



326994

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

PATENTE DE INTRODUCCION

formulada el 21 de Mayo de 1966, con el número 326.994

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de EASTMAN KODAK COMPANY, entidad norteamericana,  
establecida en 343 State Street, Rochester, Nueva York,  
Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA HACER UN HILO SINTETICO"

---

Esta invención se relaciona con la fabricación de un  
hilo sintético que se usa para hacer productos de cordelería,  
como sogas, cordones, cordeles, cuerdas y otros similares y  
usarlos como tales, especialmente la cuerda. Un componente  
5 ventajoso del material es que comprende una cuerda que se  
presta para usarse con las máquinas de atar balas de heno auto-  
máticamente.

Los hilos que se hacen de materiales de origen -  
vegetal, como el yute, cáñama, sisal y algodón son sus- -  
10 ceptibles al deterioro causado por la descomposición, los -



326994-2 JUN 1958

roedores e insectos y la humedad. Generalmente, los hilos que se hacen de materiales sintéticos, poliméricos, resisten esas condiciones destructivas. Sin embargo, los hilos sintéticos, poliméricos, son por lo general resbalosos. Por eso, no ofrecen suficiente fricción para hacer nudos que presten seguridad. Como resultado, este problema es serio en el caso de la cuerda que se usa en las máquinas de atar balas de heno automáticamente. Generalmente, estas máquinas amarran con nudos dobles, pero los nudos no son apretados fuertemente por la máquina. En vez de eso, los nudos son apretados por la tensión gradual de la cuerda como resultado de la expansión de la bala después que ésta se ha amarrado. En esas condiciones, el hilo sintético, polimérico, con frecuencia no hace un nudo fijo, aunque el carácter del hilo puede ser tal que la resistencia del nudo, una vez atado, sea suficiente. La introducción en las composiciones poliméricas de agentes ásperos puede mejorar las características de fijación del nudo formado con hilos hechos con esas composiciones, pero entonces tales agentes ásperos ejercen generalmente cierta acción abrasiva perjudicial para el equipo mecánico que maneja el hilo.

La presente invención se relaciona con hilos sintéticos, poliméricos sin superficies ásperas ni aditivos adhesivos o abrasivos para atar nudos que prestan seguridad. Por razón de esa propiedad, además de otras características inherentes, el producto de la invención se presta especialmente para usarse como cuerda sintética para máquinas de atar balas de heno automáticamente y para usarse como cordón y otros productos de cordelería si-

326994 2 JUN



milares, en otras aplicaciones en las que se emplean tales productos de origen vegetal o sintético.

Se sabe que es posible preparar cintas largas y fibrosas de material sintético, polimérico, de gran orientación molecular longitudinal. El producto de la presente invención se hace de tal material, pero no es fibroso ni se prepara haciendo fibras de la película del material sino tratando la película para que ocurra un sinnúmero de cortaduras longitudinales, descontinuas y espaciadas sin orden, en toda la película del material, cortaduras que son paralelas al eje longitudinal de la película.

El nuevo hilo comprende una película alargada con profusas cortaduras longitudinales y retorcida, de un material sintético, polimérico, de gran orientación molecular en la dirección longitudinal. El hilo podría describirse además como caracterizado por una profusión de cortaduras longitudinales descontinuas que son casi paralelas al eje longitudinal de la película, cortaduras que ocurren en diversas posiciones, de varias longitudes a lo largo de la película y que están espaciadas sin orden fijo transversalmente, y dichas cortaduras longitudinales hacen hebras articuladas de una configuración rectangular transversalmente. Preferiblemente, los bordes exteriores de la película son esencialmente continuos y están intactos completamente. Las hebras que definen las cortaduras, preferiblemente son de anchuras diversas que pueden definirse en una relación de anchura a espesor que se extiende desde la proporción de 8 a 1 hasta una de 150 a 1, o un promedio como de 30 a 1, que es preferido, para cuerdas gruesas como las que se usan en los embaladores de heno.

326994

-2-



De acuerdo con la invención, un producto especialmente útil es la cuerda sintética hecha de película de polipropileno cristalino y dicha cuerda tiene un diámetro casi igual al de la cuerda que se usa para embalar heno, hecha de fibras vegetales. La cuerda sintética posee un grado conveniente de rigidez así como también suficiente flexibilidad.

