



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	447338	10	A3
21		22	FECHA DE PRESENTACION	26 ABR. 1976		

PATENTE DE INTRODUCCION

6) FECHA DE PUBLICIDAD	(11) CLASIFICACION INTERNACIONAL D01D
------------------------	--

64) TITULO DE LA INVENCIÓN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UN MANOJO DE FIBRA ACHILICA 26 ABR 1976
--

69) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente japonesa nº Sho 49-142172 de 10 de diciembre de 1.974.

71) SOLICITANTE (S) AMERICAN CYANAMID COMPANY, entidad norteamericana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Berdan Avenue, Township of Wayne, Estado de New Jersey, EE.UU. de A
--

72) INVENTOR (ES)

73) TITULAR (ES)

74) REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO

5 Esta invención se relaciona con un procedimiento para preparar un nuevo manojo o hilado de fibra acrílica. Más particularmente, se relaciona con un procedimiento en donde se mezclan dos o más soluciones de hilatura de diferentes polímeros de acrilonitrilo por medio de un dispositivo de capas múltiples y se hila entonces para formar una fibra que se procesa a un hilado.

10 Ya se conoce la producción de fibras compuestas de acrilonitrilo mediante un proceso en el cual dos soluciones de hilatura separadas de acrilonitrilo, que difieren en capacidad de contracción térmica o capacidad de hinchado irreversible, se conjugan excentricamente mediante unión laminar del flujo de las dos soluciones a través de un solo orificio de hilera y la fibra resultante se somete a los tratamientos usuales tales como estirado, compactación, tratamiento
15 térmico, etc.

20 Las fibras compuestas de acrilonitrilo así obtenidas son útiles en diversas aplicaciones, en los campos de ropa de vestir, ropa de cama y mobiliario de interior, a causa de sus excelentes cualidades de capacidad de tejido y táctiles. Sin embargo, las fibras poseen ciertas deficiencias que, en el caso de resolverse, podrían aumentar adicionalmente su atractivo y utilidad.

25 Las fibras compuestas de acrilonitrilo preparadas como anteriormente se ha descrito, se proporcionan con ondulaciones primarias durante una etapa de ondulación mecánica y, en adición, desarrollan ondulaciones secundarias bajo la acción de calor seco debido a la disposición excéntrica de los dos componentes formadores de fibras que constituyen su
30 estructura. Este desarrollo de ondulaciones secundarias puede

exceder de un nivel deseable y traducirse en una desigualdad de los hilos a partir de las mismas, lo cual impedirá el desarrollo de una voluminosidad uniforme del hilo. Por otra parte, dicha desigualdad del hilo afecta de modo adverso a las 5 cualidades de tejedura por punto y pueden surgir pobres propiedades de cobertura que disminuyen el valor comercial de los productos tejidos por punto.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para la producción de un nuevo 10 manejo de fibra acrílica que comprende unir entre sí corrientes de soluciones de hilatura de dos o más polímeros de acrilonitrilo que tienen diferentes grados de contracción térmica, conducir las soluciones de hilatura a través de un aparato de capas 15 múltiples para dividir las en capas, extruir la composición de hilatura en capas a través de una hilera simple, someter los filamentos así obtenidos a estirado y compactación mediante secado, seguido por tratamiento térmico y secado en una corriente de aire caliente bajo condiciones de calor seco, caracterizado porque el coeficiente de capas múltiples, expresado por la fórmula: 20

$$\text{Coeficiente de capas múltiples} = \frac{N_d}{k \sqrt{N_h}}$$

en la que N_d es el número medio de capas divididas, N_h es el número total de orificios de la hilera y k es una constante determinada según la disposición de los agujeros de la hilera, 25 se mantiene dentro de la gama de 1 a 2, la temperatura de tratamiento térmico se mantiene dentro de la gama de 115 a 135°C y la temperatura de la corriente de aire caliente usado en el secado se mantiene por debajo de la temperatura del tratamiento térmico.

Según una forma de realización preferida, el proceso está caracterizado además porque la fibra se vuelve a estirar ulteriormente a una relación de estirado de 1,02 a 1,10, basado en la longitud inicial estirada, a una temperatura de 60-80°C, y se alimenta a una máquina de hilatura de extremo abierto para formar hilo.

El proceso de la presente invención proporciona fibra en la cual se reduce al mínimo la desigualdad y se obtiene una voluminosidad uniforme y propiedades de cobertura.

El coeficiente de capas múltiples de la presente invención se describe con referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 representa un diagrama de flujos que muestra la secuencia de las etapas de procesado. La figura 2 muestra la condición de flujo de la composición de la hilatura en capas a medida que se aproxima a la hilera. La figura 3 representa una hilera que tiene un determinado diseño de orificios de hilado. La figura 4 muestra secciones transversales de fibras preparadas por el proceso de esta invención.

En la figura 1, las soluciones de hilatura 1 y 1' de dos polímeros de acrilonitrilo, que tienen diferentes grados de contracción térmica, se unen entre sí, se conducen al aparato de capas múltiples 2 para ser divididas en capas y se extruyen entonces a través de una sola hilera 3. Los filamentos así obtenidos se someten a tratamiento térmico 4 y secado en una corriente de aire caliente 5 para formar un manojo de fibra acrílica. Después del procesado descrito, es conveniente volver a estirar la fibra a una relación de estirado de 1,02 a 1,10 basado en la longitud inicial estirada, para

eliminar la ondulación de la fibra e hilar entonces la fibra a un hilo.

