

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 114**

51 Int. Cl.:

C08G 18/32 (2006.01)

C08G 18/42 (2006.01)

C08G 18/48 (2006.01)

C08G 18/66 (2006.01)

C08G 18/76 (2006.01)

C08L 75/04 (2006.01)

D01F 6/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2011 E 11811233 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2655467**

54 Título: **Resinas elastoméricas, fibras y telas de las mismas y usos de las mismas**

30 Prioridad:

21.12.2010 US 201061425320 P

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

06.06.2016

73 Titular/es:

**LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(100.0%)**

**9911 Brecksville Road
Cleveland, OH 44141-3247, US**

72 Inventor/es:

**VEDULA, RAVI R.;
BRYSON, JR., JAMES E.;
LEE, MOUH-WAHNG;
FISCHER, DANIEL M. y
SPRAGUE, CHRISTOPHER A.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 573 114 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

Resinas elastoméricas, fibras y telas de las mismas y usos de las mismas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una fibra, película o manga hiladas por fusión hechas de dichas resinas, telas hechas de dichas fibras y aplicaciones y usos de las resinas, fibras y telas. Las resinas elastoméricas proporcionan fibras de alta resistencia y telas con buenas propiedades físicas y resistencia química, que las hace atractivas para su uso en diversas aplicaciones que utilizan fibras y telas elásticas.

Antecedentes de la invención

Las prendas de vestir y otros artículos se preparan usando telas. Las telas se preparan a partir de fibras. Las fibras se preparan a partir de resinas. Mediante el control de la composición química de la resina y la forma de la fibra se pueden controlar diversas propiedades de las fibras hechas de la resina y también las propiedades de la tela hechas de las fibras, y la prenda de vestir hecha de la tela. La invención trata de resinas elastoméricas específicas que pueden usarse para preparar fibras mejoradas, que pueden usarse para preparar telas mejoradas, que pueden usarse para preparar prendas de vestir y otros artículos mejorados.

En los últimos años, la demanda de una mayor funcionalidad en las telas, incluyendo la demanda de tela con una combinación de rendimiento y comodidad, y particularmente en las prendas de vestir hechas con dichas telas, ha incrementado la demanda de telas especializadas, incluidas telas de compresión. Las telas de compresión, que generalmente se preparan a partir de una combinación de dos o más tipos diferentes de fibras, proporcionan la compresión, sin embargo, a menudo se hacen incómodas debido al aumento de la acumulación de calor y, a menudo, se vuelven demasiado ajustadas o demasiado pesadas o demasiado voluminosas. Sería deseable que una prenda de vestir, y otros artículos hechos de estas telas, proporcionen un grado óptimo de compresión específica para el usuario sin pérdida de comodidad.

Las telas de compresión convencionales también tienen un equilibrio limitado, es decir, las telas convencionales a menudo tienen buen estiramiento y propiedades físicas relacionadas en una dirección o eje, pero no en el otro. Las telas con buenas propiedades en ambas direcciones (tanto en la dirección de la trama / anchura como urdimbre / longitud) se denominan telas bien equilibradas y, en algunas realizaciones, la tela tiene propiedades de muy similares a esencialmente equivalentes, tal como el módulo, en ambas direcciones. A menudo, las telas tienen un estiramiento aceptable en la dirección de la trama, pero un estiramiento menos de lo deseable estirado en la dirección de la urdimbre. Sería deseable que una tela de compresión, que puede usarse para preparar prendas de vestir y otros artículos, tenga un buen equilibrio sin la pérdida de sus otras propiedades deseables. También sería deseable que una tela de compresión, que puede usarse para preparar prendas de vestir y otros artículos, tenga un estiramiento mejorado en la dirección de la urdimbre sin pérdida de sus otras propiedades deseables.

Las telas de compresión convencionales también tienen una resistencia al disolvente limitada, lo que los hace inadecuados o al menos útiles en aplicaciones que pueden incluir la exposición a uno o más disolventes. Sería deseable que una tela de compresión, que puede usarse para preparar prendas de vestir y otros artículos, tenga una buena resistencia al disolvente sin la pérdida de sus otras propiedades deseables.

Las telas de compresión convencionales también tienen una resistencia limitada a los álcalis y al cloro, lo que las convierte en inadecuadas o al menos en menos útiles en aplicaciones que pueden incluir la exposición a bases alcalinas o a cloro, por ejemplo, en la producción de trajes de baño y artículos relacionados, o para su uso en artículos que deben ser lavados comercialmente. Sería deseable que una tela de compresión, que puede usarse para preparar prendas de vestir y otros artículos, tenga una buena resistencia a álcalis y al cloro sin la pérdida de sus otras propiedades deseables.

La patente europea EP 0592668B1 se refiere a elastómeros de poliuretano termoplástico y a procesos para fabricarlos, sin embargo, la referencia no enseña la composición con pesos moleculares tan altos como los de la invención descrita en el presente documento, en particular aquellos que todavía poseen las propiedades elastoméricas y procesabilidad descritas a pesar del peso molecular excepcionalmente alto.

La patente de Estados Unidos 7.300.331 enseña sujetadores u otras prendas de dar forma a las mamas y trata los beneficios del uso de telas equilibradas en su construcción. Sin embargo, la referencia alcanza una tela bien equilibrada mediante la construcción de una tela de múltiples capas donde las capas están orientadas de tal manera que proporcionan una pieza general de tela, aunque un multi-capas, que tiene un cierto equilibrio. La referencia no proporciona ninguna enseñanza de telas de una sola capa que en sí mismas tienen un buen equilibrio.

El documento US 2009/100723 divulga un elastómero obtenido mediante la reacción de un poli(adipato de butilhexileno)glicol con difenildisocianato de metileno y etilenglicol. Los elastómeros obtenidos tienen un peso molecular promedio entre 162.000 y 273.000.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una fibra, película o manga hilada por fusión hecha de una resina elastomérica obtenible mediante:

- 5 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna mediante la reacción de:
- (i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;
 - 10 (ii) un diisocianato y
 - (iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;
- donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y

- 15 II. reacción adicional de la composición de la resina con
- (iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato;

donde dicha fibra, película o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000.
20 Realizaciones adicionales de la invención son evidentes a partir de las reivindicaciones adjuntas.

La resina resultante de la etapa I tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000, y en algunas realizaciones, un índice de polidispersidad de al menos 3.

25 La invención también proporciona una fibra, película, manga (es decir, tubos) hilada por fusión o cualquier otra parte extruida a partir de las resinas descritas en el presente documento, donde la resina se hace reaccionar además con:

- (iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato. La fibra resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000.

30 La invención también proporciona una tela hecha a partir de cualquiera de las fibras descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, las fibras de la invención se usan en combinación con una o más fibras convencionales para producir una tela.

35 La invención también proporciona artículos, tales como prendas de vestir, hechos de las telas descritas en el presente documento.

La invención también proporciona un método de fabricación de una resina elastomérica que incluye hacer reaccionar en un dispositivo de mezcla interna: (i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento; (ii) un diisocianato y (iii) un extensor de cadena de alquilenglicol. La resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000, y en algunas realizaciones, un índice de polidispersidad de al menos 3.

45 La invención también proporciona un método de fabricación de una fibra, película, o manga que incluye: (1) la preparación de cualquiera de las resinas elastoméricas descritas en el presente documento en un dispositivo de mezcla interna; (2) la reacción adicional de la composición de resina con un agente que puede ser el producto de reacción de un polialquilenérglicol y un diisocianato; y (3) el procesamiento de dicha resina elastomérica en una fibra, película, o manga donde dicha fibra, película, o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000. En algunas realizaciones, el método proporciona una fibra hilada por fundido que es una fibra de monofilamento.

50 La invención también proporciona un método de fabricación de una tela que incluye: (1) la preparación de cualquiera de las resinas elastoméricas descritas en el presente documento en un dispositivo de mezcla interna; (2) la reacción adicional de la composición de resina con un agente que puede ser el producto de reacción de un polialquilenérglicol y un diisocianato; y (3) el hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, película, o manga donde dicha fibra, película, o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000 y (4) el procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela.

60 La invención también proporciona un método para mejorar la resistencia a los disolventes de un artículo, donde dicho artículo comprende una tela y donde dicha tela está compuesta por fibras. El método incluye las etapas de: (1) la preparación de cualquiera de las resinas elastoméricas descritas en el presente documento en un dispositivo de mezcla interna; (2) la reacción adicional de la composición de resina con un agente que puede ser el producto de reacción de un polialquilenérglicol y un diisocianato; y (3) el hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, película, o manga donde dicha fibra, película, o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000 y (4) el procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela; y (5) el procesamiento de dicha tela en dicho artículo con una resistencia mejorada a los disolventes.

La invención también proporciona un método para mejorar la resistencia al álcali y al cloro de un artículo, donde dicho artículo comprende una tela y donde dicha tela está compuesta por fibras. El método incluye las etapas de: (1) la preparación de cualquiera de las resinas elastoméricas descritas en el presente documento en un dispositivo de mezcla interna; (2) la reacción adicional de la composición de resina con un agente que puede ser el producto de reacción de un polialquilenérglico y un diisocianato; y (3) el hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, película, o manga donde dicha fibra, película, o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000 y (4) el procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela; y (5) el procesamiento de dicha tela en dicho artículo con una resistencia mejorada a los álcalis.

La invención también proporciona un método para mejorar el estiramiento en la dirección de la urdimbre de una tela elástica de punto acabada. El método incluye las etapas de: (1) la preparación de cualquiera de las resinas elastoméricas descritas en el presente documento en un dispositivo de mezcla interna; (2) la reacción adicional de la composición de resina con un agente que puede ser el producto de reacción de un polialquilenérglico y un diisocianato; y (3) el hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, película, o manga donde dicha fibra, película, o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000 y (4) el procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela elástica de punto que tiene un estiramiento en dirección de la urdimbre mejorada.

