4

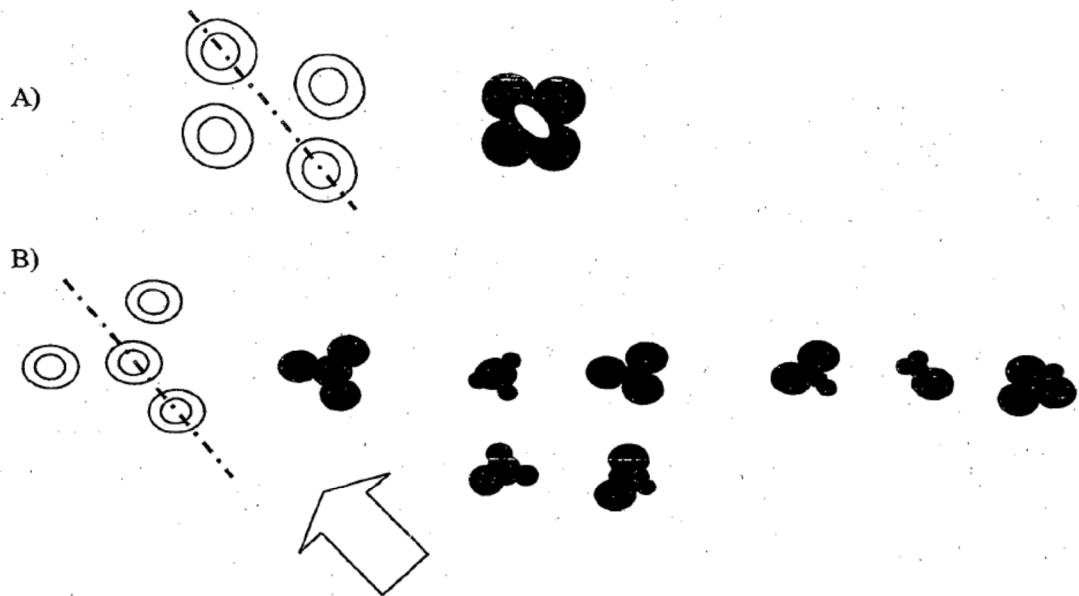


FIG. 5

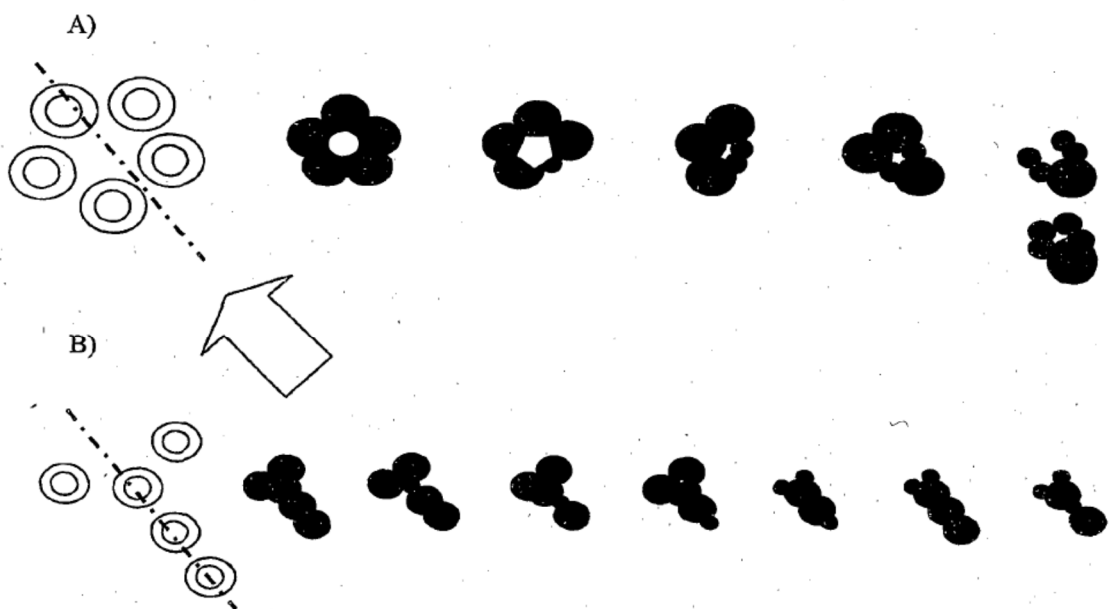


FIG. 6

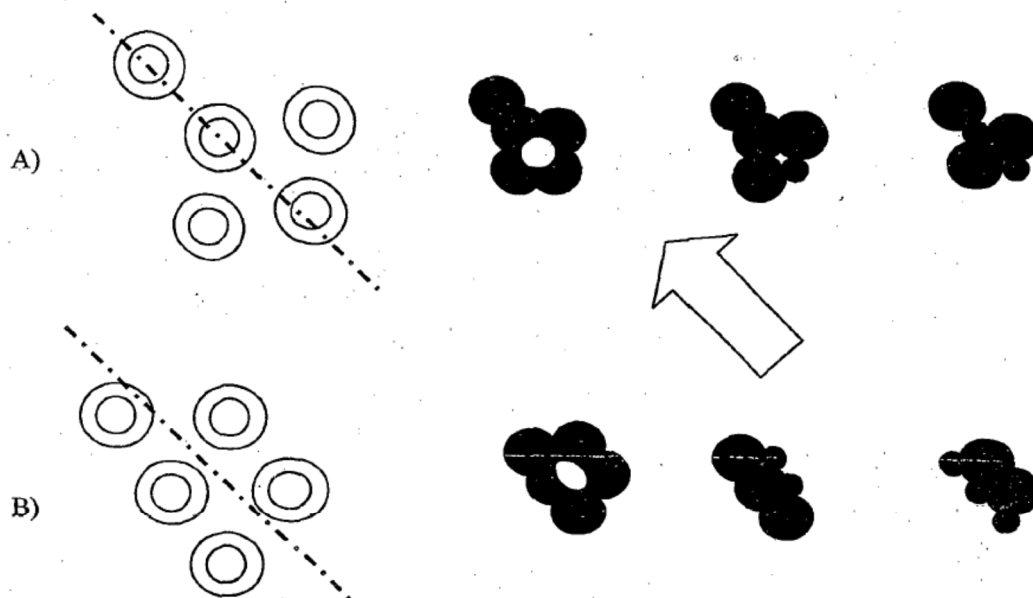


