

376180



376180

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>D-01</u>
SUBCLASE <u>H</u>

PATENTE DE INVENCION

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormals Meister Lucius & Brüning, de nacionalidad alemana, residente en Frankfurt (Main) (República Federal Alemana), por:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA HILAR POLIMEROS SINTETICOS PARTIENDO DE MASAS FUNDIDAS".

Memoria descriptiva

La presente invención concierne a un procedimiento perfeccionado para la obtención, por el procedimiento de hilado de masas fundidas, de fibras e hilos sintéticos, provistos de buenas propiedades textiles.

009972



376180

Patentes estadounidenses 3.118.012 y 3.115.385, es conocido el procedimiento de hilado de hilos de polímeros sintéticos con cabezales de extrusión cuya distancia entre perforaciones es de 0,125 a 3,2 mm, medida entre el centro de una perforación y el centro de otra, realizando un fuerte chorro de un agente de enfriamiento, por ejemplo de aire, un rápido enfriamiento de los hilos inmediatamente debajo del cabezal de hilado. Con ello se quiere evitar que los hilos queden pegados entre sí. La velocidad de la corriente de agente de enfriamiento depende del paso de masa fundida por unidad de superficie del cabezal de hilado. Sin embargo, se ha comprobado que este procedimiento es inadecuado para la elaboración de materia prima de baja viscosidad porque, con una distancia inferior a 3,2 mm entre los agujeros del cabezal, no es ya posible enfriar tanto un hilo de polímeros de baja viscosidad que no se pegue a los otros cuerpos capilares.

Si se emplea materia prima de la viscosidad corriente, por ejemplo poli(tereftalato de etilenglicol) de una viscosidad intrínseca de 0,67, medida en una solución al 1% en peso en fenol/tetracloroetano 3/2 a 20° C., aún cuando, soplando debajo del cabezal de hilado, puede aumentarse la tensión de hilado y también emplearse un cabezal con distancias entre agujeros inferiores a 3,2 mm, aquí también medidas entre el centro de un agujero y el centro de otro agujero, sin que los hilos se peguen entre sí, sin embargo los hilos resultan enfriados de manera muy



376180

desigual debajo del cabezal de hilado. La resistencia de los hilos así obtenidos y, luego estirados es considerablemente inferior a la de los hilos obtenidos por procedimientos clásicos. Además, es sabido por la Patente Francesa 1.347.985, que la resistencia, especialmente la de hilos de poliésteres de elevada viscosidad, puede ser mejorada reduciendo la tensión del hilado mediante un llamado "calentador". El empleo de placas de cabezales de un número de agujeros superior al de los cabezales clásicos es, sin embargo, imposible con ese procedimiento, porque entonces no puede evitarse que los hilos se peguen unos a otros.

Ahora bien, se ha hecho la sorprendente comparación de que una combinación especial de una corriente de agente de enfriamiento debajo del cabezal de hilado con una corriente de un agente gaseoso caliente que pase entre dicha corriente y el cabezal de hilado conduce a la eliminación de los inconvenientes descritos. En el procedimiento hasta aquí conocido, correspondiente a la Patente francesa 1.257.932, le es restado constantemente calor al cabezal de hilado por la corriente de agentes de enfriamiento. La magnitud de dicha sustracción de calor puede ser estimada. Para la transmisión de calor con una corriente forzada de agente de enfriamiento sobre la placa plana, con temperatura constante de pared, vale

$$Nu = 0,332 / Re_x^{1/2} \cdot Pr^{1/3}$$

siendo

$$Nu = \text{índice de Nusselt} = \frac{\alpha \cdot l}{\lambda}$$



376180

$Re_x = \text{índice de Reynold en el punto } x, = \frac{W \cdot l}{\mu}, \text{ y}$
 $Pr = \text{índice de Prandtl} = \frac{\mu}{a}$

En dichas fórmulas, son

- 60 α = el índice de transmisión de calor
- l = la longitud característica
- λ = el coeficiente de conductibilidad térmica
- W = la velocidad en el punto x
- μ = la viscosidad cinemática del agente de enfriamiento
- 65 a = el índice de conductibilidad térmica

(De "Grundgesetze de Wärmeübertragung" de Gröber, Erk y Grigull, Springer Verlag, 1961, pág. 194, ecuación 94)

Para las condiciones de hilado corrientes de una masa, fundida, la eliminación de calor por una corriente de aire de enfriamiento dirigida sobre el cabezal de hilado, de temperatura ambiente y de una determinada velocidad, puede, por tanto, ser estimada.

Velocidad de aire en metros/segundo:	2	5	10
Eliminación de calor en vatios/m ²	4330	6800	9630

75 Esta eliminación de calor de la superficie del cabezal de hilado es impedida en parte esencial, según la presente invención, mediante una corriente de gas o de vapor caliente. Se ha comprobado que, contrariamente al procedimiento de la Patente francesa 1.257.932, es desventajoso, en muchos casos, enfriar

80 bruscamente los hilos inmediatamente después de su salida del -



376180

85 cabezal de hilado. Por lo tanto, constituye el objeto de la presente invención un procedimiento para el hilado de masas fundidas de polímeros sintéticos mediante cabezas de hilado cuya distancia entre perforaciones es de menos de 3,5 mm -medida entre un centro de agujero y otro centro- soplando sobre los hilos de hilado una corriente de un agente gaseoso de enfriamiento debajo del cabezal de hilado con un ángulo de 10° hacia abajo hasta 60° hacia arriba, medido con referencia a la vertical respecto a la dirección de movimiento de los hilos, caracterizado por el hecho de que, durante la operación de hilado, se conduce inmediatamente sobre el lado inferior del cabezal una estrecha corriente de un gas o vapor caliente de una temperatura comprendida entre , - aproximadamente 120 y 250° C., y preferiblemente entre 150 y - 200° C., que protege esencialmente el cabezal de todo enfriamiento por la corriente de agente gaseoso de enfriamiento dirigida hacia los hilos hilados.

95
100 El ángulo con el cual la corriente de agente gaseoso de enfriamiento está dirigida, debajo del cabezal de hilado, contra los hilos coincide ventajosamente con la vertical respecto a la dirección de movimiento de los hilos.

105 El agente gaseoso de enfriamiento empleado para soplar los hilos hilados es, ventajosamente, aire de temperatura ambiente, aún cuando es también posible emplear otros gases y vapores inertes al material del cabezal y de los hilos, por ejemplo nitrógeno, anhídrido carbónico y, a veces, también vapor

0000000000

376180



de agua, Aún cuando, como temperatura del agente gaseoso de en-
 friamiento, se prefiere la temperatura ambiente, la temperatu-
 ra del agente de enfriamiento puede perfectamente ser también
 más elevada; sin embargo, tiene que ser notablemente inferior
 110 al punto de fusión del material de los hilos. Un agente de en-
 friamiento gaseoso de temperatura superior a la ambiente puede,
 por ejemplo, ser utilizada en el caso del empleo de vapor de
 agua. La velocidad del agente gaseoso de enfriamiento tiene
 que ser regulada de modo que los hilos hilados se enfrían^e rápi-
 115 damente después de salir del cabezal, aún cuando, naturalmente,
 no debe verificarse soplando alguno con una corriente de agen-
 te de enfriamiento demasiado fuerte.

La estrecha corriente de gas o vapor caliente condu-
 cida inmediatamente debajo del cabezal de hilado, es decir, en-
 120 tre el cabezal de hilado y la corriente de agente de enfria-
 miento dirigida contra los hilos hilados, es -como ya se ha di-
 cho- de una temperatura comprendida entre aproximadamente 120
 y 250° C., y preferiblemente entre 150 y 200° C., y es de la
 misma naturaleza que la corriente de agente de enfriamiento; se
 125 prefiere una corriente de aire caliente.

Aún cuando la corriente de agente de enfriamiento está
 dirigida en primer lugar contra los hilos hilados, en ausencia
 de la estrecha corriente de gas o vapor caliente conducida di-
 rectamente a lo largo del lado inferior del cabezal de hilado
 130 no sería posible evitar que el agente de enfriamiento se pusiera



376180

en contacto también con el cabezal de hilado caliente, provocando así una demasiado intensa eliminación de calor y reducción de temperatura del cabezal de hilado.

135 Un aparato adecuado para la aplicación del procedimiento según la invención está constituida por un cabezal de hilado de masa fundida con una distancia entre agujeros de menos de 3,5 mm, medida entre el centro de un agujero y el centro de otro, por un dispositivo de soplado dispuesto inmediatamente debajo del cabezal, para la producción de una estrecha corriente de gas o de vapor caliente inmediatamente a lo largo del lado inferior del 140 cabezal, y por un dispositivo de soplado dispuesto debajo del mismo, para la producción de una corriente de un agente gaseoso de enfriamiento dirigida contra los hilos hilados que salen del cabezal, formando un ángulo de 10° hacia abajo hasta 60° hacia arriba, medido con referencia a la horizontal respecto a la dirección 145 de movimiento de los hilos.

La presente invención es empleada con éxito en el hilado de masas de fusión de poliésteres lineales, especialmente de poli(tereftalato de etilenglicol) así como de poliamidas, como 150 por ejemplo, la Poliamida 6 y la Poliamida 66, y poliolefinas como polietileno y polipropileno.

Dígase todavía que, por el procedimiento según la invención, pueden producirse también hilos hilados potencialmente rizados que, después de su estiramiento y de la realización del 155 rizado, por ejemplo mediante un corto tratamiento con vapor recu-

376180



160 lentado de los hilos distendidos, se rizan tridimensionalmente. Con este objeto, se sopla unilateralmente sobre los hilos de hilado la corriente de agente de enfriamiento, que tiene posiblemente que ser de temperatura ambiente. De no desearse rizado potencial alguno, los hilos hilados son alcanzados posiblemente por todos los lados por el agente de enfriamiento.

165 La presente invención sirve para aumentar la capacidad de hilado de masas fundidas de hilos sintéticos, especialmente de hilos de un título particularmente fino, por ejemplo de hilos de poliésteres del tipo llamado de algodón. Este, por el procedimiento de fabricación conocido en la actualidad -y precisamente el procedimiento de hilado de masas fundidas sin soplado de los hilos con un agente gaseoso de enfriamiento y sin impedir el enfriamiento del cabezal de hilado- tiene, después de estirarse el producto sobre la vía de cinta, una resistencia de más de 5,5 g/den. Si se emplea el llamado soplado corto, de acuerdo con el procedimiento descrito en la Patente francesa 1.257.932, el desigual enfriamiento de los sensibles hilos hilados y la fuerte corriente de aire reducen, poco debajo de los cabezales, la resistencia de los hilos resultantes. Este inconveniente no se presenta cuando se emplea la presente invención; empleando el procedimiento según la invención y el correspondiente dispositivo, se consigue el mismo aumento de capacidad de cuando se emplea el procedimiento de la Patente francesa 1.257.932, pero se evitan los inconvenientes de dicho conocido procedimiento. Desde luego, tam-

170

175

180

376180 -3



185 poco según la presente invención es posible hilar polímeros de una viscosidad extremadamente baja. La viscosidad debería ser superior a la del poli(tereftalato de etilenglicol) de una viscosidad intrínseca de 0,55 (medida en una solución al 1% en peso de fenol/tetracloroetano = 3/2 a 20° C.).

190 En la figura se representa esquemáticamente una forma de realización preferida de un dispositivo para la aplicación del procedimiento según la invención. Los hilos 4 son hilados por el cabezal 1. El soplado de los hilos mediante una agente gaseoso de enfriamiento se verifica por el cabezal de soplado 2; el cabezal de gas 3, dispuesto inmediatamente debajo del cabezal de hilado 1, sirve para producir una corriente de un gas o vapor caliente con el fin de impedir el enfriamiento del cabezal de hilado.

195 Los ejemplos siguientes tienen que servir para explicar la presente invención.

Ejemplo 1

200 Se funde en una prensa de extrusión poli(tereftalato de etilenglicol seco de una viscosidad intrínseca de 0,68 (medida en una solución de 1% en peso de una mezcla de fenol y de tetracloroetano en una relación de peso de 3:2 a 20° C.) y se hila por cabezales del tipo llamado de serie. Un tal cabezal contiene 1.000 perforaciones dispuestas en 14 series a una distancia entre perforaciones de 1,25 mm, medida entre el centro de una perforación y el centro de otra. El diámetro de perforación de de 0,25 mm. La temperatura de la masa fundida, antes de su entrada en el cabezal

205

376180



210 de hilado, es de 287^o C. Según la figura, hay dispuesta inmediatamente en la parte aislada del cabezal de hilado 1, un cabezal 3 de aire caliente, de una sección transversal de aberturas de 10 x 110 mm. La distancia horizontal entre los hilos hilados y el cabezal 2 es de 20 mm. El cabezal 3 sopla aire caliente de 200^o C. a una velocidad de salida de 2 m/seg. Además, según la invención, 60 mm. por debajo del cabezal de hilado se encuentra dispuesto un cabezal de soplado de aire frío, de una sección transversal abierta de 30 x 100 mm., que sopla aire a temperatura ambiente a una velocidad de salida de 1,5 m/seg.

215 La masa fundida es extruída a través del cabezal con un avance de 400 g/min. y los hilos hilados así obtenidos son arrollados a una velocidad de 1.000 m/min.

220 A continuación, son estirados, fijados y rizados de manera conocida. Se obtiene un "tipo algodón" de una resistencia de 6,2 g/den. y un alargamiento del 14%.

Ejemplo 2 (comparativo)

225 Se somete a extrusión a 290^o, prensándolo a través de un cabezal de hilado con 126 perforaciones, poli(tereftalato de etilenglicol) de una viscosidad relativa a 31,6, medida en una solución al 8,73% en peso en fenol/2,4,6-triclorofenol=10/7 a 20^o C. Las perforaciones del cabezal tienen un diámetro de 0,125 mm y están dispuestas formando un rectángulo, con 18 perforaciones en sentido longitudinal y 7 perforaciones en sentido transversal. La

230

376180



235 distancia entre los centros de las perforaciones es de 1,25mm. Los hilos son enfriados con vapor húmedo, que sale de un cabezal de soplado rectangular de una altura de 38 mm y de una anchura de 75 mm, formando hacia arriba un ángulo de 15-20° con la horizontal. El paso de vapor es de 1 - 2 kgs. por kilo de polímero. El cabezal de soplado se encuentra a una distancia de 50 mm de los hilos hilados y de 25 mm debajo del cabezal. Los hilos hilados enfriados son arrollados a velocidades de 434 - 960 m/min. Las propiedades de los hilos estirados son las siguientes:

240	Extracción m/min.	Resistencia g/den.	Alargamiento %
	434	5,5	17
	960	4,1	59
	960	4,8	41
	960	4,1	41

245 Por el Ejemplo comparativo 2 se ve que, empleando este procedimiento, puede conseguirse sólo con la velocidad mínima de extracción de 434 m/min una resistencia aproximadamente utilizable para un "tipo algodón". Por el contrario, los resultados del Ejemplo 1 muestran el progreso técnico en la obtención de mayores resistencias de los hilos con un más elevado paso por cabezal y por unidad de tiempo, evitándose en la fábrica de hilados el empleo de grandes cantidades de vapor que, con frecuencia, conduce a dificultades técnicas y que, por tanto, no son empleadas en la mayoría de los casos en el procedimiento según la invención.

255 Esta patente de invención se corresponde a la deposi-

000000

376180



tada en Alemania (República Federal Alemana) con el número P 19 05 509.5 y tiene la prioridad de fecha 5 de febrero de 1.969 por acogerse a los beneficios del artículo 21 del vigente Estatuto sobre la Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión de París.

260

REIVINDICACIONES

=====

1). Procedimiento para hilar polímeros sintéticos partiendo de masas fundidas a través de cabezales de hilado cuya distancia entre agujeros es de menos de 3,5 mm. medida entre centro y centro de agujero, soplando sobre los hilos una corriente de un agente gaseoso de enfriamiento debajo del cabezal, formando un ángulo de 10º hacia abajo hasta 60º hacia arriba, medido con referencia a la vertical a la dirección de desplazamiento de los hilos, caracterizado por el hecho de hacerse pasar directamente a lo largo del lado inferior del cabezal de hilado, durante la operación de hilado, una estrecha corriente de un gas o vapor caliente de una temperatura comprendida entre 120 y 250º C., y preferiblemente entre 150 y 200º C., corriente que protege el cabezal contra todo enfriamiento por la corriente del agente gaseoso de enfriamiento dirigida contra los hilos hilados.

265

270

275

2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el ángulo que la corriente del agente gaseoso de enfriamiento forma debajo del cabezal con los hilos de hilado coincide con la vertical a la dirección de movimiento de los hilos.

280

376180



1970

285 3). Aparato para la aplicación del procedimiento de
la reivindicación 1), caracterizado por un cabezal de hilado de
masa fundida, cuya distancia entre agujeros es de menos de 3,5
mm., medida entre centro y centro de agujero, por un dispositi-
vo de soplado dispuesto inmediatamente debajo del cabezal y des-
tinado a producir una estrecha corriente de gas o vapor calien-
te que pasa directamente sobre el lado inferior del cabezal, y
por otro dispositivo de soplado dispuesto debajo del primero, -
destinado a producir una corriente de un agente gaseoso de en-
friamiento dirigida contra los hilos hilados que salen del cabe-
290 zal, formando un ángulo de 10° hacia abajo hasta 60° hacia arri-
ba, medido con referencia a la vertical a la dirección de despla-
zamiento de los hilos.

295 4). PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA HILAR POLIMEROS SIN-
TETICOS PARTIENDO DE MASAS FUNDIDAS.

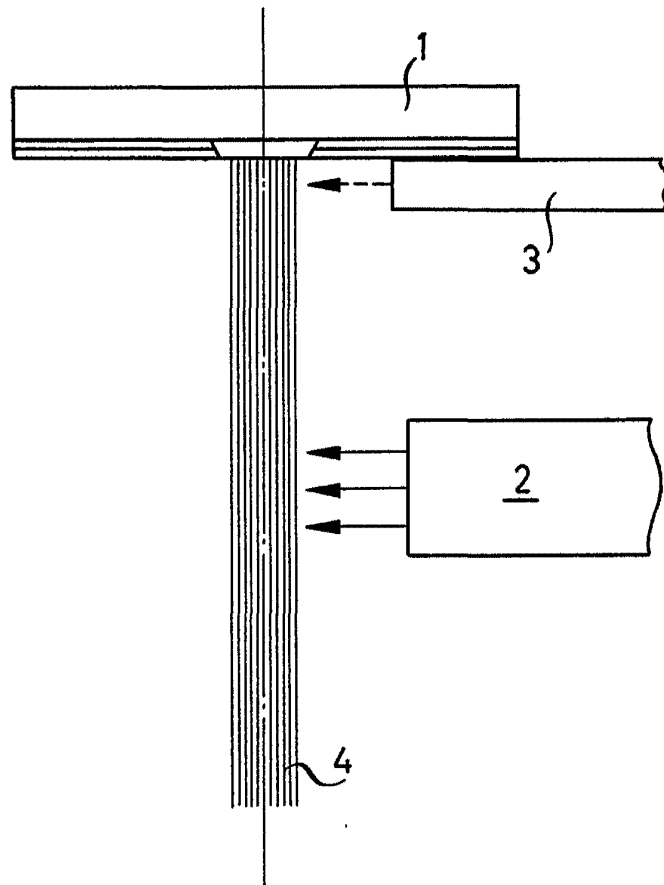
Esta Memoria consta de trece hojas foliadas y mecano-
grafiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 3 de Febrero de 1970

1970



1970



Escala variable
Madrid, 3 de Febrero de 1970

ba