

JE.

26 9731

13 JUL



P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

a favor de

LA SEDA DE BARCELONA, S. A., de nacionalidad española, domiciliada en Avda. José Antonio Primo de Rivera, nº 654
BARCELONA,

por:

"Procedimiento para la hilatura por fusión de polímeros lineales sintéticos".

=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

La presente patente se refiere a un procedimiento para la hilatura por fusión de polímeros lineales sintéticos.

Aunque ya se han efectuado pruebas para la obtención de filamentos de sección no redonda, mediante extrusión del
5 polímero fundido a través de orificios de formas variadas, la



tensión superficial del polímero es tan elevada en la fibra recién formada adyacente a la hilera que, la forma impuesta por el orificio al polímero fundido se pierde en gran parte una vez enfriada la fibra, dando lugar a filamentos de sección substancialmente circular.

Mediante el procedimiento de la presente patente pueden obtenerse, en hilatura por fusión de polímeros lineales, filamentos de sección altamente modificada y a la vez de título fino.

De acuerdo con el procedimiento de esta patente, la hilera para la hilatura por fusión de un polímero lineal, está provista de orificios en forma de ranuras cuyos extremos se ensanchan repentinamente. Por "ranuras" se entienden aberturas substancialmente rectangulares de longitud 5 o más veces su anchura. Los "extremos ensanchados" de las ranuras son preferiblemente circulares, pero pueden ser rectangulares, cuadrados, romboidales u ovalados, siempre que la dimensión más larga del ensanchamiento no circular sea aproximadamente normal al eje longitudinal de la ranura. La hilera puede tener uno o más orificios.

Los diseños de las ranuras pueden ser variados, como p.e. en forma de Y, T, cruz, espiral y semejantes. En cada caso, se ensanchan los extremos del diseño.

El procedimiento de la presente patente se comprenderá mejor refiriéndonos a los dibujos adjuntos.

Las figuras 1 a 5 son representaciones de varios diseños de orificios con sus extremos ensanchados.

La figura 6 representa una ranura en forma de espiral con sus extremos ensanchados, apropiada para la obtención de cintas o películas.



Las figuras 7 y 8, representan ejemplos de orificios en forma de "hueso de perro", o sea ranuras rectas con extremos repentinamente ensanchados y redondeados. En la figura 8 la ranura está además provista a su largo, de repentinamente ensanchamientos redondeados.

Las figuras 7a y 8a son secciones transversales de los filamentos obtenidos mediante el empleo de las ranuras de las figuras 7 y 8.

La figura 9 representa el diseño de una ranura en forma de Y con sus extremos repentinamente ensanchados, y la figura 9a, es una sección transversal de un hilo obtenido mediante empleo de una hilera provista de orificios en Y según la figura 9.

La figura 10 representa un orificio en forma de cruz, con sus 4 extremos repentinamente ensanchados, y la figura 10a, es una sección transversal del hilo obtenido a partir de una hilera con orificios en forma de la cruz según la figura 10,

La figura 11 ilustra un método general para caracterizar el grado de modificación de los filamentos, hilados por fusión según el procedimiento de la presente patente, comparados con los filamentos corrientes de sección transversal circular. El grado de modificación puede expresarse numéricamente por el cociente resultante de dividir el diámetro del círculo "c" circunscrito alrededor de la sección transversal del filamento, por el diámetro del círculo "i" inscrito en ella. A esta relación se la denominará "relación del filamento:". Según lo antedicho, un filamento verdaderamente circular tendrá una "relación" igual a 1,0. Un filamento parecido a una cinta, de anchura 6 veces superior a su espesor, tendrá una "relación" igual a 6,0.

26 9731



Una vez enfriado rápidamente el polímero y ya en estado sólido, de los extremos de la sección transversal del filamento han desaparecido substancialmente las partes ensanchadas del flujo de polímero fundido, como puede verse en las figuras 7a y 8a.

A continuación, se da un ejemplo de realización del procedimiento de la patente, que en ningún caso se considerará limitativo.

EJEMPLO.

Se hiló una masa fundida de polihexametilen-adipamida, que contenía un 0,3% en peso de TiO_2 y cuya viscosidad relativa era de 35.

La temperatura de la parrilla y pozo de fusión era de $288^{\circ}C$, manteniéndose el polímero fundido bajo atmósfera de nitrógeno. El polímero se hiló a través de una hilera (que designaremos como hilera A) con 15 orificios en forma de cruz, tal como están diseñados en la figura 10.

Los brazos de la cruz eran ranuras de 1 mm. de largo y 0,05 mm. de ancho. Los ensanchamientos repentinos de los extremos de las ranuras eran círculos de 0,12 mm. de diámetro. La longitud total de la cruz, incluyendo los ensanchamientos era de 1,27 mm.

