



PATENTE DE INVENCION
=====

I.C.I. Case No. F.18066.

3224711

Memoria Descriptiva

sobre

"Procedimiento para la obtención de películas,
cintas, filamentos o fibras de polipropileno
estereoregular."

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

=====

Este invento se refiere a la fabricación de
películas, tiras, filamentos o fibras, adecuados en
especial para usarse en la producción de cuerdas y
otros tipos de cordelería partiendo de polipropileno
5, estereoregular o de copolímeros polipropileno/olefina,

322471



en los que el propileno se halla presente como componente principal.

- Desde la introducción de las fibras sintéticas obtenidas partiendo de polímeros lineales termoplásticos con su uniformidad, alta resistencia y elevada resistencia a la abrasión, inherentes, se han realizado muchos intentos para substituir las fibras naturales por éstas fibras sintéticas. En la industria de cables y cordelería, por ejemplo, las fibras sintéticas, obtenidas por filatura en fusión en forma de filamento continuo, se han utilizado en ésta forma, para la obtención de cordeles y cuerdas, sometiendo las hebras a una serie de operaciones de doblado, ó fabricando la cuerda con una construcción especial, por ejemplo un núcleo sin torsión rodeado por una envoltura trenzada. Las cuerdas y cordeles se han obtenido también de otras formas de polímeros sintéticos, por ejemplo películas en tiras ó filamentos en forma de cinta.
- 5.
- 10.
- 15.

- Se ha comprobado que las películas, cintas, etc., más adecuadas se producen controlando la etapa de estirado del procedimiento de filatura en fusión.
- 20.

- Así, de acuerdo con éste invento, se proporciona un procedimiento para la producción de películas, cintas, filamentos ó fibras de polipropileno estereoregular, por extrusión en fusión y estirado del material extruido, ya solidificado, caracterizado porque el material se somete a un estiraje longitudinal con una relación de estirado de, por lo menos, 13:1 para conseguir un producto estirado de un espesor de 0,008 cm por lo menos.
- 25.

- En la obtención de películas, cintas y filamentos por extrusión en fusión de polímeros termoplásticos, el
- 30.



- polímero fundido se extruye a través de una hilera ó matriz y se somete a una tensión longitudinal que hace que el material se alargue mientras se halla todavía en estado plástico, y enfriándose, y solidificándose eventualmente después
5. de terminar éste procedimiento de elongación denominado "reducción". Los filamentos, etc., obtenidos de éste modo, tienen poca resistencia y son todavía capaces de la extensión irreversible, si se les aplica tensión suficiente. Es corriente someter los filamentos, etc., a una segunda etapa de
10. estiraje para comunicarles orientación y resistencia. Este estiraje puede llevarse a cabo como parte del proceso de extrusión ó, más corrientemente, haciendo pasar la hebra sobre una superficie caldeada "de frenado" ó a través de una cámara de caldeo; la fricción y/o el calor, facilitan en alto grado el proceso de estiraje y la velocidad a que puede realizarse, especialmente cuando se aplican grandes extensiones. La
15. denominación "estirado longitudinal" tal como se usa en ésta Memoria. significa el estiraje en la dirección longitudinal solamente, y el término "relación de estiraje" tiene el significado corriente, a saber, la relación de la velocidad superficial del medio de estirado a la del medio de alimentación, por ejemplo, los rodillos de estiraje y alimentación de un manual estirador de filamentos. Espesor se admite con el
20. significado corriente para películas y cintas ó filamentos, y significa el diámetro de filamentos circulares.
- 25.

Las películas y filamentos obtenidos de acuerdo con éste invento, tienen propiedades, en especial un elevado módulo extensional y una baja recuperación torsional (medida en filamentos circulares), que los hace especialmente adecuados para la fabricación de cuerdas y cordeles ó torzales data

30.



- dos de propiedades deseables ó de una combinación inusada de propiedades deseables. Así, los monofilamentos obtenidos de acuerdo con el procedimiento de éste invento, partiendo de polipropileno estereoregular, tienen un módulo exten-
5. sional de por lo menos 65 g por denier, una recuperación torsional no superior a 55 % y una tenacidad superior a 6 g/denier. Se ha comprobado también que las cuerdas y otros tipos de cordelería dotados de propiedades deseables, no obtenidas con anterioridad, ó una combinación desusada de propiedades,
10. pueden obtenerse también partiendo de copolímeros propileno/olefina.

