428589

PATENTE DE INTRODUCCION

Ref: ICI CASE F.25177.

D 01 G

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para la obtención de filamentos de polímero lineal sintéticos potencialmente rizables.

==========

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

==========

El presente invento se refiere a la fabricación de filamentos rizables en potencia de polímeros lineales sintéticos.

Un método conocido para la fabricación de filamentos rizables en potencia de polímeros lineales

sintéticos comprende hilatura en fundido, que se caracteriza porque los filamentos salientes que proceden de la hilera se enfrían asimétricamente haciendo que se pongan en contacto con una delgada película de líquido refrigerante de forma que tan solo un lado de cada filamento se ponga en contacto con la película de líquido. El rizado se desarrolla sometiendo los filamentos a un tratamiento que comprende estiramiento y relajación.

A pesar de que este método se ha utilizado con éxito a escala comercial, lleva consigo diversos inconvenientes. Se puede obtener una consideranle gama de frecuencia y amplitudes del rizo variando la distancia a la que tiene lugar la aplicación del líquido por debajo de la hilera y también el espesor de la película de líquido aplicada, v.g., variando el caudal del líquido al aplicador de líquido.

No obstante, con estas técnicas solo se pueden conseguir un control relativamente general de los parámetros de rizado. El control crítico del caudal de líquido es esencial para mantener una marcha estable del proceso. Además, este método de enfriamiento asimétrico es muy difícil de poner en práctica con filamentos de grandes deniers. El elevado contenido de calor de estos grandes filamentos exige el uso de caudales de líquido mayores que dan lugar a problemas de control, pero que aún así se tienen que controlar para poder conseguir una situación apropiada asimétrica de refrigeramte/rizado.

El presente invento tiene por finalidad ofrecer un método perfeccionado para fabricación de filamentos rizables en potencia con el que se evitan los inconvenientes mencionados. Por consiguiente, el presente invento proporciona un método para fabricar filamentos de polímeros lineales sintéticos, ri-

zables en potencia, que comprende las fases de: (A) hilar en fundido una pluralidad de filamentos; (B) enfriar en principio parcialmente los filamentos calientes de un modo uniforme con una corriente gaseosa, y (C) enfriar asimétricamente los filamentos después haciendo que se pongan en contacto con una película delgada de líquido, contínuamente renovada, que se encuentra a una temperatura eficazmente por debajo de la temperatura de los filamentos después de la fase (B), poniéndose en contacto los filamentos con la película de líquido más frío de tal manera que solamente un lado de cada filamento se ponga en contacto con la película de líquido. Por este método la capacidad de rizado de los filamentos se puede variar fácilmente y controlarse finamente ajustando los efectos refrigerantes de la corriente gaseosa y del líquido entre sí de tal manera que la temperatura del líquido esté suficientemente por debajo de la temperatura de los filamentos parcialmente enfriados para poder introducir la asimetría deseada en los filamentos. De preferencia, una vez que se ha establecido la posición de la aplicación del líquido para obtener un control en general de los parámetros del rizado, el ajuste de las condiciones iniciales del enfriamiento por el gas proporciona el control fino de los parámetros del rizado. Cuando se trata de filamentos de gran denier, la fase de enfriamiento inicial puede ser suficiente para reducir el contenido de calor de los filamentos al nivel en que sea eficaz la introducción de asimetría por el líquido refrigerante.

Es más conveniente que los filamentos se enfríen inicialmente de un modo uniforme por una corriente gaseosa que se dirige radialmente hacia fuera desde una región situada prácticamente en el centro de la formación de filamentos que

salen de una hilera. La corriente de gas fluye preferiblemente en sentido horizontal hacia fuera desde una superficie cilíndrica vertical situada sensiblemente por debajo del centro de una hilera simple donde los orificios se disponen en un círculo o en círculos concéntricos.

