

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ AI
	⑪	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	⑫	21-12-1978

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

PATENTE DE INVENCION

476.215

⑨① PRIORIDADES:	⑨② FECHA	⑨③ PAIS
⑨① NUMERO		
864.127	23-12-1977	EE.UU.
A1 476215 790816 D01D 5/22		

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	D01H	

④④ TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO DE HILADO EN MASA FUNDIDA PARA PRODUCIR CONTINUAMENTE UN HILO DE POLIAMIDA"

⑦① SOLICITANTE (S)

MONSANTO COMPANY (14-54-0292A SP)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, Missouri 63166, EE.UU.

⑦② INVENTOR (ES)

Paul Thomas Howse, Jr. y Arnold Eugene Wilkie

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P-70.693)

jga

BAD ORIGINAL

FUNDAMENTO DE LA INVENCION

A. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento para hilar en fundido, para producir hilo de poliamida estirado (es decir, orientado molecularmente) que tiene rizo latente, donde el rizo latente se comunica a filamentos individuales del hilo sin aplicación de ningún aparato o etapa especiales de rizado. El término "hilo" se usa aquí para significar un filamento único (hilo de monofilamento) o un haz de filamentos (hilo de filamentos múltiples).

B. Descripción de la técnica anterior

Se conocen diversas técnicas mecánicas para comunicar rizo a hilos de poliamida. Normalmente estas técnicas requieren que el hilo hilado sea estirado completamente antes de la etapa de rizado. En general, estas técnicas implican calentar un hilo de poliamida completamente estirado, deformar el hilo caliente, enfriar luego el hilo mientras se halla en estado deformado, y finalmente eliminar las deformaciones del hilo enfriado. Una de tales técnicas, el rizado en engranaje, implica pasar hilo de poliamida estirado entre dos engranajes cuyos dientes engranan. La velocidad a la que el hilo puede desplazarse entre los engranajes es limitada, y considerablemente menor que las capacidades del actual equipo de hilado en fundido. En consecuencia, el rizado en engranaje se efectúa normalmente mediante una operación independiente de la de hilar, y por tanto tiene desventajas de coste desde el punto de vista de las operaciones comerciales. Por otra parte, incluso aquellas técnicas de rizado que se pueden efectuar a altas

5 velocidades, y acoplar por tanto a las operaciones de hilado y estirado, tales como rizado en caja de relleno o texturación con chorro, utilizan equipo especial y requieren una etapa de texturación separada y cara, después de las etapas de hilado y estirado.

10 Otra técnica que se ha utilizado para comunicar rizo a hilo de poliamida es la de hilar un filamento conjugado en el que dos poliamidas diferentes, de propiedades (p. ej. encogimiento) diferentes, están unidas no concéntricamente respecto al eje del filamento. Sin embargo, esta técnica requiere equipo caro y elaborado para fundir y extruir las dos poliamidas.

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento simple y eficaz para producir un hilo de poliamida que tiene rizo latente, que evita los inconvenientes de las técnicas de rizado antes mencionadas.

Otros objetos y ventajas de la invención se harán evidentes por la siguiente descripción detallada de la misma.

20 RESUMEN DE LA INVENCION

25 En general, la presente invención proporciona un procedimiento para hilar en fundido, atractivo comercialmente, para producir continuamente un hilo de poliamida, y preferiblemente un hilo de poliamida de filamentos múltiples, que tiene rizo latente, donde el rizo latente se comunica a filamentos individuales sin uso de ningún equipo o etapas de rizado especiales. Este procedimiento se efectúa bajo condiciones (descritas más adelante) tales que por desarrollo del rizo latente el hilo tiene un volumen (definido más
30 adelante) de al menos 10%, y preferiblemente al menos 15%,

siendo particularmente preferido un volumen comprendido entre 15% y 40%. El hilo de poliamida de filamentos múltiples que tiene un volumen entre 15% y 40% se puede usar adecuadamente en la construcción de alfombras sin dar más textura al hilo, eliminando así costosas operaciones de dar textura.

Más específicamente, la invención proporciona un procedimiento para producir continuamente un hilo de poliamida que tiene rizo latente, que comprende:

- (a) extruir poliamida formadora de fibra, fundida, a una velocidad de extrusión dada, a través de una hilera que tiene un número dado de orificios, para formar un número dado de corrientes fundidas;
- (b) enfriar dicho número dado de corrientes fundidas, en una zona de enfriamiento súbito, para formar un número dado de filamentos;
- (c) retirar dicho número dado de filamentos de dicha zona de enfriamiento súbito;
- (d) calentar al menos uno de dichos filamentos en una zona de calentamiento;
- (e) retirar dicho número dado de filamentos, con una proporción de estiramiento mayor que 1,0 antes de que dicho al menos un filamento alcance la cristalización en equilibrio; y
- (f) recoger dicho hilo;

donde dicha velocidad de extrusión, dicho calentamiento y dicho estiramiento están correlacionados para proporcionar un hilo de un denier dado por filamento, que tiene rizo latente y un volumen, tras desarrollo de dicho rizo latente,

de al menos 10% y preferiblemente al menos 15%. El procedimiento de la presente invención es particularmente útil para producir hilo de filamentos múltiples, donde se comunica rizo latente a uno o más o todos los filamentos, como se describe más adelante.

