

229812

229812

17 DIC. 1956



1956

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCION  
en  
ESPAÑA  
por **VEINTE** años

a nombre de DEERING MILLIKEN RESEARCH CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, residente en Oconee, cerca de Pendleton, Carolina del Sur, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA ELASTICIZAR UN HILO TERMOPLASTICO"

-----

Esta invención se refiere a métodos mejorados para la elastización de hilos termoplásticos y más particularmente la invención se refiere a métodos mejorados del tipo en que el hilo se pasa a través de una vía lineal o trayectoria que tiene o forma un ángulo muy agudo para con ello deformar el hilo.



229812

Los hilos termoplásticos elastizados se emplean  
mucho en la fabricación de varios artículos de prendas  
de vestir, ropas de cama, etc., puesto que, entre otras  
razones, el uso de los mismos en un artículo permite es-  
tirarlo mucho. Los hilos termoplásticos elastizados se  
fabrican en cada caso sometiendo a esfuerzos los hilos  
de manera que adquieran o intenten adquirir una configu-  
ración lineal enroscada o rizada mientras estén en un es-  
tado no tenso y aunque todos los hilos elastizados tie-  
nen de común esta característica, los hilos elastizados  
existentes actualmente son de dos tipos fundamentalmente  
diferentes. Un tipo de hilos elastizados es sometido a  
un esfuerzo de torsión de manera que tiende a enroscarse  
o rizarse para aliviar con ello los esfuerzos, en tanto  
que un segundo tipo de hilo elastizado se somete a esfuer-  
zo doblando viva o agudamente el hilo y enderezándose des-  
pués de manera que cuando se le coloque en un estado libre  
de tensiones tienda a adquirir la forma de bucles. Los  
hilos de este último tipo reciben comunmente la denomina-  
ción de "hilos elastizados sin par de torsión" pues  
la elastización no depende primordialmente de que los  
hilos sean sometidos a esfuerzo de torsión, y es a los  
hilos de este tipo a los que se refiere esta invención.

Con anterioridad a esta invención se ha revelado  
por lo menos un método para la formación de hilos elas-  
tizados sin par. Este método anterior constituye el ob-  
jeto de la solicitud de patente norteamericana, número



229812

de serie 374.358, presentada el 1 de marzo de 1.952, y  
'consiste en pasar el hilo, mientras se encuentra a tem-  
peratura elevada y en estado relajado, alrededor de un  
miembro de hoja que tiene un borde agudo y someter lue-  
go el hilo a condiciones de enfriamiento. El método de  
la solicitud de patente norteamericana, número de serie  
374.358 de excelentes resultados con algunos hilos y,  
en particular, con los hilos de nylon, pero con otros,  
y especialmente con los hilos de poliéster, el proceso  
de la solicitud de patentes norteamericana, número de  
serie 374.358, no da un grado de elastización tal ele-  
vado como se desea frecuentemente.

Incluso antes del descubrimiento del proceso  
descrito arriba, se sabía que el paso de un hilo frío  
en su estado normal sobre un miembro deformador, haría  
que el hilo se enrosque o rize en cierta medida (véase  
la patente británica núm. 558.237), pero tal proceso no  
origina un producto que se pueda emplear satisfactoria-  
mente como hilo elastizado. En primer lugar, la tenden-  
cia al enroscamiento o rizado se pierde en su casi to-  
talidad al poner el hilo en agua caliente, incluso es-  
tando el hilo en un estado libre de tensiones, de manera  
que los artículos o géneros hechos con dicho hilo pier-  
den gran parte de su elasticidad al lavarlos. Además,  
el proceso de la patente inglesa no conduce corriente-  
mente a que el hilo tenga un grado suficientemente ele-  
vado de enroscamiento o análogo que dé origen a un grado



22 98 1 2

apreciable de elasticidad al transformarlo en tejido.

Por esto, es un objeto de esta invención proporcionar un método nuevo para producir hilos termoplásticos que tienden a enroscarse y rizarse en tal medida y con tal grado de permanencia que son muy apropiados para uso en la fabricación de tejidos muy elásticos.

Es otro objeto de la invención proporcionar un método para producir hilos de poliéster elastizados con un grado de elasticidad superior al que se podía alcanzar hasta ahora por un proceso de elastización sin par.

