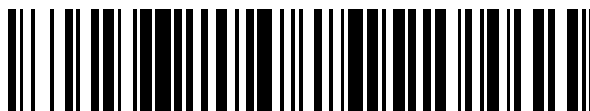


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 080**

51 Int. Cl.:

D02G 3/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2012 PCT/EP2012/058652**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152871**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2012 E 12720183 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2707527**

54 Título: **Hilo, proceso para elaborar el hilo y productos que contienen el hilo**

30 Prioridad:

10.05.2011 EP 11165382

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.10.2018

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
Het Overloon, 1
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**VERDAASDONK, PETO y
HENSSEN, GIOVANNI JOSEPH IDA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 688 080 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Hilo, proceso para elaborar el hilo y productos que contienen el hilo

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a un hilo resistente al corte que comprende fibras cortadas, a un proceso para fabricar el hilo, a productos que comprenden el hilo y a un proceso para elaborar los productos.

2. Descripción de la técnica relacionada

- 10 Se conocen productos resistentes al corte, tales como prendas de vestir, que comprenden hilos resistentes al corte. Cuando se presentan en forma de prendas de vestir, tales productos están destinados típicamente a impedir que un usuario sufra cortes y que puedan ser utilizados por personas que trabajan, por ejemplo, en la industria cárnica, la industria del metal y la industria de la madera. La resistencia al corte se puede aplicar de manera útil a todo tipo de prendas de vestir, especialmente las que se usan como ropa de trabajo y/o deportiva. Entre los ejemplos de prendas de vestir que pueden adaptarse de manera útil para que sean resistentes al corte se incluyen guantes, delantales, camisas, chalecos, chaquetas, pantalones, puños, mangas, monos, trajes deportivos tales como ropa para patinaje sobre hielo o ropa para ciclismo, etc.

Se conocen hilos resistentes al corte e incluyen hilos que contienen filamentos de aramida, polietileno de peso molecular ultraalto (UHMwPE) o polibenzoxazol.

- 20 El documento WO2008/046746 describe un hilo resistente al corte que comprende un componente duro en forma de una pluralidad de fibras duras que tienen un diámetro medio de como máximo 25 micrómetros. En este documento se señala que las prendas de vestir resistentes al corte se pueden fabricar de manera útil a partir de los hilos.

- 25 Las prendas de vestir resistentes al corte disponibles actualmente tienen el problema de que pueden resultar incómodas de usar y peor aún, pueden reducir la libertad de movimiento, por ejemplo, la destreza, al usar guantes, debido a un peso y/o a una flexibilidad inaceptables a niveles de resistencia al corte deseados. Es muy importante que una prenda sea cómoda de llevar ya que los usuarios pueden tener que usar las prendas durante períodos de tiempo considerables mientras mantienen altos niveles de productividad. Si una prenda de vestir no es cómoda, los usuarios tienden a cansarse e incluso pueden abstenerse de ponerse esa prenda protectora, lo que puede ocasionar mayores riesgos de accidentes.

- 30 El documento WO2010/089410 analiza un hilo compuesto resistente al corte y productos, por ejemplo, prendas de vestir, que comprenden tal hilo. Una realización del hilo compuesto comprende un filamento elástico envuelto en un hilo resistente al corte para formar una funda alrededor del filamento elástico.

Aunque tales hilos y productos ofrecen una comodidad y una libertad de movimiento excelentes para el usuario, sigue siendo deseable proporcionar otros hilos y prendas de vestir que ofrezcan una resistencia al corte adecuada y que muestren al mismo tiempo buenos niveles de comodidad.

Breve resumen de la invención

- 35 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un hilo resistente al corte que comprende una mezcla de al menos unas fibras cortadas primeras y segundas, en el que:

a) las primeras fibras cortadas son fibras de polímero, comprendiendo cada primera fibra cortada un cuerpo de polímero que contiene un componente duro, siendo dicho componente duro una pluralidad de fibras duras, teniendo dichas fibras duras un diámetro promedio de como máximo 25 micrómetros; y

- 40 en el que dicho componente duro es al menos más duro que las primeras fibras cortadas sin fibras duras; y

b) las segundas fibras cortadas son diferentes de las primeras fibras cortadas,

en el que la relación de peso de las primeras fibras cortadas a las segundas fibras cortadas es de 46:54 a 99:1, y las primeras fibras cortadas son fibras cortadas de polietileno de peso molecular ultraalto y las segundas fibras cortadas son fibras cortadas de poliamida.