En cualquiera de estas realizaciones, la fibra utilizada puede ser una fibra monofilamento o una fibra multifilamento. En algunas realizaciones, la fibra es una fibra de monofilamento.

Las composiciones de la invención, en particular las resinas y las fibras, son fáciles de extruir. Las composiciones de la invención son únicas en comparación con las resinas de TPU tradicionales y las composiciones de fibra. En general, las resinas de la invención se pueden fundir y mantener a una viscosidad estable sin los trozos cristalizados esperados, geles, o problemas de lavado que se producen durante los paros periódicos de la línea.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describirán varias características y realizaciones preferidas.

La resina

La divulgación proporciona una resina elastomérica, que puede utilizarse en la preparación de fibras, telas, y diversos artículos. La resina se puede preparar mediante la reacción de: (i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles (o dioles), donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento; (ii) un diisocianato y (iii) un extensor de cadena de alquilenglicol.

Los intermedios de poliéster terminados en hidroxilo pueden derivar de un ácido dicarboxílico y una mezcla de dos o más glicoles lineales. Los ácidos dicarboxílicos adecuados incluyen ácidos alifáticos, ácidos cicloalifáticos, ácidos aromáticos o combinaciones de los mismos. Los ácidos dicarboxílicos adecuados que pueden usarse solos o en mezclas generalmente tienen un total de desde 4 a 15 átomos de carbono. Ejemplos de ácidos adecuados incluyen: ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido dodecanodioico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido ciclohexano dicarboxílico, y combinaciones de los mismos. También se pueden usar los anhídridos de cualquiera de los ácidos dicarboxílicos anteriores, incluyendo anhídrido ftálico y anhídrido tetrahidroftálico. En algunas realizaciones, el ácido es ácido adípico.

El intermedio poliéster terminado en hidroxilo deriva de una mezcla de dos o más alquilenglicoles. En algunas realizaciones, los alquilenglicoles usados en la invención son alquilenglicoles lineales y pueden contener de 2 a 10 átomos de carbono. En algunas realizaciones, los glicoles tienen la fórmula: HO-R-OH donde R es un grupo alqueno que contiene de 1 o 2 hasta 20 o 10 átomos de carbono. En otras realizaciones, R contiene de 1 a 6, de 2 a 4, o incluso 3 o 4 átomos de carbono. En cualquiera de estas realizaciones, R puede ser un grupo alqueno lineal.

Como se ha indicado, los dos alquilenglicoles utilizados en la mezcla tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento. Es decir, la diferencia en el peso molecular de los dos alquilenglicoles es de al menos 20 por ciento del peso molecular del alquilenglicol con el peso molecular más alto.

En algunas formas de realización, la mezcla de alquilenglicoles incluye al menos dos alquilenglicoles donde el primer alquilenglicol contiene al menos 1 átomo de carbono más que el segundo alquilenglicol. Esta distinción puede usarse en combinación con, o en algunas realizaciones en lugar de, la diferencia en porcentaje en el peso molecular mencionado anteriormente. En otras realizaciones, el primer alquilenglicol puede contener al menos 2 átomos de carbono más que el segundo alquilenglicol. En todavía otras realizaciones, el primer alquilenglicol contiene de 1 a 10, de 1 a 6, de 2 a 4, o 2 átomos de carbono más que el segundo alquilenglicol. En cualquiera de estas realizaciones, puede haber presente el tercer, cuarto o incluso más alquilenglicoles. En algunas realizaciones, el primer alquilenglicol y el segundo alquilenglicol constituyen al menos el 50 por ciento en peso de la mezcla de alquilenglicol.

Los ejemplos adecuados de alquilenglicoles incluyen: etilenglicol, propilenglicol, butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, heptanodiol, octanodiol, nonanodiol, decanodiol, y combinaciones de los mismos. Se pueden usar alquilenglicoles no lineales, aunque generalmente solo en cantidades pequeñas, y pueden incluir, por ejemplo: 1,2-propanodiol, 1,3-butanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, los alquilenglicoles incluyen alquilenglicoles lineales. En estas realizaciones, los ejemplos adecuados incluyen: metilenglicol, etilenglicol, 1,3-propanodiol; 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-heptanodiol, 1,10-decanodiol, decametilenglicol, dodecametilenglicol, y combinaciones de los mismos. En algunas formas de realización, la mezcla de alquilenglicoles usados en la invención incluye 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol.

En algunas realizaciones, la mezcla de alquilenglicoles contiene un bajo nivel de alquilenglicoles ramificados. Por ejemplo, la mezcla de poliols puede contener no más de 25, 15, 10, 5 o incluso 1 o 0,5 por ciento en peso de alquilenglicoles ramificados. En algunas realizaciones, la mezcla de alquilenglicoles está sustancialmente libre de, o incluso completamente libre de, alquilenglicoles ramificados.

En algunas realizaciones, la mezcla de alquilenglicoles está sustancialmente libre de, o incluso completamente libre de, alquilenglicoles que contienen un número impar de átomos de carbono mayor que 3. En otras realizaciones, la mezcla de alquilenglicoles está sustancialmente libre de, o incluso completamente libre de, alquilenglicoles que contienen 5, 7, 9, 11, 13, o 15 átomos de carbono, donde el término "sustancialmente libre de" se define de manera similar a anteriormente.

En algunas realizaciones, la mezcla de alquilenglicoles está sustancialmente libre de, o incluso completamente libre de, neopentilglicol.

Tal como se utiliza en el presente documento, la expresión "sustancialmente libre de" significa que el material en cuestión sólo está presente en cantidades consistentes con contaminación y / o subproductos presentes en calidades comerciales de componentes deseados. Es decir, en algunas realizaciones, los alquilenglicoles ramificados solo están presentes en la mezcla de alquilenglicoles a niveles consistentes con la presencia de alquilenglicoles ramificados que se encuentran en calidades comerciales de alquilenglicoles lineales debido a la contaminación, subproductos u otras fuentes similares.

Los alquilenglicoles primero y segundo pueden estar presentes en la mezcla de tal manera que la relación en peso entre el primer glicol y el segundo glicol es de 95:5 a 5:95 o de 25:75 a 75:25 o de 60:40 a 40:60 o de 55:45 a 45:55. En algunas realizaciones, la relación en peso entre el primer glicol y el segundo glicol es de 50:50. Estas relaciones solas se aplican al primero y segundo alquilenglicoles presentes en la mezcla y no impiden a la presencia de alquilenglicoles adicionales.

Aunque sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que la cristalinidad y / o la temperatura de transición vítrea (T_v) del intermedio poliéster terminado en hidroxilo, que también se puede denominar el poliols, es una característica crítica para proporcionar el las mejoras de rendimiento descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, el intermedio poliéster terminado en hidroxilo tiene una T_v de menos de -20 grados C.

Las resinas de la invención se preparan usando un diisocianato. Los diisocianatos útiles en la presente invención no son excesivamente limitados. Los diisocianatos útiles generalmente tienen la fórmula $R(NCO)_n$ donde n es generalmente 2 y R es aromático, cicloalifático, alifático, o combinaciones de los mismos que tienen generalmente un total de 2 a 20 átomos de carbono por molécula de $R(NCO)_n$.

Los diisocianatos de la invención pueden incluir una cierta cantidad de poliisocianatos que tienen la misma fórmula proporcionada anteriormente, pero que tienen un n de 3 o 4, es decir una funcionalidad de 3 o 4. Estos poliisocianatos se pueden utilizar también en cantidades muy pequeñas, por ejemplo, de menos de 5 % y deseablemente de menos de 2 % en peso basado en el peso total de todos los poliisocianatos, ya que en general conducen a un aumento de los niveles de reticulación, y, por tanto, a cantidades más altas comenzarán a limitar las propiedades termoplásticas de las composiciones resultantes.

Los ejemplos de diisocianatos aromáticos adecuados incluyen diisocianato de difenilmetileno también conocido metano-4,4'-diisocianato de dimetilo (MDI), H_{12} MDI, diisocianato de m-xilileno (XDI), diisocianato de m-tetrametilxilileno (TMXDI), fenilen-1,4-diisocianato (PPDI), 1,5-naftalen-diisocianato (NDI), y difenilmetano-3,3'-dimetoxi-4,4'-diisocianato (TODI). Los ejemplos de diisocianatos alifáticos adecuados incluyen diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de 1,4-ciclohexilo (CHDI), diisocianato de hexametileno (HDI), 1,6-diisocianato-2,2,4,4-tetrametilhexano (IDMT), 1,10-decanodiisocianato y diisocianato de trans-diciclohexilmetano (HMDI). En algunas realizaciones, el diisocianato incluye diisocianatos aromáticos y / o alifáticos. En algunas realizaciones, el diisocianato incluye MDI que contiene menos de aproximadamente 3 % en peso del isómero orto-para (2,4).

Las resinas de la invención se pueden preparar usando un extensor de cadena.

Los extensores de cadena adecuados incluyen glicoles alifáticos inferiores o de cadena corta que tienen de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 átomos de carbono e incluyen, por ejemplo, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, trietilenglicol, isómeros cis-trans de ciclohexildimetilol, neopentilglicol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,3-butanodiol, y 1,5-pentanodiol. Los glicoles aromáticos también pueden usarse como el extensor de cadena y son a menudo la elección para aplicaciones de alta temperatura. El bencenoglicol (HQEE) y los xililenglicoles son extensores de cadena adecuados para su uso en la fabricación de TPU de la presente invención. El xililenglicol es una mezcla de 1,4-(hidroximetil)benceno y 1,2-di(hidroximetil)benceno. El benceno glicol es un extensor de la cadena aromática adecuado y específicamente incluye hidroquinona bis (beta-hidroxietil)éter conocido también como 1,4-di (2-hidroxietoxi) benceno; resorcinol, es decir, bis (beta-hidroxietil) éter conocido también como 1,3-di (2-hidroxietil) benceno 1; catecol, es decir, bis(beta-hidroxietil)éter conocido también como 1,2-di (2-hidroxietoxi)benceno; y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el extensor de cadena de la invención está sustancialmente libre de, o incluso completamente libre de, bencenoglicol.