Un método para hacer un hilo sintético, de acuerdo con la presente invención, consiste en los siguientes pasos: (1) tratar una película largada de material sintético, polimérico, de gran orientación molecular longitudinal, para formar en la película un sinnúmero de cortaduras descontinuadas, longitudinales, sin hacer casi ninguna fibra de la película, y (2) retorcer la película así tratada. Una película de material polimérica cristalino podría orientarse convenientemente de acuerdo con procedimientos conocidos, estirándola longitudinalmente hasta cierto grado bajo calor.

El nuevo producto, y el método de hacerlo se describirán más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una proyección esquemática lateral del aparato para convertir una película polimérica en hilo de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una proyección esquemática lateral, para mostrar un arreglo en las piezas de un aparato en el cual la película orientada previamente puede ser partida longitudinalmente y retorcida para formar el material nuevo;

La Figura 3 es una vista esquemática en perspec-

326994



tiva similar a la Figura 2, para mostrar un arreglo de las piezas para convertir la película estirada al nuevo material;

La Figura 4 es una sección longitudinal de una clase de inyector que se presta para causar las cortaduras longitudinales;

La Figura 5 es una sección longitudinal para mostrar un inyector más detalladamente;

La Figura 6 representa una fotomicrografía de una porción de una sección transversal de un hilo para mostrar la configuración de las hebras;

La Figura 7 es una vista plana de una parte de una sección longitudinal de una película que ha sido cortada longitudinalmente de acuerdo con la invención, pero que todavía no se ha torcido;

La Figura 8 es un dibujo lineal de una fotografía de segmentos longitudinales cortos, escogidos sin ninguna preferencia, de una cuerda sintética de embalar hecha de acuerdo con la invención; y

La Figura 9 es una representación esquemática de una película cortada, sin torcer para mostrar la distribución y extensión de las cortaduras longitudinales.

Refiriéndose a la Figura 1, el número 1 representa la fuente de suministro, es decir, un rollo o un tambor de película polimérica. La película es halada de la fuente de suministro por los rodillos 2 y pasada por un horno 3 en el cual la película es estirada longitudinalmente bajo alta temperatura en una relación alta de anchura a espesor de por ejemplo 8-16 a 1. El estiramiento necesario de la película es controlado por la velocidad de

326994



Los rodillos 6 en relación con la de Los rodillos 2. Los métodos y aparatos para estirar películas sintéticas poliméricas, para orientar sus moléculas en una dirección longitudinal, son bien conocidos en el arte.

5                   La película orientada y pasada por el horno 3 es alimentada por los rodillos 6 a un inyector 7 cuya estructura se ve más detalladamente en las Figuras 4 y 5. La acción de un escape de gas a gran velocidad que pasa por el inyector, hace vibrar la película causando las cortaduras  
10 Longitudinales, pero la película sufre muy poca o casi ninguna tensión durante esta vibración.

                  La película así partida que sale por el inyector, pasa a un par de rodillos de presión 9 y una guía, al dispositivo de retorcer 10 el cual tuerce la película para  
15 formar el hilo. En una variación de este método, la película así cortada se puede enrollar en un carrete de toma sin retorcerla, pero en este caso la película se retorcería en otra operación.

                  Con referencia a la Figura 2, la fuente de suministro 52 es de película polimérica orientada que se ha  
20 cortado a la anchura deseada y estirado suficientemente (pero no partida longitudinalmente) en una operación anterior. La película pretratada pasa por un dispositivo guía apropiado a los rodillos 53 que alimentan al inyector  
25 54, y la velocidad de la alimentación de los rodillos es controlable (por medios normales que no se ilustran) para proporcionar la alimentación necesaria de película orientada al inyector. Un escape de airea gran velocidad por el inyector causa las cortaduras longitudinales de la  
30 película. La película así cortada que sale por el inyector

326994



es tomada por un retorcedor común y corriente para hacer el retorcimiento deseado.

Refiriéndose a La Figura 3, la película prees-  
tirada (orientada) 62 que sale de la fuente de suministro  
5 61 pasa por la guía 63 y alrededor de una parte más grande  
del rodillo alimentador 64 y por el inyector 65. La pelí-  
cula cortada resultante es impulsada por la boca de des-  
carga del inyector en un ángulo 66 alrededor de la cir-  
cunferencia menor del rodillo 68 y después alrededor del  
10 rodillo 69 al retorcedor 70. El ángulo que se ve en 66 no  
es crítico. Es posible pasar el material cortado, en di-  
rección recta, del inyector al retorcedor. Lo importante  
es proveer una alimentación abundante a fin de que el ma-  
terial en 66 pueda vibrar bajo la acción del inyector.