La fuente de gas efluente radial es preferiblemente un cilindro vertical que tiene una longitud entre 75 y 250 mm, preferiblemente 152 mm. La longitud del cilindro y el caudal gaseoso a través del mismo estará determinado por el enfriamiento inicial necesario que depende de factores tales como el número y denier de los filamentos y el régimen de extrusión de los filamentos. El cilindro se puede fabricar de tela metálica de acero inoxidable, materiales porosos tales como barro cocido poroso o bronce sinterizado, o chapas o tubos perforados. Como alternativa al cilindro se puede utilizar un cono que converja en dirección contraria a la hilera.

El enfriamiento asimétrico de los filamentos se efectúa de una manera controlada, inmediatamente después del enfriamiento inicial uniforme por la corriente gaseosa, y se lleva a cabo haciendo que los filamentos, que se mantienen separados, se pongan en contacto con una película de líquido refrigerante que se remueva contínuamente, de preferencia sobre la superficie de un cuerpo de configuración apropiada. La superficie cubierta por el líquido refrigerante es preferiblemente la superficie exterior de una pared porosa o perforada de un cuerpo hueco apropiado configurado, en cuyo interior se alimenta el líquido de forma que se pase a través de la pared porosa o perforada hasta su superficie exterior y forme una película o capa sobre la misma. Estos cuerpos de configuración apropiada se describen, por ejemplo, en la patente Britá

nica 809.273 y 1.087.321. El espesor de la película de líquido deberá ser el necesario para que los filamentos no puedan sumergirse completamente en la misma.

Se puede utilizar cualquier material poroso duro o perforado, por ejemplo de materias cerámicas o de metales.

El líquido refrigerante preferible es agua, aunque se pueden emplear otros líquidos en el supuesto no produzcan efectos perjudiciales en los filamentos. Al mismo tiempo esta medida no evita que puedan emplearse líquidos refrigerantes que sean aditivos o contengan aditivos que afecten útilmente las propiedades de los filamentos.

El rizo se desarrolla en los filamentos sometiéndolos a un tratamiento que comprende estirar los filamentos en un líquido o en vapor de agua seguido de relajación o fijación al calor.

El método del invento tiene aplicación a filamentos de poliéster, poliamida, y poliolefinas, por ejemplo.

El invento se describe adicionalmente a título de ejemplo tomando como referencia el dibujo adjunto que es una vista de costado en sección transversal de un aparato para llevar a cabo el procedimiento del invento.

El aparato comprende un cilindro perforado 1 que tiene un revestimiento poroso 2 montado inmediatamente por debajo y cerrado herméticamente en su extremo superior por una hilera 3. El cilindro 1 se monta en un vástago de sustentación hueco 4 que sirve también como tubo de alimentación de aire al cilindro 1. Un aparato aplicador del líquido refrigerante indicado de un modo general por el número 5, rodea al vástago 4 en las proximidades del extremo inferior del cilindro 1.

El aparato aplicador 5 comprende un elemento poroso 6

que define una cámara hueca 7 con el vástago 4. Un tubo de abastecimiento 8 para agua pasa por el interior del vástago 4 y se comunica con la cámara 7 del aparato aplicador 5.

En la práctica, se abastece aire al cilindro 1 por el vástago 4 y pasa desde el cilindro 1 y a través del revestimiento poroso 2 como una corriente gaseosa dirigida en sentido radial horizontalmente que enfría uniformemente los filamentos 9 que salen de la hilera 3. Los filamentos enfriados inicialmente se ponen entonces en contacto con una película de agua sobre la superficie del elemento poroso 6 que los enfría adicionalmente de una forma simétrica.

Los ejemplos que siguen se exponen a título de ilustración solamente.

EJEMPLO 1

Se extruyó en fundido tereftalato de polietileno de viscosidad intrínseca 0,675 a través de una hilera provista de 424 orificios, cada uno de 0,457 mm, dispuestos en círculo. La temperatura de la pared de un paquete de filtro de arena inmediatamente adyacente a la hilera se mantuvo a 287°C. La producción de hilatura del polímero fundido fué de 25,85 Kg/hora y los filamentos hilados se devanaron sobre una bobina a una velocidad lineal de 716 m por minuto. Los filamentos calientes se enfriaron en principio uniformemente mediante aire a la temperatura del ambiente que pasaba radialmente hacia fuera a través de un aparato enfriador que comprendía un cilindro de acero inoxidable, perforado, largo, 1, de 101 mm, que tenía un revestimiento poroso 2 de bronce sinterizado, a un caudal de aire de 0,198 m^3 por minuto. Un aparato aplicador de líquido refrigerante 5 se colocó inmediatamente debajo del aparato enfriador. Si hizo que fluyera agua desde el in-

