



307291

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN HILO ELASTICO
DE ALTO VOLUMEN"

a favor de

E.I. du Pont de Nemours and Company.

domiciliado en Wilmington 98, Delaware, EE. UU.

PRIORIDAD: de la solicitud de patente británica nº 51.203/63 del 30 de diciembre de 1.963.

INVENTOR: Salim Meir Ibrahim.



5 Esta invención se refiere a un nuevo hilo compues-
to que tiene una combinación inusitada de propiedades que in-
cluyen alto volumen y excelente elasticidad, y que contiene
como núcleo una fibra elastomérica sintética, por ejemplo,
una fibra spandex (poliuretano segmentado).

10 Se sabe en la industria textil como hacer hilos -
elásticos, y se sabe como hacer hilos voluminosos. Pero los
hilos conocidos que son altamente voluminosos no tienen las ca-
racterísticas de elasticidad deseadas para muchas aplicacio-
nes. Además, muchos de los hilos elásticos conocidos son cos-
tosos y difíciles de manufacturar y requieren etapas que colo-
can serias limitaciones en las propiedades obtenibles así co-
mo en la economía para producirlos, por ejemplo: introducir
un alto grado de torcimiento a un núcleo de hule, aplicar -
15 la envoltura a fin de que esté en contacto apretado con el nú-
cleo en el hilo relajado, y/o unir una vaina de fibras al nú-
cleo por medio de una hebra ligadora o adhesiva.

20 En un sentido más amplio, la invención comprende
un hilo elástico altamente voluminoso que contiene un núcleo
elástico inicialmente estirado compuesto de por lo menos un
filamento elastomérico sintético continuo y una vaina compuesta
de por lo menos una fibra no elastomérica que rodea el núcleo
en una serie de vueltas helicoidales, teniendo el hilo un mul-
tiplicador de torcimiento de 1,5 a 5 (con base en la cuenta de
25 algodón inglesa), siendo el peso del núcleo de 2 a 8% del pe-
so del hilo, y cuando el hilo está en un estado relajado, atán-
dose la vaina conjuntamente a fin de que las fibras de vaina
se comben hacia afuera en la forma de ondas o arcos.

30 En una modalidad particularmente preferida del nue-
vo hilo el hilo tiene un denier de 20 a aproximadamente 70 -



307501 18 DIC.

(de 2,22 a aproximadamente 7,78 tex.), cuando el hilo está en su estado completamente relajado, y la vaina se ha aplicado al núcleo mientras que el núcleo se está estirando a 2-6,5 veces su longitud relajada.

5 En una modalidad preferida adicional del nuevo hilo el núcleo está compuesto de por lo menos un filamento de spandex que está en una condición sustancialmente recta, no rizado cuando el hilo está en un estado relajado, teniendo el hilo un multiplicador de torcimiento de 1,8 a 4,5, estando la vaina constituida de fibras cortas, y habiéndose aplicado la vaina mientras el núcleo se estiró de 2 a 5 veces su longitud relajada.

15 El elastómero sintético del filamento de núcleo es preferiblemente un poliuretano segmentado. También util como un material de filamento de núcleo es un elastómero sintético que contiene unidades de acrilonitrilo de tipo que se ha hecho recientemente disponible de la Rohm Haas Company - bajo la marca comercial registrada "Orofil".

20 Los poliuretanos segmentados útiles para preparar el núcleo de filamentos spandex incluyen aquellos descritos en las patentes de los Estados Unidos nº 2.929.800, 2.929.801 2.929.802, 2.929.804, 2.953.839, 2.957.852 y 3.097.192.

25 Entre las fibras útiles para la formación de la vaina elastomérica se encuentran fibras de algodón, lana, seda, poliésteres, poliamidas, poliacrilonitrilo, polihidrocarburos, derivados de celulosa, y similares o sus mezclas.