15 Refiriéndose a las Figuras 4 y 5, la construc-  
ción detallada de los inyectores puede verse claramente  
en estas figuras. Sin embargo, los inyectores de esta  
clase general se describen además en las Patentes U.S.  
2,884,756 para Head, y 2,924,868 para Dyer. El inyector  
20 puede ser del llamado "tipo de ranura" cuyo pasadizo para  
la película es rectangular y de tamaño suficiente para  
impedir la deformación de la película; es decir, doblada  
o estrujada para entrar en el inyector. Por otro lado, un  
inyector con un pasadizo circular, según sección transver-  
25 sal, es conveniente aunque el pasadizo sea de menor diá-  
metro que la anchura de la película. Por ejemplo, un in-  
yector con pasadizo circular de 9,5 mm. en diámetro, es  
conveniente para el tratamiento de película de 0,025 mm.  
de espesor y 127 mm. de anchura. En la patente U.S. —  
30 2,924,868 se anotan varias dimensiones convenientes de

22 JUN



326994

inyector, empezando en la línea 33 de la columna 6. El modo en que la película es estrujada o doblada al entrar en el inyector no parece crítico. Tanto el aire como el vapor son apropiados para el inyector, pero también es posible  
5 emplear otros gases. El control apropiado de las condiciones en que se hace el tratamiento de cortar la película longitudinalmente tendrá como resultado una película cortada convenientemente.

En general, el número de cortaduras producidas en una operación disminuye según aumenta la velocidad del paso de la película por el inyector. El número de cortaduras aumenta según aumenta la presión de aire. Quiere decir que, la anchura promedio de la hebra en el producto terminado se puede variar ajustando convenientemente la  
10 presión de aire que pasa por el inyector y la velocidad de la película orientada según pasa por el inyector. Generalmente, cuanto más baja es la presión de aire, tanto más rápido es el paso de la película, más grandes son los filamentos producidos.  
15

La presión del fluido que se use en el inyector tiene que variarse en proporción al espesor de la película orientada presentada al inyector si los productos han de ser de calidad uniforme. Por ejemplo, si es necesario emplear una presión de inyección de  $4,2 \text{ Kgs/cm}^2$  para una  
20 película de  $0,076 \text{ mm.}$  de espesor, para producir las cortaduras necesarias, sería tal vez suficiente usar una presión de  $1,4 \text{ kgs/cm}^2$  para producir la misma cantidad de cortaduras en una película de  $0,013 \text{ mm.}$   
25

Como es evidente de lo que ya se ha dicho, la  
30 operación de producir el nuevo producto puede llevarse a

326994



cabo como un procedimiento continuo o en varias combinaciones de operaciones. Por ejemplo, la película se puede formar por el procedimiento de estirar a presión en una primera operación. En una segunda operación, si es necesaria, puede ser cortada a la anchura necesaria. En una  
5 tercera operación, puede ser orientada. Las cortaduras longitudinales se pueden hacer en una cuarta operación. El retorcimiento de la película cortada para formar el producto final se puede hacer en la quinta y última operación. Por otro lado, estas operaciones pueden llevarse  
10 a cabo sucesivamente a fin de que el material polimérico se mueva continuamente de una a otra hasta producir el producto final.

La Figura 6 es una ampliación de la configuración transversal de las hebras que forman un hilo producido de acuerdo con esta invención. La gran proporción de anchura-a-espesor, así como la forma rectangular de las hebras formadas por las cortaduras, se ven claramente. Algunas de las hebras se ven dobladas o inclinadas como resultado del retorcimiento en el producto. Los números de referencia 31 y 32 designan los bordes de la película que son bastante continuos en todo el largo del hilo. Los números de referencia 33 y 34 designan cada uno la terminación de una cortadura o donde existe una cortadura, pero  
20 no ha ocurrido movimiento de separación de las hebras contiguas. Se ilustran otros puntos, pero no están numerados.

La Figura 7 ilustra, además, la naturaleza de las hebras producidas por las cortaduras largas en la película, y el producto está representado en la condición  
30

326994



1966

5 que resulta del estiramiento de la película cortada en dirección transversal para anchar las cortaduras, como por ejemplo, en el modo de expandir tiras de metal. La naturaleza articulada de las hebras es evidente observando esta figura y la figura 9.