El término "cristalización en equilibrio" se usa aquí, con referencia a un filamento, para significar el grado de cristalización que obtiene normalmente el filamento, y más allá del cual no hay cristalización significativa con el tiempo. El término "parcialmente cristalino", tal como aquí se usa con referencia a un filamento, significa que el filamento tiene cierto grado de cristalinidad, pero no ha alcanzado todavía el grado de cristalinidad que existe en su cristalinidad en equilibrio.

Aunque no se entiende del todo el mecanismo exacto por el cual el procedimiento de la presente invención comunica rizo latente a un filamento, se cree que el rizo latente es comunicado al filamento en virtud de que la morfología del filamento se halla en un estado de asimetría respecto al plano transversal a su longitud, en el momento en que se estira el filamento. El calentamiento del filamento, aparentemente, induce o elimina asimétricamente tensiones en o del filamento, en un momento en que se están desarrollando regiones cristalinas en el mismo. El estiramiento del filamento cuando se halla en este estado fija las tensiones asimétricas en el filamento, hasta el momento en que se eliminan las tensiones, tal como sometiendo el filamento a calor mientras está relajado, lo que hace que el filamento se rice.

La cantidad de calentamiento requerido en la zona

de calentamiento, para proporcionar un hilo que tenga un nivel deseado de rizo latente, dependerá, naturalmente, de la velocidad de extrusión, proporción de estiramiento y de n.º de los filamentos, y por tanto se ha de correlacionar con estas condiciones de tratamiento. Manteniendo constantes estas últimas condiciones mencionadas, se ha hallado que el rizo latente comunicado al hilo aumenta al aumentar el calentamiento del hilo, hasta un nivel máximo de rizo latente, y luego disminuye al aumentar el calentamiento del hilo. La cantidad de calentamiento requerida en la zona de calentamiento para proporcionar hilo que tenga un nivel deseado de rizo latente, bajo un conjunto dado de condiciones de tratamiento, puede ser determinada fácilmente por el experto realizador, simplemente variando la cantidad de calentamiento en la zona de calentamiento hasta que se alcance el nivel deseado de rizo latente.

Preferiblemente, el hilo se calienta desde un lado del mismo, y más preferiblemente desde un lado del mismo pasándole en contacto con una superficie calentada, curvada o plana, tal como uno o más rodillos o bloques calentados. Generalmente, tales rodillos o bloques (zapatas calientes) son calentados por medios eléctricos. Desde luego, la temperatura a que se mantienen los medios de calentamiento dependerá del tiempo de permanencia del hilo en contacto con la superficie calentada. El estiramiento del hilo calentado se ha de conseguir mientras sean parcialmente cristalinos al menos uno y preferiblemente todos los filamentos, si se ha de comunicar al mismo un rizo significativo. La etapa de estiramiento se puede efectuar por técnicas usuales.

Preferiblemente, las etapas de calentamiento y estiramiento se efectúan pasando hilo que se acaba de enfriar súbitamente, con varias vueltas, alrededor de una primera disposición de rodillos (un rodillo de alimentación, o rodillo de alimentación y rodillo de separación, o un par de rodillos de alimentación), y luego alrededor de una segunda disposición de rodillos (rodillo de estiramiento y rodillo de separación, o un par de rodillos de estiramiento), donde el (los) rodillo(s) de estiramiento están accionados a una velocidad periférica mayor que la del (de los) rodillo(s) de alimentación. El hilo puede seguir una trayectoria circular o en ocho alrededor de cada una o una u otra de las disposiciones de rodillos. El calentamiento del hilo se efectúa calentando y manteniendo al menos uno de los rodillos de alimentación a una temperatura dada. La temperatura del (de los) rodillo(s) de alimentación calentado(s), y el número de vueltas dadas por el hilo alrededor del primer par de rodillos, se correlacionan con las otras condiciones de tratamiento para proporcionar un hilo que tenga un nivel deseado de rizo latente. En ausencia de un pasador de tensión entre los dos pares de rodillos, para localizar el punto de estiramiento, el hilo se estira según sale del primer par de rodillos. Bajo estas condiciones, con o sin pasador de tensión, el (los) filamento(s) del hilo está(n) caliente(s) y solo parcialmente cristalino(s) cuando se inicia su estiramiento. Evidentemente, se ha de evitar cualquier tratamiento del hilo, después de la etapa de calentamiento y antes de la etapa de estiramiento, que haga que todos los filamentos alcancen la cristalización en equilibrio.

Dependiendo de la manera en que se efectúe la etapa de calentamiento, el rizo latente comunicado a un hilo de filamentos múltiples puede estar teniendo lugar con regularidad o puede estar teniendo lugar al azar a lo largo de la longitud de los filamentos individuales y de filamento a filamento. Cuando un número grande de los filamentos (> 34) se calienta mediante rodillo(s) de alimentación de la manera descrita en el párrafo precedente, solo una porción de los filamentos del hilo está en contacto con el rodillo calentado en cualquier momento dado, es decir, durante una vuelta única algunos de los filamentos cabalgan sobre otros filamentos, y la posición de los filamentos cambia de vuelta a vuelta. Como resultado, algunas secciones de cada filamento se calientan en mayor medida que otras secciones, y una o más secciones de algunos de los filamentos pueden no calentarse en absoluto. Tras el desarrollo del rizo latente, el hilo resultante tiene un rizo helicoidal al azar, es decir, algunas secciones de cada filamento tienen alta frecuencia de rizo, otras secciones tienen una frecuencia de rizo moderada, otras secciones tienen baja frecuencia de rizo, y aún otras secciones pueden no tener rizo en absoluto. El rizo también es al azar de filamento a filamento. El carácter al azar del rizo hace al hilo particularmente adecuado para uso en construcciones de alfombra. Sin embargo, si se desea, se considera que el carácter al azar del rizo se pueda reducir por calentamiento más uniforme de los filamentos.