30 El término "multiplicador" de torcimiento designa un factor que relaciona el torcimiento en vueltas por centímetro (t.p.c.) con respecto a la cuenta de algodón (sistema inglés) del hilo que se está hilando. En los sistemas



de hilatura de algodón, la fórmula utilizada es:

$$\text{Multiplicador de torcimiento} = \frac{\text{t.p.c.}}{\sqrt{\text{cuenta de algodón}}}$$

Convirtiendo esta fórmula a unidades de denier,

5

$$\text{Multiplicador de torcimiento} = \frac{\text{t.p.c.} \sqrt{\text{denier}}}{73}$$

73

10

El valor denier en la fórmula anterior es aquel del hilo compuesto en su condición completamente estirada. La segunda ecuación puede emplearse cuando el hilo compuesto no es un hilo hilado en el núcleo sino un hilo compuesto hecho torciendo un hilo elastomérico de filamento continuo junto con un hilo de filamento continuo o un hilo no elastomérico previamente hilado.

15

En un procedimiento util para manufacturar el nuevo hilo se tuerce un hilo previamente hilado de fibras cortas (no elastoméricas) junto con el núcleo de elastómero, mientras que el núcleo se estira dentro de la escala especificada anterior (de 2 a 6,5 veces su longitud completamente relajada). Alternativamente el núcleo puede torcerse junto con un hilo no elastomérico de filamento continuo, o puede hilarse al núcleo una vaina de fibras cortas alrededor del núcleo spandex. Este último es un procedimiento especialmente util. La hilatura en el núcleo se refiere al procedimiento de introducir un filamento a un bastidor de hilatura o estiramiento junto con una o más mechas de fibras cortas a fin de que se forme un hilo compuesto en donde el filamento continuo es un núcleo alrededor del cual se hila una vaina de fibras cortas estiradas.

20

25

30

El nuevo hilo objeto del invento es altamente estirable y tiene buena recuperación; por lo tanto, el hilo tiene

307201 18 DIC



5 excelente elasticidad. Aunque el hilo tiene un contenido de núcleo inusitadamente bajo, inesperadamente tiene fuerza suficiente (fuerza reactiva) de modo que lo hace extremadamente voluminoso cuando se relaja por medio del amontonamiento y pandeo de las fibras de vaina. Sin embargo, la fuerza no es tan grande como para presentar problemas de confort en prendas de vestir hechas a partir del hilo.

10 Bastante sorprendentemente, el hilo más voluminoso en una cuenta de hilo dada ocurre a contenidos de hilo - elastomérico relativamente bajos, y la fuerza efectiva mayor en término, de gramos por denier del elastómero se obtiene a niveles elastoméricos bajos en el hilo compuesto. Además, a estos niveles bajos de elastómero se obtiene la formación optima del núcleo del elastómero dentro de la vaina. "La -
15 formación de núcleo" se considera como buena cuando el núcleo está bien cubierto y centrado dentro de la vaina. Además del volumen benéfico y elasticidad del hilo, también se caracteriza por una apariencia placentera y perfecta y es blando y elástico al tacto.

20 El hilo de esta invención puede utilizarse siempre que se desee para producir telas tejidas, tejidas de punto y no tejidas, que tienen una combinación de características de volumen, estiramiento y fuerza según se describió anteriormente. Son ilustraciones de tales usos la manufactura-
25 de telas para ropa de uso universal (v.gr. calcetines, camisas para polo, ropa interior, trajes de baño, guantes, puños elásticos, sueteres, cinturones, trajes, abrigos, vestidos, faldas, ropa deportiva, y prendas de uso externo del tipo - de lectardo); productos domésticos y personales (v.gr. tapicería de ajuste de forma, fundas para almohadas, sábanas, col



5 chas, tapetes, cubiertas, para colchones, agujetas para zapatos, forros para zapatos, pantuflas, suspensorios, fajas, pulseras para reloj, forros para libros, y varias cintas y hojas estrechas); productos industriales (v. gr. tapicería de transporte, chumaceras cables, hilo para coser, cuerdas de choque, telas revestidas como polímero, fieltros para fabricación de papel, y cintas) y productos médicos (v.gr. vendajes y medias quirúrgicas, soportes, vendas elásticas, y cintas para entablillados). A partir del nuevo hilo pueden hacerse telas de
10 peso ligero, de alta capacidad aislante.