La naturaleza nítida de los hilos, de acuerdo con la invención, es evidente en la Figura 8, que demuestra que las puntas sueltas de hebras y fibrillas casi no existen.

10 La Figura 9 representa la estructura de una sección de película orientada con sus cortaduras, pero no de otro modo físicamente deformada. El objeto de esta figura es ilustrar la naturaleza, posición y extensión de las cortaduras, como en 35, formadas en la película, y la naturaleza, posición, extensión y condición articu-  
15 lada de las hebras definidas por las cortaduras.

Los siguientes ejemplos servirán de ilustración adicional del carácter del nuevo producto y de los métodos usados en su producción.

20 Ejemplo 1

Una película de 940 mm. de ancho y 0,127 mm. de espesor fué estirada de polipropileno cristalino. La película fué cortada en anchuras de 26 mm y enrollada en carretes. La película se sacó de uno de los carretes y  
25 se pasó por un horno de estirar de aire caliente, a una velocidad de 10,2 m por minuto. La temperatura del horno de estirar era de 171°C. La película fué sacada del horno de estirar a una velocidad de 122 m. por minuto para una proporción de estiramiento de aproximadamente 12:1.

326994



Entonces la película se pasó a un inyector que era de una forma como la ilustrada en la Figura 4. La estructura del inyector se ha discutido en detalle en la Patente U.S. No. 2,884,756.

5                    Al inyector se le aplicó aire a una presión manométrica de 4,2 kgs por  $\text{cm}^2$ , y la velocidad del aire era casi sónica. La temperatura del aire era la del ambiente. La acción del aire de gran velocidad y presión sobre la película causó que la película se partiera del modo descrito más arriba, formándose un sinnúmero de cortaduras discontinuadas, longitudinales, sin orden fijo, casi paralelas. La película así cortada fué proyectada por el inyector a una velocidad de poco menos de 122 m. por minuto y se enrolló en un carrete. Entonces se re-  
10                    torcieron siete de estas películas así cortadas, de carretes separados, a razón de una vuelta por 25 mm, para formar una cuerda de un peso aproximada de 7000 Denier. (Denier (Dinero): unidad de peso para hilos de seda, rayón, etc. igual a 0,05 gramo por 450 metros.) Esta cuerda fué tratada a calor en una bobina retorcedora durante  
20                    7 minutos a 100°C. para reducir su enroscamiento. La resistencia a la rotura de la cuerda fué de 55,8 kgs y 39,2 kgs a la rotura del nudo. En la segunda prueba, se combinaron diez películas partidas con una vuelta de re-  
25                    torcimiento. La cuerda así formada alcanzó una resistencia a la rotura de 79,7 kgs. El nudo de la cuerda alcanzó una resistencia a la rotura de 54,5 kgs. Estas cuerdas se evaluaron como substitutas de cuerda de sisal en un embalador de heno disponible comercialmente (International Harvester). El hilo actuó aceptablemente.  
30

326994

2



Ejemplo 2.

Un carrete de película de polipropileno de 25 mm. de ancho y 0,127 mm. de espesor, fué preparado y la película pasada por un horno de estirar, a una velocidad de 9,8 m. por minuto y sacada a una velocidad de 118 m por minuto. La temperatura del aire en el horno era de 171°C. La proporción del estiramiento era de 12:1. La película estirada se calentó en un horno a 149°C. Como es bien sabido en el arte, el asentamiento a calor de una película orientada, reduce el grado de encogimiento que ocurriría si la película se sometiera posteriormente a temperaturas elevadas. Si la película orientada no se va a someter a temperaturas elevadas, o si el encogimiento no es perjudicial, entonces no es necesario el tratamiento a calor. La película se sacó del horno a razón de 118 m. por minuto. La película fué entonces cortada por tratamiento bajo una corriente de aire de gran velocidad, de una presión de 4,2 kgs por cm<sup>2</sup> en un inyector como el del Ejemplo 1, y se enrolló. Dos de estas películas entonces se retorcieron con una vuelta por 25 mm. de retorcimiento y se probaron para determinar las unidades totales Denier, resistencia a la rotura por gramo de peso, resistencia a la tensión por gramo por Denier, por ciento de alargamiento, resistencia a la rotura del nudo, resistencia a la tensión del nudo por gramo por Denier y por ciento de alargamiento. También se calculó el factor de constancia de retorcimiento. Estas pruebas se repitieron con cuerdas de 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 vueltas retorcidas por 25 mm. Los resultados se anotan en la Tabla de más abajo. Esta serie de ensayos sirve para establecer que un factor de



2

326994

constancia de retorcimiento (K) de 180 proporcionaría óptima resistencia a este tipo especial de cuerda. El factor de constancia de retorcimiento se define como  $K = T$  multiplicado por la raíz cuadrada de D, donde K es el factor de constancia de retorcimiento, D es el Denier, y T es el retorcimiento en la cuerda.