La figura 2 muestra el estado de flujo de la corriente de composición de hilatura 7 a lo largo de la dirección de extrusión desde el aparato de capas múltiples 2 a la parte posterior 6 de la hilera. El coeficiente de capas múltiples definido en la presente invención, especifica la relación entre el número medio de capas divididas de las corrientes de composición de hilatura y el número de orificios de hilado de la hilera, suponiendo que las corrientes de composición de hilatura 1 y 1' mantengan un flujo laminar significativo a lo largo de la dirección de extrusión hasta el lado posterior 6 de la hilera. En la figura 2, y una vez indicado que el número medio de capas divididas de las corrientes de las composiciones de hilatura es N_d , el ancho medio de las capas divididas es W_d , el número de orificios de hilatura dispuestos en el ancho total de las corrientes en capas de las composiciones de hilatura es N_a , y el diámetro de cada orificio de hilatura en el lado de entrada de la hilera es W_a , se puede obtener entonces la siguiente relación:

$$N_d \times W_d = N_a \times W_a \quad (2)$$

Igualmente, se tiene la siguiente relación entre N_a y N_h ,

$$N_a = k \sqrt{N_h} \quad (3)$$

en donde k es una constante determinada según la disposición de los orificios de hilatura. En el caso que los orificios de hilatura se dispongan por ejemplo en una disposición radial como se muestra en la figura 3, se tiene la siguiente relación entre N_a y N_h

$N_a = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{N_h}$ y, por lo tanto, el valor de k es $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ (1,1 aproximadamente).

Sustituyendo 3 en la relación 2, se obtiene:

$$N_d \times W_d = k \sqrt{N_h} \times W_a$$

En la hilera 3, se supone que la capa dividida media tiene un ancho de W_d y el orificio de hilatura tiene un diámetro de W_a . Expresando la relación W_a/W_d como el coeficiente de capas múltiples y ecuación de transposición 4, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Coeficiente de capas múltiples} = \frac{N_d}{k \sqrt{N_h}}$$

Para mejor entender esta materia, se proporciona a continuación un ejemplo real. Se unen entre sí dos soluciones de hilatura 1 y 1' de dos diferentes grados de contracción térmica y se introducen en un dispositivo de capas múltiples 2 en donde se dividen en 300 capas. La composición en capas se extruye a través de una sola hilera que tiene 40.000 orificios dispuestos en un diseño cuadrado. El coeficiente de capas múltiples se calcula como sigue:

$$\text{Coeficiente de capas múltiples} = \frac{N_d}{k \sqrt{N_h}} = \frac{300}{1 \times \sqrt{40.000}}$$

$$\frac{300}{200} = 1,5.$$

De este modo, y en este ejemplo, el número medio de capas divididas de las corrientes de soluciones de hilatura 1 y 1', es de 1,5 por orificio de hilatura.

En la realización de la presente invención, es necesario que el coeficiente de capas múltiples se mantenga en la gama de 1 a 2, que el tratamiento térmico se efectue a una temperatura de 115 a 135°C y que el secado con corrientes de aire caliente, bajo condiciones de calor seco,

se efectue a una temperatura por debajo de la temperatura de tratamiento térmico.

5 El manojo de fibras acrílicas obtenido utilizando la gama especificada del coeficiente de capas múltiples en combinación con el tratamiento térmico y secado prescritos, tendrá una estructura en sección transversal peculiar en la cual los diferentes componentes de polímero de acrilonitrilo están conjugados irregularmente entre sí y tienen propiedades físicas peculiares resultantes de los mismo.

10 El manojo de fibra acrílica producido por el proceso de esta invención contiene en una sola sección transversal de la fibra, componentes de polímero de acrilonitrilo de distintos grados de contracción térmica o inchado irreversible en formas conjugadas irregulares y, en adición, la relación de conjugación en todo el manojo de fibra varía en una gran extensión.

15 Las fibras que tienen dichas disposiciones irregulares de componentes de polímero de acrilonitrilo son fundamentalmente diferentes de las fibras compuestas de acrilonitrilo convencionales, en cuanto a las propiedades de desarrollo de ondulaciones. Mientras el manojo de fibra tiene un número de ondulaciones primarias de 8-13,5/15 mm, un índice de ondulación de 5/13 % y un alargamiento de nudo de 30-50 %, siendo todas estas propiedades adecuadas para la formación de hilo hilado, el manojo de fibra no tiene cantidad sustancial alguna

20 de ondulaciones secundarias antes de la formación del hilo hilado pero desarrolla ondulaciones potenciales de 12-30/25 mm por tratamiento con agua hirviendo después de la formación del hilo hilado.

30 Los hilos hilados y productos producidos a partir de los mismos, utilizando el manojo de fibra acrílica

de la estructura en sección transversal y propiedades físicas peculiares, producida según la presente invención, raramente muestran alguna aparición de desigualdad de la fibra y poseen una voluminosidad uniforme y unas propiedades de cobertura mejorada.

5

En el procesado según la presente invención, y como se ha indicado, el coeficiente de capas múltiples deberá ser del orden de 1 a 2. Si el valor es inferior a 1, no se obtiene una división eficaz de capas de polímero y será difícil llevar a cabo la disposición irregular de los componentes poliméricos en las secciones transversales de la fibra. Si el valor es superior a 2, la división de las capas de polímero es excesiva y no se consiguen la estructura y propiedades físicas deseadas. En este último caso, se presenta frecuentemente en el producto final la desigualdad del hilo y de la tejedura por punto, siendo pobre la capacidad de cobertura.

10

15

En la realización del proceso de la invención, y como se ha descrito, es necesario también mantener la temperatura de tratamiento térmico en la gama de 115-135°C y la temperatura de secado con aire caliente en un valor inferior al de la temperatura de tratamiento térmico. Si la temperatura de tratamiento térmico es inferior a 115°C, incluso aunque se tenga el coeficiente de capas múltiples en un valor del orden de 1 a 2, no es posible proporcionar un alargamiento de nudos de 30 a 50 % y desarrollar un número de ondulaciones potenciales de 12-30/25 mm mediante el empleo de agua hirviendo después de la formación del hilo hilado. Si la temperatura de tratamiento térmico supera 135°C, las ondulaciones secundarias se desarrollarán sustancialmente antes de la

20

25

30

formación del hilo hilado y se reducirá el valor comercial del producto final. El empleo de una temperatura de secado con aire caliente que supere la temperatura de tratamiento térmico, causará también un desarrollo sustancial de ondulaciones secundarias antes de la hilatura del hilo.