Los extensores de cadena útiles para la invención pueden incluir cualquiera de los alquilenglicoles lineales descritos anteriormente. En algunas realizaciones, el extensor de cadena incluye un glicol que tiene la fórmula: HO-R-OH donde R es un grupo alqueno lineal que contiene de 1 o 2 hasta 20 o 10 átomos de carbono. En otras realizaciones, R contiene de 1 a 6, de 2 a 4, o incluso 3 o 4 átomos de carbono. Los ejemplos adecuados incluyen etilenglicol, 1,3-propanodiol; 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-heptanodiol, 1,10-decanodiol, dodecametilenglicol, y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, el extensor de cadena usado en la invención incluye 1,4-butanodiol, etilenglicol, hidroquinona bis(beta-hidroxietil)éter, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el extensor de cadena incluye 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, o combinaciones de los mismos. En todavía otras realizaciones, el extensor de cadena incluye 1,4-butanodiol.

La reacción de estos componentes puede dar lugar a una resina elastomérica que tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000, un índice de polidispersidad de al menos 3, o una combinación de los mismos. El control del peso molecular promedio en peso de la resina se consigue ajustando la relación de los componentes utilizados, el tiempo de residencia de la reacción, y / o la temperatura de la reacción, todo lo cual está dentro de la capacidad de un experto en la técnica. Los componentes pueden hacerse reaccionar en presencia de un catalizador. En general, cualquier catalizador convencional se puede utilizar para hacer reaccionar el diisocianato con el intermedio terminado en hidroxilo o el extensor de cadena y el mismo es bien conocido para los expertos en la técnica. Los ejemplos de catalizadores adecuados incluyen los diversos éteres de alquilo o éteres de alquiltiol de bismuto o estaño, donde la porción alquilo tiene de 1 a 20 átomos de carbono, incluyendo ejemplos específicos que incluyen octoato de bismuto, laurato de bismuto, y similares. Los catalizadores adecuados incluyen los diversos catalizadores de estaño, tales como octoato estannoso, dioctoato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, y similares. La cantidad de tal catalizador es generalmente pequeña, tal como, por ejemplo, de 20 a 200 partes por millón basada en el peso total de los monómeros que forman el poliuretano. En otras realizaciones, la reacción que da como resultado la resina de la invención se lleva a cabo sin un catalizador. Es decir, en algunas formas de realización, el proceso de hacer la resina está libre de cualquier catalizador.

Las resinas elastoméricas de la presente invención pueden fabricarse mediante cualquiera de los métodos de polimerización convencionales bien conocidos en la técnica y la literatura.

Las resinas elastoméricas de la presente invención pueden hacerse a través de un proceso "una etapa" donde se añaden juntos todos los componentes de forma simultánea o sustancialmente simultánea en un extrusor calentado, u otro dispositivo de mezcla interna, y se hacen reaccionar para formar la resina. La relación equivalente de los grupos isocianato presentes en el diisocianato a los equivalentes totales de los grupos hidroxilo en el intermedio terminado en hidroxilo y el extensor de cadena de diol es generalmente de 0,95 a 1,10, o de 0,97 a 1,03, o incluso de 0,97 a 1,00. La dureza Shore A del TPU formado debería ser de 65A a 95A o de 75A a 85A, para lograr las propiedades más deseables del artículo acabado. Las temperaturas de reacción son en general de 175 °C a 245 °C o de 180 °C a 220 °C. El peso molecular promedio en peso (Mw) de la resina puede ser al menos 600.000, al menos 800.000 o al menos 850.000. En otras realizaciones, el Mw de la resina es de 600.000, 800.000 o incluso 850.000 hasta 1,5 millones o incluso 1,0 millones, medido por GPC con respecto a los patrones de poliestireno. Estos valores de peso molecular están generalmente en lo que respecta a la resina en el momento de su uso (es decir, cuando la resina se procesa en forma de fibras u otros artículos), sin embargo, en diversas formas de realización los valores del peso molecular a los que se hace referencia en el presente documento se pueden aplicar a la resina en: (i) el momento en que se fabrica la resina; (ii) de 20 a 30 días a partir de que la resina se ha fabricado; (iii) el momento en que la resina se está procesando en fibras o algún otro artículo; o (iv) cualquier combinación de los mismos. El peso molecular puede cambiar con el tiempo, dependiendo de las condiciones del procesamiento en virtud de las cuales se hizo y la cantidad de materia prima utilizada en exceso en la reacción. En general, se espera que el peso molecular de la resina aumente lentamente con el tiempo, que es una tendencia bien conocida de muchas resinas que los expertos en la técnica entenderán. El índice de polidispersidad de la resina puede ser al menos 3, de 3 a 6, de 3 a 5, 5 o incluso desde 3,05 a 5,42 y el mismo aspecto de la cronología tratado anteriormente, se aplica aquí también.

Las resinas elastoméricas también se pueden preparar utilizando un proceso de pre-polímero. En la ruta del pre-polímero, el intermedio terminado en hidroxilo se hace reaccionar con, por lo general, un exceso equivalente de uno o más poliisocianatos para formar una solución de pre-polímero que tiene en la misma isocianato libre o sin reaccionar. La reacción puede llevarse a cabo a temperaturas de 80 °C a 220 °C o de 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de uretano adecuado. Posteriormente, un tipo selectivo de extensor de cadena como se ha indicado anteriormente se añade en una cantidad equivalente generalmente igual a los grupos finales de isocianato así como a cualquiera de los compuestos de diisocianato libres o sin reaccionar. La relación del equivalente global del diisocianato total y los equivalentes totales de tanto el intermedio terminado en hidroxilo como el extensor de cadena es, por tanto, de 0,95 a 1,10, o de 0,98 a 1,05 o incluso de 0,99 a 1,03. La relación del equivalente del intermedio terminado en hidroxilo y el extensor de cadena se ajusta para dar una dureza Shore de 65A a 95^a o de 75A a 85A. La temperatura de reacción de LA extensión de cadena es generalmente de 180 °C a 250 °C o de 200 °C a 240 °C. Típicamente, la ruta del pre-polímero puede llevarse a cabo en cualquier dispositivo convencional, siendo preferido un extrusor. Por lo tanto, el intermedio terminado en hidroxilo se hace reaccionar con un exceso equivalente de un diisocianato en una primera parte del extrusor para formar una solución de pre-polímero y, posteriormente, se añade el extensor de cadena en una porción aguas abajo y se hace reaccionar con la solución de pre-polímero. Se puede usar cualquier extrusor convencional, con extrusores equipadas con tornillos de barrera que tienen una relación entre la longitud y el diámetro de al menos 20 o al menos 25. Cuando se utiliza un proceso de prepoli, las composiciones de la invención pueden exhibir un índice de polidispersidad inferior.

Las resinas de la presente invención también pueden contener uno o más aditivos adicionales. Los aditivos útiles pueden utilizarse en cantidades adecuadas e incluyen pigmentos opacificantes, colorantes, cargas minerales, estabilizadores, lubricantes, absorbentes de UV, adyuvantes del procesamiento y otros aditivos como se desee. Los pigmentos opacificantes útiles incluyen dióxido de titanio, óxido de cinc, y titanato amarillo, mientras que los pigmentos de tintado útiles incluyen negro de humo, óxidos amarillos, óxidos marrones, tierra de siena u ocre crudo y quemado, verde óxido de cromo, pigmentos de cadmio, pigmentos de cromo, y otro óxido de metal mixto y pigmentos orgánicos. Las cargas útiles incluyen arcilla de tierra de diatomeas (Superfloss), sílice, talco, mica, wollastonita, sulfato de bario y carbonato de calcio. Si se desea, se pueden usar estabilizadores útiles tales como antioxidantes e incluyen antioxidantes fenólicos, mientras que fotoestabilizadores útiles incluyen fosfatos orgánicos, y tiolatos de organoestaño (mercapturos). Los lubricantes útiles incluyen estearatos metálicos, aceites de parafina y ceras de amida. Los absorbentes de UV útiles incluyen 2- (2 'benzotriazoles-hidroxifenol) y 2-hidroxibenzofenonas.

También se pueden usar aditivos de plastificantes ventajosamente para reducir la dureza sin afectar a las propiedades.

Fibras, telas y artículos

Las resinas elásticas de la invención se pueden procesar en fibras, películas, mangas o cualquier otro artículo extrudido.

En algunas realizaciones, las resinas elásticas de la invención se hilan por fusión en una fibra, donde cualquiera de las resinas descritas en el presente documento se hace reaccionar adicionalmente con: (iv) un agente, tal como el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato. La fibra resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000. El control del peso molecular promedio en peso de la fibra se consigue ajustando la relación de los componentes utilizados, en particular la cantidad de agente de reticulación usado, y el tiempo de residencia de la reacción, que está dentro de la capacidad de un experto en la técnica.

Las fibras de la invención pueden ser de monofilamento o de multifilamento. En algunas realizaciones, las fibras de la invención son fibras de monofilamento. El peso molecular promedio en peso de las fibras de la invención puede ser de al menos 700.000, al menos 800.000, o incluso al menos 1 millón. En cualquiera de estas realizaciones, el peso molecular promedio en peso de las fibras también puede ser menor de 2 millones.