TABLA I  
DATOS DE LAS PRUEBAS

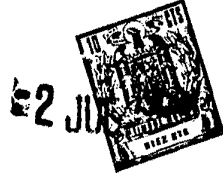
Rotura cuerda		Rotura nudo						Constancia
gramos por		gramos por						Retor.
Retor	Denier	Gramos	Denier	% A	Gramos	Denier	% A	(K)
<u>V</u>								
1,0	2208	8762	3,97	6,4	6499	2,94	10,2	45
2,0	2230	9998	4,49	8,0	6229	2,79	7,7	90
3,0	2300	11470	4,99	10,5	6530	2,84	7,2	135
4,0	2281	11318	4,96	11,1	6741	2,96	9,3	180
5,0	2339	11200	4,79	12,2	6658	2,85	9,9	225
6,0	2312	8410	4,07	12,7	6296	2,72	10,9	270
7,0	2476	9736	3,93	13,4	6809	2,75	13,0	315
8,0	2493	9340	3,75	14,7	6223	2,50	12,4	360

Retor.- Retorcimiento; V - vueltas por 25 mm; A - Alargamiento.

Ejemplo 3

Una película de 0,127 fué estirada de una composición de polipropileno que contenía un pigmento negro para resistencia a la degradación ultravioleta y un antio-

10



326994

5 xidante para resistencia al calor. Una hoja de esta película de aproximadamente 279 mm de anchura fué pasada por un par de rodillos a 11,4 m por minuto a una zona de calor para estiramiento de la cual la película fué sacada a razón de 137 m. por minuto por un segundo par de rodillos para obtener una proporción de estiramiento de 12 a 1. La película después de estirada medía aproximadamente 127 mm. de anchura y 0,025 mm. de espesor. La película estirada entonces se pasó por un inyector como se describió en la patente de Dyer U.S. No. 3,081,951.

10 El inyector fué alimentado con aire a una presión manométrica de 2,7 kgs por  $\text{cm}^2$  y ajustado de modo que la película de 127 mm. de anchura recibió de 80 a 100 cortaduras longitudinales en su anchura. Las hebras discontinuadas producidas por las cortaduras eran transversalmente rectangulares y de un área de un promedio de 0,032  $\text{mm}^2$  transversalmente. Posteriormente, la película retorcida a razón de 0,63 de vuelta por 25 mm. en un retorcedor-enrollador para producir una cuerda apropiada para uso en máquinas embaladoras de heno disponible comercialmente. La cuerda, de 25.000 Denier, tenía un diámetro de unos 4,8 mm. y representaba un rendimiento de unas 220 metros por kilogramo. La resistencia del nudo era de 45,4-59 kgs. y la resistencia de la tensión era de 67,5 a 112,5 kgs.

25 Cuando la cuerda fué probada en un embalador de heno disponible comercialmente (New Holland), dió buenos resultados sin enrollarse ni embollarse en el mecanismo del embalador. Los nudos que la máquina ató no indicaron ninguna tendencia a soltarse ni de otro modo a fallar. La cuerda poseía la flexibilidad y rigidez necesarias para

326994



la buena operación.

Se hace constar que el diámetro y Denier de una cuerda, de acuerdo con la invención, son determinados por un número de factores, como son la anchura de la película, el espesor de la película y densidad del material polimérico que se use. Por ejemplo, si una película no estirada, de 254 mm. de anchura y 0,127 mm de espesor es usada para la producción de cuerda de embalar, será estirada normalmente a una anchura de 127 mm y un espesor como de 0,025 mm. Las cortaduras estarán limitadas a una producción de un promedio de 100 cortaduras por la anchura del producto. Cuando se usa polipropileno cristalino, las hebras producidas por las cortaduras entonces tendrán, cada una, un peso de 250 Denier, de modo que el peso del hilo será de unos 25.000 Denier.

Cuando una película que se ha tratado en un inyector bajo una presión de  $2,1 \text{ kgs/cm}^2$  cuadrada es desplegada de antes de ser retorcida, y los bordes se separan, un examen visual revela numerosas hebras largas, planas y articuladas, como se ve en la Figura 7. Cuando estas hebras se retuercen para formar el hilo este material tiene, preferiblemente, la apariencia general de una cuerda sin pelusa, como se ve en la Figura 8.