El hilo preparado por el procedimiento de la presente invención se puede tratar de manera usual para desarrollar el rizo latente, tal como calentando el hilo mien-

tras está relajado, a una temperatura entre aproximadamente 90°C y aproximadamente 220°C, con vapor de agua o calor seco. El hilo con textura resultante conserva su rizo tras enfriamiento, y tendrá un volumen de al menos 10% y tan grande como 50%, o incluso más, según se determina por la fórmula siguiente:

$$\% \text{ volumen} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100,$$

donde L_1 es una longitud dada de hilo antes del desarrollo del rizo latente, y L_2 es la longitud del mismo hilo (L_1) después de haber desarrollado el rizo latente sometiendo la longitud de hilo a 180°C de calor seco durante cinco minutos, seguido por enfriamiento del hilo a temperatura ambiente durante un minuto. Luego se vuelve a medir la longitud del hilo (L_2), tensado a una carga de 0,0009 gpd (gramos por denier), 30 segundos después del enfriamiento. El nivel de rizado del hilo con textura resultante se puede determinar por la fórmula siguiente:

$$\% \text{ rizo} = \frac{L_3 - L_2}{L_3} \times 100$$

donde L_2 tiene el mismo significado que antes y L_3 es la longitud del mismo hilo (L_2) tras haber sido tensado a 0,8 gpd. Preferiblemente, los hilos producidos por el procedimiento de la invención tendrán un rizo latente de al menos 10%, y más preferiblemente entre 15 y 35%. el % de encogimiento térmico (% ET) del hilo con textura se puede calcular por la fórmula:

$$\% \text{ ET} = \frac{L_1 - L_3}{L_1} \times 100$$

Al efectuar el procedimiento de la presente invención, el hilo se puede recoger en forma de hilo de filamento continuo o longitudes de hebra cortada, es decir, el hilo se puede recoger en una bobina o introducir en un recipiente, o cortar a hebra cortada y recoger luego.

BREVE DESCRIPCION DEL DIBUJO

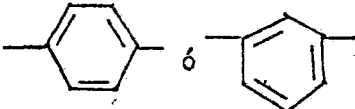
La figura adjunta es un esquema de una disposición de aparato adecuada para uso en el procedimiento de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Desde el punto de vista de los hilos de poliamida comerciales, la polihexametilenadipamida (nylon 66) y policaprolactama (nylon 6) son poliamidas formadoras de fibra preferidas para uso en el procedimiento de la presente invención, siendo el nylon 66 particularmente preferido:

Sin embargo, otras poliamidas adecuadas incluyen las formadas por policondensación de una o más diaminas de fórmula

$\text{NH}_2 - \left(\text{CH}_2 \right)_n - \text{NH}$ con uno o más diácidos de fórmula $\text{HOOC} - \left(\text{CH}_2 \right)_m - \text{COOH}$ y/o $\text{HOOC} - \text{Ar} - \text{COOH}$, donde n es un entero de 4 a 12 y Ar es

 Entre los

ejemplos de tales poliamidas se incluyen el nylon 6TA/6IA, nylon 66/6TA, nylon 66/6TA/6IA y similares. Las poliamidas de las que se producen los hilos pueden contener aditivos o modificadores tales como los comúnmente empleados en hilos textiles y de alfombra, por ejemplo estabilizantes a calor y luz, deslustradores, aditivos o modificadores colo-

rantes, retardadores de llama, agentes antiestáticos y similares.

5 El procedimiento se describe aquí con referencia al nylon 66. Aunque pueden ser necesarios ligeros ajustes de las condiciones de tratamiento, tales como temperatura, tiempo y condiciones de estiramiento, para proporcionar el volumen óptimo en otros hilos de poliamida, tales condiciones pueden ser fácilmente determinadas por experimentación rutinaria. El nivel de volumen del hilo de poliamida estará comprendido normalmente entre 10% y 50% o más. Para aplicaciones de hilo de alfombra se desea un nivel de volumen de al menos aproximadamente 10%, y usualmente entre 15 y 40%. Las condiciones de procedimiento que afectan al nivel de volumen del hilo se describen más adelante.