Polímeros de acrilonitrilo útiles en la preparación de las soluciones de hilatura, para producir la fibra de la presente invención, pueden ser los homopolímeros, copolímeros, polímeros de injerto o mezclas de los mismos de acrilonitrilo, en los cuales el contenido en acrilonitrilo es de al menos 80 % en peso. Para proporcionar la diferencia de contracción térmica de al menos 5 % entre los dos polímeros de acrilonitrilo, se pueden emplear, en cantidades adecuadas, como comonomeros con acrilonitrilo, ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo, y ésteres insaturados tales como acrilato de metilo, metacrilato de metilo y otros monómeros etilénicamente insaturados. En adición, y para los fines de proporcionar vinilpiridinas con capacidad de teñido, se pueden emplear también como comonomeros, normalmente como tercer componente de polímero, ácidos sulfónicos insaturados que tienen un enlace etilénico polimerizable, tales como ácido vinilsulfónico, ácido alilsulfónico, ácido estirenosulfónico, y ácidos carboxílicos insaturados tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico.

Como disolventes útiles empleados para disolver los polímeros de acrilonitrilo a la hora de proporcionar las soluciones de hilatura, pueden mencionarse los siguientes: soluciones acuosas concentradas de tiocianatos de amonio, calcio y metales alcalinos, tales como tiocianato de litio, tiocianato de potasio, tiocianato de sodio; soluciones acuosas

concentradas de sales inorgánicas tales como cloruro de zinc, percloratos; soluciones acuosas concentradas de ácidos inorgánicos tales como ácido sulfúrico, ácido nítrico; y disolventes orgánicos tales como dimetilformamida, dimetilacetamida y dimetilsulfóxido.

El aparato de capas múltiples que se puede usar para las soluciones de hilatura, puede elegirse entre los disponibles en el comercio, tales como mezclador I.S.G. (Charles Ross & Sons Corp., U.S.A.), mezclador Kenics (Kenics Corp., U.S.A.), etc. No existe limitación alguna en cuanto al número de elementos de división de capas en el aparato de capas múltiples o en cuanto al número de agujeros de entrada para las soluciones de hilatura, etc., ya que estos números se pueden ajustar fácilmente para mantener el coeficiente de capas múltiples en un valor del orden de 1 a 2.

Una forma de realización preferida de la presente invención consiste en someter el manojo de fibra acrílica obtenido por la presente invención, a un estirado secundario, con una relación de estirado de 1,02 a 1,10, basado en la longitud estirada original, a 60-80°C, e hilar entonces la fibra para formar un hilo utilizando un sistema de hilatura de extremo abierto tipo rotor. El manojo de fibra puede mezclarse por hilatura con un monocomponente convencional de fibra de acrilonitrilo, o con una fibra de acrilonitrilo de tipo de contracción térmica obtenida sometiendo dicha fibra de acrilonitrilo monocomponente a un estirado secundario por medio de un Turbo Stapler, etc., y/o con una fibra compuesta de acrilonitrilo convencional o una fibra compuesta de acrilonitrilo tipo voluminoso obtenida sometiendo dicha fibra compuesta a un estirado secundario por un Turbo Stapler, etc.,

para formar hilo hilado y a continuación el hilo hilado se somete a tratamiento térmico.

5 La fibra acrílica así obtenida muy raramente muestra una aparición de desigualdad en el hilo hilado o productos de la misma y asegura una voluminosidad uniforme y propiedades de cobertura mejoradas. La presente invención permite la fácil producción de un manojo de fibra de denier fino de 1 denier de filamento único, en promedio, de 1,2-1,5, cuyo valor no ha sido posible obtener con las fibras compuestas de acrilonitrilo convencionales.

10

La invención se ilustra más detalladamente por los siguientes ejemplos, en donde todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se especifique lo contrario.

15 Tal y como se define más abajo, se obtienen varias propiedades de fibras determinadas en los ejemplos adjuntos.

(1) Desigualdad del hilo hilado

La desigualdad del hilo hilado se expresa como U % y se evalúa mediante un aparato de ensayo de la desigualdad Uster.

20

(2) Desigualdad de los géneros tejidos por punto

Una pieza de género a ensayar se monta en posición plana sobre una placa de vidrio transparente o translúcida a través de la cual puede pasar un rayo irradiante. Por encima de la superficie superior del género se coloca un proyector de modo que la dirección del eje óptico del rayo irradiante cruce la superficie del género prácticamente en ángulos rectos. Por debajo de la otra superficie del género, está dispuesto un receptor de

25

30

rayos, cuyo eje óptico incide con el rayo. El proyector y el receptor están unidos entre sí a través de un brazo que es capaz de moverse paralelamente a lo largo de las superficies del género, formando una región de transmisión de rayos irradiantes de un intervalo definido entre el proyector y el receptor a través del género. Al receptor están conectados un amplificador y un registro de equilibrio automático por lo que la variación de las cantidades del rayo transmitido, detectado por el movimiento paralelo del proyector y receptor a lo largo de las superficies del género, se amplifica y registra automáticamente sobre una hoja de registro, para medir la desigualdad del género tejido por punto.

(3) Propiedades de cobertura de un género tejido por punto

Las propiedades de cobertura de un género tejido por punto se evalúan midiendo la cantidad de paso de aire a través del género, empleando un aparato de ensayo de la permeabilidad de aire según el método de Frazier.

