



20

320949

P - 30.601

P 1230 Sp

23 DIC. 1965

320949

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.
entidad holandesa, establecida en 30, Carel van Bylandtlaan,
La Haya, Holanda, por:

"UN METODO PARA LA MANUFACTURA DE UN CORDON RE-
TORCIDO"

La presente invención se refiere a un método para
la manufactura de un cordón retorcido partiendo de una o más
películas multidividas y molecularmente orientadas de un
polímero alcoholénico. Sabido es que las películas de los po-
5 límeros termoplásticos sintéticos, entre los que se incluyen
también los polímeros alcoholénicos tales como el polietile-
no, que adquieren esencialmente una orientación molecular al
estirarlos en sentido longitudinal, poseen una gran aptitud
para subdividirse en este sentido longitudinal. Puede hacer-
10 se uso de esta propiedad en la manufactura de productos tales

20



320949

como hilos, tramilla de empacar o agavillar, cordones o conjuntos de filamentos, y también tejidos de estructuras fibrosas. A este fin, las películas, molecularmente orientadas en sentido longitudinal, se someten primero al tratamiento conocido como fibrilación, en el cual las películas se dividen en gran número de fibrillas que pueden o no estar interconectadas o cohesionadas. Estas fibrillas pueden tener la forma de un filamento largo y extremadamente delgado, pero también pueden presentarse como tiras estrechas. Los métodos de fibrilación ya conocidos incluyen las etapas de frotar las películas entre unos rodillos vibratorios, trabajar la película con cepillos de acero vibratorios o rotativos, triturar la película por batido o machaqueo, o someter las películas a una violenta vibración producida por ondas sonoras o corrientes gaseosas inyectadas a lo largo de la película a elevadísimas velocidades (por ejemplo, aproximadamente a la velocidad del sonido). Después del tratamiento de fibrilación, las películas fibriladas deben ser retorcidas, para dar a los productos unas características satisfactorias de manipulación.

El método de esta invención ha demostrado ahora que, en condiciones especiales, es posible obtener directamente por torsión una favorable fibrilación de las películas de manera que resulta innecesario disponer por separado las operaciones de la etapa de fibrilar y de la etapa de torcer o formar el cordón. Además, las películas fibriladas así producidas tienen una estructura muy homogénea, ya que la película se divide de manera particularmente uniforme.

Esta invención comprende el método para la manufactura de un cordón retorcido, partiendo de una o más películas multividas y molecularmente orientadas de un polímero al-



320949

cohilénico, caracterizado dicho método por el hecho de que la película es dividida por torsión de la misma en condiciones mediante las cuales la película es estirada con un esfuerzo de tracción de por lo menos 5 kg/mm^2 sobre un punto de guía que gira excéntricamente respecto a un eje central de rotación.

Si se retuerce una película en esas condiciones, la trayectoria que la película sigue mientras es retorcida resulta cónica, al menos en parte o aproximadamente, según el grado de tensión aplicado a la película durante la torsión. La cúspide de este cono puede estar formada por el punto en el cual la película se introduce o lleva al trayecto de torsión, o por otro punto de guía que esté situado en posición central o sensiblemente central respecto al eje central de rotación. La circunferencia de la base del cono constituye así la trayectoria de rotación del punto de guía excéntricamente situado. El eje a lo largo del cual se retuerce la película durante la operación de torsión describirá de igual modo, por lo tanto, una superficie cónica. La torsión engendra en la película unos esfuerzos de tracción y de cortadura que dan por resultado una múltiple división de la película.

Es de notar que, en realidad, no es una tira de película plana lo que pasa por el punto de guía, sino un conjunto o cordón de fibrillas obtenido por división y torsión de la tira. A consecuencia de la rotación del punto de guía, se ejercen en el cordón unas fuerzas de rozamiento que ocasionan en dicho cordón una tendencia al movimiento de rodadura. Estas fuerzas extienden su acción hasta la parte del cordón que aún tiene que pasar por los puntos de guía.