10 En una realización preferida del procedimiento de la invención, expuesta en la figura, un nylon 66 formador de fibra, fundido, de calidad comercial, se extruye a velocidad dada a través de los orificios de la hilera 1, para formar corrientes fundidas que se enfrían para formar los filamentos 2, en una zona de enfriamiento. Los filamentos 2 se retiran de la zona de enfriamiento y se pasan alrededor del rodillo 3 de alimentación y su rodillo 4 de separación asociado, con al menos una vuelta parcial. La superficie del rodillo 3 de alimentación alrededor del cual pasan los filamentos está calentada, tal como por medios eléctricos, y mantenida a una temperatura dada. Se dispone en el comercio de rodillos adecuados, giratorios, susceptibles de calentamiento eléctrico. Los filamentos 2 se retiran del rodillo 3 de alimentación y se estiran a una proporción de estiramiento dada, antes de alcanzar su cristaliza-

15

20

25

30

ción en equilibrio, mediante el rodillo 5 de estiramiento y su rodillo 6 de separación asociado. El rodillo 5 de estiramiento está accionado por un motor (que no se muestra) a una velocidad periférica que es mayor que la velocidad periférica del rodillo 3 de alimentación. Si se desea, se puede situar un pasador de tensión (pasador de estiramiento) entre el rodillo 3 de alimentación y el rodillo 5 de estiramiento, para localizar el punto de estiramiento. La velocidad de extrusión, proporción de estiramiento y calentamiento de los filamentos (es decir, la temperatura del rodillo 3 de alimentación calentado, y el número de vueltas que dan los filamentos 2 alrededor del rodillo 3 de alimentación calentado), están correlacionados para proporcionar un hilo de un dpf dado, que tiene un nivel deseado de rizo latente. Los filamentos 2 se retiran luego del rodillo 5 de estiramiento tras dar una o más vueltas (p. ej. 5-13) alrededor de los rodillos 5 y 6, y se introducen mediante la guía 7 de movimiento transversal, u otros medios adecuados, en la bobina 8 de arrollamiento. Opcionalmente, los filamentos se pueden introducir en un recipiente o cortar a longitud de hebra cortada y recoger luego. La velocidad de extrusión y las velocidades periféricas de los rodillos 3 y 5 están correlacionadas para proporcionar hilo de un denier deseado por filamento.

Se entenderá que muchas variables de procedimiento tendrán efecto sobre el nivel de rizo latente comunicado al hilo. La discusión siguiente considerará el efecto de cambiar solo una variable cada vez, dejando todas las demás variables constantes, y se hace con referencia a la producción de hilo de nylon 66. Se apreciará que puede haber al-

guna interacción entre algunas variables.

Sección recta del filamento

Los hilos preparados por el procedimiento de la invención pueden tener cualquier sección recta que se desee; p.eje. los filamentos pueden tener sección recta circular, triangular, trilobulada o en trisquelion estrella trilobular de brazos curvos.

Aire de enfriamiento

El enfriamiento de las corrientes fundidas en la zona de enfriamiento puede estar ayudado por una corriente, transversal o paralela, de aire que fluye en una cámara de enfriamiento súbito, comúnmente denominada chimenea. Desde la chimenea, los filamentos pueden pasar a través de un tubo de acondicionamiento con vapor de agua. El uso de aire de enfriamiento y/o vapor de acondicionamiento no ha resultado tener efecto significativo sobre la cantidad de rizo latente comunicada a los filamentos.

Guías de convergencia

Aunque se puede(n) usar guía(s) de convergencia para efectuar el procedimiento de la presente invención, por ejemplo en la chimenea, se ha observado que el uso de tales guías tiende a reducir el nivel de rizo latente que de lo contrario se comunica a los filamentos.

Rodillo de acabado

Si se desea, se puede aplicar un acabado a los filamentos justamente antes de su contacto con el rodillo de alimentación. Convenientemente, esto se efectúa pasando los filamentos sobre un rodillo que transfiere a los filamentos un acabado desde un depósito en el que está girando el rodillo. Se ha observado que se puede obtener un aumento

del nivel de rizo latente comunicado a los filamentos aplicando un acabado a los filamentos de la manera que se acaba de describir. También se ha observado que la cantidad de este aumento del rizo latente es inversamente proporcional a la velocidad periférica de los rodillos de acabado.

Rodillo de alimentación

La disposición del rodillo de alimentación consiste convenientemente en un rodillo usual accionado por motor, calentado eléctricamente, y un rodillo de separación asociado. Sin embargo, posiblemente se podría emplear un solo rodillo accionado, calentado eléctricamente, en cuyo caso los filamentos darán una vuelta parcial, o una o más vueltas, alrededor de tal rodillo. Sin embargo, cuando los filamentos dan una pluralidad de vueltas alrededor de un solo rodillo, los filamentos tienden a enredarse. Se ha hallado que si los filamentos, al dar vueltas alrededor de los rodillos, están en contacto con el rodillo de alimentación calentado (110°C-140°C) durante un periodo de tiempo menor de aproximadamente 0,01 segundos o mayor que 1,00 segundo, los filamentos resultantes no contienen rizo latente significativo. Al producir filamentos de aproximadamente 20 denier, un tiempo de contacto entre 0,05 y 0,3 segundos sobre un rodillo de alimentación calentado, mantenido a una temperatura entre aproximadamente 110°C y aproximadamente 140°C, produce filamentos que tienen un volumen potencial comprendido entre 15 y 40%. Para producir hilo de nylon 66 de 20 dpf que tenga un volumen potencial significativo (> 5%), el rodillo de alimentación se debe mantener a una temperatura de al menos aproximadamente 70°C. Naturalmente, el rodillo de alimentación no debe estar a una tem-

peratura tan alta que se deterioren los filamentos. A una temperatura dada del rodillo de alimentación, el volumen aumenta al aumentar el tiempo de permanencia (tiempo de permanencia), a través de un volumen máximo, y luego disminuye al aumentar el tiempo de permanencia. La velocidad periférica y temperatura del rodillo de alimentación se pueden correlacionar fácilmente sin demasiada experimentación, para obtener hilo que tiene un nivel óptimo (o deseado) de rizo latente.