Los objetos anteriores, así como otros objetos de la invención, se logran por un proceso que consiste en elevar la temperatura del hilo para reducir el esfuerzo necesario para cargar el hilo más allá de su límite elástico, estirar el hilo más allá de su límite elástico mientras se encuentra a temperatura elevada para con ello aumentar su módulo de elasticidad y pasar después el hilo estirado por una vía angular o trayectoria muy aguda. Esto comunica tendencia al enroscamiento y rizado al hilo que no se pierde al lavar el hilo o los tejidos hechos con él en agua caliente y, de hecho, se puede intensificar realmente por tal operación según se describe detalladamente a continuación.

La razón o razones exactas del éxito del nuevo proceso no se conocen completamente, aun cuando se sabe que se producen varios cambios en las fibras del hilo al estimularlo a una temperatura elevada de acuerdo con



229812

Esta invención. En primer lugar, en módulo de tensión de elasticidad de las fibras se aumenta notablemente, hasta un cierto punto, por la operación de estiramiento y es evidente que esto está profundamente relacionado con el éxito del nuevo proceso de alguna manera puesto que, en todos los casos conocidos, se logran los mejores resultados cuando el hilo se estira en condiciones y en medidas tales que conduzcan a que el hilo tenga entre 10 o 30% del módulo de elasticidad máximo que se ha podido desarrollar. Un segundo cambio efectuado en las fibras del hilo por la operación de estiramiento en caliente es que las fibras adquieren una pronunciada fragilidad según se evidencia por una apreciable variación en el esfuerzo requerido para la ruptura de cada filamento. Esto está también evidentemente relacionado con el éxito del nuevo proceso pues la elasticización mejor y más permanente se obtiene cuando el hilo se estira hasta el punto y en condiciones tales que conduzcan a que las fibras presenten el grado máximo de fragilidad. Otro cambio más producido por la operación de estiramiento en caliente es que el alargamiento a la rotura de las fibras del hilo se reduce apreciablemente. Esto parece que se relaciona también con el éxito del proceso puesto que se obtienen los mejores resultados, a igualdad de los demás factores, cuando el hilo se estira hasta el punto necesario para que las fibras presenten un alargamiento a la rotura mínimo. En



229812

efecto de estos factores se ilustrará más claramente a continuación.

5 El hilo a clasificar de acuerdo con el nuevo proceso de esta invención puede comprender satisfactoriamente cualquier cordón filamentosos continuo compuesto de material fibroso orgánico, hidrófilo, termoplástico. Ejemplos ilustrativos específicos de materiales adecuados son los hilos de poliéster tales como los formados por el producto de reacción del etileno-glicol con ácido tereftálico y los hilos de nylon tales como los formados por el producto de reacción de la hexametileno diamina y el ácido adípico. La invención en determinadas condiciones, se puede también emplear fácilmente para la elasticación de fibras poliacríticas formadas de polímeros de acrilonitrilo o de copolímeros de acrilonitrilo con cantidades menores de otros materiales polímeros y para clasificar fibras formadas de esteres de celulosa, tales como triacetato de celulosa. Los hilos en los que los filamentos tienen una sección transversal generalmente circular y una superficie lisa se emplean muy fácilmente y dan los más satisfactorios resultados y algunos hilos ocasionan dificultades no tanto a causa de su composición química o de sus propiedades físicas inherentes como a causa de la configuración transversal de las fibras. Por ejemplo, las fibras acrílicas que se venden con el nombre de "Orion" tienen una forma transversal que recuerda la silueta de las pesas de gimnasia y son difíciles de elasticar por el proceso de esta invención.



22 9812

5 con hilos perfileados para uso en la nueva invención son los hilos de poliéster pues son los que más fácilmente se emplean en el nuevo proceso y pueden ser estirados a un grado mucho más elevado por el proceso de esta invención que por cualquier otro procedimiento de estiración sin parte de torsión.

10 La magnitud del denier y del filamento de los hilos empleados en el nuevo proceso de esta invención pueden variar dentro de amplios límites y, en realidad, se pueden emplear apropiadamente hilos de cualquier magnitud de denier o de filamento. A modo de ilustración, se ha visto que el proceso da excelentes resultados con los diversos tipos de hilos siguientes: hilo de poliéster (Dacron) de 40 denier y 34 filamentos, nylon (Du Font Type 200) de 100 denier y 34 filamentos, "Dacron" de 70 denier y 34 filamentos y "Dacron" de 10 denier mono-filamento. En condiciones adecuadas el denier por filamento puede oscilar de 1 a 50 y el denier total del hilo puede fácilmente ser de hasta 5.000 o más.