En algunos casos, el retorcimiento de la película cortada se puede dejar para después. Por ejemplo, si el material no retorcido se va a usar después para preparar cordelería gruesa juntando varios grupos del material, tal vez no sea necesario retorcer el material antes de la operación de hacer una cuerda. Sin embargo, cuando todas las películas partidas se han reunido, entonces se ha-

326994

2 J



ce el retorcimiento apropiado. Sin embargo, la producción de sogas generalmente requiere trabajar con varias películas previamente retorcidas.

La cantidad de orientación molecular producida en la película antes del tratamiento de partirla, equivale preferiblemente, a la que se obtiene estirando a calor el polipropileno cristalino en una proporción dentro de las escalas de 8 a 1 y 15 a 1, inclusivamente. El alto grado de orientación molecular en la película tiene como resultado líneas de divisiones incipientes o potenciales que son bastante paralelas al eje largo de la película y no cruzan los bordes de la película significativamente. Por eso, el producto final tiene muy pocas o ningunas hebras con puntas sueltas. Quiere decir, que el alto grado de orientación molecular significa que las hebras serán definidas por las divisiones lineales que son paralelas, o casi paralelas, al eje largo de la película. Con una orientación menor, las divisiones lineales se formarían oblicuamente al eje longitudinal, lo que tendría como resultado hebras con puntas sueltas que terminarían donde las líneas divisorias cruzan un borde de la película. Así pues, en un componente preferido de nuestra invención, el producto comprende un sinnúmero de hebras cuyos bordes están delineados por líneas que tienen una relación casi paralela al eje longitudinal de la película.

El alto grado de la orientación de la película necesario para hacer los nuevos productos, también asegura productos que poseen gran resistencia a la tensión y bajo alargamiento (o estiramiento bajo tensión antes de



326994

romper). Las divisiones lineales formadas durante el tratamiento de la película pueden ser de 127 a 381 mm. de largo, o un promedio de unos 254 mm. Las posiciones y longitudes de las cortaduras determinan las posiciones, anchuras y longitudes de las hebras en el producto, así como también la naturaleza de cualesquiera junturas o conexiones entre filamentos adyacentes en el producto. Debido al muy alto grado de orientación que se usa para producir divisiones de líneas paralelas, se forma un número casi infinito de divisiones de líneas incipientes o potenciales en la película, y la película es susceptible a un grado casi infinito de rotura. Por lo tanto, el tratamiento de la película tiene que ser hecho de modo a impedir la formación de fibras. La formación de fibras resultaría en una masa conteniendo un número infinito de fibras muy finas que tienen anchuras iguales o menores que sus espesores, lo que produciría un material similar al hilo de hebra de algodón que no se presta para los fines de la presente invención. Las ventajas del nuevo producto dependen de la existencia de hebras relativamente anchas y discontinuadas, de tamaños varios y espaciadas sin orden fijo ninguno. Por lo tanto, el tratamiento de la película termina cuando se ha producido la cantidad necesaria de hebras de tamaño en la escala deseada. Para hilos sintéticos, de acuerdo con la invención, con frecuencia es ventajoso que tengan algunas hebras de anchuras hasta de 3,81 mm. y ninguna de una anchura tan pequeña como su espesor.

La limitación necesaria de la cortadura de la película se obtiene controlando cuidadosamente las varias

326994

2 JUL



condiciones existentes durante la operación de producir las cortaduras. Cuando las cortaduras son hechas por un inyector de fluido, las condiciones importantes son la velocidad y volumen del fluido en el inyector, y el tiempo durante el cual la película es sometida a la acción del inyector. Con preferencia, estas condiciones son controladas para producir cortaduras relativamente bien separadas en cantidades predominantes.

La falta de uniformidad en el espaciado de las cortaduras en la película es una función (1) del grado de orientación de la película, (2) de la suspensión de la operación de cortar la película precisamente antes de producir fibras, y (3) de la naturaleza de la cortadura sin orden fijo obtenida, especialmente cuando la cortadura se efectúa por medio de la acción de un inyector de fluido de gran velocidad.