Se considera que en vez de usar rodillo(s) de alimentación calentado(s) para calentar los filamentos, se podrían usar otros medios de calentamiento que estén en contacto con el (los) filamento(s), o que calienten la atmósfera en contacto con ellos, solos o en combinación con rodillos de alimentación calentados o fríos, tales como fluidos calentados, calentadores de radiación o microondas, etc.

Dibujo

Los filamentos se han de estirar antes de recogerlos, y de preferencia inmediatamente después de retirarlos del rodillo de alimentación calentado. Cuando se produce hilo de nylon 66 de 20 dpf por el procedimiento de la presente invención, usando un rodillo de alimentación calentado mantenido bajo las condiciones especificadas en la sección precedente, se ha hallado que el nivel de rizo latente comunicado al hilo aumenta al aumentar las proporciones de estiramiento, pasando a través de un nivel máximo a una proporción de estiramiento de aproximadamente 1,75, y luego disminuye. A una proporción de estiramiento menor de aproximadamente 1,00 o mayor de aproximadamente 4,00, la cantidad de rizo latente comunicada a los filamentos resul-

5 tantes es menos que la deseable para la mayoría de las aplicaciones en alfombras. Preferiblemente, a este dpf se utiliza una proporción de estiramiento comprendida entre 1,75-3,25. Naturalmente, la proporción de estiramiento óptima variará dependiendo de factores tales como las condiciones de calentamiento del rodillo de alimentación, velocidades de procedimiento, denier de hilo y filamentos, y composición de la poliamida concreta de la que se forman los filamentos. Se ha hallado que el uso de un rodillo de estiramiento calentado, en vez de un rodillo de estiramiento sin calentar, produce una reducción del nivel de rizo latente comunicado a los filamentos. También se ha hallado que el número de vueltas que dan los filamentos alrededor de un rodillo de estiramiento sin calentar y su rodillo de separación asociado no tiene efecto significativo sobre el nivel de rizo latente comunicado a los filamentos.

10 El hilo, después de estirar y antes de su recogida, si se desea, se puede someter a un dispositivo de entrelazado (p. ej. un chorro de fluido) para aumentar su coherencia y/o desarrollar previamente algo de su rizo. Al usar un chorro, el fluido puede ser aire ambiente o aire caliente o vapor de agua. Se entenderá que el uso de tal chorro puede superponer un rizo adicional al hilo y/o reducir su encojimiento térmico.

25 Denier

30 Para aplicaciones de hilo de alfombras, el denier por filamento estará comprendido normalmente entre 6 y aproximadamente 22, y es deseable un volumen comprendido entre 15%-40%. Se ha hallado que el rizo latente comunicado al hilo aumenta al aumentar el denier por filamento.

Velocidades de tratamiento del hilo

La velocidad de extrusión y velocidad periférica del (de los) rodillo(s) de alimentación y rodillo(s) de estiramiento se correlacionan de manera que se obtenga un hilo del dpf (denier por filamento) deseado. La velocidad periférica del (de los) rodillo(s) de alimentación y/o rodillo(s) de estiramiento puede variar en amplio margen; por ejemplo la velocidad periférica del (de los) rodillo(s) de alimentación puede estar comprendida entre 350 metros/min y 1200 metros/min y más. El nivel de rizo latente comunicado al hilo, a una velocidad dada del rodillo de alimentación, dependerá, desde luego, de la correlación de las diversas condiciones de tratamiento antes mencionadas.

Los ejemplos siguientes se dan con el fin de ilustrar más la invención, pero no están destinados en modo alguno a limitar la invención a las realizaciones concretas en ellos descritas.

EJEMPLOS 1-16

Estos ejemplos ilustran la producción de hilos de nylon 66 de 95 filamentos, utilizando el procedimiento de la invención.

Cada hilo se preparó bajo condiciones de tratamiento ligeramente diferentes, para ilustrar el efecto de diversas condiciones de tratamiento sobre el nivel de volumen y el nivel de rizo de los hilos. Para preparar los hilos se emplearon el método y disposición de aparatos siguientes. un nylon formador de fibra, de calidad comercial, se extruyó a una temperatura de fundido de 282°C, descendientemente, a través de los orificios de una hilera de 95 agujeros, a una chimenea usual de hilado en fundido, que