Las fuerzas así combinadas hacen que la película se



320949

divide de manera muy homogénea. Se forma de ese modo un gran número de hendiduras o rendijas longitudinales uniformemente distribuidas por todo lo ancho de la película y que dividen a ésta en gran número de estrechas tiras. La anchura de estas tiras no varía gran cosa de una a otra, y éstas se hallan interconectadas en general por sus extremidades, formando así una red coherente.

Debido a la homogeneidad de esta estructura, los productos fibrilados obtenidos con arreglo a la presente invención resultan particularmente adecuados para su uso en sustitución de la cuerda de cáñamo o de sisal para atar las gavillas de heno, siempre y cuando, naturalmente, que se elija el número adecuado de vueltas de torsión por metro para la operación de retorcer, y que se utilicen como material de partida películas de dimensiones adecuadas.

El método de la presente invención excluye aquellas operaciones en que la película es retorcida a lo largo de un eje que forma una línea recta continua en la totalidad del trayecto de torsión. Según se ha visto, la torsión a lo largo de una línea recta no produce homogeneidad de división de la película. Aun cuando las películas fibriladas de esta manera se dividen satisfactoriamente por los bordes exteriores no sucede lo mismo en el centro de la película, donde la división es inadecuada de modo que las tiras que se forman en el centro son demasiado anchas.

La resistencia de rozamiento en la película, al pasar por el punto de guía, puede ser en general relativamente ligera, ya que en principio no es tanto el efecto de las fuerzas de rozamiento de por sí, como el movimiento comunicado a la película por estas fuerzas, lo que produce la deseada divi-

320949

sión de la película. En ningún caso puede ser la resistencia de rozamiento tan grande que se perturbe la estructura coherente de la red de fibrillas, o que hay riesgo de rotura de los cordones.

5 Se prefiere asimismo hacer pasar primero la película en el equipo de torsión, sobre un punto de guía centrado o esencialmente centrado, antes de hacerla pasar por el punto de guía situado excéntricamente. Un ejemplo de aparato adecuado para poner en práctica el método de la invención es
10 el que se ilustra esquemáticamente en el dibujo adjunto.

En este dibujo se representa una película de polipropileno 12 extraída de un carrete o rollo de alimentación 10 por unos rodillos de transporte 11, y que es llevada a continuación hasta un descargador o aleta en S 13. Los extremos de entrada y salida, 14 y 15, del descargador 13 son
15 rectos y paralelos entre sí. El punto en que el extremo de entrada recto 14 toma curvatura constituye un punto de guía centrado para la película, en tanto que el punto en que la parte curva del descargador 13 se une a la extremidad recta de salida 15 constituye un punto de guía situado excéntricamente. El descargador 13 está montado en un soporte 20 con movimiento de rotación en torno al eje geométrico del extremo de entrada 14. En posición coaxial con el extremo de entrada 14 del descargador 13 hay un carrete de recogida o bobinado 16 montado en un árbol 18 que puede ser movido a rotación. El árbol 18 está montado en un soporte 17 que puede moverse de un lado a otro, en vaivén, en la dirección del eje geométrico del carrete 16. Los motores para hacer gira el árbol 18 y para comunicar movimiento de vaivén al soporte 17
20 están instalados en la base 19.
25
30

320949



La película 12 que pasa a través del descargador 13, siendo fibrilada y retorcida en éste por el movimiento de rotación del descargador 13, se bobina a la salida del mismo sobre el carrete 16. La velocidad del carrete de bobinado 16
5 está ajustada de manera que a la película se le aplica la tensión mecánica deseada. Naturalmente, la fuerza de los rodillos de alimentación 11 y las de rozamiento del descargador 13 aplicadas a la película producen asimismo en ésta una tensión al ser bobinada en el carrete 16. El esfuerzo de tracción o tensión mecánica ha de ser mayor de 5 kg/mm^2 , calculado a base de un área de sección de la película en milímetros cuadrados, y de preferencia será por lo menos de 10 kg/mm^2 . El límite superior del esfuerzo de tracción admisible vendrá
10 determinado en general por el valor al cual se rompe el cordón, o al cual se produce un perceptible estirado en frío de las fibrillas resultantes. Durante la operación de retorcer hay que evitar aquellas temperaturas a las cuales las fuerzas de tracción aplicadas efectúen un estirado en caliente de las fibrillas. Este estirado podría contribuir a una orientación molecular adicional de las cadenas poliméricas en las
15 fibrillas, lo cual es en general indeseable. La operación de retorcer, por lo tanto, se realizará normalmente a la temperatura ambiente.