EJEMPLO 1

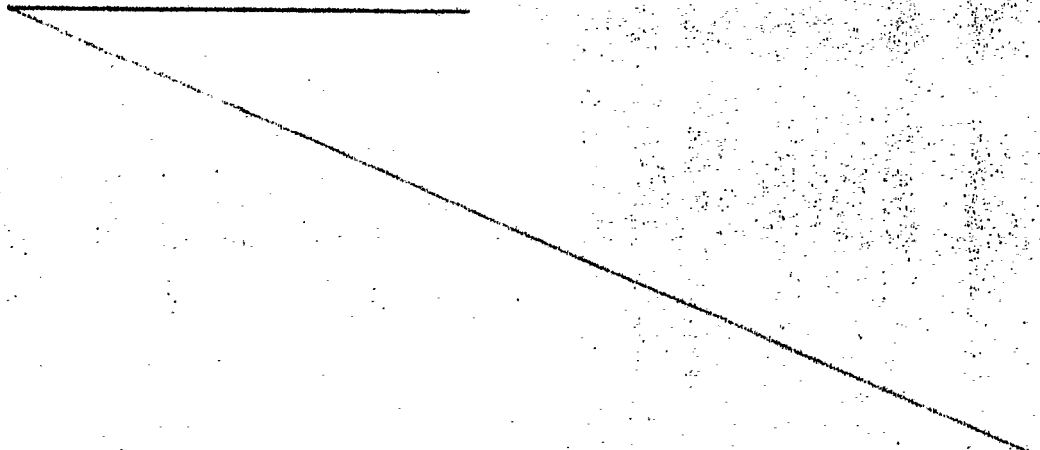
Se prepara un polímero de acrilonitrilo, designado polímero A, por copolimerización de 90 % de acrilonitrilo, 10 % de acrilato de metilo y una cantidad menor de metalilsulfonato sódico. El copolímero tiene una viscosidad intrínseca de 0,92 (medida en dimetilformamida a 30°C). Como segundo polímero, designado polímero B, se prepara un copolímero de 88 % de acrilonitrilo, 12 % de acetato de vinilo y una cantidad menor de metalilsulfonato sódico. El copolímero tiene una viscosidad intrínseca de 1,02.

Los dos copolímeros se disuelven en soluciones

acuosas concentradas de tiocianato sódico y se ajusta la concentración de polímero en cada solución a 12 %. A continuación, se introducen cantidades iguales de las soluciones de hilatura de polímero A y polímero B a un mezclador I.S.G.

5 (ofreciéndose en la Tabla 1 el número de elementos de división de capas y el número de agujeros de entrada para las soluciones de hilatura) las cuales se dividen en capas. A continuación, las soluciones en capas se hilan para formar una fibra a través de una sola hilera. Los filamentos resultantes se someten luego a estirado y compactación mediante secado. Después de esto, los filamentos se someten a tratamiento térmico y secado con aire caliente en una atmósfera de calor seco como se describe en la Tabla 1. Se obtienen cuatro tipos de manojos de fibra acrílica de un denier de filamento único, en promedio, de 3, los cuales se ilustran como muestras 1 a 4 en la Tabla 4.

10 Las fibras de muestra así obtenidas se hilan entonces por un procedimiento convencional para formar un hilo hilado de dos pliegues de un número métrico de 40. El hilo hilado se conforma a un género tejido por punto utilizando una máquina de tejeduría por punto de trama de calibre 18. En la Tabla 1 se ofrecen también las propiedades del hilo hilado y del género tejido por punto.



T A B L A 1

Propiedades del hilo hilado
y del género tejido por punto

Condiciones de producción

Muestra No.	No. de agujeros de entrada (H) para las soluciones de hilatura y No. de dobleces (P) de elementos de división de capas	No. de capas divididas de soluciones de hilatura	No. total de agujeros de hilatura (disposición cuadrada)	Coeficiente de capas múltiples	Temp. de tratamiento térmico (°C)	Temp. de secado de la corriente de aire caliente (°C)	U % de hilo hilado	Coeficiente de desigualdad de tejedura por punto	Cantidad de paso de aire cc/cm ² .seg.
1	4H x 3P +3H x 1P	192	17148	1,46	120	100	13,3	0,87	156
2	4H x 3P +3H x 1P	192	17148	1,46	125	100	13,4	0,83	148
3	4H x 1P +3H x 1P	12	17148	0,09	120	100	14,6	1,12	178
4	4H x 3P +3H x 2P	576	17148	4,40	120	100	14,6	1,14	182

T A B L A 1

Condiciones de producción

Muestra No.	No. de agujeros de entrada (H) para las soluciones de hilatura y No. de dobleces (P) de elementos de división de capas	No. de capas divididas de soluciones de hilatura	No. total de agujeros de hilatura de la hilera (disposición cuadrada)	Coficiente de capas múltiples	Temp. de tratamiento térmico (°C)	Temp. de secado de la corriente de aire caliente (°C)
1	4H x 3P +3H x 1P	192	17148	1,46	120	100
2	4H x 3P +3H x 1P	192	17148	1,46	125	100
3	4H x 1P +3H x 1P	12	17148	0,09	120	100
4	4H x 3P +3H x 2P	576	17148	4,40	120	100

Propiedades del hilo hilado
y del género tejido por punto

Temp. de secado de la corriente de aire caliente (°C)	U % de hilo hilado	Coeficiente de desigualdad de tejedura por punto	Cantidad de paso de aire cc/cm ² .seg.
100	13,3	0,87	156
100	13,4	0,83	148
100	14,6	1,12	178
100	14,6	1,14	182

5 A partir de los datos de la Tabla 1, puede observarse que los manojos de fibra acrílica designados como muestras Nos. 1 y 2, y preparados según el proceso de esta invención, muestran una muy rara aparición de desigualdad en el hilo hilado y en el género tejido por punto preparado a partir del mismo, y poseen unas propiedades de cobertura mejoradas.