Como la formación de fibrillas es mínima, el producto de la presente invención casi no tiene ningún pelillo,. Sin embargo, con él es posible anudar con seguridad y pueda hacerse al tamaño de la cuerda de embalar con una resistencia de nudo (por ejemplo, de 39,5 kgs que, es, por lo menos 50 por ciento de la resistencia de la cuerda a la rotura. Es posible preparar una cuerda apropiada para embalar, (1) estirando a calor una película de polipropileno cristalino de 254 mm. de ancho y 0,127 mm de espesor, en una proporción de 10-12 a 1, para formar una película orientada longitudinalmente como de 127 mm de ancho y un espesor como de 0,013 a 0,076 mm, preferiblemente, como de 0,025 mm; (2) tratando la película orientada para causar en la película cortaduras descontinua-



326994

das longitudinales de modo que las cortaduras formen hebras discontinuadas de tamaños varios y espaciadas sin orden fijo, de un número como de 80 a 200 (preferiblemente como 100) en cualquier punto dado a lo largo de la película, dichas hebras con un área transversal en la escala de  $1-12 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$  aproximadamente, y el producto con un peso total de 25.000 Denier; y (3) retorciendo la película así cortada para formar un hilo dándole entre 0,5 y 2,0 vueltas por 25 mm, preferiblemente como 0,8 de vuelta por 25 mm. Este producto formará un nudo seguro en las máquinas embaladoras de heno que tienen un mecanismo para atar la cuerda automáticamente.

Para cuerda de embalar, las hebras individuales tienen preferiblemente un peso dentro de la escala de 50 a 1000 Denier con un promedio de 250 Denier.

Los materiales poliméricos útiles en la presente invención son polímeros cristalinos que poseen un alto grado de orientación molecular, especialmente los polímeros olefínicos, incluso polietilenos cristalinos y polipropilenos cristalinos y polialomeros cristalinos (de gran densidad). Los preferidos son los de polipropileno cristalinos. Si bien es posible usar polímeros mezclados, por lo general no permiten la gran orientación preferida.

El espesor preferido de la película antes del estiramiento está en la escala de 0,025 a 0,254 mm. para los productos de la invención. Para la cuerda de embalar, es preferido un espesor no estirado de 0,127 mm, con una tolerancia de más o menos 0,013 mm. El estiramiento de esta película al grado necesario deja un espesor de aproxi-



326994

madamente 0,025 mm. Como resultado del estiramiento, se forman divisiones lineales incipientes o potenciales. La operación de la cortadura convierte un número limitado de dichas divisiones lineales en cortaduras que dividen la película. Las cortaduras que varían de longitudes entre 127 a 381 mm. (promedio de unas 254 mm.) se forman bajo condiciones apropiadas para la producción de cuerda de embalar. Estas cortaduras suelen ocurrir sin orden fijo entre ellas. Su número, posiciones y longitudes determinados por la operación de producir las cortaduras determinan las posiciones, anchuras y longitudes de las hebras en el producto.

Con respecto al retorcimiento, el mínimo requerido consiste en 0,8 de vuelta por 25 mm para un producto suficientemente coherente. Sin embargo, es preferible evitar un retorcimiento mayor que el necesario, ya que cualquier retorcimiento adicional podría causar el enroscamiento del producto. Pero, a veces es posible usar un retorcimiento por lo menos de 0,5 hasta 2,0 vueltas por 25 mm.

El estiramiento se lleva a cabo preferiblemente hasta casi 10 por ciento de la tensión necesaria para romper la película.

Si bien la invención se ha descrito con profusión de detalles, especialmente con referencia a ciertos componentes, es posible hacerle variaciones y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención aquí descrita y como se define por las reclamaciones adjuntas.



326994

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-  
5 introducción por DIEZ años, son los siguientes:

1º.- Un método para hacer un hilo sintético de una película alargada de un material sintético polimérico de gran orientación molecular en la dirección longitudinal, caracterizado por los pasos (1) del tratamiento de la película para  
10 formar una profusión de cortaduras longitudinales desconectadas, bastante paralelas, sin producir casi ningunas fibrillas en la película, y (2) el retorcimiento de la película así partida.

2º.- Un método de acuerdo con el punto 1, caracterizado además por el hecho de que se hacen las cortaduras en una  
15 forma discontinuada y longitudinalmente, que son casi paralelas al eje longitudinal de la película, las cuales ocurren en posiciones varias y se extienden en diversas longitudes y están espaciadas a través de la película sin orden alguno, y dichas cortaduras forman hebras articuladas que poseen configura-  
20 ciones rectangulares transversalmente.