Según se ha visto, se puede influir en la longitud de las fibrillas o, en otros términos, de las líneas de división formadas en la película, modificando la fuerza de tracción ejercida. Como regla general, las líneas de división más largas se producen con tensiones grandes, y no con esfuerzos de tracción ligeros.

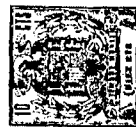
30 El número de vueltas de torsión por metro a apli-



320949

car el cordón puede regularse, naturalmente, haciendo variar la velocidad de recorrido de la película o cordón a través del equipo de retorcer, y modificando la velocidad de rotación del punto de guía excéntrico. En general, no será fácil durante la operación de retorcer por medio del tubo arriba descrito, lograr velocidades de paso o de producción particularmente grandes (por ejemplo, mayores de 100 o 200 m/min), como consecuencia de las elevadísimas fuerzas centrífugas resultantes de la gran velocidad de rotación que se necesita en el tubo. En cambio, es posible lograr grandes velocidades de paso o de rendimiento de esta naturaleza si, en lugar del tubo curvo, se utiliza un disco rotatorio, provisto de una abertura de paso excéntricamente situada, para el cordón. Si así conviene, el tubo 13 puede ser sustituido por dos ojetas de guía conectados entre sí por una varilla o un alambre, actuando los ojetes como puntos de guía centrado y excéntrico, respectivamente. El equipo puede estar colocado en posición horizontal, como en el dibujo o bien en posición vertical.

En una forma de realización muy adecuada del método de la invención, la película puede ser retorcida inmediatamente después de efectuarse la orientación molecular por estirado longitudinal: esto es, en una sola etapa continua de tratamiento. En este caso, los rodillos que efectúan el estirado longitudinal pueden adecuadamente ser los mismos que se utilizan para hacer pasar la película al equipo de retorcer. No obstante, también es posible bobinar la película en un carrete después de estirarla longitudinalmente y antes de retorcerla. Esto es lo que normalmente se hace cuando el procedimiento de estirado permite mayores velocidades de produc-



320949

ción que el tratamiento de torsión.

Como material de partida para la operación de re-
torcer se ha ce uso preferiblemente de películas que hayan
sido molecularmente orientadas con relaciones de estirado de
5 aproximadamente 8:1 a 13:1 por medio de estirado longitudi-
nal en caliente. Son temperaturas de estirado adecuadas pa-
ra esta operación las de 100°C a 160°C.

La anchura y el espesor de la película molecular-
mente orientada puede variar dentro de límites relativamente
10 amplios, de acuerdo con las propiedades mecánicas deseadas y
con las dimensiones del producto final. Así, por ejemplo,
es posible tratar y convertir muy satisfactoriamente en tra-
milla de empacar, o de agavillar, películas de una anchura
de 50 a 150 mm y de un espesor de 0,02 a 0,1 mm; en este
15 caso, la tramilla adquirirá por regla general de 15 a 50, y
preferiblemente de 20 a 35, vueltas de torsión por metro,
formándose así un cordón de fibrillas coherentes arrollado
con relativa holgura y, por tanto, bastante voluminoso. Los
cordones de este tipo pueden ser atados y anudados firme y
20 fácilmente por medio de las máquinas empacadoras usuales.
Otras películas que tengan una anchura, por ejemplo, de 2
a unos 30 mm y un espesor aproximado de 0,005 a 0,050 mm pue-
den ser convertidas en cordones delgados, semejantes a hilos
de por ejemplo 80 a 200 vueltas de torsión por metro. Con
25 cordones delgados de este tipo pueden hacerse tejidos de
los cuales es posible manufacturar adecuadamente sacos de
"yute sintético". Tanto los cordones semejantes a hilos como
los otros, más gruesos y relativamente voluminoso, constan
de un gran número de fibrillas que, en un determinado pro-
ducto particular, varían muy poco en anchura de una a otra.
30



320949

Así, en la tramilla de empacar las fibrillas tienen en general una anchura de 0,5 a 0,7 mm, mientras los hilos más delgados, por lo general, contienen fibrillas cuya anchura es de 0,2 a 0,4 mm. Estas fibrillas no presentan bordes afilados, y en todo caso no en la extensión en que esta dificultad podría experimentarse en las aplicaciones usuales como tramilla de empacar o hilos retorcidos.