Los ejemplos que siguen se dan con el propósito de ilustrar la invención.

15 En la preparación de los hilos de los ejemplos, se preparan torzales a partir de fibras acrílicas. En cada caso, se combina un solo cabo del torzal indicado, según bastidor de hilatura, con un hilo de núcleo elastomérico. Los hilos de núcleo empleados son todos hilos spandex, de un poluretano a base de polieter. Se indican también las cuentas de hilo producidas y los multiplicadores de torsión. Según se
20 muestra en los cuadros I a IV, se preparan hilos a una cuenta de hilo dada, en donde el porcentaje del elastómero del hilo mixto se varía cambiando el denier del elemento de núcleo. En todos los casos, el hilo de núcleo se estira 3,5 veces su longitud relajada en el momento de combinarse con la vaina.
25 Los cuadros V y VI ilustran experimentos en donde el denier del elemento de núcleo elastomérico se mantiene constante y el contenido de elastómero del hilo mixto se varia haciendo variar la cuenta de hilo del hilo mixto.

30 Todas las caracterizaciones del hilo se realizan sobre muestras que se han hervido en la forma de madeja duran



te 30 minutos, secada al aire a 54,4°C y acondicionada durante 24 horas a una humedad relativa de 65% y a 21°C.

5 La fuerza de los hilos mixtos se mide por procedimientos de prueba físicos, convencionales, sobre un probador de esfuerzo-deformación y se da en gramos/denier de elastómero medidos a 75% de la longitud totalmente extendida de los hilos mixtos.

10 El diámetro de los hilos mixtos se mide por un procedimiento óptico. Se dejan contraer muestras de hilo de 15,24 c. (medidos en el estado totalmente extendido) a 7,62 c. (contracción de 50%) y se montan cuidadosamente sobre porta-objetos para microscopio. Se montan cinco muestras paralelas entre si sobre cada porta-objetos. Las muestras se toman por lo menos 0,914 metros separadas de las madejas extraídas de tres bobinas de hilatura. La silueta de las muestras de hilo se proyecta sobre una pantalla de vidrio molido, a un aumento de 22,7 veces. El intervalo local sobre el cual se promedia el diámetro es de 0,254 c. (o aproximadamente 5,84 c. sobre la pantalla de vidrio). El diámetro se mide en 15 millas, y las mediciones para todas las muestras se promedian en el valor dado para ese hilo. Se excluyen los rizos locales inusitados a partir de las mediciones del diámetro.

20 La cuenta en el estado voluminoso, a la cual se mide el diámetro del hilo (contracción de 50%), se determina cortando el hilo del porta-objetos y midiendo la cuenta en el estado contraído, utilizando procedimientos convencionales para determinar metros por kilogramo. Estos valores - y los valores previamente medidos para el diámetro (en centímetros se combinan en la fórmula siguiente, para dar los 25 valores dados del volumen específico (del hilo).

30



Volumen específico (cm³/gramos) = 1 (m/kg) d²

En esta ecuación, los metros por libra se miden en el mismo estado contraído en el cual se midió el diámetro.

EJEMPLO 1

5 En la primera serie de muestras, descrita en el cuadro 1, la cuenta de los hilos mixtos se mantiene constante en una cuenta de algodón inglés de 20/1 (29,6 tex). y el contenido de elastómero se varía según se muestra, utilizando hilos spandex de diferentes deniers. Los hilos mixtos se hacen sobre un bastidor de hilatura de estambre combinando 10 los hilos de núcleo spandex con un torzal convencionalmente preparado (1,8 H.R., 330 tex) de fibras cortas acrílicas (por lo menos 85% de acrilonitrilo de 3 denier por filamento (0,33 15 tex) y una longitud de 8,89 c. Se emplea un multiplicador de torsión de 3 para todas las muestras en este grupo. A partir del cuadro se notará que el volumen, según se indica por volumen específico, y la fuerza son mayores ambos para las muestras con un contenido de hilo de núcleo relativamente bajo.

