



428564

PATENTE DE INTRODUCCION
=====

Ref: ICI CASE F.20309 Z.

.....
..... DQID, CO8G
.....
.....

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para hilar y estirar fibras útiles.

=====

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, residente en Imperial Chemical House, Millbank, London, S.W.1., Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a un procedimiento para fabricar fibras sintéticas útiles que tienen propiedades físicas excelentes tales como tenacidad, alargamiento y estabilidad de dimensiones por un proceso continuo sin pasar por una fase de estiramiento inde-



pendiente ordinaria y, de un modo más particular, se refiere a un proceso de hilatura y estiramiento directo para obtener fibras sintéticas útiles, mediante el cual se pueden obtener filamentos sintéticos en haces de una forma continua.

5 Los filamentos sin estirar inmediatamente después de la hilatura en fundido de un polímero sintético son en general de estructura física inestable. Por esta razón, los métodos empleados con anterioridad a este invento para obtener fibras sintéticas útiles consisten en devanar los filamentos
10 sin estirar obtenidos por hilatura en fundido de un polímero sintético sobre una bobina y después estirar esta bobina de filamentos sin estirar en una fase de estiramiento independiente mientras se sacan de la bobina.

El principal objeto de este invento es proporcionar
15 un proceso directo de hilatura y estiramiento de fibras sintéticas por el cual se pueden producir fibras sintéticas útiles con propiedades físicas excelentes tales como tenacidad, alargamiento y estabilidad de dimensiones, en forma de haces, convenientes para los usos finales de los hilados, mediante
20 un proceso continuo ininterrumpido sin pasar por una fase de devanado intermedia.

El invento proporciona un procedimiento para hilar y estirar fibras útiles que comprende hilar en fundido un polímero termoplástico formador de fibras que se puede fundir,
25 estirar ulteriormente los filamentos según salen de extrusión sin devanarlos como una bobina, y después bobinar los filamentos estirados en una bobina en cuyo proceso la velocidad de los filamentos sin estirar según se extruyen se mantiene a un régimen predeterminado del orden de 150 a 350 m por minuto y la temperatura de dichos filamentos en el punto de ini-
30



ciación del estirado se mantiene entre la temperatura de transición cristalina de dicho polímero termoplástico y una temperatura de 70°C por encima de dicha temperatura de transición cristalina estirándose los filamentos según salen de extrusión a una relación de estiraje de 3,0 a 5,5.

Como polímero termoplástico portador de fibras, que se puede hilar en fundido con el procedimiento de este invento, se pueden emplear cualquier polímero conocido para la obtención de fibras sintéticas por hilatura en fundido. Como ejemplo se pueden mencionar las superpoliamidas sintéticas tales como polihexametilenadipamida (nilón 66) y poliacaprolactama (nilón 6), poliésteres lineales de alto grado de polimerización como es el polietilentereftalato y copoliésteres consistentes predominantemente en unidades de etilentereftalato y que contienen un componente copolímero como puede ser el isoftalato y hexahidrotereftalato, y poliolefinas tales como polipropileno y polietileno. El empleo de superpoliamida sintética como la poliacaprolactama, y poliésteres lineales de alto grado de polimerización como el polietilentereftalato, es de especial preferencia. Como es lógico, se puede incorporar en estos polímeros termoplásticos un aditivo, por ejemplo un antioxidante, estabilizador de rayos ultravioletas, lubricantes, agente anticolorante, pigmento y deslustrante, según principios conocidos.

Los polímeros termoplásticos se alimentarán normalmente a un aparato de hilatura conocido como el que se describe en las patentes EE.UU. nº 2.474,885, 2.571,975, 2.771,634 y 2.871,511, se hundirán y se extruirán a través de una hilera apropiada. La temperatura de extrusión y otras condiciones para un polímero fundido pueden ser las empleadas nor-



malmente en la hilatura en fundidos de polímeros termoplásticos, y no existe restricción particular en este invento. La temperatura de extrusión que se empleará será de $290 \pm 10^{\circ}\text{C}$ para el polietilentereftalato, $270 \pm 10^{\circ}\text{C}$ para la superpoli-
5 amida y alrededor de 290°C para el polipropileno. La velocidad de extrusión se puede determinar discrecionalmente dependiendo del régimen de velocidad e hilatura de los filamentos y el denier de los mismos.