5 media aproximadamente 1,8 m de longitud. La chimenea esta-
ba adaptada para recibir un flujo transversal de aire de
enfriamiento, a temperatura ambiente, que fluía a una velo-
cidad de 270 m/min. Las corrientes fundidas solidificaban
10 en la chimenea, formando filamentos. Los filamentos pasaban
inmediatamente desde la chimenea por un tubo usual de acondi-
cionamiento con vapor de agua, que media aproximadamente
1,2 m de longitud. (sin embargo, no se introdujo en el tu-
bo vapor de agua ni otros fluidos). Los filamentos se pasa-
15 ron desde el tubo de acondicionamiento sobre un rodillo usual
de aplicación de acabado, con accionamiento, donde, con ex-
cepción del Ejemplo 3, se les aplicó un acabado. Los fila-
mentos convergían sobre el rodillo de acabado, y luego pa-
saban inmediatamente sobre y alrededor de un rodillo de ali-
20 mentación accionado, calentado eléctricamente, y su rodillo
de separación asociado, con varias vueltas. El rodillo de
alimentación estaba accionado a una velocidad periférica
dada, y se mantenía a una temperatura dada. El hilo se pa-
só desde el rodillo de alimentación calentado sobre y alre-
25 dedor de un rodillo de estiramiento accionado (frío) y su
rodillo de separación asociado, con varias vueltas. El ro-
dillo de estiramiento estaba accionado a una velocidad pe-
riférica mayor que la velocidad periférica del rodillo de
alimentación calentado. Luego se retiró el hilo del rodillo
30 de estiramiento y se arrolló sobre una bobina. Se determi-
naron el % de volumen y % de rizo de cada uno de los hilos,
y se dan en la tabla siguiente junto con las condiciones
específicas de tratamiento empleadas para preparar tal hilo.

TABELA

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5
Sección recta del orificio de la hilera	Trisquelion				
Aire de enfriamiento	Si	No	Si		
Velocidad (m/min)	270	→	270		
Temp., °C	82	→	82		
Rodillo de acabado					
Velocidad (m/min)	8,9	→	0	8,9	
rpm	14	→	0	14	
Rodillo de alimentación					
Velocidad (m/min)	640				
rpm	1358				
Vueltas	5		→	3	8
Temp., °C	130				
Tiempo de permanencia del hilo, seg.	0,17		→	0,10	0,27
Rodillo de estiramiento					
Velocidad (m/min)	1417				
rpm	3008				
Temp., °C	Ambiente				
Vueltas	12				
Proporción de estiramiento	2,21				
Producción de polímero, kg/hr	15,3				
Volumen, %	37,1	32,1	19,0	33,5	28,5
Rizo, %	29,8	23,4	7,2	29,3	18,6
Denier del hilo	1864	1864	1830	1850	1880
Denier del filamento	20	20	19	19	20
Encogimiento térmico, %	10,4	11,3	12,7	5,9	12,2

Hoja núm.

	Bj. 9	Bj. 10	Bj. 11	Bj. 12	Bj. 13	Bj. 14	Bj. 15	Bj.
Trisquelion redondo								
					457 962	510 1073	610 1283	
		→ 125	140		→	130	175	→ ambie
					→ 0,23	0,21	0,017	
0	640	1417			→ 1005	1595		
5	1300	3008			→ 2115	3353		
5	1,00	2,21			→ 2,20	2,97	2,62	
		→ 13,1	16,8	16,1	→	15,8		
	1,80	34,4	18,1	38,0	35,3	17,6	20,8	5,
	1,80	26,8	13,4	30,4	27,8	10,3	12,0	3,
	3960	1596	2048	1964	2784	1770	1780	18
	42	17	15	14	20	19	19	19
	0	10,4	5,4	10,9	10,4	8,1	10,0	2,

Hoja núm.

Hoja núm.

0 Ej. 11 Ej. 12 Ej. 13 Ej. 14 Ej. 15 Ej. 16

Trisquelion redondo

----->

----->

----->

----->

----->

----->

----->

----->

18,1	38,0	35,3	17,6	20,6	5,9
13,4	30,4	27,8	10,3	12,0	3,7
2048	1964	2784	1770	1780	1850
15	14	20	19	19	19
5,4	10,9	10,4	8,1	10,0	2,3

----->

----->

----->

----->

----->

----->

----->

----->

----->

El Ejemplo 1 ilustra un conjunto óptimo de condiciones que se pueden usar para producir un hilo de 20 dpt con volumen. Los Ejemplos 2-16 muestran el efecto sobre el volumen de cambiar una condición concreta, mientras se mantienen iguales las otras condiciones.

El Ejemplo 2 ilustra que aunque se puede usar beneficiosamente aire de enfriamiento súbito en el procedimiento de la invención, el uso del mismo no es esencial.

El Ejemplo 3 ilustra que aunque se puede aplicar beneficiosamente un acabado al hilo, su aplicación no es esencial para el procedimiento.

Los Ejemplos 4 y 5 ilustran que el tiempo de permanencia del hilo en contacto con el rodillo de alimentación calentado tiene efecto sobre el nivel de volumen del hilo resultante. En el Ejemplo 4, el tiempo de permanencia es menor que en el Ejemplo 1, mientras que en el Ejemplo 5 es mayor. Sin embargo, en ambos casos el % de volumen es menor. Estos datos demuestran que un aumento o disminución del tiempo óptimo de residencia tienen como resultado un nivel de volumen menor.

Los Ejemplos 6 y 7 ilustran que la reducción o el aumento de la temperatura del rodillo de alimentación, respecto a la temperatura óptima, tienen como resultado un nivel menor de volumen.

El Ejemplo 8 ilustra que el aumento de la proporción de estiramiento más allá de la proporción óptima tiene como resultado un nivel menor de volumen.

El Ejemplo 9 ilustra que si el hilo no se estira en absoluto, no se comunica al hilo sustancialmente nada de volumen.

El Ejemplo 10 ilustra que la disminución de la producción de polímero o del dof tienden a disminuir ligeramente el nivel de volumen.