Durante el proceso de hilado por fusión, la resina elastomérica descrita anteriormente puede estar ligeramente reticulada con un agente, que, en algunas realizaciones, se puede describir como un agente de reticulación. El agente de reticulación de la invención se prepara haciendo reaccionar un éter de polialquileneglicol y un diisocianato. Los polialquilenéter glicoles adecuados incluyen politetrametilenéter glicol (PTMEG). Los isocianatos adecuados para su uso en la preparación del agente de reticulación incluyen cualquiera de los descritos anteriormente. En algunas realizaciones, el polialquilenéter glicol incluye PTMEG y el diisocianato incluye MDI.

El agente de reticulación, al que se puede hacer referencia como pre-polímero, puede tener una funcionalidad de isocianato de más de 1,0, o de 1,0 a 3,0, o incluso de 1,8 a 2,2, sin embargo, se entiende que una parte del agente de reticulación está compuesto por moléculas con una funcionalidad de isocianato de más de 2,0. El agente de reticulación puede tener un peso molecular promedio en número de 1.000 a 10.000 o de 1.200 a 4.000 o incluso de 1.500 a 2.800. En algunas realizaciones, el agente de reticulación tiene un peso molecular promedio en número de al menos 1.500.

El porcentaje en peso del agente de reticulación utilizado con la resina elastomérica es de 2,0 % a 20 %, de 8,0 % a 15 %, o de 10 % a 13 %. El porcentaje de agente de reticulación utilizado es el porcentaje en peso basado en el peso total de la resina elastomérica y el agente de reticulación.

5 El proceso de hilado para hacer fibras de la presente invención implica la alimentación de la resina elastomérica descrito anteriormente a un extrusor para fundir la resina. Un agente modificador de la reología (RMA), por ejemplo, el agente de reticulación, se añade continuamente aguas abajo cerca del punto donde sale la colada de resina del extrusor o después de que la colada de resina salga del extrusor. El RMA se puede añadir al extrusor antes de que la masa fundida salga del extrusor o después de que la masa fundida salga del extrusor. Si se añade después de que la masa fundida sale del extrusor, el RMA deberá mezclarse con la masa fundida de la resina usando mezcladores estáticos o dinámicos para asegurar un mezclado adecuado. Después de salir del extrusor, la masa fundida fluye hacia un colector. El colector divide la corriente de la masa fundida en una o más corrientes más pequeñas, donde cada corriente se alimenta a una pluralidad de hileras. La hilera tendrá pequeños orificios a través de los cuales se fuerza la masa fundida y la masa fundida sale de la hilera en forma de fibra, en algunas realizaciones la fibra permanece como una fibra de monofilamento. El tamaño de los orificios de la hilera dependerá del tamaño deseado de la fibra.

El polímero fundido se puede hacer pasar a través de un conjunto compacto de hilado y salir del conjunto compacto de hilado como una fibra. En algunas realizaciones, el conjunto compacto de hilado utilizado es uno que da de flujo pistón del polímero a través del conjunto. En algunas realizaciones, el conjunto compacto de hilado es uno descrito en la solicitud de patente PCT WO 2007/076380.

Una vez que la fibra sale de la hilera, puede enfriarse antes del enrollado en bobinas. En algunas realizaciones, la fibra se hace pasar a través de una primera polea, se aplica aceite de acabado, y la fibra pasa a una segunda polea. Un aspecto importante del proceso es la velocidad relativa a la que la fibra se enrolla en bobinas. Por velocidad relativa, los inventores quieren decir la velocidad de la masa fundida (velocidad de fusión) que sale de la hilera en relación a la velocidad de enrollado en bobina. Para un proceso típico de hilado por fusión, la fibra se enrolla a una velocidad de 4-6 veces la velocidad de la velocidad de fusión. Esto extiende o estira la fibra. Para las fibras únicas de la presente invención, este extenso estiramiento es indeseable. Las fibras deben enrollarse a una velocidad al menos igual a la velocidad de fusión para realizar el proceso. Para las fibras de la presente invención, la fibra puede enrollarse en bobinas a una velocidad no superior a 50 % más rápido que la velocidad de fusión, en otras formas realizaciones, a una velocidad no mayor que 20 %, 10 %, o incluso 5 % más rápido que la velocidad de fusión. Se cree que una velocidad de bobinado que es la misma que la velocidad de fusión sería ideal, pero es necesario tener una velocidad de bobinado ligeramente más alta para realizar el proceso de manera eficiente. Por ejemplo, una fibra que sale de la hilera a una velocidad de 300 metros por minuto, se enrollaría, más preferiblemente, a una velocidad de entre 300 y 315 metros por minuto. Ejemplos similares son evidentes.

Como se señaló anteriormente, las fibras de la presente invención se pueden hacer en diversos denier. Denier es un término de la técnica que designa el tamaño de la fibra. Denier es el peso en gramos de 9.000 metros de longitud de la fibra.

Cuando las fibras se hacen mediante el proceso de la presente invención, los aditivos antiadherentes tales como los aceites de acabado, un ejemplo de los cuales son aceites de silicona, pueden añadirse a la superficie de las fibras después de o durante el enfriamiento y / o justo antes del enrollamiento en bobinas.

Un aspecto importante del proceso de hilado por fusión es la mezcla de la masa fundida de polímero con el agente de reticulación. La mezcla uniforme adecuada es importante para lograr propiedades de uniformidad de la fibra y para lograr tiempos de recorrido largos sin experimentar rotura de la fibra. La mezcla de la masa fundida y el agente de reticulación debería ser un método que consiga el flujo de pistón, es decir lo primero que entra sale primero. La mezcla adecuada se puede conseguir con un mezclador dinámico o un mezclador estático. Los mezcladores estáticos son más difíciles de limpiar; por lo tanto, se prefiere un mezclador dinámico. Un mezclador dinámico que tiene un tornillo de alimentación y pasadores de mezcla es el mezclador preferido. La patente de Estados Unidos 6.709.147 describe un mezclador tal y tiene pasadores de mezcla que pueden girar. Los pasadores de mezcla también pueden estar en una posición fija, tal como unido al cilindro de del mezclador, y extenderse hacia la línea central del tornillo de alimentación. El tornillo de alimentación de mezcla puede estar unido por hilos al extremo del tornillo del extrusor y la carcasa del mezclador pueden estar atornillados a la máquina extrusora. El tornillo de alimentación del mezclador dinámico debería ser un diseño que mueve la masa fundida de polímero de una forma progresiva con muy poca retromezcla para lograr el flujo de pistón de la masa fundida. La L / D del tornillo de mezcla debería ser de más de 3 a menos de 30, o de 7 a 20, o incluso 10 a 12.

La temperatura en la zona de mezcla donde la masa fundida de polímero de TPU se mezcla con el agente de reticulación puede ser de 200 °C a 240 °C, o de 210 °C a 225 °C. Estas temperaturas son generalmente necesarias para conseguir la reacción sin degradar el polímero.

La temperatura de hilado (la temperatura de la masa fundida de polímero en la hilera) debe ser mayor que el punto de fusión del polímero. Si la temperatura de hilado es demasiado alta, el polímero puede degradarse. Si la

temperatura de hilado es demasiado baja, el polímero puede solidificarse en la hilera y causar la rotura de la fibra.

Las fibras de la invención pueden procesarse adicionalmente en telas. Las telas de la invención pueden estar hechas de cualquiera de las fibras descritas anteriormente, que pueden ellas mismas estar hechas de cualquiera de las resinas elásticas descritas anteriormente. Las telas se pueden hacer mediante el procesamiento de cualquiera de las fibras descritas anteriormente, opcionalmente en combinación con uno o más de otros tipos de fibras (fibras hechas de diferentes materiales), en una tela.

Las telas pueden ser telas tejidas, telas no tejidas o telas de punto. Como se ha descrito anteriormente, las telas de la invención pueden estar bien equilibradas, en cuanto a que tienen buenas propiedades de estiramiento en ambos ejes (tanto en la dirección de la trama / anchura como urdimbre/ longitud), que dan la compresión tridimensional en prendas de vestir. En algunas realizaciones, el estiramiento de la tela en ambas direcciones, y, por tanto, su equilibrio, viene determinado por ASTM D4964. En algunas realizaciones, las telas de la invención demuestran por lo menos 120 %, o incluso 150 % del rendimiento de estiramiento tanto en la dirección de la trama / anchura como de la urdimbre / longitud, medida mediante la norma ASTM D4964. En algunas realizaciones, la tela de la invención muestra valores del módulo en las direcciones de la trama/anchura y urdimbre/longitud que están dentro del 40 % uno de otro o incluso dentro del 30 %, 25 % o incluso del 20 % o 10 % uno de otro. La construcción de las telas hechas a partir de las resinas y las fibras descritas en el presente documento no está demasiado imitada, sin embargo, en algunas realizaciones, la tela es una tela de tejido de punto. La invención proporciona una tela de capa única equilibrada; sin embargo, las telas de la invención aún se pueden utilizar en construcciones de múltiples capas, las construcciones de múltiples capas simplemente no son necesarias para lograr un buen equilibrio en la tela.

Las telas, así como las fibras e incluso las resinas de la invención, pueden procesarse adicionalmente en artículos. En algunas realizaciones, estos artículos incluyen una o más de las telas descritas anteriormente.

Las telas que utilizan las fibras de la presente invención se pueden hacer mediante tricotado o tejido o mediante procesos no tejidos, tales como soplado por fusión o unión por hilatura. En algunas realizaciones, la tela de la presente invención se realiza mediante una o más fibras diferentes (convencionales) en combinación con las fibras de la invención. Se pueden usar fibras duras, tales como nylon y / o poliéster, pero también se pueden usar otras tales como rayón, seda, lana, acrílico modificado y otros para hacer la tela de la presente invención.