- 45 La resistencia al corte de una tela que comprende tal hilo muestra un efecto sinérgico por encima de la resistencia al corte de una tela que comprende un hilo con solo las segundas fibras cortadas (es decir, 0:100).

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la relación de peso de las primeras fibras cortadas a las segundas fibras cortadas es de 47:53 a 95:5, preferiblemente de 48:52 a 85:15, más preferiblemente de 49:51 a 82:18. Como resultado de esta realización preferida, la resistencia al corte de una tela que comprende tal hilo se mejora con respecto a la resistencia al corte de una tela que tiene un hilo que comprende solo las primeras fibras

- 50

cortadas (es decir, 100:0) o que comprende la primera fibra cortada y la segunda fibra cortada en una relación fuera de la relación preferida.

El polímero de las primeras fibras cortadas es UHMwPE (polietileno de peso molecular ultraalto), preferiblemente UHMwPE hilado en estado de gel.

- 5 Una hilatura en estado de gel de UHMwPE se describe en los documentos EP 0205960 A, EP 0213208 A1, US 4.413.110, GB 2042414 A, EP 0200547 B1, EP 0472114 B1, WO 01/73173 A1, y en Advanced Fiber Spinning Technology, Ed. T. Nakajima, Woodhead Publ. Ltd (1994), ISBN 1-855-73182-7 y en las referencias allí citadas. Se entiende que una hilatura en estado de gel incluye al menos las etapas de hilar como mínimo un filamento a partir de una solución de polietileno de peso molecular ultraalto en un disolvente para hilatura; enfriar el filamento obtenido para formar un filamento de gel; retirar al menos parcialmente el disolvente de hilatura del filamento de gel y estirar el filamento, en al menos una etapa de estiramiento, para proporcionar un filamento hilado en estado de gel. El filamento se puede dividir cortando, o rompiendo por estiramiento, varias longitudes de fibra cortada.

- 15 Preferiblemente, el UHMwPE utilizado para producir las primeras fibras cortadas tiene una viscosidad intrínseca (IV) de al menos 8 dl/g, según se determina de acuerdo con el método PTC-179 (Hercules Inc. Rev. 29 de abril de 1982) a 135 °C, en decalina, con un período de tiempo de disolución de 16 horas, con antioxidante DBPC en una cantidad de 2 g/l de solución, y la viscosidad en diferentes concentraciones es extrapolada a una concentración de cero.

- 20 Las fibras de componentes duros contenidas en las primeras fibras cortadas están incorporadas dentro del cuerpo de polímero de cada una de las primeras fibras cortadas. De esta manera, las fibras de componentes duros forman parte del grueso de cada una de las primeras fibras cortadas más grandes. Es posible considerar cada primera fibra cortada como una matriz de polímero que contiene las fibras de componentes duros.

- 25 Los componentes duros tienen de preferencia un diámetro promedio de como máximo 20 micrómetros, más preferiblemente de como máximo 15 micrómetros, de un modo sumamente preferible de como máximo 10 micrómetros. Para hilos con un diámetro menor que comprende fibras cortadas con diámetros más pequeños, se da preferencia a fibras duras que tengan diámetros más pequeños. Preferiblemente, al menos una parte de las fibras duras tiene una relación de aspecto promedio de al menos 3, más preferiblemente de al menos 6, incluso más preferiblemente de al menos 10.

La relación de aspecto de una fibra dura es la relación entre la longitud promedio y el diámetro promedio de la fibra dura.

- 30 Por diámetro promedio se entiende aquí el diámetro promedio numérico de las fibras y se calcula mediante la fórmula 1:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad \text{Formula 1}$$

en donde n es el número total de fibras utilizadas para calcular el diámetro promedio; normalmente n = 100 fibras elegidas al azar y d_i es el diámetro de la i -ésima fibra.