terior de un elemento poroso de carborundo 6 hasta su superficie exterior a un caudal de 250 cm^3 por minuto. Los filamentos hilados se sacaron de bobinas para formar un torzal que se hizo pasar a través de un baño que contenía agente de apresto textil, estirándose a una relación de 3,5 : 1 en vapor de agua y se secaron y enfriaron a una longitud prácticamente constante. El torzal o mecha se tendió entonces sin tensión sobre el lecho móvil de un horno y se trató térmicamente a 140°C por espacio de dos minutos.

El porcentaje del coeficiente de variación del diámetro de los filamentos hilados estaba comprendido entre 5 y 8, el decitex por filamento estirado era de 4,4 (aproximadamente 60 Kilotex en la mecha estirada final), y el porcentaje de rizado de los filamentos era de 50. La funcionalidad del método no era crítica en modo alguno, v.g., era considerablemente estable.

EJEMPLO COMPARATIVO A

Se extruyó en fundido tereftalato de polietileno de viscosidad intrínseca 0,675 a través de una hilera provista de 252 orificios, cada uno de 0,457 mm de diámetro, dispuestos en círculo. La temperatura de la pared de un paquete de filtro de arena inmediatamente adyacente a la hilera se mantuvo a 276°C. El caudal de hilatura del polímero fundido funde 15,87 Kg/hora y los filamentos hilados se devanaron sobre bobinas a una velocidad lineal de 914 metros por minuto. El aplicador de líquido refrigerante se colocó a 140 mm por debajo de la hilera. Como en el ejemplo 1, se hizo que fluyera agua a través de un elemento poroso de carborundo en la proporción de 250 cm^3 por minuto. Entonces se formó una mecha con los filamentos hilados, se estiró en vapor de agua,

se secó, se enfrió y se trató térmicamente según el ejemplo 1, a excepción de que se empleó una relación de estiraje de 3,0 : 1.

El decitex por filamento estirado era de 4,4 (aproximadamente 60 kilotex en la mecha estirada final), y el porcentaje de rizado de los filamentos era de 50. No obstante, sin la refrigeración inicial de aire forzado, el rítmo de producción se redujo (caudal de polímero de 25,85 Kg por hora a 15,87 Kg por hora), y el porcentaje del coeficiente de variación del diámetro de los filamentos hilados empeoró a un valor comprendido entre 15 y 20. Las condiciones anteriores se repitieron a excepción de que el caudal de polímero fundido se aumentó a 21,32 Kg/hora empleando una hilera provista de 336 orificios, cada uno un diámetro de 0,457 mm, dispuestos en círculo. El aplicador de líquido refrigerante se colocó a 178 mm por debajo de la hilera y se utilizó una proporción de caudal de agua de 220 cm^3 por hora. De nuevo el decitex de los filamentos estirados era de 4,4 y el porcentaje de rizo de los filamentos era de 50. No obstante, el porcentaje de coeficiente de variación del diámetro de los filamentos hilados fué superior a 20 y en términos de funcionalidad, el método era demasiado inestable para que se considerara comercial.

EJEMPLO 2

Se repitieron las fases del ejemplo 1, a excepción de que los filamentos se estiraron en agua caliente, según la información dada en la tabla 2.

Los métodos del invento ilustrado en la Tabla 2 demuestran que con el empleo de la combinación refrigerante de aire /agua se pueden obtener, con caudales de agua bajos y fácilmen

te regulables, filamentos de elevado denier con elevados porcentajes en los valores de rizado y bajos porcentajes de coeficiente de variación del diámetro de los filamentos hilados.