Las corrientes delgadas del polímero fundido se enfrían y convierten en filamentos, y los filamentos se estiran a una velocidad de 150-350 m/minuto en el momento de iniciarse el estiramiento.

Los filamentos según salen de extrusión se elaboran fácilmente haciendo pasar dichos filamentos entre rodillos conducidos. Es de máxima importancia que la velocidad de los filamentos según salen de extrusión se ajuste a 150-350 m/minuto, preferiblemente 170-250 m/minuto al comienzo del estiramiento. Cuando dicha velocidad excede de 250 m/minuto, la operación de estiramiento de los filamentos según salen de
15 extrusión tiende a volverse inestable y cuando excede de 350 m/minuto, no se pueden obtener hilados de propiedades físicas buenas. Además, la velocidad de devanado de los hilos finales pasa a ser notablemente elevada y resulta difícil obtener hilos finales en haces en una sola fase.

Las condiciones para enfriar las delgadas corrientes extruidas no son críticas. Por ejemplo, se pueda llevar a cabo el enfriamiento en atmósfera de aire a la temperatura del ambiente o en una corriente de aire calentada o refrigerada. Es preferible, con este invento, ajustar la distancia
25 entre la hilera y el punto de iniciación del estiramiento en-
30



tre los límites de 30 cm a 2 m.

Según este invento, la temperatura de dicho filamento extruido en el punto de iniciación del estiramiento se mantiene entre la temperatura de transición cristalina del polímero termoplástico y una temperatura de 70°C por encima de dicha temperatura de transición cristalina. Esto se consigue fácilmente haciendo pasar los filamentos extruidos a través de un mecanismo calentador apropiado calentado a una temperatura comprendida entre los límites mencionados. Cuando el estiramiento de los filamentos extruidos se realiza por medio de rodillos rotatorios, es preferible calentar los rodillos dentro de la gama de temperaturas citadas. La temperatura de transición cristalina de cada uno de los polímeros mencionados anteriormente es como sigue:

15	Nilón 6	30°C
	Nilón 66	35°C
	Polietilentereftalato	70°C

Por ejemplo, es preferible que cuando se trata de nilón 6 y nilón 66, los filamentos según salen de extrusión en el punto de iniciación del estiramiento se mantengan de 30 a 100°C, y cuando se trata de polietilentereftalato, la temperatura de los filamentos extruidos al comienzo del estiramiento se ajusta dentro de 70 a 140°C. Si la temperatura de los filamentos extruidos en el punto de iniciación del estiramiento está fuera de los límites característicos de este invento, los filamentos se rompen o las fibras obtenidas tienen solamente una baja orientación. No obstante, manteniendo los filamentos extruidos en el punto de iniciación del estiramiento dentro de la gama de temperatura definida, se puede efectuar un estiramiento suave a una relación de eg



tiraje de 3,0 a 5,5 y obtener filamentos estirados altamente orientados con excelentes propiedades físicas. El estiramiento se lleva a cabo con facilidad haciendo pasar los filamentos de los rodillos que giran a velocidades periféricas diferentes. No resulta totalmente claro el porqué los filamentos de propiedades físicas excelentes pueden obtenerse manteniendo la temperatura de los filamentos según salen de extrusión en el punto de iniciación del estiramiento dentro de los límites definidos anteriormente. Según investigaciones realizadas por los solicitantes, la estructura de los filamentos según salen de extrusión tiene una inestabilidad considerable, pero en dicha gama de temperaturas la deformación de los filamentos según salen de extrusión es relativamente fácil y el tiempo necesario para la relajación de la orientación es relativamente corto. Por consiguiente, se conjetura que se pueden obtener filamentos estirados altamente orientados empleando dicha gama de temperaturas. Según una modalidad de este invento, los filamentos estirados se introducen a una continua de retorcer del tipo de anillo conocida y se devanan sobre una bobina como hilos retorcidos. Como la velocidad de los filamentos según salen de extrusión, al comienzo del estiramiento, se restringe a 150-350 m por minuto, preferiblemente 200-250 m/minuto, se puede ajustar la velocidad de devanado final por debajo de 2000 m por minuto. Así, mediante un proceso continuo se pueden producir hilos en forma de hilos retorcidos que son convenientes para los usuarios.