- 35 Por longitud promedio se entiende aquí el promedio ponderado de la longitud de las fibras y se calcula mediante la fórmula 2:

$$\bar{l} = \sum_{i=1}^n w_i l_i \quad \text{Formula 2}$$

en la que w es la fracción de peso normalizada, e l es la longitud, l_i es la longitud de la fracción de peso y

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \text{Formula 3}$$

- 40 El diámetro y la relación de aspecto del componente resistente al corte pueden determinarse fácilmente mediante el uso de imágenes obtenidas con SEM (microscopio electrónico de barrido). Para el diámetro, es posible producir una imagen obtenida con SEM del componente resistente al corte como tal, extenderla sobre una superficie y medir el diámetro en 100 posiciones seleccionadas aleatoriamente y luego calcular el promedio de los 100 valores así obtenidos de esta manera. Para calcular la relación de aspecto, se mide la longitud de fibras duras de la misma manera que su diámetro. Preferiblemente, las imágenes obtenidas con SEM se producen con electrones retrodispersados, que proporcionan un mejor contraste entre las fibras duras y la superficie sobre la que se dispersan.

Las fibras duras comprenden o consisten en un material duro. Duro en el contexto de la invención significa al menos más duro que las primeras fibras cortadas sin las fibras duras. Preferiblemente, el material duro de las fibras duras

tiene una dureza de Moh de al menos 2,5, más preferiblemente de al menos 4, de la manera más preferible de al menos 6. Ejemplos de fibras duras adecuadas incluyen, fibras de vidrio, fibras minerales o fibras metálicas.

Se prefiere que las fibras duras sean fibras hiladas. Una ventaja de las fibras hiladas es la constancia de su diámetro el cual, cuando no es totalmente constante, normalmente está al menos dentro de un rango limitado. Como resultado de esto, se obtiene una buena constancia en las propiedades de la fibra dura, por ejemplo, las propiedades mecánicas mostradas en las fibras cortadas y el hilo. Las fibras duras particularmente preferidas para su uso en la invención incluyen vidrio hilado por rotación o fibras minerales duras.

Una fibra dura alternativa preferida es fibra de carbono. Las fibras de carbono para usar en la invención tienen de manera sumamente preferible un diámetro de 3 a 10 micrómetros, más preferiblemente de 4 a 6 micrómetros. Una ventaja del uso de fibras de carbono es una conductividad eléctrica mejorada, haciendo posible la descarga de la electricidad estática.

Las primeras fibras cortadas pueden contener de 0,1 a 20 por ciento en volumen de fibras duras, preferiblemente de 1 a 10 por ciento en volumen, incluso más preferiblemente contienen de 2 a 7 por ciento en volumen y más preferiblemente contienen de 5 a 6 por ciento en volumen.

Los filamentos a partir de los cuales pueden fabricarse las primeras fibras cortadas se pueden realizar mediante los procesos descritos en la solicitud de patente internacional WO2008/046476. Un proceso incluye: a) mezclar polvo de polímero o gránulos de polímero y una pluralidad de fibras duras, b) fundir o, más preferiblemente, disolver el polímero, mientras aún se están mezclando el polímero y la pluralidad de fibras duras, c) respectivamente hilar por fusión - o solución- un hilo de la mezcla obtenida en la etapa b). Para formar fibras cortadas, se proporciona una etapa adicional d) de dividir (por ejemplo, rompiendo por estiramiento o mediante corte) el filamento en fibras cortadas.

Un proceso alternativo comprende las etapas de: a) fundir o disolver un polímero, b) mezclar la pluralidad de fibras duras con el polímero fundido o con la solución de polímero, c) hilar un hilo a partir de la mezcla obtenida en la etapa b). Para formar fibras cortadas, se proporciona una etapa adicional d) de dividir (por ejemplo, rompiendo por estiramiento o mediante corte) el filamento en fibras cortadas

En la invención, las primeras fibras cortadas del hilo son fibras cortadas de polietileno de peso molecular ultraalto, preferiblemente polietileno de peso molecular ultraalto hilado en estado de gel, que comprenden un componente duro, siendo dicho componente duro una pluralidad de fibras duras, teniendo dichas fibras duras un diámetro promedio de como máximo 25 micrómetros. Tales fibras ofrecen una excelente resistencia al corte.