20 El grado de estiramiento requerido para obtener los resultados más satisfactorios depende de la naturaleza del hilo específico a emplear e incluso para hilos de igual composición química, el grado de estiramiento óptimo puede variar con los diferentes métodos empleados en su fabricación. La mayoría de los hilos existentes en el comercio son estirados durante su fabricación para obtener un alto grado de orientación molecular y la elon-



229812

gación adicional requerida para tales hilos es general-  
mente de 3 a 20%. Para cualquier hilo dado, un grado de  
elongación casi óptimo se puede determinar fácilmente por  
un sencillo ensayo que consiste en estirar el hilo, mien-  
5 tras se encuentra a una temperatura comprendida en una zo-  
na preferida que más adelante se definirá, para determinar  
la cantidad de elongación necesaria para lograr que las  
fibras del hilo tengan un módulo de tensión de elastici-  
dad máximo, la mínima elongación a rotura y/o una fragi-  
10 lidad máxima. Como ejemplo, se ha visto que el hilo de  
poliéster que se encuentra bajo la marca registrada "Da-  
cron" se estira preferiblemente de 4 a 7%, siendo el óp-  
timo aproximado de 5%, mientras que el hilo de poliami-  
da vendido por la E. I. DuPont de Nemours Company como  
15 nylon tipo 200 se estira preferiblemente 5 a 15%, siendo  
el óptimo de aproximadamente 12%.

La temperatura del hilo durante la operación de  
estiramiento es una variable de gran importancia y debe  
ser cuidadosamente controlada para obtener los mejores  
20 resultados. Se pueden alcanzar resultados eficaces em-  
pleando, con la mayoría de los hilos, una temperatura  
unos 85,3° C. inferior a la temperatura de pegado del hi-  
lo y con el nylon se puede obtener resultados eficaces  
a temperaturas de hasta 152,7° C. inferiores a la tempe-  
25 ratura de pegado. Se obtienen resultados ligeramente me-  
jorados, en general, hasta que la temperatura alcanza un  
"punto de transición" que generalmente es unos 50° a



356

229812

33,3° C inferior a la temperatura de pegado del hilo y en este punto se logra un incremento más bien súbito en la eficacia. Se pueden alcanzar resultados excelentes a cualquier temperatura superior a este punto de transición siempre que la temperatura no sea tan elevada que origine la deterioración del hilo o tan elevada que haga que los hilos se peguen a las superficies con las cuales esté en contacto. Con los hilos de nylon, el punto de transición se presenta generalmente en las proximidades de los 185° C de forma que se debe emplear corrientemente una temperatura superior a este valor pero, por otra parte, si los hilos de nylon se mantienen a una temperatura superior a unos 204,4° C. durante más de algunos segundos, se producen generalmente graves deterioraciones a menos que se recurra al uso de una atmósfera inerte o a otras medidas de esta naturaleza. En vista de estas consideraciones, resulta evidente que la zona de temperatura eficaz para el nylon comprendida entre unos 82,2° C. y que la zona de temperatura preferida es de unos 187,7° C. a 204,4° C. Para los hilos de poliéster el punto de transición se encuentra generalmente a una temperatura de unos 198,8° C. a 204,4° C y es generalmente ventajoso usar una temperatura por lo menos algunos grados superior a este valor, pero no superior a la temperatura de pegado. Preferiblemente, debe dejarse un margen de seguridad de unos 8,3° C con respecto a la temperatura de pegado de manera que aunque la zona de temperatura eficaz u operativa para los hilos de poliéster

13 MAR 1955

229812

es de unos 148,8° C., la zona preferida está comprendida entre 210° C y 226,6° C.