- Así, de acuerdo con otro aspecto de éste invento se proporcionan filamentos ó fibras de poliolefina dotados de propiedades adecuadas para la obtención de cuerdas y cordeles, caracterizados porque dichos filamentos ó fibras están constituidos por un copolímero propileno/olefina que con-
15. tiene por lo menos 60 % en peso de propileno y tiene un módulo extensional de 65 g por denier, como mínimo y una recuperación torsional no superior a 55 %.

20. El módulo extensional es el módulo ó coeficiente inicial medido de la curva carga/extensión de una muestra de 10 cm colocada en una máquina adecuada para ensayos de tensión, al ritmo constante de 1 cm/minuto. La recuperación torsional se mide suspendiendo verticalmente una muestra de filamento circular de una longitud mínima (para reducir la influencia de los efectos extremos) de 7,6 cm rigidamente por su extremo superior é insertando en ella un esfuerzo relacionado con el diámetro del filamento del modo siguiente:
25. $2 \frac{1}{r} n r = 0,1$ en la que n es el número de vueltas/pulgadas

30. insertado y r es el radio del filamento en pulgadas. Como



variante, "n" puede ser en vueltas/cm y "r" en cm. El es-
fuerzo insertado se mantiene durante 3 minutos, luego se eli-
mina y se mide el número de vueltas insertadas desaparecidas
en 15 segundos. La recuperación torsional es el número de
5. vueltas insertadas, eliminadas en 15 segundos, expresado co-
mo porcentaje de las vueltas insertadas. Durante la medición,
la muestra de filamento se carga en el extremo libre, lo pre-
cisamente suficiente para mantenerla en estado recto, y la me-
dición se realiza a la temperatura constante de 21°C y, con
10. preferencia a una humedad relativa controlada de 60 %,

Los copolímeros útiles para éste invento, compren-
den una proporción elevada de propileno y como comonomeros,
cualquier mono-olefina, con preferencia etileno, que pueda co-
polimerizarse fácilmente con el propileno.

15. Los filamentos de acuerdo con éste invento se obtie-
nen de copolímeros por extrusión en fusión y estiraje como en
el caso del homopolímero, pero se ha comprobado que, por lo
menos para algunos copolímeros, el grado de estiraje de los
filamentos, aunque necesariamente elevado, no es preciso que
20. lo sea tanto como para el homopolímero, con objeto de conse-
guir las propiedades perfeccionadas de la cuerda ó hebra pa-
ra la misma obtenida de los mismos. Los filamentos para cuer-
da, y las cuerdas con las propiedades convenientes, pueden
prepararse también de copoliolefinas que contengan por lo me-
25. nos 60 % en peso de propileno, en forma de tiras de pelícu-
las partidas, ó de filamentos en forma de cintas.

Las cuerdas y la cordelería, se obtienen de fila-
mentos, etc, de acuerdo con éste invento, por procedimientos
corrientes en el manejo ó aprovechamiento de secciones contí-
30. nuas ó cortadas de material por medio de las etapas corrien-

- 6 - 322471



- tes que pueden incluir la formación de hebras para cuerdas y la producción de los toronos ó de la cuerda correspondiente, de los mismos. Algunas de las propiedades deseables que pueden obtenerse en las cuerdas y demás cordelerías empleando filamentos etc., de acuerdo con éste invento, son la elevada resistencia mecánica y la resistencia al estiraje en combinación con la elevada resistencia a la abrasión y al enortijamiento, en una cuerda que puede tratarse satisfactoriamente a través de las distintas etapas de producción, y que se maneja bien en uso.

Los ejemplos siguientes aclaran el procedimiento de éste invento y los modos adecuados de producción de los filamentos de copolímeros de acuerdo con éste invento.

- EJEMPLO 1 - Se hila en fusión a 265°C polipropileno isotáctico en forma de filamentos acintados que luego se estiran por paso a través de un calorífero de radiación eléctricamente calentado de 61 cm de longitud, que suministra calor radiante a ambos lados de los filamentos, a una relación de estiraje de 13:1 con respecto a los filamentos acintados, que tienen una anchura de 1,4 cm y un espesor de 0,009 cm.