En la solicitud de patente internacional WO2008/046476, se analizan procesos para producir filamentos que contienen un componente duro de UHMwPE. Estos filamentos se pueden transformar en fibras cortadas dividiendo, por ejemplo, mediante corte, el filamento en fibras cortadas.

Un proceso ejemplar incluye un proceso de hilado en estado de gel para UHMwPE que comprende las etapas de: a) mezclar polvo de UHMwPE y una pluralidad de fibras duras b) disolver el UHMwPE en el disolvente para obtener una suspensión de las fibras duras en una solución de UHMwPE, c) hilar la suspensión para formar un hilo de acuerdo con el proceso de hilado en estado de gel. Para formar fibras cortadas se proporciona una etapa adicional d) de dividir el filamento en fibras cortadas.

Otro proceso de hilado en estado de gel ejemplar comprende las etapas de: a) disolver polvo de UHMwPE en un disolvente, b) mezclar la pluralidad de fibras duras con la solución obtenida en la etapa b), para obtener una suspensión de las fibras duras en una solución de UHMwPE, c) hilar la suspensión para formar un hilo de acuerdo con el proceso de hilado en estado de gel. Para formar fibras cortadas se proporciona una etapa adicional d) de dividir el filamento en fibras cortadas.

Las segundas fibras cortadas tienen de preferencia menor resistencia al corte y/o menor resistencia que las primeras fibras cortadas, si se compara en función de los valores de resistencia y/o resistencia al corte de un hilo que consiste en primeras fibras cortadas y un hilo que consiste en segundas fibras cortadas. La resistencia al corte relativa de dos hilos puede compararse elaborando dos telas idénticas en todos los aspectos excepto por las fibras cortadas en las que consisten las fibras cortadas, y después probando la resistencia al corte de la tela, por ejemplo, según la norma ASTM F1790/05.

Las segundas fibras cortadas son fibras de poliamida (nylon). Es posible que las segundas fibras contengan aditivos, por ejemplo, antioxidantes, estabilizantes térmicos y colorantes tales como tintes o pigmentos.

En una realización preferida de la presente invención, las segundas fibras de polímero cortadas están sustancialmente exentas de componentes duros. Es decir, los componentes que son más duros que las segundas fibras de polímero cortadas, sin los componentes. Preferiblemente, las segundas fibras de polímero cortadas comprenden menos de 3 % en peso de componentes duros, más preferiblemente menos de 1 % en peso y de un modo sumamente preferible menos de 0,1 % en peso, en función del peso total de la segunda fibra de polímero cortada.

El término "fibra cortada" es bien conocido en la técnica de los hilos y se entiende generalmente que se refiere a trozos de fibras divididas (por ejemplo, cortando o rompiendo por estiramiento) a partir de material filamentosos. Las fibras cortadas tienen una longitud que les permite mezclarse con otras fibras para formar un hilo de mezcla. Las fibras cortadas generalmente tienen longitudes que corresponden al corte de algodón o lana. Preferiblemente, las fibras cortadas de la presente invención tienen una longitud de hasta aproximadamente 1.000 mm, más preferiblemente de al menos aproximadamente 30 mm, más preferiblemente de aproximadamente 30 mm a 250 mm, más preferiblemente de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 130 mm, más preferiblemente una longitud de aproximadamente 35 mm a aproximadamente 100 mm y de un modo sumamente preferible de aproximadamente 35 mm a aproximadamente 70 mm.

Las primeras fibras cortadas y las segundas fibras cortadas se pueden combinar en hilos de mezcla de acuerdo con la presente invención, aplicando técnicas de hilado de fibra corta o de fibra larga estándar (según sea adecuado) a mezclas de fibras cortadas.

El hilo de la invención tiene preferiblemente un título de entre 100 y 10.000 dtex.

Preferiblemente, el hilo de la invención tiene unas dimensiones tales que se puede procesar en una máquina de tricotar de un calibre de al menos 7, preferiblemente de al menos 10, preferiblemente de al menos 13, más preferiblemente de al menos 15.