5 Después que el hilo ha sido estirado de la manera anteriormente descrita, debe pasarse por un paso, via o trayectoria muy angular y aunque esto se puede lograr de cualquier manera que se desee, el procedimiento preferido consiste en pasar el hilo alrededor de un miembro hoja, cuchilla o deformador que tenga un borde agudo. Sin embargo, si se emplea el método de la hoja o cuchilla para doblar el hilo, la agudeza del borde agudo se debe controlar cuidadosamente pues si el borde es demasiado agudo el hilo se rompe, y si el borde es demasiado romo el grado de elasticidad del hilo acabado podría no ser tal elevado como sería de desear. Como regla general, el borde agudo de la hoja o cuchilla debe tener un radio de curvatura no menor de 0,0025 cm. para hilos de nylon de 70 denier y 24 filamentos y algo mayor para todos los demás hilos puesto que por debajo de estos valores se produce generalmente un número excesivo de roturas. El radio de curvatura máximo que se puede emplear en general con resultados satisfactorios es de una 2 a 17 veces el diámetro del filamento y cuando se emplea una hoja o cuchilla con un radio mayor que esto el hilo, por regla general, no es sometido a esfuerzo hasta un grado suficiente para lograr la máxima medida de elasticidad. El radio de curvatura óptimo para el borde agudo varía con el tipo de hilo a empezar, pero, puede decirse, en general, que es el radio de

10

15

20

25



1855

229812

5 curvatura mínimo que se puede utilizar sin ocasionar un número excesivo de roturas. En el caso de los hilos de nylon el radio de curvatura óptimo para el borde agudo se ha visto que es unas 2 a 3 veces el diámetro del filamento, en tanto que el radio de curvatura óptimo cuando se usan hilos de poliéster resulta ser generalmente de unas 3 a 4 veces el diámetro del filamento.

10 Por consideraciones puramente teóricas, el radio de curvatura óptimo a que debe doblarse cada filamento para deformar sus caras externas más allá de su límite elástico hasta un punto máximo, sin que se rompa el filamento, viene dado por la fórmula aproximada:

15 
$$R = \frac{E \cdot D}{2f}$$

20 en la que R es el radio de curvatura de la hoja o cuchilla, E es el módulo de elasticidad del filamento, D es el diámetro del filamento y f es la resistencia a la tracción final. El empleo de la fórmula anterior da un radio de curvatura máximo aproximado para condiciones óptimas. Sin embargo, en la práctica, cuando se está cerca de la resistencia a la tracción final, el módulo de elasticidad y el diámetro eficaz del filamento disminuye, de manera que se puede emplear un radio considerablemente menor que  
25 el indicado por la fórmula. Es posible cargar los filamentos hasta su límite elástico o por encima de él por aplicación de tensión, de manera que cuando se produzca una



229812

flexión cualquiera la superficie externa de cada filamento quede permanentemente deformada. Desde un punto de vista práctico, se ha determinado que el radio de curvatura no debe exceder de unas 40 veces el diámetro del filamento.

5

Un miembro deformador adecuado con un borde que tiene un radio de curvatura satisfactorio se puede formar fácilmente a partir de una hoja de afeitar corriente tal como las que se venden con los nombres de "Schick", "Gem", etc., puliendo el borde de la hoja o cuchilla con tela de óxido de hierro rojo o análogos y después con colcofán hasta que la hoja se embota y suaviza hasta un punto tal que el hilo pueda pasar fácilmente sobre ella sin cortarse.

10

La tensión del hilo que pasa sobre el borde agudo es bastante crítica y debe mantenerse dentro de límites precisos para obtener los mejores resultados. Las mediciones de la tensión se hacen preferiblemente en un punto de la trayectoria del hilo inmediatamente siguiente al punto en que el hilo hace contacto con el borde agudo y en este punto la tensión del hilo debe estar generalmente comprendida entre unos 0,5 g. y 3 g. por denier para obtener un grado satisfactorio de elastización. La tensión óptima para el hilo que ha de pasar sobre el borde agudo no depende solamente del tipo de hilo que se emplee sino también del radio de curvatura del borde y, para un hilo determinado, la tensión óptima es generalmente la tensión máxima a que se puede poner el hilo sin ser roto por la hoja o cuchilla.

15

20

25



229812

5 con una hoja que tenga un radio de curvatura comprendido dentro de los límites preferidos anteriormente indicados y con hilos muy tenaces tales como los de nylon y los hilos de poliéster, se ha visto que una zona de tensión comprendida entre unos 0,7 a 2,5 g. por denier da generalmente los mejores resultados, pero con hilos más débiles o con una hoja más aguda, una tensión que oscila entre unos 0,5 a 0,8 g. por denier es generalmente más satisfactoria.

