

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 230**

51 Int. Cl.:

D01F 6/92

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2015** **PCT/EP2015/000969**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015** **WO15192932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2015** **E 15722931 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018** **EP 3158115**

54 Título: **Monofilamentos con elevada resistencia a la abrasión y estabilidad dimensional y bajo rozamiento dinámico, géneros textiles constituidos por éstos y su empleo**

30 Prioridad:

20.06.2014 DE 102014009238

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

07.03.2019

73 Titular/es:

**PERLON NEXTRUSION MONOFIL GMBH (100.0%)
Max-Fischer-Strasse 11
86399 Bobingen, DE**

72 Inventor/es:

**BRÜNING, HANS-JOACHIM;
HABER, RALF y
HECKENBENNER, PASCAL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 703 230 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

Monofilamentos con elevada resistencia a la abrasión y estabilidad dimensional y bajo rozamiento dinámico, géneros textiles constituidos por éstos y su empleo

5 La presente invención se refiere a un monofilamento, que se puede emplear para la producción de géneros textiles, que se emplean en especial en entornos húmedos calientes con carga mecánica elevada.

Los géneros textiles producidos a partir de los monofilamentos según la invención se pueden emplear preferentemente como filtro redondo para tejidos para máquinas de hacer papel. Éstos se emplean de modo especialmente preferen en la sección de formación de hojas de máquinas de hacer papel.

10 La capa inferior de los filtros de formación empleados en la sección de formación de hojas de máquinas de papel está expuesta a un desgaste elevado debido a las condiciones de presión dominantes en este lote (cajas de succión). Por lo tanto, en el lado inferior de este filtro, hasta la fecha se emplean alternativamente monofilamentos de tereftalato de polietileno (a continuación también llamado "PET") y de poliamida. Esta combinación se ha mostrado más resistente a la abrasión en comparación con PET puro. En este método es desfavorable que el material de urdimbre se expande debido a la mayor absorción de agua de la poliamida. Esto conduce al establecimiento indeseable de curvado de bordes ("Edge-Curling") en la zona marginal del filtro.

15 El documento DE 10 2004 041 755 A1 da a conocer fibras que contienen poliéster alifático-aromático y partículas esféricas de óxidos inorgánicos con un diámetro medio menor o igual a 100 nm. En este documento se da a conocer que la resistencia a la abrasión de las fibras descritas en el mismo se puede acrecentar mediante la adición de policarbonato. No se da a conocer el empleo de copolímeros elastómeros termoplásticos.

20 El documento EP 387 395 A2 describe monofilamentos que están constituidos por una mezcla de un 60 a un 90 % de PET, un 10 % a un 40 % de elastómero de poliuretano termoplástico (a continuación también llamado "TPU") y hasta un 5 % de carbodiimida. Estos monofilamentos, empleados en la trama inferior, evitan el Edge-Curling. Únicamente en puntos de contorno con la cadena tejida se muestra un ligero aplanamiento debido al material más blando. De este modo se influye sobre el rendimiento de deshidratación del filtro de formación en la máquina de hacer papel.

25 El documento DE 44 10 399 A1 evita este problema empleándose un PET modificado con menor punto de fusión, que se sitúa en el intervalo de 200 a 230°C. El documento DE 195 11 852 A1 da a conocer otra solución sustituyéndose TPU por un elastómero de poliéster termoplástico (a continuación también llamado "TPE-E"), que se hilaba junto con PET no modificado.

30 El documento DE 10 2006 012 048 A1 da a conocer hilos de poliéster hilados por fusión que contienen una combinación de copoliésteres termoplásticos y elásticos de copolímeros de poliéster termoplásticos derivados de diferentes ácidos dicarboxílicos o sus derivados que forman poliésteres. Estos hilos se distinguen por una muy buena resistencia a la abrasión y simultáneamente por una elevada estabilidad dimensional.