Para el tratamiento de torsión, las películas pueden utilizarse en la anchura que presentan después de estiradas, o bien, como alternativa, se cortan en varias tiras de menor anchura, después de estiradas. Ahora bien, hay que tener cuidado y asegurarse de que la película a retorcer posea en toda su anchura el mismo grado de orientación molecular. Esto es particularmente importante cuando son películas sin cortar las que se someten a fibrilación. En el procedimiento de fibrilación conforme al presente invento, no se necesita tratamiento alguno especial de los bordes de la película, que pueda dar lugar a engruesar los bordes.

Como material para la película resulta particularmente adecuado el polipropileno cristalino. Este polímero se caracteriza por un contenido de por lo menos 90% en peso, y de preferencia más de 95% en peso, de sustancias insolubles en hidrocarburos en ebullición tales como el heptano o el isooctano.

La invención tiene importantes ventajas económicas. Para dividir y retorcer la película simultáneamente basta con un equipo relativamente sencillo y, por lo tanto, económico. Por consiguiente, no es necesario prever equipos para dividir y retorcer por separado la película. Esta ventaja económica es tanto más importante cuanto que los productos retor-



320949

cidos de la invención han de competir en precio con productos usuales baratos, de materiales no sintéticos, tales como el cáñamo, el algodón, el sisal o el yute.

El procedimiento de torsión puede realizarse no sólo con una única película, sino también con un número de películas independientes que, si así conviene, pueden tener propiedades físicas y mecánicas diferentes, de unas a otras. Los cordones producidos pueden someterse a un tratamiento adicional y sucesivo de torsión y/o de fibrilación. También es posible trenzar los cordones convirtiéndolos en cuerda.

EJEMPLO I

Se hizo una película a base de propileno cristalino, de un índice de fusión de 2-4 y que contenía 0,2% en peso de negro de humo, mediante extrusión por hendiduras seguidas de enfriamiento, haciendo pasar la película por sobre un rodillo enfriado interiormente. La película, antes de estirarla, tenía una anchura de 240 mm. y un espesor de 0,125 mm. La película fué estirada, con una relación de estirado de 12:1, a una temperatura de 130°C y a una velocidad de transporte de 5 m/min. La película estirada tenía una anchura de 75 mm. y un espesor de 0,042 mm.

La película se hizo pasar después al equipo de retorcer, a una velocidad de transporte o alimentación de 10 m/min, por medio de un par de rodillos de transporte. La torsión se aplicó por medio de un tubo curvo giratorio que tenía una longitud aproximada de 20 cm y un diámetro de alrededor de 12 mm. Este tubo tenía la forma de una S de ramas estiradas, con entrada y salida rectilíneas. La parte de salida recta del tubo estaba situada excéntricamente, a una dis-



320949

fancia de 5 cm del eje central de rotación del tubo, eje que coincidía con el de la sección o parte de entrada del tubo. La zona de agarre de los rodillos de transporte estaba en alineación con el eje de rotación del tubo, a una distancia aproximada de 100 cm de la abertura de entrada de este tubo. A la salida del tubo, el producto resultante se bobinó en un carrete cuyo eje se hallaba igualmente en alineación con el eje de rotación del tubo. La velocidad de rotación del tubo curvo era tal que en el producto se obtuvo una torsión de 25 a 30 vueltas por metro. El esfuerzo de tracción ejercido sobre la película durante el tratamiento fué de 12 kg/mm².