FIG. 7

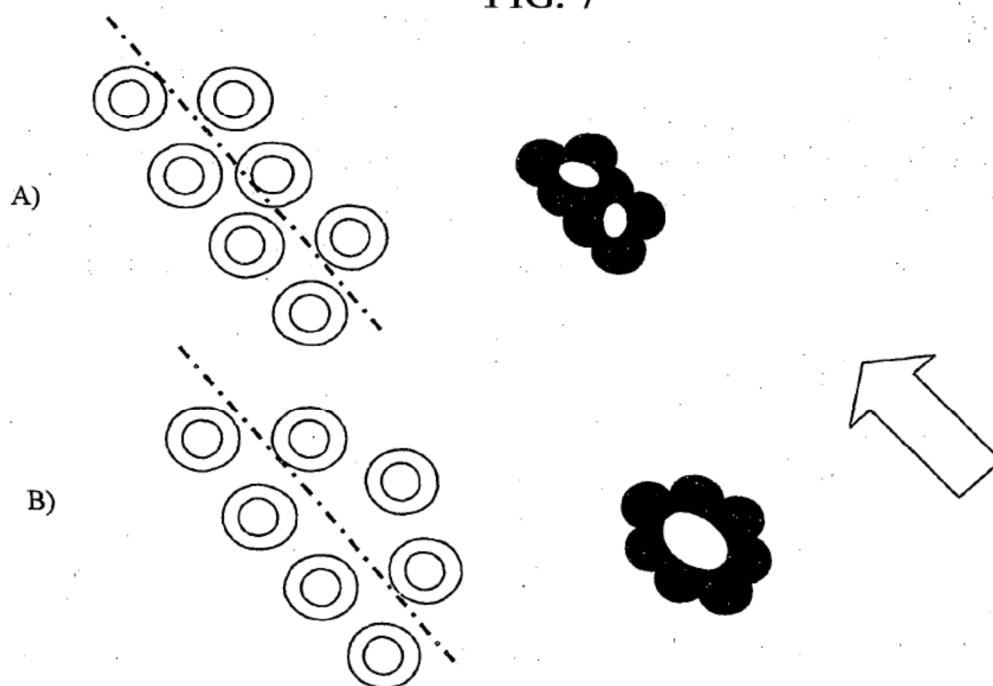
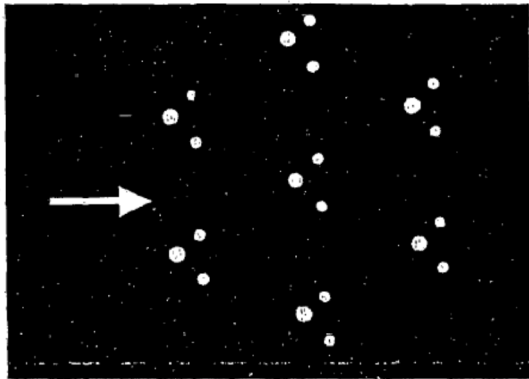
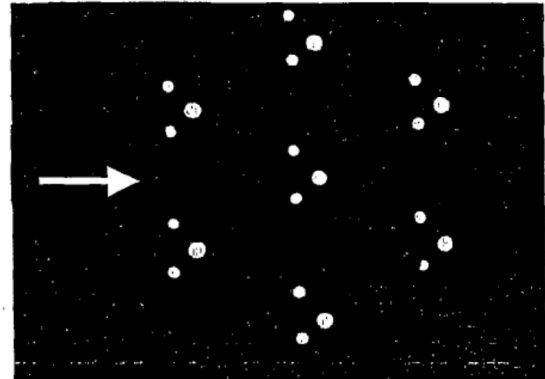