- Una cuerda constituida por tres cabos y de una circunferencia de 7,6 cm construida de éstos filamentos acintados, tiene una carga de rotura de 8433 cc y una termodeformación plástica (dilatación residual después de 120 cargas repetidas al 75 % de la carga de rotura, expresada como porcentaje de la longitud primitiva sin dilatar) del 10 %.

- EJEMPLO COMPARATIVO A - Se utilizan filamentos acintados de polipropileno isotáctico preparados por filaturas y estirado en fusión a una relación de estiraje de solamente 8,75:1, y de un espesor de 0,011 cm, para obtener una cuerda de 7,6 cm



de circunferencia y tres torones, de la misma construcción del Ejemplo 1. La resistencia de ésta cuerda es solamente de 6,6 toneladas a la rotura, y la termodeformación plástica (medida como en el Ejemplo 1) que aumenta a 16 %.

5. EJEMPLO 2 - A 250°C se hila por fusión polipropileno isotáctico en forma de monofilamentos que luego se estiran en dos etapas, primero a través de una cámara de vapor a 100°C y luego sobre una placa metálica de 3,7 metros de longitud calentada a 135°C, utilizando una relación de estiraje total, de 14:1 para la obtención de filamentos de un diámetro de 0,038 cm y un módulo extensional de 100 g/denier, una recuperación torsional de 50%, y una tenacidad de 6,5 g/denier.

10. Una cuerda de tres torones de 7,6 cm de circunferencia, construida partiendo de éstos filamentos tiene una carga de rotura de 8128 kg y una termodeformación plástica de 12 % (medida como en el Ejemplo 1).

15. EJEMPLO 3 - Un copolímero propileno/etileno con un 15 % en peso de éste último y un índice de fluencia en fusión (medido de acuerdo con el método normal D1238-57 (1958) de la A.S.T.M., (1958) utilizando una carga de 10 kg en el pisón) de 12, se hila a 275°C a través de una hilera con un solo orificio de 0,13 cm de diámetro, al interior de un baño de agua a 85°C, y se arrolla a una velocidad de 15,2 m/minuto. El filamento hilado se estira con una relación de estiraje de 12;5:1 utilizando un aparato de calefacción radiante tubular eléctricamente calentado con aire a una temperatura de unos 250°C, como medio de caldeo. El filamento estirado tiene un denier de 744, un módulo extensional de 90 g/denier, una recuperación torsional de 40 % y una tenacidad de 6,2 g/denier.

20. Una cuerda de tres torones y 0,53 cm de circunfe

30.

- 8 - 322471



rencia construida de éstos filamentos, tiene una carga de rotura de 2318 kg y una termodeformación plástica de 10% medida como en el Ejemplo 1.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Inglaterra con fecha 2 de Febrero de 1.965 nº 4525/65, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre "Procedimiento para la obtención de películas, cintas, filamentos ó fibras de polipropileno estereoregular"; caracterizándose por lo siguiente:
10. 1ª.- Procedimiento para la obtención de películas, cintas, filamentos ó fibras de polipropileno estereoregular, por extrusión en fusión y estiraje del material extruido, solidificado, caracterizado porque el material se somete a un estiraje longitudinal con una relación de estiraje de por lo menos 13:1 para proporcionar un producto estirado
15. de un espesor de 0,008 cm como mínimo.
20. 2ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque el polipropileno estereoregular es polipropileno isotáctico.
25. 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque los filamentos de polipropileno
- 30.

322471

31



esteréoregular se dotan de un módulo extensional de 65 g por denier, como mínimo, una recuperación torsional no superior a 55% y una tenacidad superior a 6 g/denier.

5. 4.- Procedimiento, según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque se emplea un copolimero propileno/olefina cuyas fibras ó filamentos contengan por lo menos 60% en peso de propileno y tengan un módulo extensional de como mínimo 65 g/denier y una recuperación torsional no superior al 55%.

10. 5.- "Procedimiento para la obtención de películas, cintas, filamentos ó fibras de polipropileno esteréoregular"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

31 DE 1968

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

(p. p. Firmados: J. Gómez Acebo y Modet)