Se obtuvo de ese modo un cordón de bobinado flojo u holgado, con un diámetro aproximado de 5 mm y consistente en una red de fibrillas interconectadas por las extremidades. Estas fibrillas podían reconocerse como estrechas tiras, de una anchura de 0,5 a 0,7 mm. El cordón retorcido se caracterizó por las propiedades siguientes:

Peso:	2,9-3,0 g/m
Resistencia a la tracción:	125 kg
Alargamiento a la rotura:	13%
Resistencia de los nudos:	85 kg

EJEMPLO II

Se repitió el ensayo descrito, utilizando un polietileno de baja presión que tenía un índice de fusión de 1,4 y una densidad de 0,945.

El cordón retorcido que se fabricó en las mismas condiciones, tenía las propiedades siguientes:

Peso:	3,1-3,2 g/m
-------	-------------

200



320949

Resistencia a la tracción: 90 kg
Alargamiento a la rotura: 19%
Resistencia de los nudos: 70 kg

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 22 de diciembre de 1.964, bajo el número 64.14962, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

N O T A

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

20 1.- Un método para la manufactura de un cordón retorcido, partiendo de una o más películas multidivididas y molecularmente orientadas de un polímero alcoholénico, caracterizado dicho método por el hecho de que la película es dividida por torsión de la misma en condiciones mediante las cuales la película es estirada con un esfuerzo de tracción de por lo menos 5 kg/mm^2 sobre un punto de guía que gira excéntricamente respecto a un eje central de rotación.

25 2.- El método del punto 1, caracterizado por el hecho de que la película es estirada por sobre un punto de guía situado en posición central, antes de pasar al punto de guía excéntricamente situado.

30 3.- El método del punto 2, caracterizado por el hecho de que los puntos de guía centrado y excéntrico están



constituidos por las partes extremas de un tubo curvo y giratorio a través del cual se hace pasar la película.

5 4.- El método del punto 3, caracterizado por el hecho de que el tubo curvo es un tubo en forma de S con partes extremas paralelas, girando el tubo en torno al eje geométrico de la parte extrema por la cual entra la película en el tubo.

10 5.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 4, caracterizado por el hecho de que dicho esfuerzo de tracción es de por lo menos 10 kg/mm^2 .

6.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 5, caracterizado por el hecho de que la película tiene una anchura de 5 a 15 cm y un espesor de 0,02 a 0,1 mm.

15 7.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 6, caracterizado por el hecho de que la película es retorcida con 15 a 40 vueltas de torsión por metro.

20 8.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la operación de retorcer y la orientación molecular precedente de la película se realizan en una sola operación continua.

25 9.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 8, caracterizado por el hecho de que la operación de retorcer se realiza sobre una película que ha sido molecularmente orientada por estirado en una relación de 8:1 a 13:1.

10.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 9, caracterizado por el hecho de que la película es de polipropileno cristalino.

30 11.- Un método para la manufactura de un cordón retorcido.

320949

20 DIC 1965



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 20 DIC. 1965

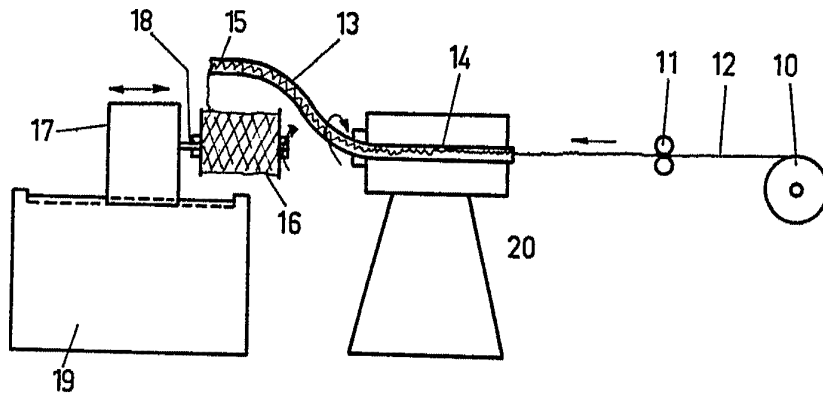
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poderes

200



320949



Alberto de Esmariti
Per Podari