10 Por el contrario, los manojos de fibra acrílica designados como muestras Nos. 3 y 4, y que no han sido preparados según esta invención, muestran una considerable desigualdad de hilo y unas propiedades de cobertura inferiores, perjudicando así al valor comercial de los productos finales.

EJEMPLO 2

15 Se hacen fluir conjuntamente cantidades iguales de las mismas soluciones de hilatura utilizadas en el ejemplo 1, introduciéndose en un mezclador I.S.G. (que tiene elementos de división de capas de 4H x 3P + 3H x 1P), en donde se dividen en capas. A continuación, las soluciones de hilatura se extruyen a través de la misma hilera del ejemplo 1. Los filamentos resultantes se someten a los tratamientos convencionales de estirado y compactación por secado, seguido por
20 tratamiento térmico a diversas temperaturas como se muestra en la Tabla 2 y tratamiento de secado en una atmósfera de calor seco, para producir tres manojos de fibra acrílica de un denier de filamento único, en promedio, de 3, y que se ilustran en la
25 Tabla 3 como muestras Nos. 5 a 7. La Tabla 3 ofrece también las propiedades físicas de las fibras y la desigualdad del hilo convencionalmente hilado a partir de los manojos de fibras.

T A B L A 2

Igualdad
del hilo
hilado

Propiedades del manojo de fibras

Condiciones de producción

Muestra No.	Coefficiente de capas múltiples	Temp. de tratamiento térmico (°C)	Temp. de secado de la corriente de aire caliente (°C)	Ondulaciones secundarias	Cn (no./25 mm)	Ci (%)	Alarga miento de nudos (%)	Cn después de ebullición (no./25 mm)	U %
5	1,46	125	100	No desarroladas	12,3	9,4	40,1	21,4	13,4
6	1,46	112	100	No desarroladas	10,5	7,4	24,8	10,8	14,9
7	1,46	138	100	Desarrolladas	13,4	10,3	51,9	31,0	15,8

T A B L A 2

<u>Condiciones de producción</u>				<u>Propied</u>
Muestra No.	Coficiente de capas múltiples	Temp. de tratamiento térmico (°C)	Temp. de secado de la corriente de aire caliente (°C)	Ondulac: secundaria
5	1,46	125	100	No desar lladas
6	1,46	112	100	No desar lladas
7	1,46	138	100	Desarrol

Propiedades del manojó de fibras

Igualdad
del hilo
hilado

Ondulaciones secundarias	Cn (no./25 mm)	Ci (%)	Alarga miento de nudos (%)	Cn después de ebullición (no./25 mm)	U %
No desarro-lladas	12,3	9,4	40,1	21,4	13,4
No desarro-lladas	10,5	7,4	24,8	10,8	14,9
Desarrolladas	13,4	10,3	51,9	31,0	15,8

A partir de los datos de la Tabla 2, puede observarse que el manajo de fibra acrílica designado como muestra No. 5, y producido por el proceso de esta invención, posee unas propiedades físicas grandemente mejoradas y el hilo hilado, obtenido a partir del mismo, tiene una igualdad mejorada. En comparación, los manajos de fibra acrílica designados como muestras Nos. 6 y 7, y que no han sido producidos por el proceso de esta invención, son inferiores en cuanto a propiedades de la fibra e igualdad del hilo.

EJEMPLO 3

Se emplean de nuevo cantidades iguales de las soluciones de hilatura usadas en el ejemplo 1, las cuales se procesan a través del mezclador I.S.G. empleado en el ejemplo 2. Las soluciones de hilatura se extruyen entonces a través de una hilera que tienen 21.900 orificios de hilatura, dispuestos radialmente. Los filamentos resultantes se someten a estirado y compactación por secado, seguido por tratamiento térmico a 120°C y secado por corrientes de aire caliente a 100°C para producir un manajo de fibra acrílica que tiene un denier de filamento único, en promedio, de 2. El coeficiente de capas múltiples empleado es de 1,17.

La muestra de fibra así obtenida se hila convencionalmente para formar un hilo de dos pliegues de un número métrico de 52 y el hilo se conforma a un género de punto utilizando una tejedura por punto circular de calibre 20. En la Tabla 3 se ofrecen las propiedades del hilo hilado y del género de punto.

Con fines comparativos, se procesan como anteriormente cantidades iguales de las soluciones de hilatura del ejemplo 1, excepto que la hilera contiene 13.200 orificios

de hilatura. Los filamentos resultantes se estiran y compactan seguido por tratamiento térmico a 115°C y secado con aire caliente a 100°C, para producir un manojo de fibra acrílica que tiene un denier de filamento único, en promedio, de 2. Este manojo de fibra se hila y se teje por punto como anteriormente. Las propiedades del hilo hilado y del género de punto se ofrecen también en la Tabla 3.

Tabla 3
Propiedades del hilo hilado y del género de punto

<u>Fibra del</u>	<u>U % de hilo hilado</u>	<u>Coefficiente de desigualdad del punto</u>	<u>Paso de aire cc/cm².seg.</u>
Ej. 3	12,0	0,54	131
Comparativa	14,2	0,77	169

A partir de los datos de la Tabla 3, puede observarse que la fibra acrílica producida por el proceso de la invención proporciona un hilo hilado y un género de punto a partir del mismo que resultan superiores en relación con el hilo y género preparados a partir de la fibra acrílica no obtenida por el proceso de la invención.