20 La muestra D es una muestra de control (fuera del alcance de la invención, dada propósitos de comparación). Los hilos mixtos A, B y C son útiles para la manufactura de telas que tienen excelentes propiedades de elasticidad, volumen, comodidad y estética.

CUADRO I

25 Muestra	Núcleo spandex denier	tex	Contenido del núcleo %	Fuerza, g/denier de elastómero	Diámetro del hilo mixto, micras	Volumen específico (optico)cc/g.
A	20	2,22	2,2	0,162	680,7	5,6
B	40	4,44	4,3	0,161	800	7,7
C	70	7,78	7,5	0,155	752	7,4
30 D	280	31,1	30,0	0,092	543,5	3,6



307097 18 DL

EJEMPLO 2

5 Los hilos del cuadro II se preparan igual que los del ejemplo 1, excepto por el empleo de un multiplicador de torcimiento de 2. Se obtiene mayor volumen global disminuyendo el torcimiento, pero existe la misma relación en términos de efecto de contenido de núcleo sobre volumen y fuerza. Los hilos E y F son muy voluminosos y elásticos, y son útiles para preparar muchos tipos de telas según se describió anteriormente, la muestra C es una muestra de control para propósitos de comparación.

10

CUADRO II

Muestra	Núcleo Spandex denier tex	Contenido del núcleo %	Fuerza g/denier del elastómero	Diámetro del hilo mixto micras	Volumen específico (optico) cc/g.
15 E	20 2,22	2,2	0,141	1201	17,5
F	40 4,44	4,3	0,164	1247	18,5
G	280 31,1	30,0	0,088	800	7,5

EJEMPLO 3

20 El cuadro III de una serie de muestras similares a las del ejemplo y excepto que están hechas sobre un bastidor de hilatura de un sistema de algodón combinando los hilos de núcleo spandex con un torzal convencionalmente preparada (1,5 H.R., 390 tex) de fibra acrílica comercialmente disponible de 1,5 denier por filamento, (1,7 tex.) y una longitud de 3,81 c. De nuevo, se notará que se obtienen volumen y fuerza máximos a bajo contenido de núcleo. La muestra J es una muestra de control.

25



707031

CUADRO III

Muestra	Núcleo Spandex		Contenido del núcleo	Fuerza g/denier del elastómero	Diámetro del hilo mixto, micras	Volumen específico (óptico) cc/g.
	denier	tex	cleo %			
H	20	2,22	2,2	0,174	879	10,8
I	40	4,44	4,3	0,183	894	11,5
J	280	31,1	30,0	0,107	655	5,4

EJEMPLO 4

El cuadro IV indica una serie de muestras similares a las del cuadro III excepto por el empleo de un multiplicador de torcimiento de 4. Este cuadro muestra que independientemente de la mayor fuerza de compresión lateral causada por la mayor multiplicación de torcimiento, el volumen es sorprendentemente alto al contenido de núcleo bajo de 4,3%. También el volumen está a un nivel útil y la elasticidad es excelente al contenido de núcleo extremadamente bajo de 2,2%. A esta multiplicación de torcimiento particular, el volumen es ligeramente menor en la muestra K que en la muestra M de control con un contenido de núcleo de 30%. Los hilos K y L de la presente invención son útiles para la manufactura de telas que tienen excelentes propiedades de elasticidad, volumen, comodidad y estética.