10 El hilo, en la mayor parte de los casos y particularmente si el hilo es del tipo poliéster, debe preferiblemente enfriarse hasta una temperatura inferior por lo menos a unos 93,3 ° antes del momento en que atraviese la porción muy angular de la trayectoria, pues si el hilo está caliente al pasar por esta porción de la trayectoria,

15 el efecto de la operación de estiramiento en caliente sobre las cualidades elásticas del hilo es eclipsado en gran parte por el hecho de que el hilo se encuentra a una temperatura elevada en la parte angular de la trayectoria. Esto no significa que no se pueda obtener excelentes resultados con

20 la mayoría de los tipos de hilo al tener el hilo a una temperatura elevada cuando atraviesa la porción angular de la trayectoria puesto que manteniendo al hilo a una temperatura elevada en este punto se logran resultados eficaces, de acuerdo con la exposición de la solicitud de patente

25 norteamericana número de serie 274.358, con hilos tratados anteriormente prácticamente de cualquier manera y, de hecho, con hilos de nylon el efecto del estiramiento en ca-



229812

5      liente y del mantenimiento del hilo a una temperatura elevada en la porción angular de la trayectoria incluso parece que en cierta medida aditivo. Sin embargo, con hilos de poliéster y otros muchos casos, los resultados con el hilo a una temperatura elevada en la porción angular de la trayectoria del hilo son inferiores a los resultados que se obtienen cuando el hilo se enfría antes de alcanzar este punto.

10      Como el borde de la hoja o cuchilla ejerce fuerzas apreciables sobre el hilo que pasa sobre él, los resultados mejores se obtienen generalmente si el hilo se lubrica al tiempo de su paso por la trayectoria muy angular, siendo éste especialmente así con hilos distintos del nylon que no poseen el bajo coeficiente de fricción que caracteriza al nylon. Se pueden emplear cualquier lubricante adecuado para hilos, si bien es generalmente preferible emplear un lubricante que se pueda quitar con facilidad después de la elastización. Como ejemplos apropiados se puede citar los aceites minerales y vegetales de viscosidad baja y los esteres de ácidos grasos tales como tripalmitato de sorbitol. El mejor modo de aplicar el aceite al hilo es por acción capilar o mediante una mecha de fieltro en un punto de la trayectoria del hilo inmediatamente anterior a su contacto con el borde agudo.

25      El ángulo de acercamiento y el de alejamiento del hilo al borde agudo en un plano transversal al eje del borde no son críticos y pueden variar hasta tal punto que



229812

5 el total del ángulo de incidencia y el ángulo de alejamiento sea igual a hasta  $120^\circ$  o puede ser tan pequeño que el hilo efectúa un giro de casi  $180^\circ$  cuando el grosor de la hoja lo permita. En general, es preferible que el hilo pase en contacto con la superficie de la hoja cuando se acerca al borde agudo y que se retire por la superficie de la hoja después de su contacto con el borde, puesto que esto hace que el hilo se deforme en una medida máxima y que la compresión del hilo por contacto con la hoja tienda a mantener el hilo junto de manera que los filamentos rotos pasan sobre el borde y se apartan de él con mayor facilidad. El ángulo de acercamiento y el de alejamiento del hilo al borde agudo en planos paralelos al borde son importantes por lo que se refiere al paso de los filamentos rotos sobre el borde. Los resultados mejores se han alcanzado al pasar el hilo por el borde de la hoja de manera tal que un plano imaginario que pasa por el hilo que se acerca y es perpendicular al plano de la hoja corta un segundo plano imaginario, también perpendicular al plano de la hoja y que atraviesa el hilo que se aleja, con un ángulo de  $40^\circ$  a  $100^\circ$  y, preferiblemente, con un ángulo de  $70^\circ$  a  $90^\circ$ .

15  
20  
25 La velocidad lineal del hilo sobre la hoja puede variar dentro de amplios límites y está limitada solamente por la capacidad del aparato que se emplee, aún cuando es concebible que si la velocidad del hilo alcanza un valor extremadamente alto, la fricción de hilo que pasa so-

GENEVE  
13 NOV 1955

229812

bre la hoja puede calentar esta hasta una temperatura que podría influir de modo adverso en la calidad del hilo producido. Se pueden obtener excelentes resultados con velocidades lineales del hilo de hasta 457,20 metro por minuto o incluso superiores.