El hilo hilado a través de dichos orificios se enfrió mediante aire a la temperatura ambiente, dirigido transversalmente al haz de filamentos. El hilo recién hilado, de título 55 den y viscosidad relativa 47,3, se recogió a una velocidad de 1100m/min, y luego se estiró en frío 1,95 veces su longitud original. Su título final fué de 29,7 den. correspondiendo a unos 3 den por filamento. Una sección transversal ampliada del hilo estirado, tenía substan-



cialmente la apariencia de la figura 10a. La "relación del filamento" promedia del hilo recién hilado era 3,35, y la del hilo estirado 3,53, lo que demuestra que el hilo estirado estaba aún más modificado (difería más de la forma circular) que el hilo sin estirar. Cuando la hilera A se substituyó por otra hilera (que se designó por hilera B) con orificios formados solo por ranuras de 1 mm. de largo y 0,07 mm de anchura (sin los ensanchamientos repentinos), la "relación del filamento" del hilo estirado era solo 1,9 aunque la viscosidad del hilo era elevada (54,5). Generalmente un aumento de viscosidad ayuda a la obtención de una elevada "relación del filamento".

Al substituir la "hilera B" por una hilera (designada por hilera C) de 15 orificios, parecidos a los de la B excepto en que su anchura era solo de 0,05 mm. fué imposible hilar de manera continua, pues los orificios se obstruían repetidamente por partículas presentes en la fusión.

Del ejemplo citado se desprende que, mediante el uso de hileras con orificios según la presente patente, se obtienen filamentos de título fino con una elevada "relación" que no podrían lograrse si se usaran hileras con orificios de tipos ya conocidos.

El grado de modificación de un filamento con respecto a la sección transversal circular, depende de la forma de los orificios de la hilera y de la rapidez de enfriamiento de los filamentos después de la extrusión. Un enfriamiento rápido solidifica los filamentos en forma aproximada a la de los orificios, antes de que las fuerzas tenso-activas den lugar a que los filamentos adopten la forma cilíndrica. Una viscosidad elevada favorece también la obtención de filamentos alta-



mente modificados, ya que se mantiene mejor la forma antes del enfriamiento, p.e. la polioxametilen-adipamida se hilará a una viscosidad relativa de al menos 40, preferiblemente superior a 50 (medida sobre el hilo recién hilado). No obstante, si se hila un polímero de viscosidad cualquiera, usando hileras con orificios iguales a los diseñados según el procedimiento de la presente patente, se logran grados mucho más elevados de modificación que los que puedan obtenerse con hileras de orificios convencionales.

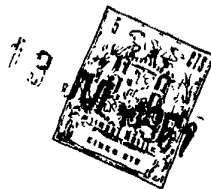
Algunas veces es conveniente enfriar la hilera y el paquete de filtraje para poder llevar al polímero más cerca de la temperatura de solidificación en el momento de la extrusión, o disminuir la temperatura o aumentar el volumen del gas refrigerante para acelerar el enfriamiento del hilo. Generalmente, ninguno de estos cambios es necesario con polímeros de alta viscosidad.

La esencia del procedimiento de la presente patente es la combinación, en un orificio de la hilera, de una ranura y de al menos, un ensanchamiento repentino en cada extremo de la ranura. Estos ensanchamientos repentinos parecen ejercer dos funciones: a) Proporcionar una reserva de polímero que refuerza y mantiene la forma extruída resistiendo las fuerzas tensoactivas hasta solidificación del filamento, y b) proporcionar unos canales a través de los cuales pasan partículas de arena, materias extrañas y geles que de otro modo obstruirían las ranuras. Orificios con ranuras de 0,05 mm. de ancho casi siempre son inoperables si no están provistos de ensanchamientos, y aún con orificios más anchos se mejora la continuidad de la hilatura por adición de ensanchamientos repentinos, tal como ya se ha descrito.



5 Para filamentos finos con sección transversal en forma de cruz, de Y o de cinta, las ranuras son ordinariamente tan estrechas como mecánicamente puedan lograrse. Para este fin son satisfactorias ramuras de ancho igual a 0,05 mm., y aunque estas ranuras como se ha dicho, se obstruyen más fácilmente, la adición de repentinos ensanchamientos en sus extremos, de acuerdo con la presente patente, las hacen aprovechables. No obstante, es conveniente el uso de un tamiz muy fino (p.e. 200 mallas) sobre la hilera, para reducir las obturaciones de orificios.

10 Aunque el número mínimo de ensanchamientos repentinos es de dos por ranura, frecuentemente es beneficioso un mayor número, particularmente cuando se hilan cintas. Los ensanchamientos pueden disponerse a lo largo de la ranura, como se observa en la figura 8. Se evitará un número excesivo de ensanchamientos, ya que el aumento substancial del área del orificio da lugar a una disminución de la velocidad del chorro de polímero, aumentando con ello las probabilidades de goteo. Generalmente se prefiere un ensanchamiento cada 0,02 a 0,05 mm. a lo largo de las ranuras. Se ha observado que para ranuras que se intersecan, como p.e. las en forma de Y, T y cruz, el punto de intersección actúa también como un ensanchamiento. En algunos casos puede ser beneficioso agrandar la intersección hasta un diámetro igual al de los ensanchamientos de los extremos de la ranura. El diámetro de los ensanchamientos repentinos es, usualmente, de unas dos veces el ancho de la ranura, pero también pueden usarse ensanchamientos con diámetros de hasta 5 veces el ancho de la ranura. Generalmente pueden emplearse ranuras con una longitud de 50 veces, o más la anchura de las mismas, mientras el aumento



del área del orificio no produzca una disminución de la velocidad del chorro del polímero para el caudal requerido, dando lugar a goteo.