Los artículos de la invención incluyen prendas de vestir. Diversas prendas de vestir se pueden hacer con la tela de la presente invención. En algunas realizaciones, la tela se utiliza en la fabricación de ropa interior o de prendas de vestir ajustadas, para las que las telas de la presente invención son muy adecuadas debido a la comodidad proporcionada por la fibra. La ropa interior, tales como sujetadores y camisetas, así como prendas deportivas utilizadas para actividades tales como correr, esquiar, montar en bicicleta, o cualquier otro deporte, pueden beneficiarse de las propiedades de estas fibras. Los expertos en la técnica entenderán que cualquier prenda de vestir puede hacerse a partir de la tela y las fibras de la presente invención. Un ejemplo de realización sería una tira de hombro del sujetador hecha de tela tejida y las alas del sujetador hechas de tela de punto, tanto con la tela tejida como la tela de punto que contiene las fibras de TPU hiladas por fusión de la presente invención.

En otras realizaciones, las fibras descritas en el presente documento se utilizan para hacer uno o más de cualquier número de prendas de vestir y artículos que incluyen pero no se limitan a: ropa deportiva, tales como pantalones cortos, incluyendo pantalones cortos para ciclismo, senderismo, correr, compresión, entrenamiento, golf, béisbol, baloncesto, animadoras, baile, fútbol y / o hockey; camisetas, incluyendo cualquiera de los tipos específicos enumerados anteriormente para los pantalones cortos; mallas, incluyendo mallas de entrenamiento y mallas de compresión; trajes de baño, incluyendo trajes de baño para competición y para ocio; monos, incluyendo monos para lucha libre, correr y para nadar; y calzado. Las realizaciones adicionales incluyen ropas de trabajo, tales como camisas y uniformes. Las realizaciones adicionales incluyen prendas íntimas incluyendo sujetadores, bragas, ropa interior masculina, camisolas, fajas, camisones, medias, camisetas interiores masculinas, medias, calcetines y corsetería. Las realizaciones adicionales incluyen prendas de vestir y artículos médicos, incluyendo: calcetería tales como medias de compresión, calcetines para diabéticos, calcetines estáticos y calcetines dinámicos; vendajes y películas de tratamiento terapéutico para quemaduras; vendajes para los cuidados de heridas y prendas de vestir médicas. Aplicaciones adicionales incluyen aplicaciones militares que se asemejan a uno o más de los artículos específicos descritos anteriormente. Realizaciones adicionales incluyen artículos de cama, incluyendo sábanas, mantas, edredones, protectores de colchón, cubiertas de colchones, y fundas de almohada.

Las fibras de la invención pueden estar desnudas o cubiertas.

Todavía otra característica de la presente invención es que las fibras descritas en este documento tienen una mayor resistencia, por ejemplo, producen una tela con una mayor resistencia a la rotura, en comparación con las fibras más convencionales del mismo calibre, y / o proporcionan la misma o incluso mayor resistencia en comparación con las fibras convencionales de un calibre mayor. Es decir, las fibras de la presente invención proporcionan una mayor resistencia a al mismo calibre, o incluso a un calibre menor, en comparación con las fibras elásticas convencionales.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención son fibras de monofilamento hiladas por fusión y tienen un alargamiento de rotura de al menos 400 % y también tienen un módulo relativamente plano en el ciclo de carga y descarga de entre 100 % y 200 % de alargamiento. Por relativamente plano, se quiere decir que el módulo no varía tanto como lo hace para otras fibras convencionales, tales como nylon y / o poliéster.

5 En algunas realizaciones, el módulo de la fibra (medido mediante el método descrito anteriormente), en el 5^o ciclo de tracción, tiene un módulo que no aumenta en más del 400 % en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de elongación. En algunas realizaciones, la fibra tiene un denier de 4, 10, 20, 30, 40 70 o incluso 140 hasta 8.000, 2.000, 1.500, 1.200, 600, 400, 360, o incluso 140. Tales fibras de mayo pueden, en el 1^{er} ciclo de tracción, tener un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 % o 60 % hasta 150 % o 95 %.

10 Tales fibras pueden, en el 5^a ciclo de tracción, tener un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 % o 75 % hasta 150 % o 110 %.

15 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 70, en el 1^{er} ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 70 %, 80 % o incluso 85 % hasta 120 %, 100 % o incluso 95 %. En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 70, en el 5^o ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 90 %, 90 % o incluso 95 % hasta 130 %, 110 % 100 % o incluso 105 %.

20 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 140, en el 1^{er} ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 55 % o incluso 63 % hasta 100 %, 80 % o incluso 75 %. En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 140, en el 5^o ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 95 % o incluso 100 % hasta 150 %, 120 % 115 % o incluso 109 %.

25 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 360, en el 1^{er} ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 40 %, 60 % o incluso 65 % hasta 100 %, 80 %, 85 % o incluso 70 %. En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención pueden describirse como fibras que, cuando se hacen en un denier de aproximadamente 360, en el 5^o ciclo de tracción, tienen un módulo que aumenta, en el ciclo de carga, entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 60 % o incluso 70 % hasta 120 %, 100 %, 80 % o incluso 78 %.

35 Se observa que en las realizaciones anteriores, la fibra no se limita al tamaño de denier específico para el que se especifican los resultados. Más bien, las fibras se describen señalando cuál sería el módulo si la fibra se hiciera a un denier específico y se analizara. Por el contrario, las realizaciones siguientes tratan de fibras de denier especificado.

40 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 4, 10, 35, 40 o incluso de 60 hasta 130, 100, 80 o incluso 70. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras pueden tener un denier promedio de 40 o 70. En realizaciones, las fibras pueden tener un módulo de: en la 1^a tracción, en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 70 %, 80 % o incluso 85 % hasta 120 %, 100 % o incluso 95 %; y en la 5^a tracción, en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 80 %, 90 % o incluso 95 % hasta 130 %, 110 % o incluso 105 %.

45 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 80, 90, 100, 120 o incluso 140 hasta 300, 100, 250, 200 o incluso 160. En algunas realizaciones, las fibras pueden tener un denier promedio de 140 o 70. En cualquiera de estas realizaciones las fibras pueden tener un módulo de: En la 1^a tracción en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 55 % o incluso 63 % hasta 100 %, 80 % o incluso 75 %; y en la 5^a tracción, en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 95 % o incluso 100 % hasta 150 %, 120 %, 115 % o incluso 109 %.

50 En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 150, 200, o incluso 300 hasta 1.500, 500, 450 o incluso 200. En algunas realizaciones, las fibras pueden tener un denier promedio de 360. En cualquiera de estas realizaciones las fibras pueden tener un módulo de: En la 1^a tracción en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 40 %, 60 %, o incluso 65 % hasta 100 %, 80 %, 85 % o incluso 75 %; y en la 5^a tracción, en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento, de 50 %, 60 % o incluso 70 % hasta 120 %, 100 %, 80 % o incluso 78 %.

55 En algunas realizaciones, la presente invención puede describirse con respecto a las propiedades de una tela de punto de jersey hecha de las fibras que se describen en el presente documento. En algunas realizaciones, la fibra de la presente invención, cuando se tejen en una tela de punto jersey, proporciona una tela con una resistencia a la punción de rotura, medida mediante ASTM D751, de modo que la carga / grosor en el fracaso desde al menos 710, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1250 lbf / pulgada, o en otras realizaciones al menos 124, 140, 158, 175, 193, 210 o incluso 219 N / mm. En cualquiera de estas realizaciones, la resistencia a la rotura puede tener un valor máximo de no más de 1600 o 1500 lbf / pulgada, o en otras realizaciones de no más de 280 o 263 N / mm.

En algunas realizaciones, la invención es una fibra, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, donde la fibra, si está hecha de 70 denier y después se convierte en una tela de punto de jersey, proporcionaría una tela punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura (carga / espesor en fallo) de al menos 710, 800, 900, 1.000, 1.200, o incluso 1250, hasta 1.400 lbf / pulgada, y en otras realizaciones al menos 124, 140, 158, 175, 210 o incluso 219, hasta 245 N / mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar también una tela de punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura tal que la energía al fallo es de al menos 25, 30, 35, 40, o 40,5 hasta 200, 100 o 75 lbf/pulgada, y en otras realizaciones al menos 2,8, 3,4, 4,0, 4,5, o 4,6 hasta 22,6, 11,3, o 8,5. En cualquiera de estas realizaciones, todavía las fibras también pueden proporcionar un tejido de punto CDE jersey con una resistencia a por punción de rotura de tal manera que la carga en la rotura es al menos 6, 7, 8, o 9 hasta 50, 40 o 20 lb, y, en otra realizaciones al menos 2,7, 3,2, 3,6 o incluso 4,1, hasta 22,7, 18,1 y 9,1 kg.

En algunas realizaciones, la invención es una fibra, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, donde la fibra, si está hecha de 140 denier y después se convierte en una tela de punto de jersey, proporcionaría una tela punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura (carga / espesor en fallo) de al menos 1200, 1300, 1500, 1700, o incluso 1750, hasta 1900 lbf / pulgada, y en otras realizaciones al menos 210, 228, 263, 298 o incluso 306, hasta 333 N / mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar también una tela de punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura tal que la energía al fallo es de al menos 60, 70, 75, 80, o incluso 83,5, hasta 800, 200, o 150 lbf/pulgada, y en otras realizaciones al menos 6,8, 7,9, 8,5, 9,0, o 9,4 hasta 90,3, 22,6, o 16,9 N–m. En cualquiera de estas realizaciones, todavía las fibras también pueden proporcionar un tejido de punto de jersey con una resistencia a por punción de rotura de tal manera que la carga en la rotura es al menos 10, 15, 17, o incluso 17,5 hasta 100, 75, 50, o 25 lb, y, en otra realizaciones al menos 4,5, 6,8, 7,7 o incluso 7,9, hasta 45,4, 34,0, 22,7 o 11,3 kg.