5

El modo mejor de realizar el proceso es con ayuda del aparato corriente. Para calentar el hilo se puede emplear una tira o placa calentadora usual que tenga una superficie de aplicación del hilo lisa y medios para mantenerla a la temperatura que se desee. El hilo solamente precisa pasar en contacto con la superficie de aplicación del hilo lisa durante una distancia suficiente, por ejemplo de 7,62 cm. a varios decímetros según la velocidad lineal de hilo, para que el hilo adquiera la temperatura deseada. Otra forma de aparato para calentar el hilo puede comprender un tubo calentado a través del cual pasa el hilo durante una distancia suficiente para elevar su temperatura al valor deseado. Un dispositivo satisfactorio para el estiramiento del hilo puede comprender un regulador corriente de la tensión y de un coge hilos usual. Con este dispositivo un extremo del hilo procedente de un medio suministrador adecuado se pasa primero por el regulador de la tensión y después pasa al coge hilos. El regulador de la tensión se ajusta luego para que comunique tensión bastante para alcanzar el grado de estiramiento deseado el cual se puede determinar por un cálculo del denier. Otro modo de operar consiste en que el regulador

10

15

20

25

19. VII. 1956

229812

de la tensión puede ser sustituido por un mecanismo ali-  
mentador positivo de tipo corriente para suministrar el hi-  
lo a una velocidad lineal menor que aquella a la que es  
recogido, de manera que el hilo se estira entre el medio  
5 suministrador y el coge hilos. El borde agudo se coloca  
preferiblemente en la trayectoria del hilo entre el medio  
de calentamiento y el coge hilos y si se desea que el hilo  
se enfríe antes de que establezca contacto con el borde  
agudo esto se puede lograr fácilmente colocando el borde  
10 a corta distancia del elemento calentador. Generalmente  
una distancia entre el elemento calentador y el borde agu-  
do de solamente 2,54 cm. o un múltiplo pequeño es suficien-  
te, puesto que los hilos de denier usual se enfrían a una  
temperatura inferior a unos 93,3° C. en solo una fracción  
15 de segundo cuando están en contacto con la atmósfera libre.  
Sin embargo, si se desea, la distancia entre el elemento  
de calentamiento y el borde agudo puede ser de varios me-  
tros con resultados excelentes. En muchos casos la tensión  
requerida para el estiramiento es tal que el hilo puede  
20 pasar directamente desde el elemento calentador al borde  
agudo, pero si se desea que el hilo esté a una tensión di-  
ferente cuando hace contacto con el borde de la necesaria  
para el estiramiento, se puede interponer un regulador  
de la tensión y/o un cabrestante o análogo en la trayectoria  
25 del hilo entre el elemento de calentamiento y el borde agu-  
do.

El hilo, después de su contacto con el borde agudo,



229812

5 presenta una cierta medida de rizamiento y ensortijamiento cuando está en un estado no tensado, pero para desarrollar toda la naturaleza elástica del hilo hay que aplicarle un tratamiento térmico. Esto se debe a que el hilo contiene tensiones latentes que le impelen potencialmente a adquirir una configuración lineal enroscada y estas tensiones son relajadas por el tratamiento térmico. La operación de calentamiento se puede efectuar, si se desea, antes de que el hilo sea transformado en tejido pasando un trozo en movimiento del hilo en contacto con un elemento calentador o a través de un fluido calentado en condiciones tales que el hilo pueda contraerse; sin embargo, si la naturaleza elástica total del hilo se ha de desarrollar después de la hilatura, lo mejor es agitar el tejido al tiempo que se eleva gradualmente la temperatura del mismo de acuerdo con la memoria de la solicitud de patente norteamericana, número de serie 512.871, presentada el 2 de junio de 1.955. Cualquiera grado de calentamiento es generalmente beneficioso, pero para obtener los resultados mejores el hilo, ya sea antes o después de la tejeduría debe alcanzar una temperatura de por lo menos unos 60° C y preferiblemente por lo menos de unos 82,2° C. con el hilo en un estado sustancialmente no tensado. Las temperaturas más altas no son perjudiciales y el hilo o los tejidos hechos con él se pueden calentar a una temperatura que se acerque al punto de reblandecimiento del hilo sin que se produzcan resultados perjudiciales siempre que el hilo se mantenga en un estado lige-

5

10

15

20

25



13 JUN 1960  
229812

ramente tensado o sin tensar durante el tiempo que el hilo o los tejidos se encuentren a temperatura elevada.