5 La hilera en la que se efectúen orificios según la presente patente, puede ser de cualquier material convencional empleado en la fabricación de hileras para hilatura por fusión. Son especialmente apropiadas las de acero inoxidable.

10 En la fabricación de hilos con filamentos de sección no circular, es esencial la obtención de una buena uniformidad entre filamentos, a fin de evitar un exceso de roturas en la fase de estirado. Se ha encontrado que es útil proveer un espacio de distribución entre el filtro de arena y la hilera. Sin embargo, aún cuando se emplee dicho espacio de distribución, pequeñas variaciones entre los orificios dan lugar a diferencias en la resistencia al flujo a través de cada orificio. Debido a ello se extruyen volúmenes desiguales de polímero por unidad de tiempo, en orificios distintos. Este efecto puede minimizarse añadiendo una caída uniforme de presión, cuidadosamente controlada y relativamente grande (comparada con la caída de presión a través de los orificios propios de la hilera) a la corriente de polímero extruída desde cada orificio, con lo que se minimizan las variaciones de orificio a orificio. Un medio para llevarlo a efecto es el uso de una placa capilar de regulación dispuesta en contacto con la parte posterior de la hilera, provista de capilares (de longitud y diámetro uniformes) descargando en la parte avellanada de cada orificio de la hilera. De esta forma la corriente de polímero extruída a través de cada orificio pasará primero a través de un capilar de la placa. Estos capilares pueden taladrarse por medios convencionales y luego eliminar las irregularidades median

15

20

25

30

13 JUL



te pulido con broca de acero endurecido de diámetro apropiado.

Los tejidos y género de punto fabricados con filamentos altamente modificados en forma de cruz o de Y, según el procedimiento de la presente patente, tienen mayor poder cubriente y elasticidad y un tacto más firme y terso que los géneros de similar peso y construcción fabricados con filamentos redondos y de igual título por filamentos. Los filamentos aplastados o en forma de cinta también tienen un elevado poder cubriente y además una resistencia especial contra el apildoramiento. Ya es conocido que en los géneros tejidos o tricotados flojamente, hechos de fibras naturales (p.e. algodón, lana), sometidos a uso, se forman sobre la superficie usada pequeñas bolitas de fibras, denominadas pildoras ("pills"). Con la aparición de las nuevas fibras sintéticas, especialmente las obtenidas de polímeros de condensación, el problema del apildoramiento es mucho más serio, por ser estas fibras altamente resistentes a la abrasión, ya que las pildoras que se forman en la superficie del tejido no caen, sino que se acumulan. Se ha comprobado que cuando tales polímeros, hilados normalmente en forma de filamentos cilíndricos, se hilan en forma de cinta, se reduce considerablemente la tendencia al apildoramiento de los tejidos hechos con ellos. También se ha visto que cuando mayor es el filamento, menor es la tendencia al apildoramiento, como puede verse en la tabla siguiente en la que se comparan géneros de construcción similar.



T A B L A .

Tendencia al apildoramiento de géneros de fibra cortada de nylon

Título por filamento	"Relación del filamento"	Pildoras por pulgada cuadrada (Ensayo Laboratorio : 5 min de restregado + 5 min de limpieza)
3,0	1 (redondo)	2,0
3,0	2,75 (plano)	0,4
4,5	2,07 "	0,75
4,5	3,54 "	0,25
4,5	4,64 "	0,0
6,0	3,0 "	0,0

10 Los datos de la tabla también indican que para los filamentos de menor título, es mayor la tendencia al apildoramiento; para vencer ésta, es obvio que se requiera para filamentos finos un grado elevado de "relación del filamento" a fin de evitar satisfactoriamente el apildoramiento. Los filamentos con un título de 1,6 den o menos, son muy apropiados para la hilatura

15 de fibra cortada sintética en hilos finos sistema algodón. Estos títulos son también apropiados para mezclar con algodón para la preparación de hilos y tejidos mezcla. Estos filamentos de título fino, altamente modificados e hilados por fusión, no

20 podrían obtenerse por los procedimientos corrientes, pero sí pueden prepararse empleando hileras con orificios según la presente patente.

El procedimiento de esta patente puede aplicarse a todos los tipos de polímeros sintéticos lineales que pueden ser

25 hilados por fusión, p.e. poliamidas, copoliamidas, poliésteres y copoliésteres.

N.º 935

26 973 1