Según otra modalidad de este invento, se induce en dichos filamentos extruidos una torsión de 6 a 24, preferiblemente 10 a 18 vueltas o espiras por cada 25,4 mm. Por



este procedimiento, se pueden fabricar hilos rizados estira-
dos por un proceso continuo ininterrumpido. Para llevar a
cabo el estiramiento y retorcimiento de los filamentos según
salen de extrusión al mismo tiempo se emplea un mecanismo
5 de torsión falsa conocido entre dos rodillos estiradores y
los filamentos según salen de extrusión se hacen pasar entre
los mismos. Como es lógico, se pueden fijar los retorcidos
y dar a los filamentos una estructura retorcida estable uti-
lizando un mecanismo de fijación por calor entre los rodillos
10 alimentadores y un mecanismo de retorcimiento falso. La fija-
ción de los retorcidos se lleva a cabo por calor, preferible-
mente a una temperatura del orden de 30°C por debajo del pun-
to de reblandecimiento hasta 30°C por encima de dicho punto
de reblandecimiento. Específicamente la fijación al calor
15 deberá realizarse de preferencia de 210 a 240°C. Cuando se
trata de nilón 6, 170 a 190°C cuando se trata de nilón 66 y
220 a 240°C, cuando se trata de polietilentereftalato.

Para mejor comprensión de este invento, tómense como
referencia los dibujos adjuntos, en los que:

20 La Fig. 1 ilustra esquemáticamente una modalidad de
hilatura y estiramiento directos de este invento.

La Fig. 2 ilustra esquemáticamente otra modalidad
del proceso de hilatura y estiramiento directo de este inven-
to para la fabricación de hilos rizados; y

25 Las Figs. 3 y 4 son diagramas que ilustran la rela-
ción entre la temperatura de los filamentos según salen de
extrusión al comienzo del estiramiento, la relación de esti-
raje, y la birrefringencia de los hilos estirados obtenidos,
y en los que: A y C significan la "relación de estirado"; B
30 y D significan "temperatura del rodillo"; A1, A2, A3, A4, A5



5 y A6 son divisiones en la ordenada y significan 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 y 4,5 respectivamente; B1, B2, B3, B4, B5 y B6 son divisiones en la abscisa y significan 20 - 40 - 60 - 80 - 100 y 120°C respectivamente; C1, C2, C3, C4, C5 y C6 significan 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 4,5 y 5,0 respectivamente; y D1, D2, D3 y D4 significan 60, 80, 100 y 120°C respectivamente.

10 En la Fig. 1, el número de referencia 1 indica una hilera, el número de referencia 2 un rodillo cromado que se puede calentar eléctricamente, la referencia 3 un rodillo estirador ordinario y la referencia 4 una bobina de una máquina de retorcier del tipo de anillos. La velocidad de los filamentos según salen de extrusión se controla en 150 y 350 metros por minuto por medio del rodillo 2 y, al mismo tiempo, se ajusta su temperatura dentro de los límites definidos. Estos
15 filamentos se estiran hasta alcanzar varias veces su longitud original por la diferencia en velocidad periférica entre el rodillo 2 y el rodillo 3, y después se devanan en la bobina 4 de la máquina de retorcier del tipo de anillo.

20 Con relación a la Fig. 2, un polímero que surge de la hilera 1 alcanza el rodillo estirador 3 por el rodillo calentado 2 y la continúa de retorcier en falso 5, y se recoge sobre una bobina 6. En este caso, se proporciona una diferencia entre la velocidad periférica del rodillo 2 y la del rodillo 3 para conseguir una relación de estiraje necesaria y el
25 rodillo 2 se calienta de forma que los filamentos según salen de extrusión puedan mantenerse a una temperatura dentro de la gama a partir de la temperatura de transición cristalina de polímero hasta una temperatura de 70°C por encima de dicha temperatura de transición cristalina. El mecanismo de retorcimiento falso 5 puede ser del tipo de fricción o del tipo
30



que se caracteriza porque el hilo pasa entre dos elementos hiperboloides, cada uno de los cuales cumplen con la ecuación

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

5

10

(siendo iguales a y b) que se ponen en contacto a lo largo de una línea generatriz común. Si se desea, se puede utilizar una plancha caliente 7 entre el rodillo 2 y la continua de retorcer en falso 5 para fijar la estructura retorcida de los filamentos. A continuación se describe el invento mediante ejemplos.