La invención se ilustra ahora por los siguientes ejemplos específicos:

EJEMPLO I

Un hilo de poliéster de 70 denier, 34 filamentos y torción cero se calentó a 221,1° C y se estiró cantidades que variaban desde 1 a 10%. Se determinaron los resultados de la operación de estiramiento en caliente sobre las características físicas del hilo los cuales se dan en la tabla siguiente. Todas las cifras de la tabla son aproximadas y son promedios de 10 ensayos diferentes. Todas las determinaciones se hicieron a 21,1° C y 65% de humedad relativa.

Tabla I

Porcentaje de estiramiento.	Elongación a rotura promedio en %.	Módulo de tensión de elasticidad promedio en g./denier a 3 g./denier de tensión.	Fragilidad, es decir variación de la tensión en g. requeridos para la ruptura en 10 ensayos.
1 %	13 %	71	30
2	12	73	25
3	12	66	40
4	12	71	45
5	5	82	180
6	10	83	50
7	10	84	40
8	11	82	40
9	11	81	40
10	9	81	40



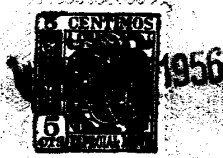
19 JUL 1956

22 9812

Los hilos estirados en caliente como anteriormente se ha dicho se pasaron a la temperatura ambiente sobre una hoja o cuchilla que tenía un borde con un radio de curvatura de 0,210 cm. a una velocidad lineal de 91,44 m. por minuto. El hilo se pasó alrededor de la hoja todo lo agudamente posible con el fin de que estuviese en contacto con las superficies de arriba y del fondo de la misma y la tensión en el hilo después de su contacto con la hoja se determinó siendo de 2 g. por denier. La mejor elastización se obtuvo cuando el hilo se estiró 5% y se observó que esto coincide con el punto en el que el hilo se acercaba al módulo de elasticidad máximo, el punto en el que el hilo tenía la mínima elongación media a rotura y el punto en el cual poseía la máxima fragilidad, según indicó la variación en la tensión necesaria para romper el hilo en un total de 10 ensayos. Se obtuvieron resultados excelentes cuando el hilo se estiró de 4 a 7 % y se obtuvieron resultados buenos en todos los demás casos. Incluso cuando el hilo se estiró tan cerca de cero por ciento como fué posible a 221,1° C., se obtuvieron resultados eficaces lo que indica que solamente es necesario un grado muy ligero de estiramiento con los hilos de poliéster. Cuando el hilo se trabajó análogamente tal como se recibía del fabricante, no se obtuvo sustancialmente elastización alguna.

EJEMPLO II

Una muestra de hilo de nylon Du Pont tipo 200 de



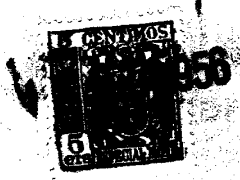
229812

70 denier, 34 filamentos y torsión de una vuelta Z por 5 cm. se estiro porcentajes variables a 204,4° C. Las características físicas del hilo se midieron después como en el ejemplo anterior dándose los resultados en la siguiente tabla;

Tabla II

	Porcentaje de estiramiento	Elongación a rotura promedio en %	Módulo de tensión de elasticidad promedio en g./denier e 3 g./denier de tensión.	Fragilidad, es decir variación de la tensión en g. requeridos para la ruptura en 10 ensayos.
10	1 %	17 %	48	30
	2	17	54	30
	4	18	56	30
	10	14	70	30
	12	13	72	110
15	14	13	75	30
	18	12	81	35

Después de la determinación de las características físicas del hilo, se pasó éste a la temperatura ambiente alrededor de un borde agudo que tenía un radio de curvatura de 0,005 cm. a una velocidad lineal de 91,44 m por minuto. Los ángulos de acercamiento y alejamiento en un plano transversal al plano de la hoja eran tan pequeños como el grosor de la hoja lo permitía, de manera que el hilo estuviese en contacto con la hoja antes y después de ser estirado alrededor del borde agudo. El ángulo entre el hilo que se acercaba y el que se alejaba en el plano