En algunas realizaciones, la invención es una fibra, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, donde la fibra, si está hecha de 40 denier y después se convierte en una tela de punto de jersey, proporcionaría una tela punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura (carga / espesor en fallo) de al menos 500, 750, 1500, 1000, 1400 o incluso 1450, hasta 1600 o 1500 lbf / pulgada, y en otras realizaciones al menos 88, 131, 175, 245 o incluso 254, hasta 280 o 263 N / mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar también una tela de punto de jersey con una resistencia a la punción de rotura tal que la energía al fallo es de al menos 10, 15, 20 o incluso 20,5 hasta 100, 75, o 50 lbf-pulgadas, y en otras realizaciones al menos 1,1, 1,7, o 2,3 hasta 11,3, 8,5, o 5,6 N–m N–m. En cualquiera de estas realizaciones, todavía las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la carga en la rotura es al menos 3, 4,4,5 o incluso 5 hasta 40, 20, o 10 lb, y, en otra realizaciones al menos 1,4, 1,8, 2,0, o incluso 2,3, hasta 18,1, 9,1, o 4,5 kg.

Se observa que en las realizaciones anteriores, la fibra no se limita al tamaño de denier específico para el que se especifican los resultados. Más bien, las fibras se describen señalando que lo que sería la resistencia a la rotura de la tela de punto de jersey hecha de la fibra si se hiciera la fibra a un denier específico y se analizara. Por el contrario, las realizaciones siguientes tratan de fibras de denier especificado.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 4, 10, 35, o incluso 60 hasta 130, 100, o incluso 80 denier, y en algunas realizaciones un denier promedio de 70. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de al menos 710, 800, 1000, 1200, o incluso 1250, hasta 1400 lbf/pulgada, y en otras realizaciones de al menos 124, 140, 175, 210 o incluso 219, hasta 245 N/mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de 25, 30, 35, 40, o 40,5 hasta 200, 100 o 75 lbf-pulgadas, y en otras realizaciones al menos 2,8, 3,4, 4,0, 4,5, o 4,6 hasta 22,6, 11,3, o 8,5 N–m. En cualquiera de estas realizaciones, todavía las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la carga en la rotura es de al menos 6, 7, 8, o 9 hasta 50, 40 o 20 lb, y, en otra realizaciones al menos 2,7, 3,2, 3,6 o incluso 4,1, hasta 22,7, 18,1 o 9,1 kg.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 80, 90, 100, 120 o incluso 140 hasta 300, 250, 200, o incluso 160, o en algunas realizaciones un denier promedio de aproximadamente 140. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción (carga/grosor en el fallo) de al menos 1200, 1300, 1500, 1700, o incluso 1750, hasta 1900 lbf/pulgada, y, en otras realizaciones al menos 210, 228, 263, 298 o incluso 306, hasta 333 N/mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la energía de fracaso es de al menos 60, 70, 75, 80, o incluso 83,5 hasta 800, 200, o 150 lbf-pulgada, y en otras realizaciones al menos 6,8, 7,9, 8,5, 9,0, o 9,4 hasta 90,3, 22,6, o 16,9 N–m. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la carga en el fracaso es de al menos 10, 15, 17, o incluso 17,5 hasta 100, 75, 50, o 25 lb, y en otras realizaciones al menos 4,5, 6,8, 7,7 o incluso 7,9, hasta 45,4, 34,0, 22,7 o 11,3 kg.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 20, 30, 35, o incluso 40 hasta 100, 75, 60, o incluso 50, o en algunas realizaciones un denier promedio de aproximadamente 40. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción (carga/grosor en el fallo) de al menos 500, 750, 1000, 1400 o incluso 1450, hasta 1600 o 1500 lbf/pulgada y, en otras realizaciones al menos 88, 131, 175, 245 o incluso 254, hasta 280 o 263 N/mm. En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la energía de fracaso es de al menos 10, 15, 20 o incluso 20,5 hasta 100, 75, o 50 lbf-pulgada, y, en otras realizaciones al menos 1,1, 1,7, o 2,3 hasta 11,3, 8,5, or 5,6 N-m En cualquiera de estas realizaciones, las fibras también pueden proporcionar una tela de punto de jersey con una resistencia a la rotura de punción de tal manera que la carga en el fracaso es de al menos 3, 4, 4,5 o incluso 5 hasta 40, 20, o 10 lb, y, en otras realizaciones al menos 1,4, 1,8, 2,0, o incluso 2,3, hasta 18,1, 9,1, o 4,5 kg.

Las fibras de la presente invención pueden ser fibras de monofilamento. En algunas realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 10, 30, 40 o incluso 45 hasta 500, 400, 300 o incluso 200 μm .

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención: cuando están hechas a un denier de 20 tendrán un diámetro de 20 o 30 a 55 o 50 μm ; cuando están hechas a un denier de 40 tendrán un diámetro de 40 o 60 a 85 o 80 μm ; cuando están hechas a un denier de 70 tendrán un diámetro de 75 o 80 a 130 o 100 μm ; cuando están hechas a un denier de 140 tendrán un diámetro de 80 o 100 a 300 o 150 μm ; cuando están hechas a un denier de 360 tendrán un diámetro de 175 o 190 a 225 o 210 μm ; o cualquier combinación de los mismos.

Se observa que en las realizaciones anteriores, la fibra no se limita al tamaño de denier específico o diámetro proporcionado. Más bien, las fibras se describen señalando cuál sería el diámetro que tendría la fibra se hiciera a un denier específico. Por el contrario, las realizaciones siguientes tratan de fibras de denier especificado.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 10 a 30, o un promedio de 20, y en tales realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 10, 20 o incluso de 30 a 65, 60, 55 o incluso 50 μm , y en algunas realizaciones un diámetro promedio de 48 μm .

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 30 a 40, o un promedio de aproximadamente 30, y en tales realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 20, 30, 40 o incluso de 60 a 115, 100, 85 o incluso 80 μm , y en algunas realizaciones un diámetro promedio de 73 μm .

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 4, 10, 35 o incluso de 60 hasta 130, 100, u 80, o un promedio de 70. En tales realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 50, 60, 70, 75, o incluso de 80 a 220, 200, 150, 130, o incluso 100 μm , y en algunas realizaciones un diámetro promedio de 89 μm .

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 80, 90, 100, 120 o 140 hasta 300, 250, 200, o 160. En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier promedio de 140. En tales realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 50, 70, 80, o incluso 100 a 300, 250, 200, o incluso 150 μm , y en algunas realizaciones un diámetro promedio de 128 μm .

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención tienen un denier de 150, 200, o incluso de 300 hasta 1500, 500, 450 o incluso 200. En algunas realizaciones, las fibras tienen un denier promedio de aproximadamente 360. En tales realizaciones, las fibras tienen un diámetro de 100, 150, 175, o incluso 190 a 400, 250, 225, o incluso 210 μm , o y en algunas realizaciones un diámetro promedio de 198 μm .

En algunas realizaciones, el diámetro de la fibra de la presente invención se describe mediante una fórmula donde el diámetro de la fibra, en micrómetros, es aproximadamente igual a 11,7 veces el denier de la fibra elevado a la potencia de 0,48 (Diámetro = $11,7 \times \text{Denier}^{0,48}$). En algunas realizaciones, el diámetro de la fibra está dentro de un intervalo de 20, 10 o incluso 5 micrómetros centrado en el resultado de la ecuación descrita.

En algunas realizaciones, la fibra de la presente invención tiene un denier de 40 a 90; un módulo, en el 5^a ciclo de tracción, que aumenta entre 80 y 130 % en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento; una resistencia a la rotura de punción, cuando se formuló una tela de punto de jersey, medido mediante ASTM D751, de manera que la carga / grosor en el fracaso de la tela es de entre 710 y 1.600 lbf / pulgada (124 y 280 N / mm); y es monofilamento con un diámetro de 80 a 100 μm .

En algunas realizaciones, la fibra de la presente invención tiene un denier de 90 a 160; un módulo, en el 5^a ciclo de tracción que aumenta entre 50 y 120 % en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento; y es monofilamento con un diámetro de 100 a 150 μm .

En algunas realizaciones, la fibra de la presente invención tiene un denier de 300 a 400; un módulo, en el 5^a ciclo de tracción que aumenta entre 50 y 150 % en el ciclo de carga entre 100 % y 200 % de alargamiento; y es monofilamento con un diámetro de 180 a 220 μm .

La invención se entenderá mejor por referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplos

5 Conjunto de ejemplo 1.

Un conjunto de nueve resinas de ejemplo se preparan haciendo reaccionar en un reactor continuo: (i) 75,5 partes en peso de un polioli de poliéster derivado de ácido adípico con una mezcla molar 50/50 de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol donde el polioli se prepara en un reactor discontinuo a una temperatura de reacción de aproximadamente 125 grados C y luego se seca al vacío cuando el polioli tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de aproximadamente 2500; (ii) 20 partes en peso de MDI; y (iii) 4,5 partes en peso de 1,4-butanodiol como extensor de cadena. Durante la reacción continua, se añaden 0,08 partes en peso de un paquete de lubricante, donde el paquete consiste en una mezcla 90/10 en peso de perlas de Acrawax C y Glycolube VL. Se deja que el polímero reaccione hasta obtener el peso molecular promedio en peso (Mw) del elastómero (> 600.000).

15 Las resinas elastoméricas resultantes tienen pesos moleculares promedio en peso (Mw) que van desde 687.055 a 1.015.685 e índices de polidispersidad (PDI) que van desde 3,05 hasta 5,42. Los resultados de cada resina de ejemplo se resumen en la siguiente tabla, donde el peso molecular se mide mediante GPC:

20

Tabla I – Datos de la resina de ejemplo

Ejemplo N°	Mw	Mn	PDI
1-1	1015685	187547	5,42
1-2	1010920	207489	4,87
1-3	865767	240537	3,60
1-4	883539	283921	3,11
1-5	919746	274819	3,35
1-6	758603	205217	3,70
1-7	693608	160449	4,32
1-8	687055	166669	4,12
1-9	723693	237454	3,05

Conjunto de ejemplo 2.