35 Los monofilamentos resistentes a la abrasión citados anteriormente, con elastómeros termoplásticos como componente, tienen en su totalidad el inconveniente de que, debido a la presencia de segmentos blandos en los elastómeros termoplásticos que se han empleado en los hilos de urdimbre, estos hilos de urdimbre se aplanan en gran medida en los puntos de contorno del tejido, lo que conduce a un rendimiento de deshidratación de los filtros reducido.

40 En el documento DE 195 11 853 A1, este problema se soluciona parcialmente estando constituido el monofilamento por un núcleo de PET y una camisa de una mezcla de TPE-E con PET modificado. Sin embargo, tras un funcionamiento más largo, el material de la camisa está desgastada, y el núcleo de PET se presenta descubierto y está expuesto al desgaste.

45 Además se descubrió que los monofilamentos según la invención presentan una resistencia al deslizamiento sorprendentemente reducida y, por lo tanto, posibilitan una clara reducción de la potencia de accionamiento de la máquina, típicamente una reducción en más de un 10 % en comparación con filtros de monofilamentos convencionales.

50 Es tarea de esta invención la puesta a disposición de una combinación de materiales que muestre una resistencia elevada en entornos húmedos calientes, que presente un bajo rozamiento dinámico, así como que presente una muy buena resistencia a la abrasión por una parte, y una extremada estabilidad dimensional por otra parte, de modo que se evite sensiblemente tanto el Edge-Curling, como también el aplanamiento en los puntos de contorno.

Esta tarea se soluciona mediante la puesta a disposición de monofilamentos que contienen componentes seleccionados según la reivindicación 1.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un monofilamento de poliéster que contiene

- 5 a) un 60 a un 85 % en peso de un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico,
b) un 14,4 a un 30 % en peso de un copolímero en bloques termoplástico elastómero,
c) un 0,05 a un 10 % en peso de un policarbonato, y
d) un 0,1 a un 10 % en peso de un estabilizador de carbodiimida, refiriéndose los datos cuantitativos a la cantidad total de monofilamento.

- 10 Se ha mostrado que la mezcla de polímeros se reticula debido al policarbonato añadido. Esto tiene por consecuencia un aumento de la estabilidad dimensional del monofilamento producido a partir de la misma. Es especialmente sorprendente que la reticulación se pueda aumentar aún mediante la adición de carbodiimida.

Como poliéster del componente a) se emplean materias primas seleccionadas conforme a la invención según la reivindicación 1, que proporcionan monofilamentos con el perfil de propiedades citado anteriormente tras la hilatura, extrusión, y en caso dado relajación.

- 15 En este caso se trata de copolímeros que contienen unidades tereftalato de polietileno. Por lo tanto, estos polímeros se derivan de etilenglicol, así como de ácido tereftálico o sus derivados que forman poliésteres; como los ésteres o cloruros de ácidos carboxílicos, y otros ácidos dicarboxílicos o sus derivados que forman poliésteres.

- 20 Estos poliésteres termoplásticos son conocidos en sí. Son componentes de copoliésteres termoplásticos a) el etilenglicol citado anteriormente, así como los ácidos dicarboxílicos citados anteriormente, o bien derivados que forman poliésteres de estructura correspondiente. Además de etilenglicol y ácido tereftálico, son integrante ácido principal de los poliésteres del componente a) proporciones reducidas, preferentemente hasta un 30 % en moles, referido a la cantidad total de ácidos dicarboxílicos, de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos y/o alifáticos y/o cicloalifáticos, preferentemente compuestos aromáticos, como por ejemplo ácido ftálico, ácido 4,4'-bifenildicarboxílico, o en especial ácido isoftálico y/o ácidos dicarboxílicos alifáticos, como por ejemplo ácido adípico
25 o ácido sebácico.

Adicionalmente a etilenglicol, se pueden emplear cantidades reducidas, a modo de ejemplo hasta un 30 % en moles, referido a la cantidad total de alcoholes de alcoholes divalentes apropiados. Son representantes típicos de los mismos dioles alifáticos y/o cicloalifáticos, a modo de ejemplo propanodiol, 1,4-butanodiol, ciclohexanodimetanol o sus mezclas.