La invención se refiere además a telas que comprenden el hilo de mezcla de la invención. Estas se pueden hacer tricotando, tejiendo o usando otros métodos, utilizando equipos convencionales, mediante los cuales el hilo se transforma o se incorpora en una tela. Las telas que comprenden el hilo de acuerdo con la invención pueden proporcionar de manera ventajosa resistencia al corte. Preferiblemente, las telas tienen una resistencia al corte de al menos 200 g, más preferiblemente de al menos 400 g y de manera sumamente preferible de al menos 500 g, medida según la norma ASTM F1790/05.

Las telas preferidas, especialmente para guantes, tienen una densidad superficial de como máximo 700 g/m², más preferiblemente de como máximo 600 g/m² y de manera sumamente preferible de como máximo 400 g/m².

Los hilos y telas según la invención se pueden aplicar a todo tipo de productos, por ejemplo, prendas de vestir destinadas a proteger a las personas de sufrir cortes, y pueden ser utilizados por personas que trabajan en la industria cárnica, la industria del metal y la industria de la madera. Ejemplos de tales prendas de vestir incluyen guantes, delantales, pantalones, puños, mangas, etc. Otras aplicaciones posibles incluyen cortinas laterales y lonas para camiones, maletas blandas, tapicería comercial, cortinas para contenedores de carga de líneas aéreas, fundas para mangueras contra incendios, etc.

Tales productos se pueden fabricar mediante procesos conocidos, por ejemplo, mediante tricotado circular o de urdimbre, mediante trenzado del hilo en, por ejemplo, una prenda de vestir o cosiendo piezas de tela entre sí.

Ejemplos

A continuación, se presenta una descripción de varios guantes ejemplares y guantes comparativos que se proporcionan con el fin de ilustrar de forma no limitativa la invención.

Los guantes ejemplares se tricotaron en punto liso en una máquina de tricotar rectilínea de calibre 10 o calibre 13 de SHIMA SEIKI Mfg., Ltd. de Japón.

Cada uno de los guantes ejemplares 1 a 8 se tricotó desde un único extremo de hilo hilado mezclado con un recuento de Nm28/2, y un único extremo de hilo de poliamida de filamento continuo con un recuento de 78 dtex. Los hilos hilados mezclados utilizados en cada uno de los ejemplos eran hilos hilados de fibra corta, hilados a partir de una mezcla de filamentos Dyneema® 3G10 (disponible como hilo de filamentos continuos de DSM Dyneema® de los Países Bajos) cortados mediante una cuchilla rodante en una fibra cortada de 48 mm como primera fibra cortada, y en una fibra cortada de nylon estándar de 48 mm como segunda fibra cortada. La relación de peso de la primera a la segunda fibra cortada se cambió para cada una de las muestras de guantes 1 a 8, como se indica en la tabla 1 a continuación.

Los ejemplos 2 a 4, 7 y 8 no están dentro del ámbito de aplicación de las reivindicaciones. Los guantes comparativos C-1 y C-2 se tricotaron en una máquina de calibre 13 como se describe para los guantes ejemplares anteriores, por lo que para el guante comparativo C-1, el extremo individual del hilo hilado mezclado se sustituyó por hilo hilado, hilado a partir de únicamente fibras cortadas de 48 mm de Dyneema® 3G10 y, por tanto, para el guante comparativo C-2, el extremo individual del hilo hilado mezclado se sustituyó por hilo hilado, hilado a partir de únicamente fibras cortadas de nylon estándar de 48 mm.

La resistencia al corte de cada uno de los guantes ejemplares y los guantes comparativos se midió de acuerdo con la norma ASTM F1790-05 usando el probador de corte CPPT. Los resultados de las mediciones se informan en la tabla 1. Como se puede ver a partir de los valores informados, los guantes ejemplares muestran una buena resistencia al corte. También se observó que los guantes mostraron buenos niveles de comodidad para el usuario.

