

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(10) ES	(11) NUMERO	(19) A1
(21)	472.705	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	18-8-78.	

20 ENE. 1979

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 34904/77		(32) FECHA 19 de Agosto de 1.977	(33) PAIS Inglaterra.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL D04H	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
(64) TITULO DE LA INVENCION Procedimiento de hilatura de estiramiento para la fabricación de hilos de poliéster filamentosos.			
(71) SOLICITANTE (S) IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED., entidad británica.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Imperial Chemical House, Millbank, London, S.W.i., Inglaterra.			
(72) INVENTOR (ES) Paul L I Carr			
(73) TITULAR (ES)			
(74) REPRESENTANTE D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.			

La presente invención se refiere a procedimientos de hilaturas de estiramiento para la fabricación de hilos de poliéster filamentosos y, en particular, se refiere a procedimientos de hilatura de estiramiento en una sola etapa a gran velocidad para la fabricación de hilos que tienen propiedades comparables a los que se han podido obtener hasta el momento presente solamente por procedimientos de una sola etapa de velocidad inmediata o procedimientos de dos etapas de hilatura-retención-estiramiento/relajación en caliente.

5.

10.

Se ha propuesto, por ejemplo según la patente del Reino Unido 1.487.843, que los hilos de poliéster de filamentos múltiples se pueden formar convenientemente por procedimientos en los cuales, en ciertas condiciones definidas, los filamentos recién extruidos, se hacen pasar en secuencia a través de zonas de solidificación y acondicionamiento y se bobinan a velocidades entre 1000 y 6000 metros/minuto. No obstante, en la práctica de estos procedimientos, se ha averiguado que las propiedades del hilo, especialmente las propiedades mecánicas del hilo, comienzan a deteriorarse según aumenta la velocidad de bobinado por encima de aproximadamente 5500 metros/minuto. En particular, el número de filamentos rotos que se producen en el hilo aumenta hasta que finalmente el hilo se rompe, y cuando se trata de hilos de filamentos de bajo decitex, donde es mayor la probabilidad de que se rompan los filamentos, esta limitación han demostrado ser particularmente grave.

15.

20.

25.

En la presente invención estas deficiencias se han resuelto sustancialmente y ahora es posible no solamente conservar las propiedades del hilo útiles y deseables hasta velocidades de bobinado de 6000 metros/minuto, sino que se pueden aumentar aun más las velocidades de bobinado y por lo tanto la productividad

30.

de la hilatura sin un deterioro importante en las propiedades del hilo. Los hilos de filamentos de elevado decitex han obtenido beneficios especiales de esta invención.

5. Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento de hilatura de estiramiento para la fabricación de hilos de poliéster filamentosos, según el cual los filamentos recién extruidos se hacen pasar en secuencia a través de un primer ambiente fluido calentado a una temperatura por encima del punto de fusión de los filamentos y un segundo ambiente fluido
10. calentado a una temperatura por encima de la temperatura de transición cristalina de los filamentos, bobinando después los filamentos a una velocidad superior a 5500 metros/minuto.

15. El primer ambiente fluido se calienta preferiblemente a una temperatura comprendida entre el punto de fusión de los filamentos (del orden de 260°C - 280°C) y 350°C (medios según se describe en el ejemplo 1) y el segundo ambiente fluido a una temperatura entre la temperatura de transición cristalina (del orden de 80°C-90°C) y el punto de fusión de los filamentos. Los dos ambientes se separan convenientemente uno del otro una corta distancia, normalmente entre 100 cm y 500 cm.
- 20.

- El fluido utilizado es conveniente aire, aun cuando se pueden utilizar también nitrógeno y vapor de agua. Las velocidades de bobinado son preferiblemente superiores a 6000 metros/minuto. Las velocidades superiores a 8000 metros/minuto se consideran difíciles de alcanzar y no son las preferibles.
- 25.

- El primer ambiente fluido calentado (aire), a través del cual se hacen pasar los filamentos, puede estar definido convenientemente por medio de una mortaja metálica cilíndrica, colocada verticalmente, calentada eléctricamente, de diámetro suficiente para alojar los filamentos en avance, uno de cuyos extremos se
- 30.