EJEMPLO 4

Cantidades iguales de las soluciones poliméricas del ejemplo 1, se hacen fluir conjuntamente y se conducen a un mezclador Y.S.G. que tiene elementos de división de capas de 4H x 4P, en el cual las soluciones de hilatura se dividen en capas. Las soluciones en capas se extruyen entonces a través de una hilera que tiene 36.006 orificios de hilatura dispuestos radialmente. Los filamentos, después del estirado y compactación, se tratan térmicamente a 120°C y se secan con aire caliente a 100°C, para proporcionar un manojo de fibra acrílica que tiene un denier de filamento único, en promedio,

de 1,2. El coeficiente de capas múltiples empleado es de 1,22. Las propiedades físicas del manajo de fibra se ofrecen en la Tabla 4.

5 Se repite la preparación anterior excepto que en lugar del mezclador I.S.G. se utiliza un mezclador Kenics que tiene elementos de división en capas de 2H x 8P.

T A B L A 4

Muestra No.	<u>Condiciones de producción</u>		<u>Propiedades del manajo de fibras</u>				
	Aparato usado de división en capas múltiples	Coeficiente de capas múltiples	Ondulaciones secundarias	Cn (no./25 mm)	Ci (%)	Alargamiento de nudos (%)	Cn después de ebullición (no./peso mm)
8	Mezclador I.S.G.	1,22	No desarrollado	11,3	6,5	36,0	15,5
9	Mezclador Kenics	1,22	No desarrollado	11,7	6,9	35,5	16,0

10 A partir de los datos de la Tabla 4, puede verse que los manajos de fibra acrílica designados como muestras Nos. 8 y 9, producidos por el proceso de esta invención, tienen buenas propiedades físicas cuando el coeficiente de capas múltiples está dentro de la gama especificada por la presente invención, independientemente del aparato de capas múltiples utilizado. Los datos demuestran también que se obtienen
15 excelentes propiedades físicas con fibras de un denier tan bajo como 1,2, lo cual no es posible con las fibras acrílicas compuestas preparadas por los procesos convencionales.

EJEMPLO 5

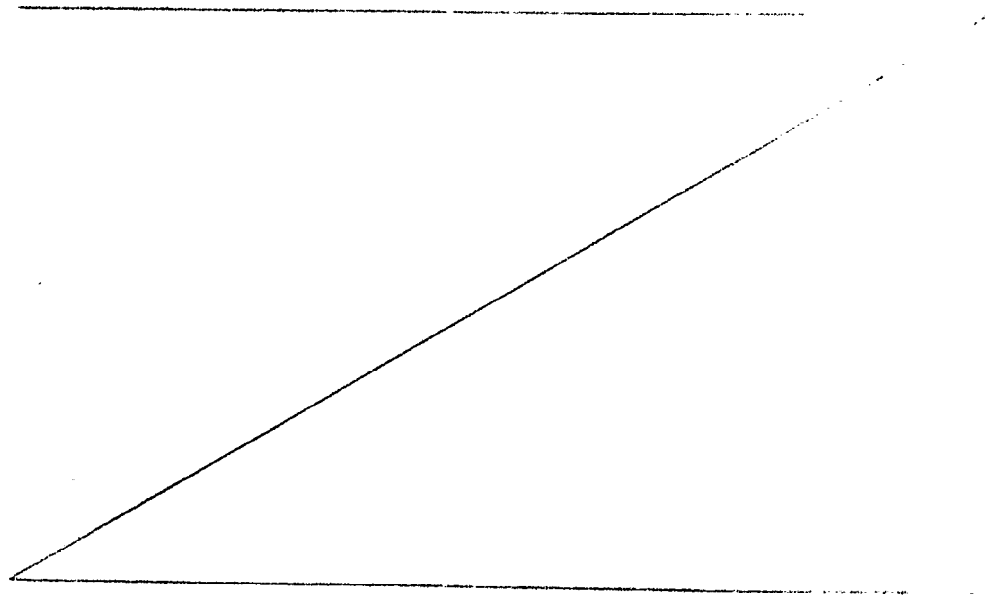
20 Se utilizan de nuevo las composiciones de hilatura del ejemplo 1. Las soluciones se unen y conducen a un mezclador I.S.G. en donde se dividen en capas utilizando el

5 número de dobleces (P) de elementos de división en capas y el número de agujeros de entrada (h) que se muestran en la Tabla 5. Los filamentos resultantes, y después del estirado y compactación, se tratan termicamente y se vuelven a estirar bajo las condiciones que se citan en la Tabla 5. Se preparan cuatro tipos de manojos de fibra acrílica de 1 denier de filamento único, en promedio, de 1,5, los cuales son designados como muestras Nos. 10 a 13.

10 Las fibras de muestra así obtenidas se alimentan a una máquina de hilatura de extremo abierto y se conforman a un hilo hilado bajo las siguientes condiciones:

15	Relación de estirado	100
	Velocidad del rotor	30.000 r.p.m.
	Presión de la nariz	3,0-3,5 kg.
	Velocidad del cilindro igualador	6.100 r.p.m.

Las propiedades del hilo hilado se ofrecen en la Tabla 5.



T A B L A 5

Condiciones de producción

Propiedades de la fibra

Muestra No.	No. de agujeros de entrada (H) para las soluciones de hilatura y No. de elementos de división en capas del mezclador I.S.G.	No. de capas divididas de las soluciones de hilatura	No. total de agujeros de hilatura de la hilera (disposición cuadrada)	Coefficiente de laminación (SC)	Temp. de tratamiento térmico	Relación de re-estirado	Ondulaciones secundarias	Cn	Ci	Ci después de hilación	Igualdad del hilo	U %
10	4H x 4P	256	29016	1,5	120	1,5	No desarrollo	11,6	8,2	22,3	10,3	
11	4H x 4P	256	29016	1,5	125	1,08	No desarrollo	12,3	8,4	30,7	11,2	
12	4H x 2P	12	29016	0,094	120	1,05	Desarrolladas	14,8	10,0	15,2	14,5	
13	4H x 4P +3H x 1P	768	29016	4,50	120	1,05	Desarrolladas	13,9	9,7	8,8	14,4	
Fibra compuesta convencional	---	---	13200	---	117	---	Desarrolladas	14,7	10,2	---	---	Imposible de trabajar con la máquina de hilatura de extremo abierto