5 El Ejemplo 11 ilustra que el procedimiento se puede emplear eficazmente para comunicar volumen a filamentos de sección recta redonda.

10 El Ejemplo 12 ilustra las condiciones óptimas a una capacidad de producción de polímero ligeramente mayor, y a una temperatura del rodillo de alimentación ligeramente mayor (140°C) que la que se usó en el Ejemplo 1 (130°C). El hilo resultante tenía un nivel de volumen ligeramente mayor.

15 El Ejemplo 13 ilustra que el aumento del tiempo de permanencia del hilo sobre el rodillo de alimentación, a la mayor temperatura del rodillo de alimentación (140°C), tuvo como resultado una ligera disminución del nivel de volumen.

20 El Ejemplo 14 ilustra que resulta una disminución del nivel de volumen al aumentar la proporción de estiramiento desde 2,21 (Ejemplo 1) a 2,97.

25 El Ejemplo 15 ilustra la utilización de una temperatura relativamente alta (175°C) en el rodillo de alimentación, y una proporción de estiramiento moderadamente grande (2,62).

El Ejemplo 16 ilustra que cuando no se calienta el rodillo de alimentación, el hilo resultante no contiene un volumen significativo ni utilizable.

EJEMPLO 17

30 En este ejemplo, un hilo según salió de hilar, como en el Ejemplo 9, se estiró subsiguientemente en una

operación separada en la que se pasó el hilo sobre un rodillo de alimentación calentado y rodillos de estiramiento, como en el Ejemplo 1. En este caso, el hilo estirado resultante no contenía volumen significativo ni utilizable, es decir, el nivel de volumen era menor que 2%. Este ejemplo ilustra la importancia de estirar el hilo antes de que los filamentos hayan alcanzado su cristalización en equilibrio.

EJEMPLO 18

En este ejemplo se preparó hilo como en el Ejemplo 1, con la excepción de que en vez de dar vueltas circulares alrededor del par de rodillos de alimentación, el hilo daba vueltas en ocho (es decir, la trayectoria del hilo era bajo el primer rodillo, sobre y alrededor del segundo rodillo, sobre y bajo el primer rodillo, etc). El hilo resultante, tras desarrollo de su rizo latente, tenía un nivel de volumen y rizo comparable al del hilo del Ejemplo 1.

EJEMPLO 19

En este ejemplo se preparó un hilo como en el Ejemplo 1, excepto en que el hilo se pasó a través de un dispositivo de entrelazado antes de ser arrollado sobre el envase acabado. Este dispositivo de entrelazado era del tipo de fluido turbulento que utiliza aire calentado a 250°C y 9,8 kg/cm² como fluido. El hilo se alimentó en exceso a través de este dispositivo, en aproximadamente 5 a 10%. El hilo resultante tenía un volumen, rizo y encogimiento térmico de 24,0%, 19,7% y 5,4% respectivamente, y un nivel de enredamiento de 14,4 enredamientos por metro, según se mide en una longitud de 3,05 metros elegida al azar.

EJEMPLO 20

En este ejemplo se preparó hilo como en el Ejemplo 8, excepto en que en este ejemplo se aplicó al hilo una solución de acabado anhidra, en vez de la solución de acabado acuosa (80% de agua) que se aplicó en todos los ejemplos anteriores (excepto el Ejemplo 3). La velocidad del rodillo de acabado se ajustó para mantener un nivel de aceite sobre el hilo que fuese consistente con los otros ejemplos. El hilo resultante (tras desarrollo del rizo latente) tenía unos niveles de volumen, rizo y encogimiento térmico de 22,6%, 12,2% y 11,8% respectivamente. Los resultados de este ejemplo indican que el efecto de plastificación conseguido normalmente por aplicación de agua sobre nylon no tiene efecto significativo sobre el volumen ni otras propiedades de los hilos producidos por el procedimiento de la presente invención.

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes.

10 1ª.- Procedimiento de hilado en masa fundida para producir continuamente un hilo de poliamida de filamentos múltiples estirados, que tiene rizo latente, caracterizado por: (a) extruir una poliamida fundida formadora de fibra, a una velocidad de extrusión dada, a través de los orificios de una hilera, para formar una pluralidad de corrientes fundidas; (b) enfriar dichas corrientes fundidas, en una zona de enfriamiento súbito, para formar filamentos; (c) estirar dichos filamentos pasando los filamentos desde dicha zona de enfriamiento súbito, con un número dado de vueltas alrededor de una primera disposición de rodillos que giran a una velocidad periférica dada, y que tiene al menos un rodillo mantenido a una temperatura de al menos 70°C pero menor que la temperatura a la que tiene lugar el deterioro de los filamentos, y pasando luego dichos filamentos desde dicha primera disposición de rodillos, con una pluralidad de vueltas alrededor de una segunda disposición de rodillos que giran a una velocidad periférica tal que los filamentos son estirados entre dichas disposiciones de rodillos primera y segunda, con una proporción de estiramiento comprendida entre más de 1,0 y menos de 4,0, donde dicho estiramiento se efectúa antes de que los filamentos