CUADRO IV

Muestra	Núcleo spandex		Contenido del núcleo	Fuerza, g/denier del elastómero	Diámetro del hilo mixto micras	Volumen específico (óptico). cc/g.
	denier	tex.	cleo. %			
K	20	2,22	2,2	0,181	467	2,9
L	40	4,44	4,3	0,169	536	3,8
M	280	31,1	30,0	0,089	503	3,1

EJEMPLO 5



El cuadro V muestra unas series de hilos elásticos voluminosos preparados sobre un bastidor de hilatura de estambre, utilizando el torzal de fibra acrílica del ejemplo 1. El denier del hilo de núcleo spandex se mantiene constante en 70 (7,78 tex) y el contenido de hilo de núcleo se varía haciendo variar la cuenta del hilo mixto. Se mantiene una multiplicación del torcimiento de tres para los hilos producidos. El volumen máximo ocurre a los menores contenidos de núcleo. Las muestras Q y R son muestras de control.

5

10

CUADRO V

Muestra	Cuenta de hilo mixto c.c. tex	Contenido del núcleo %	Fuerza g/denier del elastómero	Diámetro del hilo mixto, micras.	Volumen específico (óptico) cc/g.
N	5,3 111,42	2,0	0,127	1575	7,7
O	10,6 55,71	4,0	0,151	1092	7,3
P	20 29,53	7,5	0,155	752	7,4
Q	39 15,14	14,7	0,144	455	5,5
R	60 9,84	22,5	0,126	394	6,0

15

EJEMPLO 6

Las muestras ilustradas en el cuadro VI son similares a las del cuadro V, excepto que la hilatura se hace sobre un bastidor de hilatura de algodón utilizando el torzal de fibra acrílica del ejemplo 3. Se empleó una multiplicación de torcimiento de 3. El denier del núcleo spandex se mantiene constante en 70 (7,78 tex.) y la cuenta de los hilos mixtos se varía para dar niveles diferentes de contenido de núcleo. De nuevo, se logran volumen y fuerza máximas a un contenido de núcleo relativamente bajo. Las muestras V y W son muestras de control.

20

25

30



CUADRO VI

Muestra	Cuenta de <u>hilo mixto</u>		Contenido del nú- cleo %	Fuerza, g/denier del elasto- mero	Diámetro del hilo mixto micras	Volumen específico (optico) cc/g.
	c.c.	tex.				
S	5,3	111,42	2,0	0,196	1470	7,4
T	10,6	55,71	4,0	0,195	1008	6,9
U	20	29,53	7,5	0,179	706	7,0
V	39	15,14	14,7	0,157	465	6,1
W	60	9,84	22,5	0,183	381	5,8

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un hilo elástico de alto volumen, que contiene un núcleo inicialmente estirado compuesto de por lo menos un filamento elastomérico sintético, continuo, y una vaina compuesta de por lo menos una fibra no elastomérica que rodea al núcleo en una serie de espiras helicoidales, teniendo el hilo una multiplicación de torcimiento de 1,5 a 5 (con base en la cuenta de algodón inglés), siendo el peso del núcleo de 2 a 8% el peso del hilo, y cuando el hilo está en un estado relajado estando la vaina agrupada de modo que las fibras de la vaina se flexionen hacia afuera en la forma de lazos y arcos.

2. El hilo de la reivindicación 1, en donde el núcleo tiene un denier de 20 a 70 cuando el hilo está en su estado totalmente relajado, y la vaina se ha aplicado al núcleo, mientras el núcleo fue estirado 2-6,5 veces de su longitud relajada.

3. El hilo de la reivindicación 2, en donde el núcleo está compuesto de por lo menos un filamento de poliuretano segmentado que está en condición no rizada, sustancialmente recta cuando el hilo está en su estado relajado.

18 DIC.



5

4. El hilo de la reivindicación 3, en donde el hilo tiene una multiplicación de torcimiento de 1,8 a 4,5, la vaina está constituida de fibras cortas y la vaina se ha apli- cado mientras el núcleo se estiró 2 a 5 veces su longitud relajada.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita "UN HILO ELASTICO DE ALTO VOLUMEN".

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas .

Madrid, 18 de diciembre de 1.964

ALFONSO UNGRIA
p.p.

15

20

25

30