T A B L A 5

Condiciones de producción

Muestra No.	No. de agujeros de entrada (H) para las soluciones de hilatura y No. de elementos de división en capas del mezclador I.S.G.	No. de capas divididas de las soluciones de hilatura	No. total de agujeros de hilatura de la hilera (disposición cuadrada)	Coeficiente de laminación	Temp. de tratamiento térmico (°C)	Relación de re-estira
10	4H x 4P	256	29016	1,5	120	1,5
11	4H x 4P	256	29016	1,5	125	1,08
12	4H x 2P	12	29016	0,094	120	1,05
13	4H x 4P +3H x 1P	768	29016	4,50	120	1,05
Fibra compuesta convencional	—	—	13200	—	117	—

Propiedades de la fibra

Relación de re- estirado	Ondulacio- nes secun- darias	Cn	Ci	Ci después de ebu- llición	Igualdad del hilo
					U %
1,5	No desarro- lladas	11,6	8,2	22,3	10,3
1,08	No desarro- lladas	12,3	8,4	30,7	11,2
1,05	Desarrolla- das	14,8	10,0	15,2	14,5
1,05	Desarrolla- das	13,9	9,7	8,8	14,4
---	Desarrolla- das	14,7	10,2		Imposible de trabajar con la máquina de hilatura de extremo abierto

5 A partir de los datos de la Tabla 5, puede observarse que los hilos acrílicos designados con las muestras Nos. 11 y 12, y preparados según el proceso de esta invención, tienen una igualdad extremadamente buena y están dotados de una capacidad de ondulación potencial y uniforme mantenida a un nivel satisfactorio para su empleo práctico. Por el contrario, los hilos hilados designados como muestras Nos. 12 y 13, y no preparados por el proceso de la invención, tienen unas propiedades marcadamente inferiores en comparación con los hilos de la presente invención y proporcionan productos finales de un valor comercial disminuido.

10 Según otro ejemplo comparativo, un manojo de fibra acrílica compuesta, consistente en fibras en las cuales los dos componentes poliméricos están dispuestos en una disposición excéntrica laminar lado con lado, se prepara a partir de las dos composiciones de hilatura del ejemplo 1 siguiendo procedimientos convencionales, para proporcionar un denier de filamento único, en promedio, de 2. La fibra resultante se introduce en la máquina de hilatura de extremo abierto, como anteriormente. Sin embargo, y debido a las ondulaciones secundarias resultantes de la disposición excéntrica de los dos componentes fibrosos de la fibra compuesta, la recogida y liberación de la fibra en la cámara de hilatura rotativa es desigual y con frecuencia se producen roturas de hilo. Como resultado, es imposible obtener un hilo hilado uniforme.

EJEMPLO 6

15 El manojo de fibra acrílica, preparado en el ejemplo 5 anterior, se utiliza como fibra compuesta para la hilatura con mezcla. Como fibra de mezcla se utiliza una fibra monocomponente preparada a partir del polímero A del ejemplo 1

y que tiene un denier de filamento único, en promedio, de 1,5, empleándose dicha fibra en diferentes proporciones.

5 Las condiciones de hilatura del hilo son las utilizadas en el ejemplo 5. La Tabla 6 proporciona la relación de mezclado de fibras y los porcentajes de desigualdad (U %).

TABLA 6

Muestra No.	Relación de mezclado de fibras compuestas/mono-componentes	Desigualdad
14	40/60	12,4
15	60/40	11,8
10 16	20/80	13,7

15 A partir de los datos de la Tabla 6, puede observarse que los hilos hilados designados como las muestras Nos. 14 y 15, producidos utilizando relaciones de mezclado preferidas, poseen una buena igualdad. El hilo designado como muestra No. 16, que utiliza una relación de mezclado no preferida, tiene una igualdad más pobre y no desarrolla un nivel de ondulación tan elevado como sería deseable.

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

25 1.- Procedimiento para preparar un manojo de fibra acrílica, que comprende unir entre sí corrientes de soluciones de hilatura de dos o más polímeros de acrilonitrilo que tienen distintos grados de contracción térmica; conducir las

5 soluciones de hilatura a través de un aparato de capas múltiples, para dividir las en capas; extruir las composiciones de hilatura en capas a través de una sola hilera; someter los filamentos así obtenidos a estirado y compactación por secado, seguido por tratamiento térmico y secado en una corriente de aire caliente bajo condiciones de calor seco; caracterizado porque el coeficiente de capas múltiples, determinado por la fórmula:

$$\text{Coeficiente de capas múltiples} = \frac{Nd}{k\sqrt{Nh}}$$

10 en donde Nd es el número medio de capas divididas, Nh es el número total de orificios de la hilera y k es una constante determinada según la disposición de los agujeros de hilatura, se mantiene en la gama de 1 a 2; la temperatura de tratamiento térmico se mantiene en la gama de 115 a 135°C; y la temperatura de la corriente de aire caliente usado en el secado se mantiene por debajo de la temperatura del tratamiento térmico.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la fibra se vuelve a estirar a continuación con una relación de estirado de 1,02 a 1,10, basado en la longitud estirada inicial, y se alimenta a una máquina de hilatura de extremo abierto, para formar un hilo.