EJEMPLO 1

15

20

25

30

Gránulos de nilón 6, que tenían una viscosidad relativa de 1,1 medida con respecto a su solución en ácidos sulfúricos, se alimentaron a una máquina de hilar y se hilaron según el procedimiento ilustrado en la Fig. 1. Dichos gránulos se mantuvieron en estado fundido a 275°C y se llevó a cabo la hilatura empleando una hilera que tenía 6 orificios con un diámetro de 0,3 mm. El régimen de descarga del polímero en los orificios de hilar se mantuvo al 15,6 gramos por minuto. La temperatura del rodillo 2 situado a 40 cm por debajo de la hilera, se mantuvo a 70°C, y la velocidad periférica del rodillo 2 se ajustó a 170 metros por minuto. Seis filamentos extruídos de dichos orificios de hilera y cuagulados en forma lineal se trasladaron por contacto con el rodillo 2 y alcanzaron el rodillo 3, manteniéndose la velocidad periférica del rodillo 3 a 580 metros por minuto, por lo que los filamentos que entraban en la zona de estiramiento después de pasar por el rodillo 2 se estiraron hasta alcanzar 3,41 veces su longitud original entre el rodillo 2 y el rodillo 3. El estiramiento



to se efectuó de un modo uniforme sin pérdida alguna causada por roturas de filamentos y la aparición de pelusilla que deberá evitarse lo más posible en la fabricación de los filamentos, puesto que existían restricciones en la temperatura y velocidad de los filamentos en el rodillo 2 inmediatamente antes de entrar en la zona de estiramiento. Los filamentos que pasaban por el rodillo 3 se devanaron sobre una bobina de devanar 4 mientras se inducía un estiramiento del 0,25 %.

5 El hilo estirado obtenido tenía una birrefringencia de $46,4 \times 10^3$, un alargamiento de 46,2 %, una tenacidad de 3,91 gramos por denier y una contracción en agua hirviendo de 16,0 %.

10

EJEMPLO 2

Gránulos de nilón 6 que tenían una viscosidad relativa de 1,1, medida con respecto a su solución en ácido sulfúrico, se alimentaron a una máquina de hilar y se hilaron según el procedimiento ilustrado en la Fig. 1.

15

Dichos gránulos se mantuvieron en estado fundido a 275°C y se efectuó la hilatura empleando una hilera que tenía 6 orificios con un diámetro de 0,3 mm. El régimen de descarga del polímero en los orificios de la hilera se mantuvieron a 15,6 gramos por minuto.

20

La temperatura del rodillo 2, situado a 70 cm por debajo de la hilera, se mantuvo a 70°C , y su velocidad periférica se ajustó a 170 m por minuto. Seis filamentos extruidos desde dichos orificios de la hilera y coagulado en forma lineal, se trasladaron por contacto con el rodillo 2, y alcanzaron el rodillo 3. Habiéndose mantenido la velocidad periférica del rodillo 3 a 580 m por minuto, los filamentos que penetraban en la zona de estiramiento, después de pasar por

25

30



5 el rodillo 2, se estiraron hasta alcanzar 3,47 veces su longitud original entre el rodillo 2 y el rodillo 3. El estiramiento se efectuó de un modo uniforme sin pérdidas por roturas de filamentos ni aparición de pelusilla, lo cual debe evitarse lo más posible en la fabricación de los filamentos, puesto que existían restricciones en la temperatura y la velocidad de los filamentos en el rodillo 2 inmediatamente antes de entrar en la zona de estiramiento. Los filamentos que pasaban por el rodillo 3 se devanaron sobre una bobina devanadora 4.

10

El hilo estirado obtenido tenía una birrefringencia de $45,8 \times 10^3$, un alargamiento de 42,5 %, una tenacidad de 4,21 gramos por denier y una contracción en agua hirviendo de 14,9 %.

15 EJEMPLO 1 COMPARATIVO

Se repitió el ejemplo 2 a excepción de que la temperatura del rodillo 2 se redujo a 28°C y la velocidad periférica del rodillo 2 se ajustó a 595 m por minuto y la del rodillo 3 a 5 m por minuto (relación de estiramiento de 3,5). El hilo estirado obtenido tenía una birrefringencia de $27,1 \times 10^3$, una tenacidad de menos de un decígramo y un alargamiento de más del 70 % y no podría ofrecerse para ningún fin práctico.

20

EJEMPLO COMPARATIVO 2

25 Gránulos de nilón 6 que tenían una viscosidad relativa de 1,1, medida con respecto a su solución en ácido sulfúrico, se alimentaron a un aparato de hilar y se hilaron según el procedimiento ilustrado en la Fig. 1.