15
20
25
30

lleguen a cristalización en equilibrio; y (d) recoger dichos filamentos en forma de un hilo, donde dicha velocidad de extrusión, dicha temperatura de rodillo, dicho número dado de vueltas, y dicho estiramiento están correlacionados para proporcionar un hilo que tiene un denier dado por filamento, y un rizo de al menos 10% tras ser expuesto a calor seco a 130°C en estado relajado.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho rizo es al menos 15%.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicha temperatura es entre 100°C y 175°C, y dicha proporción de estiramiento es al menos 1.75.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque se ayuda a dicho enfriamiento mediante una corriente transversal de aire que fluye, y se aplica un acabado a dichos filamentos antes de que dichos filamentos sean pasados alrededor de dicha primera disposición de rodillos.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicha poliamida es polihexametilenadipamida.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque dicha primera disposición de rodillos consiste en un par de rodillos.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dicha primera disposición de rodillos comprende un rodillo calentado accionado y su rodillo separador asociado.

8ª.- Procedimiento según la reivindicación 7ª, caracterizado porque dicha segunda disposición de rodillos

comprende un rodillo accionado y su rodillo separador asociado.

5 9ª.- Procedimiento según la reivindicación 8ª, caracterizado porque cada filamento tiene un denier entre 6 y 22.

10 10ª.- Procedimiento según la reivindicación 9ª, caracterizado porque dicho rodillo calentado se mantiene a una temperatura entre 110°C y 140°C, y dichos filamentos están en contacto con dicho rodillo calentado durante un periodo de tiempo comprendido entre 0,01 y 1,00 segundos.

11ª.- Procedimiento según la reivindicación 10ª, caracterizado porque dicho periodo de tiempo es entre 0,05 y 0,30 segundos.

15 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 10ª, caracterizado porque dicha proporción de estiramiento es entre 1,75 y 3,25.

13ª.- Procedimiento según la reivindicación 12ª, caracterizado porque dichos orificios tienen sección recta no circular.

20 14ª.- Procedimiento según la reivindicación 13ª, caracterizado porque dicho rizo es entre aproximadamente 15% y aproximadamente 40%.

25 15ª.- Procedimiento según la reivindicación 14ª, caracterizado porque dicho hilo tiene un denier nominal por filamento de 20.

16ª.- PROCEDIMIENTO DE HILADO EN MASA FUNDIDA PARA PRODUCIR CONTINUAMENTE UN HILO DE POLIAMIDA.

30 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

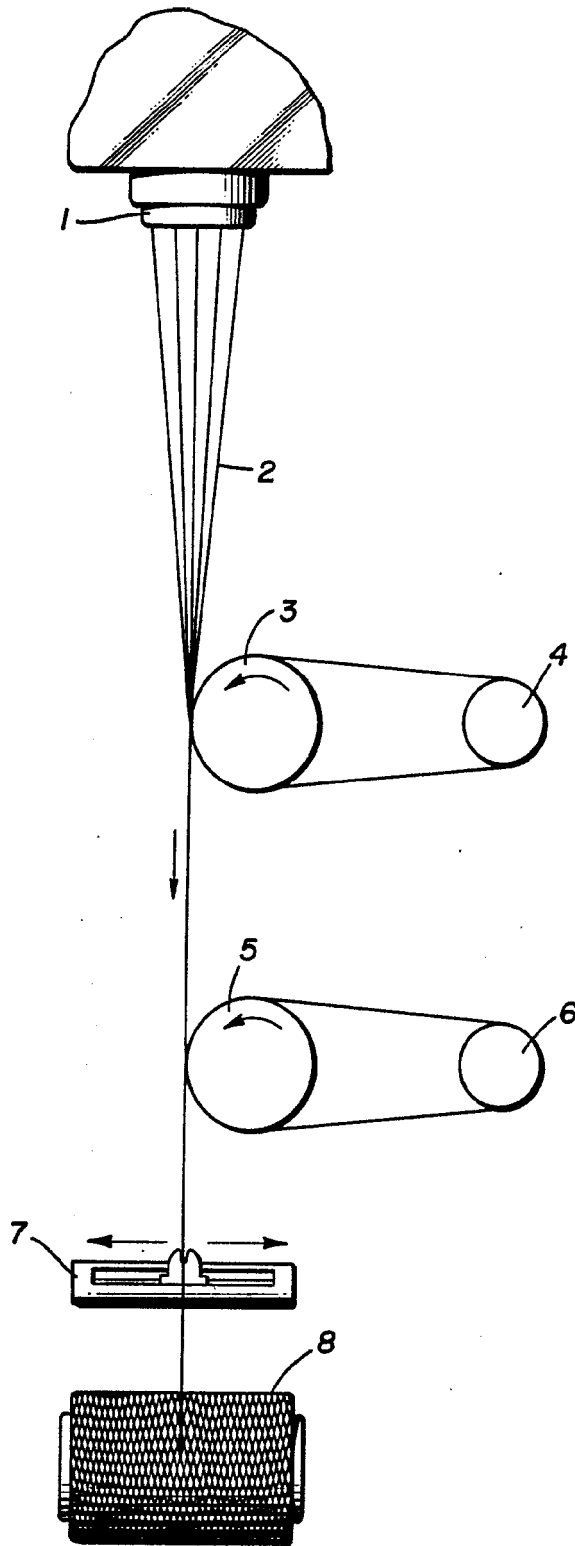
Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 16.ENE.1979

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder





Fernando de Izaola
Per Poder.