25 Las resinas elastoméricas descritas en el conjunto de ejemplo 1 se hilan por fusión hasta fibras de 40 denier (Ejemplo 2-1), fibras de 70 denier (Ejemplo 2-2) y fibras de 140 D (Ejemplo 2-3) mediante la adición de 90 partes en peso de la resina elastomérica a un extrusor de reactivo junto con 10 partes en peso de Hyperlast 5196, un poliéter terminado en isocianato con un peso molecular promedio en número de 1.500. Se usa un proceso de hilado por fusión convencional cuando se hace pasar la masa fundida de polímero a través de una tobera de hilado seleccionado para dar la fibra del denier deseado. Los hilos salen de la boquilla al aire como hebras, donde las hebras se solidifican por enfriamiento y después se recogen mediante enrollado de las fibras en un dispositivo de enrollamiento. Las fibras se dejan curar hasta que se obtienen los pesos moleculares promedio en peso deseados (> 700.000).

30

Conjunto de ejemplos 3.

35

La formulación de resina elastomérica descrita para los ejemplos en el conjunto de ejemplo 1 se procesa en un extrusor de reactivo con el fin de evaluar sus características de procesamiento. En este procedimiento de prueba de calidad de la extrusión, una resina se procesa en partes de prueba película extruida. Un sistema de análisis de imágenes interpreta imágenes de vídeo de una cámara que ve las piezas de prueba de la película de un proyector aéreo. El sistema analiza las imágenes de las piezas de prueba, identificación y recuento de defectos en las piezas de prueba. El tamaño nominal de los defectos detectables por el sistema es 80 a 500 µm.

40

Se toman cinco muestras de película extruida a partir de una muestra del producto. Las muestras se colocan en un proyector aéreo y la imagen se proyecta sobre una pantalla. Una cámara de vídeo captura y transfiere la imagen a un ordenador donde el software de análisis de imágenes interpreta y analiza la señal. Se registra una medida del número de defectos capturados en 25,8 cm² (4 pulgadas cuadradas) de cada muestra. Los valores para las cinco muestras se promedian y se notifica un resultado del análisis (de imágenes final (IA)). Un valor DE IA de menos de 20 es generalmente aceptable para cable y otras aplicaciones de perfil de espesor, mientras que un valor DE IA de menos de 10 es generalmente aceptable para aplicaciones de película y de fibra por soplado. Cuando menor es el valor IA, mejores serán las propiedades de procesamiento de extrusión del material.

50

La siguiente tabla resume los datos recogidos en las piezas fabricadas en resina procesada en un extrusor durante un ciclo de procesamiento del extrusor. La resina utilizada para todos los ejemplos es la misma formulación de resina descrita en el conjunto de ejemplo 1 anterior.

5

Tabla II Datos de la calidad de la extrusión

ID. Ej.	Valor IA								
3-1	4	3-11	3	3-21	4	3-31	4	3-41	4
3-2	4	3-12	3	3-22	4	3-32	3	3-42	4
3-3	4	3-13	3	3-23	4	3-33	3	3-43	4
3-4	4	3-14	3	3-24	3	3-34	3	3-44	4
3-5	3	3-15	3	3-25	3	3-35	3	3-45	4
3-6	4	3-16	3	3-26	3	3-36	3	3-46	4
3-7	4	3-17	4	3-27	3	3-37	3	3-47	4
3-8	3	3-18	4	3-28	4	3-38	3		
3-9	3	3-19	4	3-29	3	3-39	4		
3-10	3	3-20	4	3-30	3	3-40	4		

Los resultados muestran que las resinas de la invención exhiben excelentes características de procesamiento y son muy extruibles.

10 Conjunto de ejemplo 4.

La fibra de 40 denier del conjunto de ejemplo de 2 (Ejemplo 2-1), y una fibra disponible en el comercio del mismo denier se analizan para evaluar su resistencia a los álcalis. La fibra para analizar se envuelve alrededor de una tarjeta de Teflon™ 180 veces. Se preparan cuatro partes de ensayo distintas para cada material de fibra analizado. Después de enrollar, el extremo de la fibra se sujeta en cada parte de ensayo y las partes de ensayo resultantes se sumergen en una solución que es 4 % en peso de lejía (lejía Chlorox™) y 0,2 % en peso de detergente aniónico (detergente Tide™). La solución se mantiene a 70 °C durante el ensayo. Las partes de ensayo se retiran tras 30, 60, 120 y 240 minutos de exposición. Una vez retiradas de la solución, las piezas se lavan en agua desionizada y luego se dejan secar al aire durante aproximadamente 12 horas. Después del período de secado, se analiza cada parte. Las partes se analizan mediante la eliminación de una muestra de 5 cm de longitud de la fibra expuesta y se analizan sus propiedades físicas utilizando un tensiómetro configurado con la célula de carga en la parte superior y moviendo la cruceta hacia abajo. La cruceta se mueve a 100 mm / min. Una muestra de la fibra no expuesta a la solución también se analiza como basal. Se mide la diferencia en la tenacidad (medida en gramos por denier), lo que indica resistencia a los álcalis de la fibra. Cuanto menor es el impacto en la tenacidad de la fibra, mejor es su resistencia a los álcalis. La siguiente tabla resume los resultados de las pruebas de resistencia a los álcalis:

Tabla III – Datos de resistencia a los álcalis

Tiempo (min)	Ejemplo 3-1		Ejemplo 3-2	
	Fibra 40 D (Ej. 2-1)		Fibra 40D comparativa ²	
	Tenacidad	% pérdida	Tenacidad	% pérdida
0 (Basal)	1,365	0	1,565	0
30	0,897	34,29	0,509	67,48
60	0,701	48,64	0,215	86,26
120	0,506	62,83	ROTURA ¹	NA
240	ROTURA ¹	NA	ROTURA ¹	NA

1- La designación de "ROTURA" significa que la fibra se rompió físicamente antes de completar la prueba.
 2 - La fibra comparativa incluida en esta prueba es 40D LYCRA™ 162C, una fibra de 40 denier disponible en el mercado, comercializada por INVISTA™.

Los resultados muestran que las fibras hechas de las resinas de la invención tienen una resistencia a álcalis significativamente mejor en comparación con otras fibras comercialmente disponibles.

30 Conjunto de ejemplo 5.

La fibra de 140 denier del conjunto de ejemplo 2 (Ejemplo 2-3), la fibra de 70 denier del conjunto de ejemplo 2 (Ejemplo 2-2) y una fibra de 70 denier disponible en el mercado se analizan para evaluar su resistencia a la sosa cáustica. La fibra para analizar se envuelve alrededor de una tarjeta de Teflon™ 180 veces. Se preparan cuatro partes de ensayo distintas para cada material de fibra analizado. Después de enrollar, el extremo de la fibra se sujeta en cada parte de prueba y las partes de prueba resultantes se sumergen en una solución que es 3 % en peso de sosa cáustica (NaOH). La solución se mantiene a 100 °C durante un período de exposición de 90 minutos. Una vez retiradas de la solución, las piezas se lavan en agua desionizada y luego se dejan secar al aire durante

aproximadamente 12 horas. Después del período de secado, se analiza cada parte. Las partes se analizan mediante la eliminación de una muestra de 5 cm de longitud de la fibra expuesta y se analizan sus propiedades físicas utilizando un tensiómetro configurado con la célula de carga en la parte superior y moviendo la cruceta hacia abajo. La prueba es 5 ciclos de estirado hasta 300 % y un 6º ciclo de estirado hasta la rotura. La cruceta se mueve a 100 mm/min. El software de análisis con tensiómetro mide los gf/den (gramo de fuerza/denier; $1 \text{ gf} = 0,00981 \text{ N}$), en la tracción de carga a los alargamientos de 100 %, 150 %, 200 %, y 300 %. También mide los gf/den en la tracción de descarga a 200 %, 150 % y 100 %. Tanto las tracciones de carga como de descarga se miden en el 1º y 5º ciclo. Otros valores registrados son de carga máxima (gf / den), alargamiento a la carga máxima (%), carga de rotura (gf / den), y alargamiento a la rotura (%). El valor final medido es el % del conjunto en los ciclos 1º y 5º. El % del conjunto es longitud a la que la carga alcanza 0 en la tracción de descarga menos la longitud original, dividido por la longitud original (es decir, $6-5 / 5 = 20 \%$). La siguiente tabla resume los resultados de tenacidad y del módulo en el 5º ciclo. Una muestra de fibra no expuesta a la solución también se prueba como basal. Se mide la diferencia en la tenacidad (medida en gramos por denier), lo que indica resistencia a la sosa cáustica de la fibra. Cuanto menor es el impacto en la tenacidad de la fibra, mejor es su resistencia a la sosa cáustica.

Tabla IV – Datos de la resistencia a la sosa cáustica

	Ejemplo 4-1			Ejemplo 4-2			Ejemplo 4-3		
	Fibra 140 D (Ej. 2-3)			Fibra 70 D (Ej. 2-2)			Fibra 70D comp. ¹		
	Antes (g/d)	Después (g/d)	% pérdida	Antes (g/d)	Después (g/d)	% pérdida	Antes (g/d)	Después (g/d)	% pérdida
Tenacidad	1,272	1,205	5,27	1,344	1,386	+3,1	1,401	1,083	22,7
Módulo 300 % (5º ciclo)	0,166	0,131	21,08	0,241	0,159	34	0,241	0,157	34,9
1 – La fibra comparativa incluida en esta prueba es 70D LYCRA™ 162C, una fibra de 70 denier disponible en el mercado, comercializada por INVISTA™.									