Dichos gránulos se mantuvieron en estado fundido a 275°C y la hilatura se llevó a cabo empleando una hilera que

30



tenía 6 orificios con un diámetro de 0,3 mm. El régimen de descarga del polímero en los orificios de la hilera se mantuvo a 15,6 gramos por minuto.

5 La temperatura del rodillo 2 se mantuvo a 105°C y su velocidad periférica se ajustó a 310 metros por minuto. Seis filamentos extruidos desde dichos orificios de la hilera y coagulado en forma lineal se trasladaron por contacto con el rodillo 2 y alcanzaron el rodillo 3. Habiéndose mantenido la velocidad periférica del rodillo 3 a 1100 m/minuto,
10 los filamentos que penetraban en la zona de estiramiento después de pasar por el rodillo 2 se estiraron hasta alcanzar 3,55 veces su longitud original entre el rodillo 2 y el rodillo 3. Los filamentos que pasaban por el rodillo 3 se devanaron sobre una bobina devanadora 4. El hilo obtenido tenía una birrefringencia de $33,6 \times 10^3$, una tenacidad de 1,4
15 gramos por denier y un alargamiento de más del 60 % y resultaban insatisfactorios hasta el punto de no poderse ofrecer como hilos estirados útiles.

20 Los ejemplos anteriores y los ejemplos comparativos se refieren a la hilatura de nilón 6, según el procedimiento ilustrado en la Fig. 1 en condiciones de hilatura según el presente invento y fuera del presente invento, respectivamente.

25 A continuación se explica la Fig. 3. La Fig. 3 representa curvas de birrefringencia de hilos estirados obtenidos cuando la velocidad periférica del rodillo 2 se mantiene a 170 metros por minuto la temperatura del rodillo 2 se varía entre 20 y 100°C y la relación de estiraje a la que se estira los filamentos entre los rodillos 3 y 2 se varía. Es
30 evidente por la Fig. 3 que los hilos estirados de alta birre



5 fringencia se pueden obtener con una relación de estiraje menor ajustando la temperatura del rodillo 2 dentro de una gama que parte de la temperatura de transición cristalina, y regulando la velocidad periférica del rodillo 2 a 150-350 m por minuto.

De este modo se consigue un gran efecto en lo que se refiere al rendimiento del aparato en producción comercial. Por ejemplo, poniendo en práctica el procedimiento de este invento, se puede reducir la altura de un aparato de hilar considerablemente. Así mismo, puesto que se puede ajustar el régimen de devanado a menos de 2000 m por minuto, el devanado de los hilos por una continua de retorcer de anillos puede llevarse a cabo a pesar de emplearse un proceso continuo ininterrumpido con una fase de hilatura y estiramiento. En este punto, los hilos estirados devanados se retuercen también y se puede inducir una torsión simplemente con la finalidad de dar propiedades de formación en haces a los hilos ajustando apropiadamente las vueltas o espiras de torsión. Los hilos obtenidos se manejan convenientemente como haces de hilado en fases ulteriores.

En la Fig. 3, cuando la velocidad periférica del rodillo 2 se varía dentro de una gama que alcanza hasta 300 m por minuto las curvas de birrefringencia se desvían de 5 a 20 % hacia abajo. A continuación se expone un ejemplo con respecto a polietilentereftalato.

EJEMPLO 3

Se alimentó polietilentereftalato, que tenía una viscosidad intrínseca (η) de 0,65, a un aparato de hilar y se hiló según el procedimiento ilustrado en la Fig. 1. La hilatura se llevó a cabo utilizando una hilera que tenía 6



orificios con un diámetro de 0,2 mm a una temperatura de descarga de 290°C y un régimen de descarga de 15,0 gramos por minuto.

5 Los valores experimentales obtenidos cuando la velocidad periférica del rodillo 2 se ajustó a 170 m por minuto, se varió la temperatura del rodillo 2, y se varió la relación de estiraje cambiando la velocidad periférica, se trazaron con la relación de estiraje representada en las ordenadas y la temperatura del rodillo 2 representada en la abscisa. La Fig. 4 representa curvas que unen los puntos de igual birrefringencia. Según resultará evidente por la Fig. 4, se obtuvieron las mismas ventajas que en el caso de nilón 6 definiendo la temperatura y la velocidad del rodillo 2 como en este invento. Los hilos estirados obtenidos de polietileno 10 reftalato tenían una birrefringencia de más de 127×10^3 , una tenacidad de más de 2,9 gramos por denier, un alargamiento de más del 50 %, y una contracción en agua hirviendo de 14,4 %.