- 30 El componente a) es un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico, en especial un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico aromático, o un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico alifático.

- 35 Son componentes a) empleados de modo muy especialmente preferente tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico aromático, en especial tereftalato de polietileno modificado con ácido isoftálico, o tereftalato de polietileno modificado con ácido ftálico.

Son componentes a) empleados asimismo de modo muy especialmente preferente tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico alifático, en especial un tereftalato de polietileno modificado con ácido adípico, o un tereftalato de polietileno modificado con ácido sebácico.

- 40 Los poliésteres del componente a) empleados según la invención presentan habitualmente viscosidades en disolución (valores IV) de al menos 0,60 dl/g, preferentemente de 0,60 a 1,05 dl/g, de modo especialmente preferente de 0,62 - 0,93 dl/g (medidas a 25°C en ácido dicloroacético (DCE)).

En el caso de los copolímeros en bloques termoplásticos y elastómeros del componente b) se puede tratar de los más diversos tipos. Tales copolímeros en bloques son conocidos por el especialista.

- 45 Son ejemplos de componentes b) poliuretanos termoplásticos y elastómeros (TPE-U), poliésteres termoplásticos y elastómeros (TPE-E), poliolefinas termoplásticas y elastómeros (TPE-O) y copolímeros en bloques de estireno termoplásticos y elastómeros (TPE-S).

- Los copolímeros en bloques termoplásticos y elastómeros b) pueden estar constituidos por las más diversas combinaciones de monómeros. Por regla general se trata de bloques de los denominados segmentos duros y blandos. Los segmentos blandos se derivan típicamente de éteres de polialquilenglicol en el caso de los TPE-U y los TPE-E. Los segmentos duros se derivan típicamente de dioles o diaminas de cadena corta en el caso de los TPE-U y los TPE-E. Además de dioles, o bien diaminas, los segmentos duros y blandos están constituidos por ácidos dicarboxílicos o diisocianatos alifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos.
- Son ejemplos de poliolefinas termoplásticas copolímeros en bloques que presentan bloques de etileno-propileno-butadieno y de polipropileno (EPDM/PP) o de nitrilo-butadieno y de polipropileno (NBR/PP).
- Son ejemplos de copolímeros en bloques de estireno termoplásticos y elastómeros copolímeros en bloques que presentan bloques de estireno-etileno y de propileno-estireno (SEPS) o de estireno-etileno y de butadieno-estireno (SEBS) o de estireno y de butadieno (SBS).
- En el ámbito de esta descripción, se debe entender por copolímeros en bloques de estireno termoplásticos y elastómeros copolímeros en bloques que presenten un comportamiento comparable al de elastómeros clásicos a temperatura ambiente, pero que se puedan conformar plásticamente bajo alimentación de calor y, por consiguiente, muestren un comportamiento termoplástico. Estos copolímeros en bloques termoplásticos y elastómeros tienen puntos de reticulación físicos en zonas parciales (por ejemplo fuerzas de valencia secundaria o cristalitas), que se disuelven en calor sin que las moléculas de polímero se descompongan.
- Son preferentes monofilamentos de poliéster que contienen un elastómero de poliéster termoplástico como componente b).
- Como componente b) se emplean preferentemente copoliésteres que presentan unidades estructurales recurrentes, que se derivan de un ácido dicarboxílico aromático y un diol alifático, así como un polialquilenglicol.
- Los elastómeros de poliéster termoplásticos b) empleados preferentemente contienen unidades estructurales recurrentes que se derivan de ácido tereftálico, etilenglicol y polietilenglicol, de ácido tereftálico, butilenglicol y polietilenglicol, de ácido tereftálico, butilenglicol y polibutilenglicol, de ácido naftalindicarboxílico, etilenglicol y polietilenglicol, de ácido naftalindicarboxílico, butilenglicol y polietilenglicol, de ácido naftalindicarboxílico, butilenglicol y polibutilenglicol, de ácido tereftálico, ácido isoftálico, etilenglicol y polietilenglicol, de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butilenglicol y polietilenglicol, y de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butilenglicol y polibutilenglicol.
- Como componentes b) se emplean en especial copolímeros en bloques que contienen bloques de tereftalato de polibutileno y bloques de tereftalato de polietilenglicol.
- Los polímeros del componente b) se encuentran disponibles en el comercio, a modo de ejemplo como Hytrel® (DuPont/US), Heraflex® E (Radicinovacips/IT), Armitel® (DSM Engineering Plastics/NL) o Keyflex® (LG Chemical/KR).
- Como componente c) se emplean policarbonatos. En este caso se trata de materiales sintéticos del grupo de poliésteres, más exactamente del grupo de ésteres polímeros de ácido carbónico con alcoholes divalentes. Preferentemente se emplean policarbonatos que se derivan de bisfenoles, especial de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol A). Los policarbonatos se comercializan bajo los nombres comerciales Makrolon® (Bayer) o Lexan® (Sabic).
- Alternativamente a policarbonatos derivados de bisfenol A, también se comercializan aquellos tipos que se derivan de bisfenol S, de tetrametilbisfenol A o de 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (BPTMC). Por regla general, los policarbonatos son amorfos y presentan una proporción de cristalitas de menos de un 5 %. Éstos se distinguen por una elevada resistencia, tenacidad al impacto, rigidez y dureza. Los policarbonatos son sensiblemente estables frente a influencias de condiciones climáticas y radiación.
- Son preferentes monofilamentos de poliéster que contienen como componente c) un policarbonato que se deriva de bisfenoles, en especial de bisfenol A.
- Los monofilamentos de poliéster según la invención están estabilizados mediante carbodiimida. Ésta se añade como componente d) a la masa hilable.