- cierra herméticamente a la cara de la hilera. La longitud de la mortaja no es un factor crítico y puede alcanzar hasta 100 cm, aun cuando son preferibles las mortajas de longitud más corta. El segundo ambiente fluido calentado (aire), a través del cual
5. pasan los filamentos, puede adoptar convenientemente la forma de un tubo alargado calentado eléctricamente de sección transversal circular que se monta verticalmente entre la mortaja y el dispositivo de bobinado. El diámetro del tubo deberá ser suficiente para alojar los filamentos en avance y puede ser de 30 cm a 3 me-
10. tros de longitud. La longitud del tubo es preferiblemente de 1 metro a aproximadamente. El aire en el tubo puede permanecer estático, salvo por la turbulencia causada por los filamentos en movimiento o se puede introducir deliberadamente aire caliente en el tubo (normalmente desde un punto situado hacia su extremo
15. de salida). Las temperaturas eficaces del tubo de tratamiento (temperaturas medias de la pared) han demostrado ser del orden de 190°C a 210°C.

A título de ilustración solamente de la presente invención, se exponen los ejemplos siguientes:

20. EJEMPLO 1 (Según la invención)

- Se hiló un hilo de 20 filamentos, 56 decitex, de polímero de polietilentereftalato a través de una hilera de 20 orificios con orificios de 0,228 mm de diámetro. La temperatura de extrusión era de 290°C. La viscosidad intrínseca de los filamentos
25. era de 0,62. Por debajo de la hilera (punto de extrusión) y cerrada herméticamente a la misma, había una mortaja metálica cilíndrica, calentada eléctricamente, de 30 cm de longitud, con un diámetro interno de 10 cm. La temperatura media del aire dentro de la mortaja, medida por termopares, colocados a 2 cm de la pared interior, era de 300°C. Un tubo de aire estático, alargado,
- 30.

- calentado eléctricamente, de sección transversal circular, de un metro de longitud y 5 cm de diámetro, se montó verticalmente por debajo de la mortaja caliente y a aproximadamente 2 metros por debajo de la hilera. La temperatura media de la pared del tubo
5. (medida por termopares) era de 200°C. Se montaron un par de guías cilíndricas en la entrada del hilo al tubo para hacer converger los filamentos y que formaran una cinta, y para reducir al mínimo la entrada de aire frío. No se utilizaron guías de tensión como tales. El hilo se bobinó, después de haberse aplicado al mismo un acabado lubricante, a varias velocidades entre 4000 y 7500 metros por minuto y se obtuvieron las propiedades del hilo siguientes. Estas propiedades ilustran el efecto de la invención a medida que se aumenta la velocidad de bobinado a 5500 metros/minuto y más, v.g., no se produce un deterioro importante en las propiedades del hilo según se aumenta la velocidad de bobinado hasta 7500 metros/minuto. En particular, la contracción en agua hirviendo permanece muy baja, con lo que se evita la necesidad de una fijación térmica adicional, mientras que los elevados valores de $TE^{\frac{1}{2}}$ que se mantienen reflejan la buena capacidad de elaboración del procedimiento, v.g. un número mínimo de filamentos rotos.
- 10.
- 15.
- 20.

Velocidad de Bobinado m/minuto	Tenacidad (T) Gm/DTex	Alargamiento (E) %	Contracción en Agua hirviendo %	$TE^{\frac{1}{2}}$
4000	3,36	54	59,7	24,7
4500	3,63	37	9,9	24,9
5000	3,88	42	5,9	21,1
5500	4,23	34	5,6	24,5
6000	3,96	43	5,7	26,0
6500	3,82	40	4,9	24,1
7000	3,97	38	4,1	24,5
7500	3,87	46	4,4	26,2

25.

30.

EJEMPLO 2 (Según la invención)

Se repitió el ejemplo 1, excepto que se hiló un hilo de 20 filamentos, 100 decitex, a partir de polímero de polietilentereftalato. Los resultados correspondientes que ilustran efectos similares se indican en la tabla siguiente:

5.

Velocidad de Bobinado m/mi nuto	Tenacidad (T) Gm/Dtex	Alargamiento (E) %	Contracción en Agua Hir- viendo	TE $\frac{1}{2}$
4000	2,47	58,6	57,2	18,9
4500	2,79	62,2	31,1	21,9
5000	3,52	56,4	6,1	26,4
5500	3,53	53,6	5,6	25,8
6000	3,61	51,0	3,85	25,8
6500	3,67	45,8	3,6	24,9
7000	3,93	42,0	4,0	25,5
7500	4,2	41,6	3,4	27,1

10.