15 Este invento es apropiado además para obtener hilos rizados por un proceso de elaboración de filamentos ininterrompidos y continuo con una fase de estiramiento subsiguiente a la hilatura. El invento tiene una aplicación muy conveniente a la producción de hilados rizados. Los métodos 20 clásicos para preparar hilos rizados tienen sus méritos y sus deméritos. La complicación de fases o etapas y la reducción de una eficacia productiva son los principales defectos. En lo que se refiera al perfeccionamiento o mejora en eficacia productiva y la simplificación de las fases o etapas de elaboración, el presente invento puede utilizarse muy convenientemente en la fabricación de hilos rizados. 25 30



EJEMPLO 4

El procedimiento empleado en este ejemplo es el que se ilustra en la Fig. 2.

5 Se fundió polietilentereftalato, que tenía una viscosidad intrínseca de 0,63, a 290°C y se hiló desde una hilera provista de 6 orificios con un diámetro de 0,3 mm a un régimen de 15 gramos por minuto. La velocidad periférica del rodillo 2 era de 170 m por minuto y su temperatura era de 120°C. El dispositivo de retorcimiento falso 5 era del tipo de fricción, según se ilustra en la Fig. 2, y estaba recubierto de caucho en su lado interior. El diámetro máximo era de 4 cm y giraba a 2000 revoluciones por minuto, haciéndose pasar los hilos a través del mismo. En el estiramiento, la dirección del eje rotatorio es horizontal y, de este modo, los hilos se retuercen por fricción al ponerse en contacto con la superficie de caucho en la zona de entrada y de salida. La torsión se observó cerca del sistema de rodillos. El rodillo 3 se hizo funcionar a una velocidad periférica de 850 m por minuto y su temperatura era la del ambiente. El aparato se conectó con una máquina devanadora ordinaria 6.

15 El hilo así obtenido se calentó a 140°C para que diera hilos rizados que tenían una longitud de onda de aproximadamente 2 mm.

EJEMPLO 5

25 Se repitió el ejemplo 4 a excepción de que la velocidad de rotación del aparato de retorcimiento falso se ajustó a 3000 revoluciones por minuto. Se obtuvo un hilo rizado en "serpentin" que tenía una longitud de onda de aproximadamente 0,05 mm.



EJEMPLO 6

Los rizos ilustrados en los ejemplos 4 y 5 eran relativamente débiles, probablemente debido a que la fijación al calor se efectuó bajo tensión.

5 Para eliminar este defecto, se habilitó una zona de fijación al calor entre el rodillo 2 y la continua de retorcer en falso 5. Por ejemplo, la temperatura de los hilos estirados se elevó a 120-160°C mediante una plancha caliente o por radiación con aire caliente, y entonces se hicieron pa
10 sar a través del dispositivo de torsión. El hilo rizado así obtenido tenía fuertes rizos, comparables a los que se obtie
 nen por retorcimiento falso en la elaboración de hilos de la
 na.

EJEMPLO 7

15 Se hiló nilón 6, que tenía una viscosidad intrínsi-
 ca de 1,1, a 270°C de la misma manera que en el ejemplo 4,
 siendo las demás condiciones iguales que las de dicho ejemplo
 4. El hilo obtenido se rizó, pero después de dejarse reposar
 a la temperatura del ambiente, los rizos desaparecieron. Se
20 considera que este defecto se debe a la relajación de la es-
 tructura causada por el hecho de que la humedad en la sala
 era de 70 % RH y la temperatura de transición cristalina co-
 rrespondiente era inferior a 25°C. Los rizos se estabiliza-
 ron cuando se cristalizaron al calor de la misma manera que
25 en el ejemplo 4.

- N O T A -

30 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-
 ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren



su principio fundamenta, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA HILAR Y ESTIRAR FIBRAS UTILES; caracterizándose por lo siguiente:

5
10
15
20
25
30

1º.- Procedimiento para hilar y estirar fibras útiles, caracterizado porque comprende las etapas de efectuar un hilado en fundido de un polímero termoplástico formador de fibra capaz de ser fundido; a continuación estirar los filamentos así extrusionados sin enrollarlos en bobinas; y después enrollar los filamentos estirados en forma de bobina; manteniendo la velocidad de los filamentos así extrusionados no estirados a una relación predeterminada dentro de la gama comprendida entre 150 y 350 m/min., manteniendo la temperatura de los filamentos en el punto de partida del estirado entre la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico y una temperatura 70°C superior a dicha temperatura de transición vítrea; estirándose los filamentos así extrusionados a una relación de estirado de 3,0 a 5,5.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero termoplástico es un superpoliamida lineal sintético.