Preferentemente se producen monofilamentos de poliéster con un contenido en grupos carboxilo libres menor o igual a 10 mval/kg, preferentemente menor o igual a 5 mval/kg, en especial menor o igual a 2 mVal/kg.

Esto se consigue mediante adición del componente d), que representa un agente para el cierre de grupos carboxilo libres.

- 5 Los monofilamentos de poliéster acabados de tal modo están estabilizados frente a la degradación hidrolítica y son especialmente apropiados para empleo en entornos húmedos calientes, por ejemplo en máquinas de hacer papel o como filtro.

De modo muy especialmente preferente, como componente d) se emplean carbodiimidas poliméricas.

Las carbodiimidas se comercializan bajo el nombre comercial Stabaxol® (Rheinchemie).

- 10 Las cantidades de componentes a), b), c) y d) en los monofilamentos de poliéster según la invención se pueden seleccionar en los intervalos indicados anteriormente.

La proporción de componente a) en los monofilamentos de poliéster según la invención asciende típicamente a un 60 hasta un 85 % en peso, preferentemente a un 65 hasta un 80 % en peso, y de modo muy especialmente preferente a un 70 hasta un 80 % en peso, referido a la cantidad total de monofilamento.

- 15 La proporción de componente b) en los monofilamentos de poliéster según la invención asciende típicamente a un 14,4 hasta un 30 % en peso, preferentemente a un 15 hasta un 25 % en peso, y de modo muy especialmente preferente a un 20 hasta un 25 % en peso, referido a la cantidad total de monofilamento.

- 20 La proporción de componente c) en los monofilamentos de poliéster según la invención asciende típicamente a un 0,05 hasta un 10 % en peso, preferentemente a un 0,1 hasta un 3 % en peso, y de modo muy especialmente preferente a un 0,5 hasta un 1,5 % en peso, referido a la cantidad total de monofilamento.

La proporción de componente d) en los monofilamentos de poliéster según la invención asciende típicamente a un 0,1 hasta un 10 % en peso, preferentemente a un 0,3 hasta un 4,5 % en peso, referido a la cantidad total de monofilamento.

- 25 Los monofilamentos contienen típicamente un 60 a un 85 % en peso de componente a), un 14,4 a un 30 % en peso de componente b), un 0,05 a un 10 % en peso de componente c), y un 0,1 a un 10 % en peso de componente d), referido respectivamente a la masa total de monofilamento.