15.

EJEMPLO 3 (Según la invención)

Se repitió el ejemplo 1, excepto que la mortaja calentada por debajo de la hilera tenía una longitud de 60 cm y la temperatura media del aire en la misma (medida como en el ejemplo 1) era de 200°C. Los resultados correspondientes fueron como sigue:

20.

Velocidad de Bobinado m/mi nuto	Tenacidad (T) Gm/Dtex	Alargamiento (E) %	Contracción en agua hir- viendo	TE $\frac{1}{2}$
4000	3,21	53,4	6,0	23,4
4500	3,26	39,2	6,6	20,4
5000	3,67	39,4	5,7	23,0
5500	3,82	30,8	5,7	21,2
6000	3,46	40,0	6,1	21,9
6500	3,47	35,6	5,8	20,7
7000	roturas de hilos			

25.

30.

Como indica los resultados, es preferible una mortaja más corta a temperaturas más elevada (ejemplo 1), aun cuando los resultados demuestran una mejora sobre el empleo de un tubo calentado por sí solo (ejemplo 7). A pesar de todo, las propiedades del hilo comienzan a deteriorarse lentamente por encima de una velocidad de bobinado de 5500 m/minuto y el hilo se rompe a una velocidad por encima de 6500 m/minuto, mientras que las velocidades de 7500 m/minuto son posibles según el ejemplo 1.

5.

EJEMPLO 4 (Según la invención)

10.

Se repitió el ejemplo 1 a una velocidad de bobinado de 6000 m/minuto mientras que se investigaron un cierto número de diferentes temperaturas de la pared del tubo. Los resultados obtenidos fueron como sigue:

15.

Temperatura del tubo °C	Tenacidad (T) GM/DTEX	Alargamiento (E) %	Contracción en agua hirviendo	$\frac{1}{TE} Z$
200	3,8	41,6	5,2	24,5
220	3,9	46,2	5,2	26,5
240	3,95	45,5	6,2	26,6
260	4,1	44,2	6,2	27,2

20.

Estos resultados demuestran que se consigue una mejora pequeña pero importante de tenacidad aumentando la temperatura del tubo. No obstante, la temperatura es de 260°C y superiores la hilatura resulta cada vez más difícil y se deteriora la capacidad de elaboración del procedimiento.

25.

EJEMPLO 5 (Procedimientos en dos etapas de hilatura-rentención-esiramiento/relajamiento en caliente de la tecnología anterior)

30.

Se hiló un hilo de 36 filamentos, 644 decitex, a partir de polímero de polietilentereftalato de viscosidad intrínseca

(IV) 0,675 a través de una hilera de 36 orificios con orificios de 0,305 mm. La temperatura de extrusión era de 289°C. El hilo sin estirar se bobinó a 1000 m/minuto y el filamento IV era de 0,63.

En un procedimiento de estiramiento por separado el hilo se estiró en caliente 4,6 veces para dar un hilo de 140 decitex y se relajó en caliente en secuencia en un 5,6%. El rodillo de alimentación se calentó a una temperatura de 77°C y el rodillo de estiramiento a una temperatura de 220°C. La velocidad de bobinado final era de 550 metros/minuto. El hilo tenía las propiedades siguientes:

Tenacidad (T) GM/DTEX	Alargamiento (E) %	Contracción en Agua Hirviendo %	$TE \frac{1}{2}$
6,75	17,0	3,0	27,8

EJEMPLO 6 (procedimiento de una sola etapa derivado de la tecnología anterior)

Se hiló un hilo de 20 filamentos, 56 decitex, a partir de polietilentereftalato a través de una hilera de 20 orificios con orificios de 0,381 mm. La temperatura de extrusión era de 295°C. La viscosidad intrínseca de los filamentos era 0,635. El ejemplo fue de otro modo idéntico al ejemplo 1 excepto de que se prescindió del tubo calentado, v.g., solamente estaba presente la mortaja calentada. Los hilos se bobinaron a velocidades de 4000, 5000 y 6000 metros por minuto con las propiedades siguientes:

Velocidad de Bobinado m/minuto	Tenacidad (T) G/DTEX	Alargamiento (E) %	$TE \frac{1}{2}$
4000	2,54	87,4	23,7
5000	3,04	58,8	23,3
6000	3,12	45,3	20,9

Por lo tanto, no se pudieron conseguir las propiedades del hilo similares a las indicadas en el ejemplo 1 empleando simplemente una mortaja calentada sin tubo calentado.