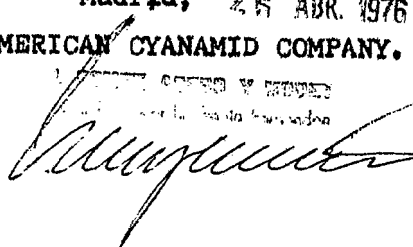
20 3.- Procedimiento para preparar un manojo de fibra acrílica, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25 Esta Memoria consta de 24 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 ABR. 1976

AMERICAN CYANAMID COMPANY.

1.º DE ABRIL DE 1976
MADRID



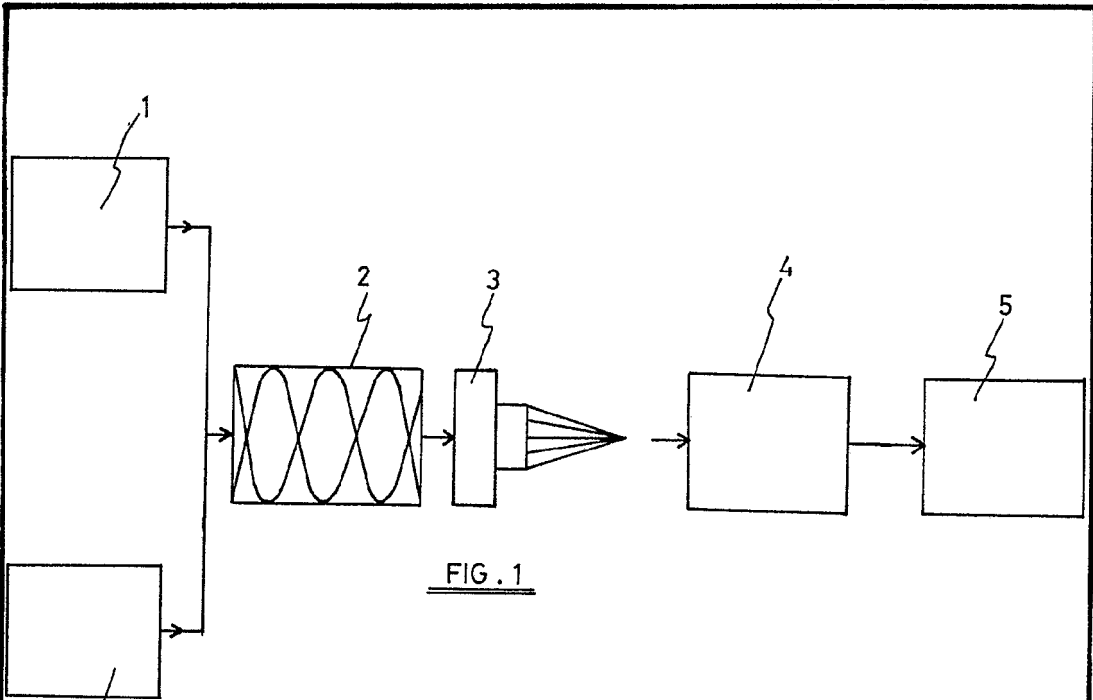


FIG. 1

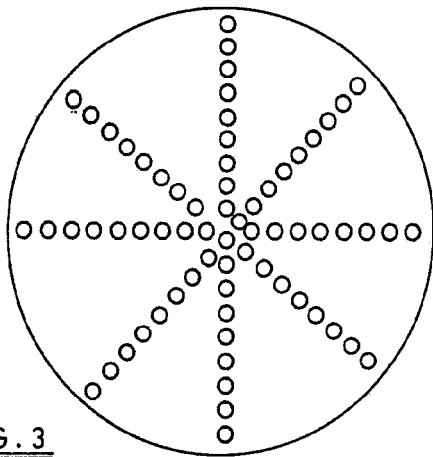


FIG. 3

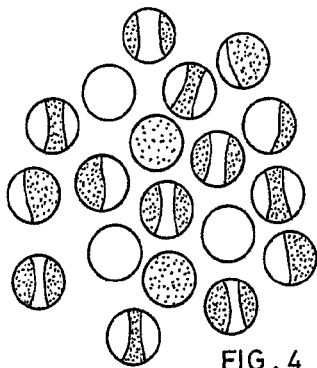


FIG. 4

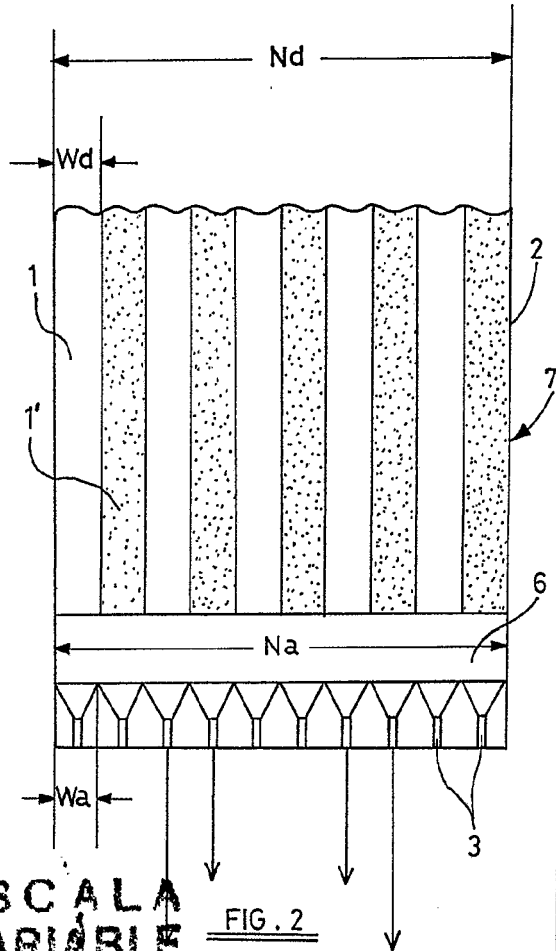


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

26 ABR. 1976

J. RUBEN ACEBO Y MOD.

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE.