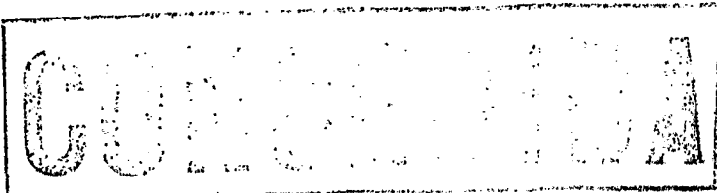




442765

GoerF/CorG/B29F3/04.  
15 DIC. 1976



PATENTE DE INVENCION

Que por veinte años se solicita a favor de CONCORDE FIBERS, INC. (una sociedad estadounidense organizada bajo las leyes del Estado de Maryland), con domicilio en 9195 Red Branch Road, Columbia, Maryland 21045 (Estados Unidos) y que ha de recaer sobre: "METODO DE PRODUCCION DE FILAMENTOS ORIENTADOS Y ESTIRADOS, A PARTIR DE POLIMEROS TERMOPLASTICOS".

Memoria Descriptiva

El registro de la Patente de Invención que se solicita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo el territorio nacional y sus posesiones de un método de producción de filamentos orientados y estirados, a partir de polimeros termoplásticos, conforme se describe e continuación y se representa gráficamente en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.



Extracto de la descripción

5 Se producen filamentos polímeros termoplás-  
ticos orientados y estirados a partir de polímeros extru-  
yendo un material polímero termoplástico fundido a través  
de una hilera con salida sobre un baño de temple, retiran-  
do del baño los filamentos solidificados resultantes y es-  
tirando para efectuar su orientación, siendo continuamente  
introducido y retirado del baño el líquido de temple. La  
10 presente invención constituye una mejora en virtud de la  
cual se regula el ritmo de paso del líquido de temple por  
el baño, para mantener así éste último a una temperatura  
de 38,88°C por lo menos, se estiran los filamentos retira-  
dos del baño en una proporción comprendida entre aquélla  
15 en la que la resistencia a la rotura de los filamentos de-  
ja de aumentar con el aumento de los niveles de estirado y  
un 10% por encima de la misma. Esto tiene por resultado un  
incremento en el ritmo de producción, una disminución en las  
interrupciones de producción y un aumento en la calidad del  
hilo formado por los filamentos.

20

-----

Esta invención se relaciona con mejoras en  
el hilado de masas fundidas y más particularmente con mejo-  
ras en procedimientos en los que se combina el hilado de  
masas fundidas con el estirado y consiguiente orientación  
25 de los filamentos hilados a partir de dichas masas fundi-  
das.

En el hilado de masas fundidas, se extrusio-  
na un termoplástico fundido a través de una hilera con sa-  
lida sobre un baño de temple en el que se solidifican las  
30 corrientes de material polímero fundido. La extrusión del



termoplástico fundido a través de los orificios de la hilera comunica a los filamentos resultantes un pequeño grado de orientación que es detectable por el hecho de comunicar birrefringencia a los filamentos. Sin embargo, el grado de orientación comunicado así a los filamentos no es suficiente para dar a éstos una adecuada estabilidad dimensional y suficiente resistencia tensil para un uso textil. En particular, es necesaria una subsiguiente operación de estirado para poner los filamentos en condición orientada sustancialmente completa, en la que aquéllos posean una incrementada resistencia tensil y sean dimensionalmente estables.

Es generalmente deseable posponer la aplicación de una sustancial orientación a los filamentos hasta la fase separada de estirado y, a tal fin, controlar el grado de orientación comunicado a los filamentos durante la propia operación de hilado. La razón de esto es que la aplicación de orientación a los filamentos durante el hilado, más allá de un pequeño grado, incrementa la tendencia de los mismos a romperse durante la subsiguiente operación de estirado. Por otra parte, se ha observado que la comunicación de un ligero grado de orientación durante el hilado aumenta los beneficiosos resultados obtenidos mediante el subsiguiente estirado.

Relacionado con el problema de evitar que se aplique una excesiva orientación a los filamentos durante el hilado, se encuentra el de elevar al máximo el rendimiento de una línea de producción de hilados. Al incrementarse el ritmo de hilado y, por consiguiente, la velocidad lineal con que las corrientes fundidas de material polímero son extrusionadas a través de los orificios de la hilera, aumenta



la orientación aplicada a los filamentos durante el hilado.

Otro problema relacionado con el incremento del ritmo de hilado es la consiguiente aplicación de unas trayectorias de flujo al líquido en el baño de temple, que pueden causar en los filamentos recién extrusionados, y por consiguiente todavía adherentes, la formación de grietas, ya sea porque entren en contacto recíproco, ya sea por deformación de sus superficies debida a turbulencias en el líquido templador.

Consecuencias de las roturas y defectos de los filamentos son, naturalmente, interrupciones en la producción y una disminución de la calidad media del hilo, con el resultado de una pérdida de tiempo de producción y una proporción superior a la deseada de hilo que ha de desecharse o clasificarse como de segunda calidad, que tiene por su puesto en el mercado un precio sustancialmente inferior respecto al hilo de primera calidad.

La presente invención está dirigida a la provisión de mejoras en el hilado y estirado, que conjuntamente tienen por resultado un incremento en el ritmo de producción, menores interrupciones en el funcionamiento y un aumento de la calidad media del hilo formado por los filamentos.

La invención implica una combinación de medidas. Una de ellas es la regulación del ritmo de paso del líquido templador por el baño, a fin de mantener éste último a una temperatura de unos 102°F por lo menos. Los elementos relacionados con esta medida son los siguientes. El líquido templador es esencialmente agua, a la que se añade una proporción muy pequeña de agente humectante. El agua es simple



agua del grifo y en consecuencia está generalmente a temperatura ambiente durante las estaciones más cálidas y hasta  $-6^{\circ}66^{\circ}\text{C}$  a  $-1^{\circ}11^{\circ}\text{C}$  por debajo durante los meses del invierno. El material termoplástico fundido y caliente que se extrusiona sobre el baño de temple calienta el agua. La temperatura del agua en dicho baño se gradúa regulando el paso de la misma. En particular, el tanque de templado puede dotarse de una válvula de entrada termostáticamente accionada por solenoide y dispuesta en la tubería de alimentación del agua, y de un dispositivo de rebosamiento por el cual sale el agua continuamente del tanque y desde el cual se conduce a un drenaje, manteniéndose así en el tanque un nivel constante de agua. En la presente invención, se ha observado que se obtiene un temple adecuado incluso con temperaturas de  $38^{\circ}68^{\circ}\text{C}$  y superiores en el líquido templador. Una consecuencia de operar a estas temperaturas es la de que el paso de agua es inferior, como se comprenderá por lo que antecede. Como resultado de ello, hay menos tendencia a la turbulencia en el baño y por consiguiente un menor índice de interrupción en la producción y un nivel medio superior en la calidad del hilo formado por los filamentos. No se ha observado ningún límite superior en la temperatura a la que puede permitirse que el material termoplástico caliente el baño. Naturalmente, no es deseable que hierva el agua y haya que hacer frente a la resultante turbulencia. Desde un punto de vista práctico, no es deseable pasar de  $60^{\circ}\text{C}$ . La razón de ello es simplemente que los que atienden la línea de producción han de sumergir las manos y brazos en el tanque de templado, al comienzo, para guiar los filamentos recién formados y siempre que un problema determinado requiera una



manipulación temporal a mano de los filamentos en el tanque.

Otra medida que se adopta de acuerdo con la invención es la de que el subsiguiente estirado de los filamentos solidificados que han sido retirados del baño de temple se realice según una relación comprendida entre aquélla en la que la resistencia a la rotura de los filamentos deja de aumentar con el incremento de los niveles de estirado y un 10% por encima de la misma. Como es bien sabido por los expertos en la materia, la "relación de estirado" es la relación entre la longitud a que se estiran los filamentos o el hilo y la longitud de los mismos antes de tal estirado. Si se halla la curva de la resistencia tensil, en función de la relación de estirado, se observa que primeramente la resistencia tensil aumenta al incrementarse dicha relación, y luego puede continuarse el estirado de los filamentos o hilos, pero sin que haya ningún incremento apreciable en la resistencia tensil. Habiéndose efectuado esta observación, se pensó que podría aplicarse beneficiosamente a la presente invención. Habiéndose incrementado el ritmo de extrusión, sin dar lugar a desfavorables esquemas de flujo del líquido templador en el baño de temple, mediante medidas que incluían la utilización de dicho baño a temperaturas superiores, surgió el problema de una incrementada tendencia de los filamentos a romperse durante la operación de estirado debido a la mayor birrefringencia comunicada a los mismos durante la operación de hilado. Se observó entonces que habitualmente los filamentos eran estirados a una relación superior en un 15% aproximadamente a aquélla a la que dejaba de aumentar la resistencia tensil de tales filamentos con el aumento de



tal relación. Se determinó entonces que podía reducirse es  
te relación a un valor comprendido en la gama antes señala  
da, no sólo sin ningún sacrificio en la resistencia tensil  
de los resultantes filamentos, sino además con evitación  
5 sustancialmente completa de roturas durante la operación de  
estirado. El reducir el "sobrestirado" al 10% como máximo  
en lugar de necesariamente a cero, tiene por objeto asegu-  
rar que a pesar de posibles variaciones en el material de  
alimentación termoplástico y en las condiciones de hilado,  
10 los filamentos sean estirados en medida suficiente para al  
canzar su máxima resistencia tensil, sin ser sometidos sin  
embargo al excesivo sobrestirado que, en la presente invenen  
ción, ha sido identificado como el origen, combinadamente  
con la orientación introducida durante el hilado, del pro-  
blema de las roturas de filamentos durante la operación de  
15 estirado.

Aunque la presente invención puede emplearse  
con cualquier material termoplástico polímero convencional-  
mente usado en la producción de filamentos e hilos sintéti-  
cos, tales como poliolefinas, incluyendo polietilenos y po-  
20 lipropilenos, poliamidas, poliésteres y similares, en la ver-  
sión preferida los solicitantes han utilizado la invención  
con polipropileno.

Seguidamente se describirá la invención más  
25 detalladamente con referencia a una específica versión pre-  
ferida, ilustrándose esquemáticamente en los dibujos, el  
aparato para su aplicación, el cual no constituye parte de  
la invención.

En los dibujos:

30 La figura 1 es una ilustración esquemática



de la fase de hilado del proceso; y

La figura 2 es una ilustración esquemática de la fase de estirado de tal proceso.

Se introducen en la tolva 10 de una extrusionadora 11 pastillas de polipropileno y pastillas de colorante concentrado, para colorear el hilo con la tonalidad deseada. En el extrusionador 11, las pastillas se convierten en una masa fundida y homogénea. Esta masa fundida se conduce desde el extrusionador 11 a través de conductos 12 y 13, a un ritmo regulado por la bomba dosificadora 14, a una cabeza hiladora 15. Esta contiene los convencionales paquetes filtrantes para la retención de cualquier material desmenuzado presente en la masa de plástico fundido e intercalada en la trayectoria de flujo de esta última, inmediatamente detrás de los paquetes filtrantes, una hilera. Esta última se orienta hacia la superficie del líquido templador acuoso L. contenido en un baño o tanque 16. Al fondo del tanque 16 se hace llegar agua a través de un conducto 17, provisto de una válvula 18 de funcionamiento por solenoide, que es accionada por un termostato 18a, situado en el tanque 16, por debajo del nivel líquido del mismo. El termostato 18a está ajustado para cerrar el circuito de solenoide cuando la temperatura del baño disminuye a un valor inferior a 38'88°C. El tanque 16 está provisto de un rebosadero 19, por el cual fluye el líquido templador L a un compartimiento 20, cuyo fondo comunica con un drenaje 21. Cuando se acciona la válvula 18, se interrumpe el suministro de agua o se aminora hasta que la temperatura del líquido templador aumenta hasta unas décimas de grado por encima de los 38'88°C.



Los filamentos extrusionados 22, inicialmente en forma de corrientes fundidas, entran en el líquido templador L, en el que tiene lugar su solidificación en filamentos sólidos. La distancia efectiva entre la cara inferior de la hilera y el líquido templador es del orden de una pulgada o menos y por consiguiente se comprenderá que los dibujos son simplemente esquemáticos, puesto que la tecnología general del hilado de masas fundidas es conocida y la presente invención no se relaciona con la misma. Hacia el fondo del tanque 16, los filamentos son conducidos alrededor de una barra guiadora 30. Luego se retiran del tanque 16 por medio de un par de rodillos prendedores accionados 23 y 24. Desde ellos, los filamentos se conducen a una máquina enrolladora, en la que son recogidos en forma de paquete de hilo 25. Este paquete se transfiere luego a una unidad de estirado, en la que los filamentos se estiran entre un rodillo calentado y accionado 26, provisto de un rodillo separador no accionado 27, y otro rodillo sin calentar y accionado 28, provisto de un rodillo separador no accionado 29, enrollándose los filamentos varias veces alrededor de cada uno de dichos conjuntos de rodillos. Estos filamentos pueden conducirse inmediatamente después a un dispositivo texturizador, tal como una caja de relleno para dar rigidez, y de hecho los rodillos 26 y 28 pueden incorporarse en la misma unidad que el citado dispositivo; véase, por ejemplo, la patente estadounidense nº 3.454.998.

Pasando ahora a una información más específica aún, los siguientes datos corresponden al uso de polipropileno. El polipropileno fundido se suministra mediante la bomba dosificadora 14 a la hilera 15 a razón de 82,899 Kg



por hora, lo que representa un incremento del 30% aproximadamente respecto al ritmo de producción de 67,950 Kg por hora anterior a la presente invención. La hilera está provista de 72 orificios. Los filamentos producidos por ella, antes de su estirado, tienen un denier total de 7.000, frente al denier total de 7.600 obtenido cuando el ritmo de producción era de 150 libras por hora. Esto representa una mayor atenuación que la conseguida hasta ahora en las corrientes de filamentos fundidos y semifundidos y por consiguiente una mayor introducción de birrefringencia. Antes de la presente invención, los 72 filamentos, en la fase de estirado ilustrada en la figura 2, eran estirados hasta un denier total de 2.650 utilizando una relación de estirado de 3,6. De acuerdo con la presente invención, se mantiene el mismo denier final a fin de que puedan continuar produciéndose los hilos de igual denier, reduciendo la relación de estirado a 3,27. Como consecuencia de estas mejoras, la eficiencia de la operación, es decir, el porcentaje de tiempo en que la línea de producción no se interrumpe debido a dificultades con los filamentos, se ha incrementado desde el 90 al 94-95% aproximadamente y el porcentaje de hilo que puede clasificarse como de primera calidad ha aumentado desde el 85 al 89-90% aproximadamente.

Se han observado otras ventajas. Se ha comprobado que es favorable para el estirado el que se disminuya el denier no estirado del hilo. En la operación de estirado, en el primer rodillo 26, los filamentos se calientan a una temperatura a la que puedan estirarse y por consiguiente orientarse. Un filamento de menor denier tiene inferior área superficial que un filamento de mayor denier.



En consecuencia, un filamento de menor denier recoge, en cualquier espacio de tiempo determinado, menos humedad que uno de mayor denier. Se ha observado que el menor grado de captación de humedad contribuye a menos roturas de filamentos durante la operación de estirado. Además, se observa que, una vez que se evita un excesivo sobreestirado durante la fase de estirado, la orientación inicial introducida por la operación de hilado contribuye a la calidad general del hilo finalmente estirado. En el caso del polipropileno, se ha observado que la resistencia tensil deja de aumentar esencialmente con el incremento de la relación de estirado a un valor de 3,16. Por consiguiente, puede calcularse que el sobreestirado disminuye en la anterior versión específica desde el 15 al 3% aproximadamente.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de CONCORDE FIBERS, INC. con domicilio en 9195 Red Branch Road, Columbia, Maryland 21045 (Estados Unidos), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1ª.-Método de producción de filamentos, orientados y estirados, a partir de polímeros termoplásticos, que comprende la extrusión de un material polímero termoplástico fundido a través de una hilera con salida sobre un baño.



templador, la retirada del baño de los filamentos resultan  
tes y el estirado de los mismos para orientarlos, introdu-  
ciéndose y retirándose continuamente líquido templador en  
el referido baño, caracterizado porque el ritmo de paso del  
5 líquido templador por el baño se regula a fin de mantener  
éste a una temperatura de 38'88°C por lo menos, y porque  
los filamentos son retirados del baño según una relación  
de estirado comprendida entre aquélla en la que la resis-  
tencia a la ruptura de los filamentos deja de aumentar con  
10 el incremento de los niveles de estirado y un 10% por enci-  
ma de la misma, con lo que se incrementa el ritmo de pro-  
ducción, disminuyen las interrupciones en la producción y  
se mejora la calidad.

2ª.- Método de producción de filamentos orien-  
15 tados y estirados, a partir de polímeros termoplásticos, se-  
gún la reivindicación 1, caracterizado porque dicho baño se  
regula para mantener una temperatura comprendida por lo me-  
nos entre 38'88°C y 60°C.

3ª.- Método de producción de filamentos orien-  
20 tados y estirados, a partir de polímeros termoplásticos, se-  
gún cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado  
por el uso de polipropileno como material termoplástico.

4ª.- "METODO DE PRODUCCION DE FILAMENTOS  
ORIENTADOS Y ESTIRADOS, A PARTIR DE POLIMEROS TERMOPLASTICOS"



Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y planos de forma y tamaño reglamentarios.

5

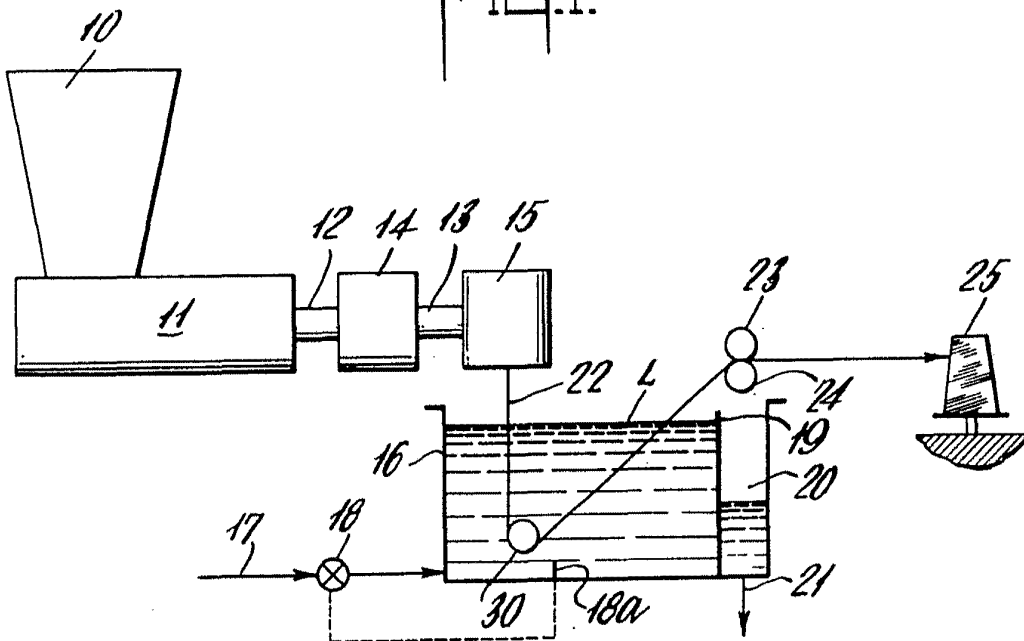
Madrid, 18 de Noviembre de 1.975

P. A. de CONCORDE FIBERS, INC.

Victor Gil Vega



Fig. 1.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18.11.1975  
P.A.

Fig. 2.