EJEMPLO COMPARATIVO B

Se repitieron las fases del ejemplo comparativo A a excepción de que los filamentos se estiraron en agua caliente, según condiciones expuestas en la tabla B. Por la tabla B se verá con claridad que sin el enfriamiento inicial por aire forzado de los filamentos es necesario un caudal de agua elevado, críticamente controlable, para enfriar los filamentos asimétricamente y aún así se obtiene un bajo porcentaje de rizo. Es esencial efectuar una regulación crítica del elevado caudal de agua, puesto que el objeto de la refrigeración por agua es enfriar cada filamento solamente por un lado, mientras que a dicho elevado caudal resulta extremadamente difícil evitar que el agua rodee a los filamentos. Así mismo se verá que el porcentaje de coeficiente de variación del diámetro de los filamentos hilados es sensiblemente mayor que el del ejemplo 2.

EJEMPLO 3

Se repitieron las fases del ejemplo 1, según las condiciones dadas en la tabla 3, que indica también algunas propiedades de los productos obtenidos.

La información dada en la tabla 3 demuestra que se puede obtener el caudal de agua a un valor bajo que no sea crítico, mientras que se puede conseguir con facilidad la alteración y control del porcentaje de rizo, siendo los demás factores iguales variando el caudal de aire inicial.

EJEMPLO 4

Se prepararon filamentos de polietilentereftalato por

las fases siguientes descritas en el ejemplo 1 en las condiciones ilustradas en la tabla 4, que indica también algunas propiedades físicas de los filamentos producidos.

Una comparación de los procedimientos a) y b) y c), demuestra que el método del invento permite una latitud considerable en el valor del caudal de agua al par que se mantienen virtualmente constante las propiedades de los productos obtenidos.

Una comparación de los procedimientos c) y d) lleva a las mismas conclusiones.

EJEMPLO COMPARATIVO C

Se prepararon filamentos de polietilentereftalato, por las fases descritas en el ejemplo comparativo A pero según las condiciones expuestas en la tabla C.

a) el empleo de un caudal de agua de 200 cm^3 por minuto sin refrigeración inicial por aire forzado demostró ser ineficaz y no se obtuvieron buenas propiedades en los filamentos. El problema principal era una humectación inadecuada de la superficie del aplicador del líquido refrigerante.

b) el empleo de un caudal de agua de 220 cm^3 por minuto sin refrigeración inicial por aire forzado dió por resultado un producto que tenía un elevado porcentaje de rizado y un elevado porcentaje de coeficiente de variación en el denier de los filamentos hilados.

c) el empleo de un caudal de agua de 250 cm^3 por minuto sin refrigeración inicial por aire forzado dió por resultado un producto que tenía un bajo porcentaje de rizado y un elevado porcentaje de coeficiente de variación en el denier de los filamentos hilados.

Por los resultados del ejemplo 4 y el ejemplo compara-

tivo C, se demuestra que con el método del invento se consigue reducir la criticalidad del caudal de agua.

EJEMPLO 5

Se repitieron los métodos de los ejemplos 1 a 4 empleando elementos porosos 6 de bronce sinterizado y de materias cerámicas y se consiguieron beneficios y resultados similares.

MEDICION DEL RIZO

El porcentaje de rizado de los filamentos se determina tomando una muestra de mecha de 1,5 m de longitud, extendiéndola mediante la técnica de colocar un peso de 20 Kg en uno de sus extremos y suspendiéndola de su otro extremo, e indicando por marcas una longitud de medición (Lo) de 50 cm en la mecha. Entonces se quitó el peso y se dejó que se replegara la mecha. Inmediatamente después se midió en cm la longitud replegada (L) entre las marcas. El porcentaje de rizado se obtiene entonces por la fórmula

$$\frac{Lo - L}{L} \times 100$$

La viscosidad intrínseca del polietilentereftalato se midió en ortoclorofenol como disolvente a 25°C.

T A B L A 2

	Caudal del polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Devanado de los filamentos fundidos f.p.m.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C Temp. °C.	Caudal de agua c.c/min.	Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (agua caliente
(a)	60	2750	100/0,030	0,675	268	250	50	6	4 a 6	60	18	3,8:1
(b)	60	2750	100/0,030	0,675	268	250	70	10	4 a 6	50	18	3,8:1

T A B L A B

	60	2750	100/0,030	0,675	268	400	-	10	15 a 20	30	18	3,8:1

T A B L A 3

	Caudal del polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Debanado de los filamentos fundidos f.p.m.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C Temp. °C	Caudal de agua c.c/min.	Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (vapor de agua
(a)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250	10	6	5 a 8	35	4,4	3,0:1
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250	7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1

T A B L A C

(a)	47	3000	336/0,015	0,675	276	200	-	7	*	*	*	*
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	276	220	-	7	15 a 20	50	4,4	3,0:1
(c)	47	3000	336/0,015	0,675	276	250	-	7	15 a 20	<35	4,4	3,0:1

* Resultados no obtenibles

T A B L A 2

	Caudal del polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Devanado de los filamentos fundidos f.p.m.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C Temp. °C.	Caudal de agua c.c/min.
(a)	60	2750	100/0,030	0,675	268	250
(b)	60	2750	100/0,030	0,675	268	250

T A B L A B

	60	2750	100/0,030	0,675	268	400

T A B L A 3

	Caudal del polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Debanado de los filamentos fundidos f.p.m.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C Temp. °C	Caudal de agua c.c/min
(a)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250

T A B L A C

(a)	47	3000	336/0,015	0,675	276	200
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	276	220
(c)	47	3000	336/0,015	0,675	276	250

* Resultados no obtenibles

Caudal de agua c.c/min.	Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (agua caliente
250	50	6	4 a 6	60	18	3,8:1
250	70	10	4 a 6	50	18	3,8:1
400	-	10	15 a 20	30	18	3,8:1

Caudal de agua c.c/min.	Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (vapor de agua
250	10	6	5 a 8	35	4,4	3,0:1
250	7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1
200	-	7	*	*	*	*
220	-	7	15 a 20	50	4,4	3,0:1
250	-	7	15 a 20	<35	4,4	3,0:1

T A B L A 4

	Caudal de polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Devanado de los filamentos fundidos f.m.p.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C °C	Caudal de agua c.c./ min.	Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (vapor de agua)
(a)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250	7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	285	300	7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1
(c)	57	2350	424/0,018	0,675	287	310	7	4	5 a 8	50	4,4	3,5:1
(d)	57	2350	424/0,018	0,675	287	250	7	4	5 a 8	50	4,4	3,5:1
(e)	47	3000	336/0,015	0,675	285	350	7	6	5 a 8	45	4,4	3,0:1

T A B L A 4

	Caudal de polímero fundido lb/hr.	Velocidad de Devanado de los filamentos fundidos f.m.p.	Número de orificios/ diámetro de la hilera	Viscosidad intrínseca del polímero	Temperatura de la pared del filtro °C °C	Caudal de agua c.c./ min.	Caudal de aire
(a)	47	3000	336/0,015	0,675	285	250	7
(b)	47	3000	336/0,015	0,675	285	300	7
(c)	57	2350	424/0,018	0,675	287	310	7
(d)	57	2350	424/0,018	0,675	287	250	7
(e)	47	3000	336/0,015	0,675	285	350	7

Caudal de aire	Distancia nominal del aplicador de refrigerante por debajo de la hilera	% de coeficiente de variación del denier de los filamentos hilados	% de rizado	Decitex de los filamentos estirados final	Relación de estiraje (vapor de agua)
7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1
7	6	5 a 8	50	4,4	3,0:1
7	4	5 a 8	50	4,4	3,5:1
7	4	5 a 8	50	4,4	3,5:1
7	6	5 a 8	45	4,4	3,0:1

- N O T A -

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, 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 LA OBTENCION DE FILAMENTOS DE POLIMERO LINEAL SINTETICOS POTENCIALMENTE RIZABLES; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Procedimiento para la obtención de filamentos de polímero lineal sintéticos, potencialmente rizables, caracterizado porque comprende las etapas de: (A) efectuar un hilado en fundido de una pluralidad de filamentos; (B) inicialmente enfriar los filamentos calientes parcialmente y por igual con una corriente de gas; y(C) adicionalmente enfriar los filamentos asimetricamente haciéndoles entrar en contacto una película de líquido que se renueva continuamente, que está a una temperatura efectivamente por debajo de la temperatura de los filamentos después de la etapa (B), los filamentos contactando la película de líquido más frío de modo que unicamente un lado de cada filamento contacta la película de líquido.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se varía y controla la posibilidad de rizado de los filamentos ajustando los efectos de enfriado de la corriente de gas y del líquido, uno con relación al otro.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se controla la selección hasta de la posibilidad de rizado deseada mediante la aplicación del líquido de enfriamiento a los filamentos, y el ajuste de las condiciones

del enfriamiento inicial por el gas proporciona un control afinado del rizado deseado.

4ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los filamentos se enfrían inicialmente por una corriente de gas que se dirije radialmente hacia afuera desde la región sustancialmente en el centro de los filamentos que salen de una hilera.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque los filamentos se mantienen separados durante su contacto con la película de líquido de enfriamiento que se está aplicando a estos de un modo controlado.

6ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película de líquido de enfriamiento se renueva continuamente sobre la superficie de un cuerpo apropiadamente conformado.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la superficie cubierta por el líquido de enfriamiento es preferentemente la superficie exterior de una pared porosa o perforada de un cuerpo hueco vacío y de forma apropiada, dentro del cual se alimenta el líquido de modo que pase a través de la pared porosa o perforada hacia la superficie exterior de dicha pared.

8ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el gas de enfriamiento es aire.

9ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido de enfriamiento es agua.

10ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se desarrolla el riza-

do en los filamentos sometiéndolos a un tratamiento que incluye estirado en líquido o vapor de agua seguido por relajamiento por calor o fijado por calor.

11ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los filamentos de polímero lineal sintéticos son de poliéster, o poliamida, o poliolefina.

12ª.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque los filamentos son filamentos de tereftalato de polietileno.

13ª.- Procedimiento para la obtención de filamentos de polímero lineal sintéticos potencialmente rizables, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 16 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

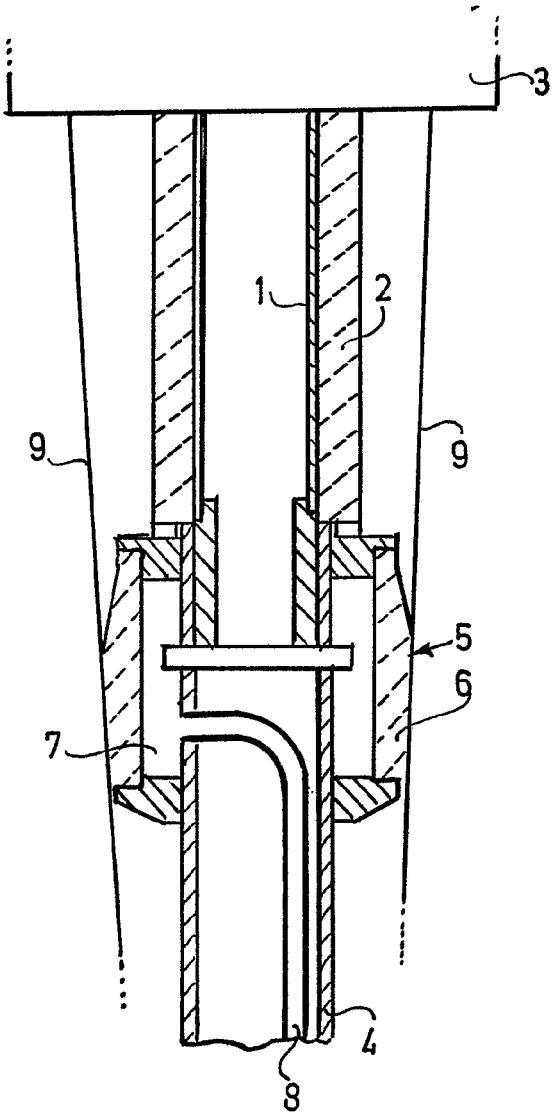
Madrid 10 FEB. 1975

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

J. GOMEZ ACEBO Y [illegible]
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández

IMPERIAL CHEMICAL.
INDUSTRIES LIMITED

HOJA UNICA.



ESCALA VARIABLE.