3º.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el cual los bordes externos de la película son esencialmente continuos y están intactos.

25 4º.- Un método de acuerdo con el punto 2, en el cual las hebras son de diversas anchuras.

5º.- Un método de acuerdo con el punto 2, en el cual las anchuras de las hebras, en relación con el espesor de la

326994



película, están en las escalas de 8 a 1 y 150 a 1.

6º.- Un método de acuerdo con el punto 2, en el cual la anchura promedio de las hebras es como 30 veces el espesor de la película.

5           7º.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el que dicha película de polímero olefínico escogido de un grupo que consiste en polipropilenos cristalinos, polietilenos y polialomeros de alta densidad.

10           8º.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el cual la película posee una orientación longitudinal molecular equivalente a la obtenida por el estiramiento a calor de polipropileno cristalino en una proporción de 8 a 1 y 15 a 1, inclusivamente.

15           9º.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el que el hilo se hace de polipropileno cristalino y tiene un diámetro casi igual al de la cuerda de embalar hecha de fibras vegetales.

20           10º.- Un método de acuerdo con el punto 9, en el que el hilo posee casi la misma rigidez de la cuerda de embalar hecha de fibras vegetales.

          11º.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el que el hilo está compuesto de una profusión de hebras retorcidas.

25           12º.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el hilo consiste en un número de hebras largas, retorcidas, casi paralelas, anchas y planas de forma rectangular en sección transversal, y en el que dichas hebras están compuestas de un material sintético polimérico cristalino de gran orientación molecular en  
30           la dirección longitudinal.

326994



13<sup>a</sup>.— Un método de acuerdo con el punto 12, en el cual las hebras que forman dicho hilo tienen diversas anchuras.

14<sup>a</sup>.— Un método para hacer un hilo sintético.

5 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 veintitres hojas escritas a máquina por una sola cara.

1 MAR 1967

10

Madrid,

Pa.  
Pos.

AVS.  
28.2.67

326994

22 JUN

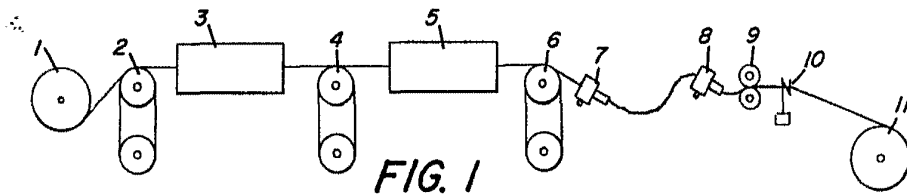


FIG. 1

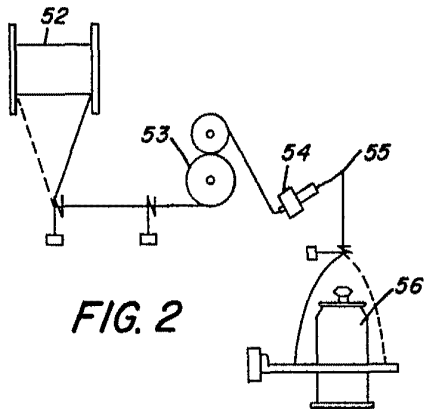


FIG. 2

326994

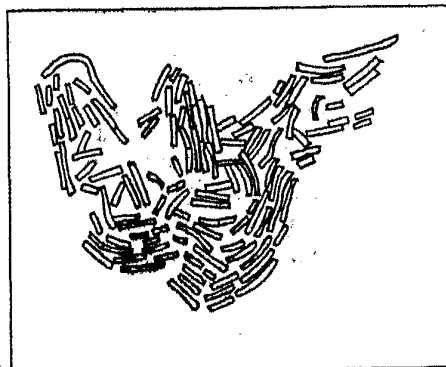
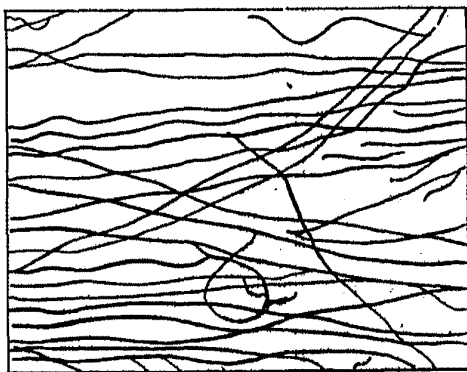


FIG. 3

FIG. 4



Alberto de Elcano  
Por Poder