FIG. 8

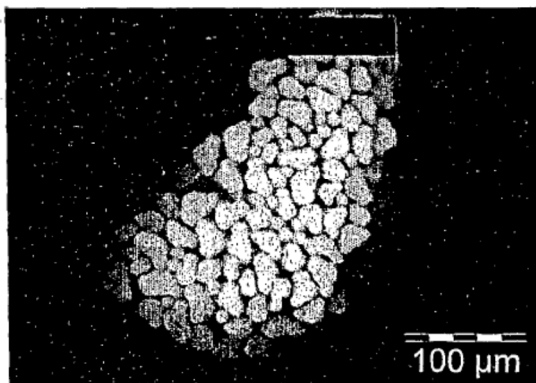
A)



B)



C)



D)

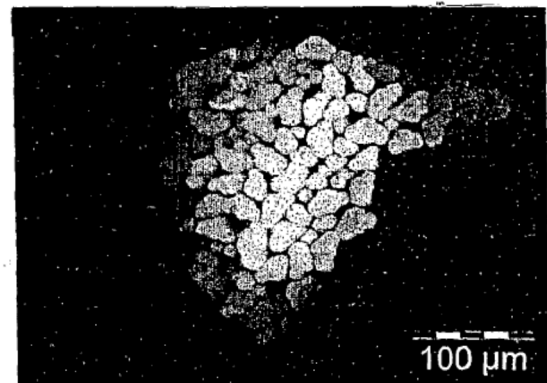


FIG. 9