La figura 1 representa un gráfico de los resultados de resistencia al corte de los guantes ejemplares y los guantes comparativos. El eje x representa la cantidad de fibras cortadas de 48 mm de Dyneema® 3G10 en % en peso presentes en el hilo hilado mezclado y el eje y representa la resistencia al corte de los guantes de acuerdo con la medición mencionada anteriormente. La línea de puntos representa la resistencia al corte esperada de un guante hecho con hilos hilados mezclados, en función de las resistencias al corte de los guantes comparativos con Dyneema® 3G10 e hilos hilados de nylon, respectivamente. En el intervalo de 1-45 % en peso de fibra de Dyneema® 3G10, el gráfico muestra la ventaja de usar cantidades pequeñas de las primeras fibras cortadas en hilos de acuerdo con la invención con respecto a guantes sin dichas primeras fibras cortadas.

Asimismo, la figura 1 muestra la ventaja de aumentar aún más las cantidades de una primera fibra cortada en hilos de acuerdo con la invención, es decir, por encima de una relación de 46:54, mediante un efecto sinérgico de las fibras cortadas primeras y segundas. Los hilos hilados mezclados en este intervalo que comprenden cantidades de segundas fibras cortadas de acuerdo con la invención demuestran ser superiores a los hilos hilados que solo comprenden las primeras fibras cortadas.

TABLA 1

N.º muestra de guante	Relación de peso de composición de hilo hilado mezclado de la primera fibra cortada:segunda fibra cortada	Densidad superficial (gr/m ²)	Calibre	Resistencia al corte (N)
1	50 : 50	280	10	6.48
2	30 : 70	265	10	4.22
3	20 : 80	265	10	3.96
4	10 : 90	265	10	3.71
5	75 : 25	265	13	7.72
6	50 : 50	265	13	6.12
7	30 : 70	290	13	4.22
8	20 : 80	290	13	4.12
Comp. 1	100 : 0 (solo fibras cortadas de Dyneema® 3G10)	245	13	5.69
Comp. 2	0 : 100 (solo fibras cortadas de nylon)	265	13	2.53

Se pueden realizar otras modificaciones además de las descritas anteriormente en las estructuras y técnicas descritas en este documento sin apartarse del alcance y el ámbito de aplicación de la invención. Por consiguiente, aunque se han descrito realizaciones específicas, estas son solo ejemplos y no son limitativos del ámbito de aplicación de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Hilo resistente al corte que comprende una mezcla de fibras cortadas primeras y segundas, en el que:
 - a) las primeras fibras cortadas son fibras de polímero, comprendiendo cada primera fibra cortada un cuerpo de polímero que contiene un componente duro, siendo dicho componente duro una pluralidad de fibras duras, teniendo dichas fibras duras un diámetro promedio de como máximo 25 micrómetros; y en el que dicho componente duro es al menos más duro que las primeras fibras cortadas sin fibras duras; y
 - b) las segundas fibras cortadas son diferentes de las primeras fibras cortadas, las primeras fibras cortadas son fibras cortadas de polietileno de peso molecular ultraalto y las segundas fibras cortadas son fibras cortadas de poliamida, caracterizado por que la relación de peso de las primeras fibras cortadas a las segundas fibras cortadas es de 46:54 a 99:1.
2. Hilo según la reivindicación 1, en el que la relación de peso de las primeras fibras cortadas a las segundas fibras cortadas es de 47:53 a 95:5, preferiblemente de 48:52 a 85:15, más preferiblemente de 49:51 a 82:18.
3. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las primeras fibras cortadas son fibras cortadas de polietileno de peso molecular ultraalto hiladas en estado de gel.
4. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene un título de entre 100 y 10.000 dtex.
5. Tela tricotada, trenzada o tejida que comprende el hilo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. Método para fabricar una tela de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende la etapa de tricotar, trenzar o tejer el hilo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
7. Tela según la reivindicación 5, que tiene una resistencia al corte superior a 500 g medida según la norma ASTM F1790/05 y una densidad superficial de como máximo 400 g/m².
8. Producto resistente al corte que comprende el hilo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, o la tela de la reivindicación 5 o 7.
9. Producto resistente al corte según la reivindicación 8, en el que el producto es una prenda de vestir, preferiblemente un guante, un delantal, una camisa, un chaleco, una chaqueta, unos pantalones, un puño o una manga.
10. Método para fabricar una prenda de vestir que comprende la etapa de: tricotar el hilo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en la prenda; o coser la tela de la reivindicación 7.

FIGURA 1