Los resultados muestran que las fibras hechas de las resinas de la invención tienen una resistencia a la sosa cáustica significativamente mejor en comparación con otras fibras comercialmente disponibles.

Conjunto de ejemplo 6.

Se preparan varios tejidos de ejemplo y se analizan para determinar el equilibrio de la tela. El equilibrio de una tela depende tanto de la combinación como de las composiciones de las fibras usadas para fabricarla, así como de la construcción de la propia tela. Una tela se describe a menudo citando su contenido, que está relacionado con la mezcla de fibras presentes, y su peso, que está relacionado con su construcción. Se cree que los ejemplos del presente documento son del mismo tipo general de construcción y, dentro de cada conjunto de muestras, la muestra de la invención se ha preparado para que coincida con el peso del ejemplo comparativo, permitiendo así una comparación significativa.

Se preparan varias telas y se analizan y se comparan con dos telas disponibles en el mercado. Todas las telas, incluyendo las muestras comerciales, son de una construcción de jersey de una sola capa y están hechas con dos fibras, una fibra de ejemplo y una fibra de nylon, presente como cofibra. Cada una de las telas, incluyendo las muestras comerciales, se han fijado con calor, teñido y acabado antes de la prueba.

El ejemplo 6-1 es un ejemplo de la invención de una tela hecha de las fibras del ejemplo 2-2 (fibras de 70D de la invención) y nylon de un denier similar. El ejemplo 6-2 es un ejemplo comparativo hecho de LYCRA™, una fibra de tipo spandex comercialmente disponible comercializado por INVISTA™, y nylon. El contenido de fibra del Ejemplo 6-1 se eligió de modo que los pesos de 6-1 y 6-2 se correspondieran, lo que permite una comparación significativa.

El ejemplo 6-3 es un ejemplo de la invención hecho de las fibras del ejemplo 2-2 (fibras de 70D de la invención) y nylon. Ejemplo 6-4 es un ejemplo comparativo hecho de fibras LYRCA™ y nylon. El contenido de fibra del Ejemplo 6-3 se eligió de modo que los pesos de 6-3 y 6-4 se correspondieran, lo que permite una comparación significativa.

El ejemplo 6-5 es un ejemplo de la invención hecho de las fibras del ejemplo 2-1 (fibras de 40D de la invención) y nylon. El contenido de fibra es 60:40 fibras del ejemplo 2-1: nylon, dando un tejido de calibre 36.

Cada uno de los ejemplos anteriores de tela se analizan para determinar su equilibrio. El equilibrio de la tela se analiza mediante el estiramiento de una muestra de tela en la dirección de la longitud a una velocidad de ciclo de 50,8 cm/min (20 in/min) y un ciclo de velocidad de acondicionado de 1000 mm / min, controlando la cantidad de fuerza-tensión medida en lbf ((1 lbf= 4,45 N), aplicada a la tela respecto al porcentaje de estiramiento observada en la tela, hasta una fuerza-tensión máxima de 66,7 N (15 lbf). El mismo procedimiento se lleva a cabo a continuación sobre la tela, pero en la dirección de la anchura. Cuanto más cerca están los resultados para la tela en las direcciones de longitud y anchura, más equilibrada es la tela. Para las aplicaciones de interés para la invención, una tela debe tener resultados en ambas direcciones que están dentro de 20 % y permitir un alargamiento de más del 100 % en ambas direcciones a 66,7 N (15 lbf). La siguiente tabla resume los resultados al evaluar el equilibrio de las

telas.

Tabla V – Datos del ejemplo de tela

Ejemplo N°	Fuerza-tensión a un estiramiento del 40 %	Fuerza-tensión a un estiramiento del 60 %	Fuerza-tensión a un estiramiento del 80 %	% de estiramiento a la fuerza máxima (15 lbf)
6-1 LONGITUD	2,29 lbf	4,01 lbf	6,14 lbf	120,81 %
6-1 ANCHURA	1,66 lbf	2,76 lbf	4,23 lbf	124,57 %
6-2 LONGITUD	3,27 lbf	8,77 lbf	NA	73,68 %
6-2 ANCHURA	0,68 lbf	1,49 lbf	2,38 lbf	159,33 %
6-3 LONGITUD	2,22	3,29	4,60	134,85 %
6-3 ANCHURA	1,84	2,90	4,06	156,42 %
6-4 LONGITUD	1,17	2,60	6,43	97,20 %
6-4 ANCHURA	1,39	2,32	3,53	138,76 %
6-5 LONGITUD	1,12	1,79	2,38	230,83 %
6-5 ANCHURA	1,01	1,67	2,30	225,95 %
Note: 1 lgf=4,45N				

- 5 Los resultados muestran que las telas de la invención son mucho más equilibradas que los ejemplos comparativos, que para el Ejemplo 6-2 ni siquiera alcanzan 80 % de alargamiento a 66,7 N (15 lbf) de fuerza-tensión en la dirección de la longitud, y que para ejemplo 6-4 no alcanzó el 100 %. Los ejemplos de la invención muestran niveles de fuerza - tensión comparables en porcentajes de estiramiento correspondiente, en las direcciones tanto de longitud como de anchura hasta la fuerza-tensión máxima, lo que indica telas muy bien equilibradas.

10

REIVINDICACIONES

1. Una fibra, película o manga hilada por fusión a partir de una resina elastomérica que se puede obtener mediante:

5 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

10 (ii) un diisocianato y

(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y

15 II. reacción adicional de la composición de la resina con

(iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato;

donde dicha fibra, película o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000.

20 2. La fibra, película o manga hilada por fusión de la reivindicación 1, donde el componente (i) deriva de un ácido carboxílico que comprende ácido adípico.

3. La fibra, película o manga hilada por fusión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde el componente (i) deriva de una mezcla de 25:75 a 75:25, sobre una base molar, de 1,4-butanodiol y 1, 6-hexanodiol.

25 4. La fibra, película o manga hilada por fusión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el componente (ii) comprende diisocianato de metilendifenilo.

30 5. La fibra, película o manga hilada por fusión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el componente (iii) comprende 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol o combinaciones de los mismos.

6. La fibra, película o manga hilada por fusión de la reivindicación 1, donde el componente (iv) deriva de un polialquilenéterglicol que comprende politetrametilenéter glicol.

35 7. La fibra, película o manga hilada por fusión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el componente (iv) deriva de un diisocianato que comprende diisocianato de metilendifenilo.

8. Una tela hecha de la fibra de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

40 9. Un artículo de la tela de la reivindicación 8.

10. Un método de fabricación de una fibra, película, o manga que comprende las etapas de:

45 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna, donde dicha resina elastomérica se prepara mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

50 (ii) un diisocianato y

(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000;

55 II. reacción adicional de la composición de la resina con

(iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato; y

III. procesamiento de dicha resina elastomérica en una fibra, película o manga,

60 donde dicha fibra, película o manga tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000.

11. Un método de hacer una tela que comprende las etapas de:

65 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna donde dicha resina elastomérica se prepara mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

- 5 (ii) un diisocianato y
(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y
II. reacción adicional de la composición de la resina con

- 10 (iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato; y

III. hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, donde dicha fibra tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000; y

- 15 IV. procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con uno o más otras fibras, en una tela.

12. Un método para mejorar la resistencia a los disolventes de un artículo, donde dicho artículo comprende una tela y donde dicha tela comprende fibras, comprendiendo dicho método las etapas de:

- 20 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna, donde dicha resina elastomérica se prepara mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

- 25 (ii) un diisocianato y
(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y

- 30 II. reacción adicional de la composición de la resina con

(iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato; y

35 III. hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, donde dicha fibra tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000;

IV. procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con uno o más otras fibras, en una tela; y
V. procesamiento de dicha tela en dicho artículo;

que da como resultado un artículo con una mejor resistencia a los disolventes.

- 40 13. Un método para mejorar la resistencia a los álcalis y al cloro de un artículo, donde dicho artículo comprende una tela y donde dicha tela comprende fibras, comprendiendo dicho método las etapas de:

- 45 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna, donde dicha resina elastomérica se prepara mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

- 50 (ii) un diisocianato y
(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y

- 55 II. reacción adicional de la composición de la resina con

(iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato; y

III. hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, donde dicha fibra tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000.

- 60 IV. procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con uno o más otras fibras, en una tela; y
V. procesamiento de dicha tela en dicho artículo;

que da como resultado un artículo con una mejor resistencia a álcalis y a cloro.

- 65 14. El método de la reivindicación 13, donde dicho artículo comprende trajes de baño.

15. El método de la reivindicación 13, donde la tela de dicho artículo comprende además una microfibra.

16. método de la reivindicación 13, donde dicho artículo comprende un artículo que comprende una fibra recubierta, un artículo recubierto, o una combinación de los mismos.

5 17. Un método para mejorar el estiramiento en la dirección de la urdimbre de una tela elástica de punto acabada, que comprende las etapas de:

10 I. preparación de una resina elastomérica en un dispositivo de mezcla interna donde dicha resina elastomérica se prepara mediante la reacción de:

(i) un intermedio de poliéster terminado en hidroxilo derivado de un ácido dicarboxílico y una mezcla de al menos dos alquilenglicoles, donde dos de los alquilenglicoles tienen un peso molecular promedio en número que difiere en al menos un 20 por ciento;

15 (ii) un diisocianato y

(iii) un extensor de cadena de alquilenglicol lineal;

donde la resina resultante tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 600.000; y

20 II. reacción adicional de la composición de la resina con

(iv) un agente que comprende el producto de la reacción de un polialquilenéter glicol y un diisocianato; y

III. hilado por fusión de dicha resina elastomérica en una fibra, donde dicha fibra tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 700.000; y

25 IV. procesamiento de dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más otras fibras, en una tela elástica de punto; y

lo que resulta en un tejido elástico de punto con un mejor estiramiento en la dirección de la urdimbre.