229812

de la hoja era aproximadamente de 85°. Se obtuvo por lo menos un cierto grado de elastización con todos los porcentajes de estiramiento y se obtuvieron buenos resultados con hilos estirados 10 a 16 %. Se encontró un

5      óptimo muy marcado a 12% de estiramiento y de la tabla anterior se desprende que el hilo desarrollaba una manifiesta fragilidad en este punto. Aunque el módulo de tensión de elasticidad continuaba aumentando ligeramente una vez alcanzado el estiramiento óptimo, la velocidad de incremento era notablemente menor, después que el hilo había sido estirado la cantidad preferida mínima. Asimismo, se observará que en el estiramiento óptimo la "elongación a rotura" era 1 % del mínimo

10

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en E.U.S., el 14 de julio de 1.935 bajo el número 522.156 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatute sobre Propiedad Industrial.

15

----- N O T A -----  
 -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

20



22 9812

5 1º.- Un procedimiento para elastizar un hilo termoplástico que consiste en elevar la temperatura del hilo para reducir la tensión necesaria para deformar el hilo más allá de su límite elástico, estirar el hilo más allá de su límite elástico mientras se halla a una temperatura elevada y pasar después el hilo estirado por una trayectoria muy aguda.

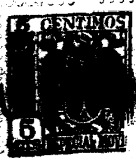
10 2º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el hilo se estira mientras se halla a temperatura elevada hasta tal punto que posea un alargamiento a la rotura casi mínimo.

15 3º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte muy aguda de dicha trayectoria tiene un radio de curvatura no mayor de unas 40 veces el diámetro del filamento mayor constituyente de dicho hilo.

20 4º.- Un procedimiento para elastizar hilos de poliéster que consiste en calentar el hilo a una temperatura no menor de unos 50º C. inferior a la temperatura de pegado del hilo, pero no superior a la temperatura de pegado del hilo, estirar el hilo calentado más allá del límite elástico pero insuficientemente para romperle, enfriar el hilo y pasarle luego por una trayectoria lineal que tiene una parte muy angular.

25 5º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la parte muy angular de dicha trayectoria tiene un radio de curvatura no mayor de unas 40 ve-

13 JUN 1961



229812

bes el diámetro del mayor filamento constitutivo de dichos hilos.

5 6°.- Un procedimiento para elastizar hilos de poliéster que consiste en calentarlos hasta por lo menos unos 148,8° C., pero no en más de 235° C., estirar el hilo mientras se halla a una temperatura elevada, enfriar el hilo hasta una temperatura por lo menos inferior a 3° C., pasar  
10 unos 93, : el hilo sometido a una tensión de aproximadamente 0,5 g. a 3 g. por denier por una trayectoria lineal que tenga una parte muy angular, teniendo dicha porción o parte angular un radio de curvatura de aproximadamente 1 vez el diámetro del filamento menor a 40 veces el diámetro del filamento mayor constituyentes de dicho hilos.

15 7°.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el hilo se calienta a una temperatura de alrededor de 210° a 226,6° C.

20 8°.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el hilo se estira de 4 a 7 % y el radio de curvatura de la porción muy angular de dicha trayectoria es de una vez el diámetro del filamento menor a 20 veces el diámetro del filamento mayor constituyentes de dicho hilo.

25 9°.- Un procedimiento para elastizar hilo de nylon que consiste en calentar el hilo a una temperatura de por lo menos unos 82,2° C. pero no mayor de unos 210° C., estirar el hilo calentado suficientemente hasta que tenga

73  
229812

un alargamiento a la rotura disminuido pero hasta un punto insuficiente para romper el hilo, y pasar después el hilo bajo tensión por una trayectoria lineal que tiene una parte muy angular.

5

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el hilo que se pasa por la parte muy angular de dicha trayectoria está sometido a una tensión de unos 0,5 a 3 g. por denier y el radio de curvatura de dicha porción o parte muy angular es aproximadamente 1 vez el diámetro del filamento más pequeño a 40 veces el diámetro del filamento mayor de los constituyentes de dicho hilo.

10

11.- Un procedimiento para elastizar un hilo termoplástico.

15

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede y con los fines que se ha especificado.

Esta memoria consta de veinticinco hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

17 DIC 1958  
Alberto de Ezaburu  
Por Poder