3º.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el polímero termoplástico es nilón 6.

4º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero termoplástico es tereftalato de polietileno.

5º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ajuste de la velocidad de los filamentos así extrusionados y su temperatura en el punto de parti-



da del estirado se ve afectado al pasar los filamentos sobre un rodillo calentado.

5

6^a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la distancia entre el punto de partida del estirado de filamentos así extrusionados y la salida del aparato para el hilado en fundido se ajusta dentro de la gama comprendida entre 30 cm y 2 m.

10

7^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se estiran los filamentos así extrusionados mientras se les proporciona una torsión de entre 6 y 24 vueltas por 2m 54 cm.

8^a.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la torsión aplicada es una torsión falsa.

15

9^a.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se aplican la torsión en falso y el fijado térmico al mismo tiempo que el estirado.

10^a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los filamentos se bobinan al mismo tiempo que se torsionan.

20

11^a.- Procedimiento para hilar y estirar fibras útiles, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 18 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

25

Madrid

11 JUN. 1975

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

L. GOMEZ AGUDO Y MORA
Firmado: L. Gomez Agudo

79



FIG. 1

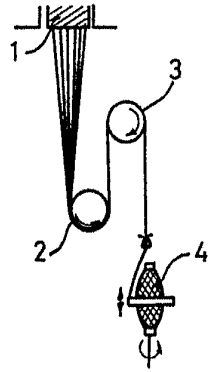


FIG. 2

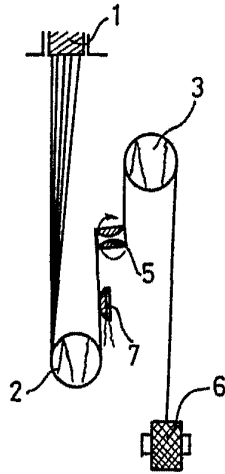


FIG. 3

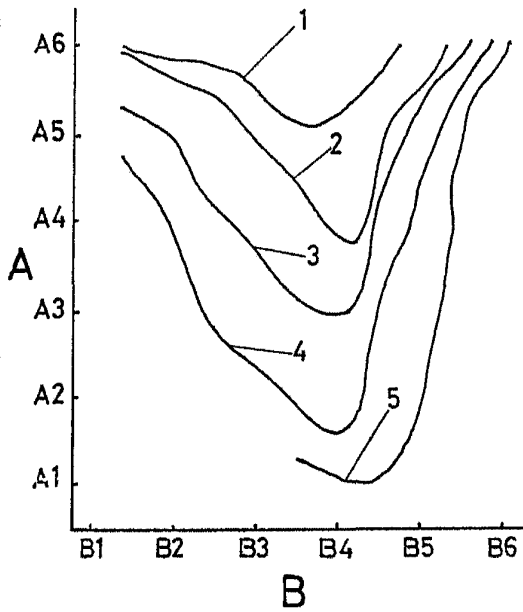
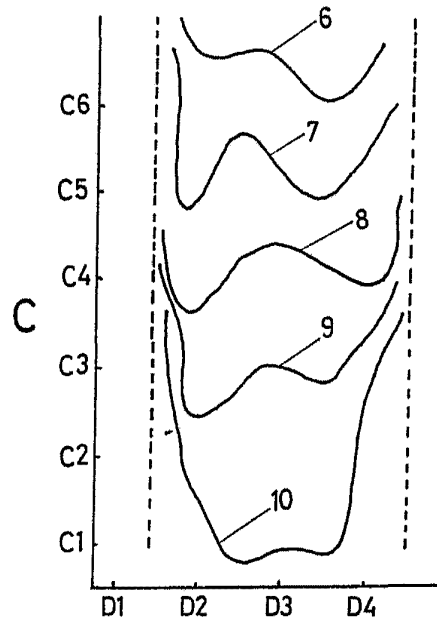


FIG. 4



ESCALA VARIABLE.

Madrid 7 JUN 1975

L. GOMEZ ADESA Y MOJET

C. O. Figueroa, I. Garcia Fernández

[Handwritten signature]