5. EJEMPLO 7 (Procedimiento de la tecnología anterior de una sola etapa)

Se repitió el ejemplo 1, excepto que se quitó la mortaja calentada de 30 cm de longitud de debajo de la hilera, v.g., solamente quedó presente el tubo calentado. Los resultados correspondientes fueron como sigue:

10.

Velocidad de Bobinado m/mi nuto	Tenacidad (T) GM/DTEX	Alargamiento (E) %	Contraccion en agua hirviendo	$\frac{1}{TE^2}$
4000	3,22	45,0	4,9	21,6
4500	3,39	41,4	5,1	21,8
5000	3,62	31,6	5,4	20,3
5500	3,16	48,0	6,0	21,9
6000	3,13	41,6	6,5	20,2
6500	Roturas de hilos			

15.

20.

Según se verá, las propiedades del hilo alcanzan un máximo aproximadamente 5000 metros/minuto y después comienzan a reducirse, revirtiendo a propiedades que concuerdan con la hilatura en fundido tradicional (extrusión) a elevadas velocidades (véase el ejemplo 8) antes de romperse el hilo a 6500 m/minuto.

25.

EJEMPLO 8 (Procedimiento de una sola etapa derivado de la tecnología anterior)

Se repitió el ejemplo 1, excepto que la mortaja calentada en el tubo se reemplazaron por un dispositivo de enfriamiento rápido de flujo cruzado similar al utilizado en los procedimientos de hilatura tradicionales en fundido de poliéster a baja velocidad (velocidad de bobinado a aproximadamente 1000 metros/mi

30.

nuto, para la fabricación de hilos de tenacidades baja y media. El dispositivo tenía 50 cm de longitud y 11 cm de anchura y estaba provisto de un flujo de aire perpendicular a la dirección de avance de los filamentos de 1700 litros/minuto a una temperatura de 30°C. Los hilos bobinados a diversas velocidades de 4000 m/mi_{nuto} tenían las propiedades siguientes:

5.

Velocidad de Bobinado m/mi _{nuto}	Tenacidad (T) GM/DTEX	Alargamiento (E) %	Contracción en agua hirviendo	$\frac{1}{TE^2}$
10. 4000	2,53	84	47,7	23,2
4500	2,71	70	5,2	22,7
5000	2,91	55	3,8	21,6
5500	3,0	50	3,3	21,2
6000	3,02	42	3,7	19,6
15. 6500	Roturas de hilos			

Por lo tanto, no se pudieron conseguir propiedades del hilo similares a las indicadas en el ejemplo 1 simplemente empleando un dispositivo de enfriamiento rápido de flujo cruzado a las velocidades superiores de la presente invención.

20.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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

5. 1.- Procedimiento de hilatura de estiramiento para la fabricación de hilos de poliéster filamentosos, caracterizado porque los filamentos recién extruidos se hacen pasar en secuencia a través de un primer ambiente fluido calentado a una temperatura por encima del punto de fusión de los filamentos, y de un segundo ambiente fluido calentado a una temperatura por encima de la temperatura de transición cristalina de los filamentos, y
10. porque se bobinan los filamentos a una velocidad superior a 5500 m/minuto.
15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer ambiente fluido se calienta a una temperatura entre el punto de fusión de los filamentos y 350°C.
- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el segundo ambiente se calienta a una temperatura entre la temperatura de transición cristalina de los filamentos y su punto de fusión.
20. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el ambiente fluido es aire.
- 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los filamentos se bobinan a una velocidad superior a 6000 metros/minuto.
25. 6.- Procedimiento de hilatura de estiramiento para la fabricación de hilos de poliéster filamentosos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid, 11 OCT. 1978

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

J. M. GOMEZ ACEVEDO Y TORRES

p. p. Financ. J. Suarez Diaz