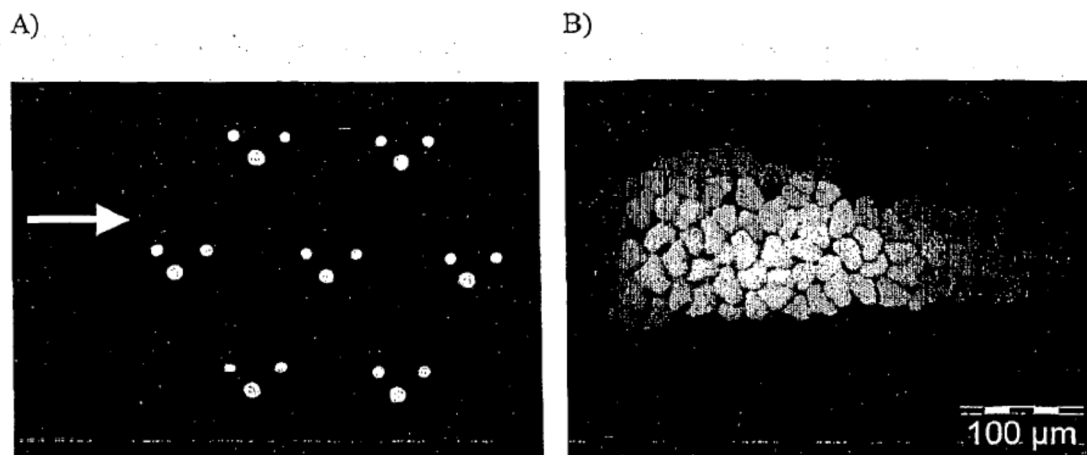


FIG. 10

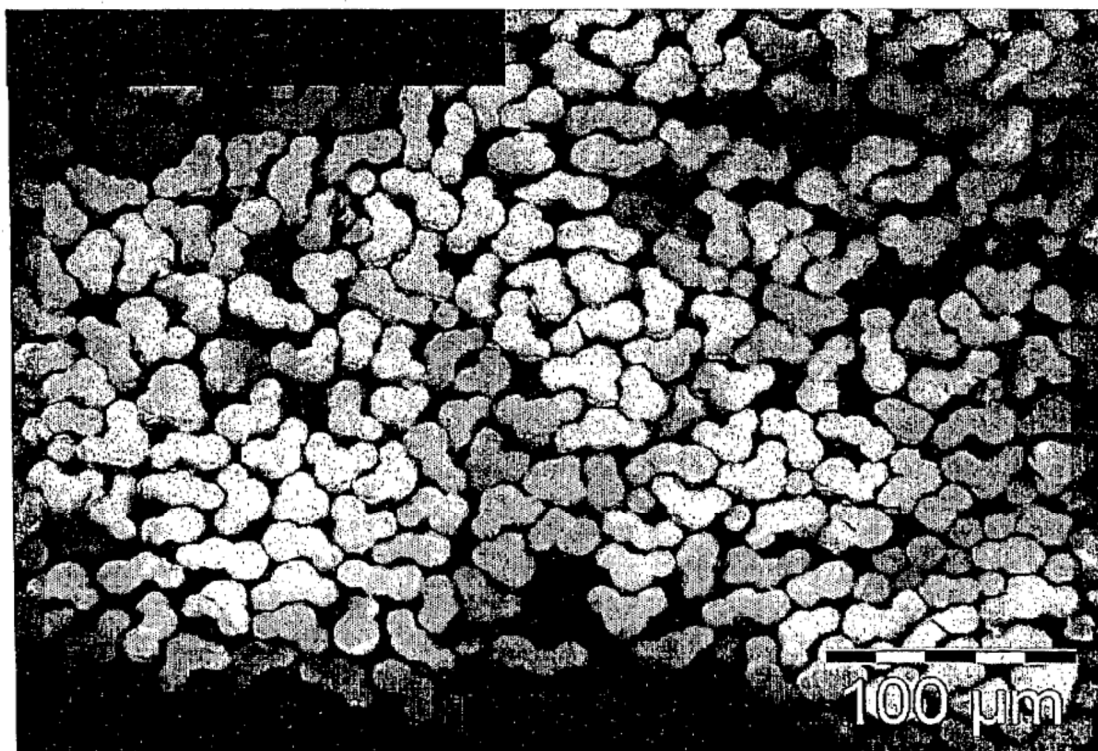


FIG. 11

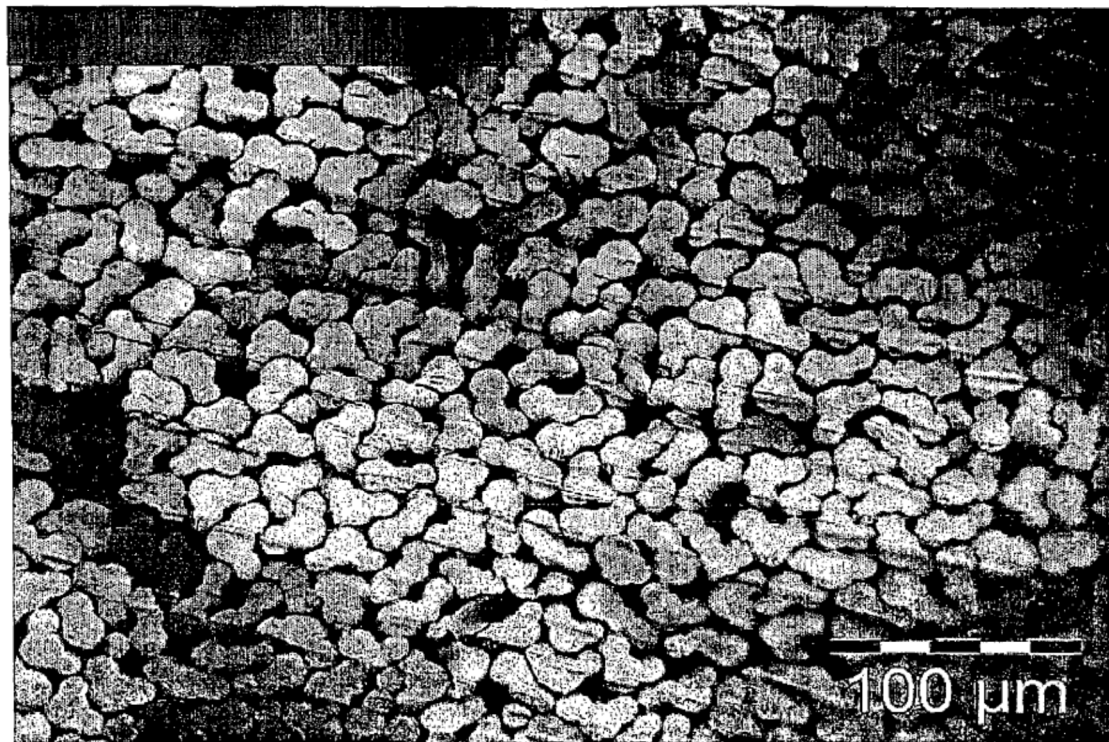


FIG. 12