Son especialmente preferentes monofilamentos de poliéster que contienen componente a) en una cantidad de un 70 a un 80 % en peso, componente b) en una cantidad de un 20 a un 25 % en peso, componente c) en una cantidad de un 0,5 a un 3 % en peso, y componente d) en una cantidad de un 0,3 a un 4,5 % en peso.

- 30 De modo muy especialmente preferente, el monofilamento según la invención contiene un 70,5-79,1 % en peso de PET modificado con un 10 a un 15 12 % en peso de ácido isoftálico, un 20-25 % en peso de TPE-E, un 0,5-2,5 % en peso de policarbonato y un 0,4-4,5 % en peso de carbodiimida polimérica.

- 35 La combinación de componentes a), b), c) y d) según la invención concede a los hilos buenas propiedades tecnológicas textiles, además de una excelente resistencia a la abrasión, en especial un rozamiento dinámico muy reducido y una elevada estabilidad dimensional, combinada con una excelente estabilidad a la hidrólisis. Para el especialista no eran de esperar en especial los valores extremadamente buenos para la resistencia a la abrasión y para el bajo rozamiento dinámico.

- 40 La selección de los componentes a) a d) empleados en el caso individual se efectúa por el especialista. De este modo, los componentes a) a d) se deben seleccionar de modo que su elaboración se pueda efectuar a temperaturas en las que ninguno de los componentes está sujeto a una descomposición significativa.

Además de los componentes a) a d) descritos anteriormente, el monofilamento de poliéster según la invención puede contener adicionalmente aditivos e) ulteriores y habituales. La cantidad de tales componentes e) asciende típicamente a un 0,001 hasta un 10 % en peso, referido a la masa total de monofilamento.

- 45 Son ejemplos de aditivos e) habituales antioxidantes, estabilizadores UV, cargas, pigmentos, biocidas, aditivos para el aumento de la conductividad eléctrica, aditivos para el aumento de la resistencia a la abrasión, aditivos reductores

de fricción, agentes de avivado, agentes auxiliares de elaboración, plastificantes, deslizantes, agentes de mateado, modificadores de viscosidad, aceleradores de cristalización o combinaciones de dos o más de los mismos.

Los componentes a), b), c), d) y e) son conocidos en sí, se encuentran parcialmente disponibles en el comercio y se producen según procedimientos conocidos en sí.

- 5 El título de los monofilamentos según la invención puede oscilar en amplios intervalos. Son ejemplos a tal efecto 50 a 45.000 dtex, en especial 100 a 4.000 dtex.

La forma de sección transversal de los monofilamentos según la invención puede ser arbitraria, a modo de ejemplo circular, ovalada o n-angular, siendo n mayor o igual a 3.

Los monofilamentos según la invención se pueden producir según procedimientos conocidos en sí.

- 10 Un procedimiento de producción típico comprende las medidas:

- i) mezclado de los componentes a), b), c) y d) o del componente a) y una mezcla básica que contiene los componentes b), c) y d) en una extrusora,
 ii) extrusión de la mezcla que contiene los componentes a), b), c) y d) a través de una tobera de hilatura,
 iii) extracción del monofilamento formado,
 15 iv) en caso dado extrusión y/o relajación del monofilamento, y
 v) bobinado del monofilamento.

- Uno o varios de los componentes b), c) y d) se pueden emplear también en forma de una mezcla básica. De este modo, en especial la carbodiimida se puede dosificar convenientemente como mezcla básica en poliéster, y mezclar en los componentes a), b) y c). También el componente b) se puede mezclar en los componentes a), c) y d), preferentemente en forma de una mezcla básica.
 20

Los monofilamentos según la invención se extrusionan una o varias veces en la producción.

Para la producción de monofilamentos como componente a) es especialmente preferente una materia prima de poliéster producida mediante condensación en fase sólida.

- 25 Tras la fusión y el prensado de la fusión polimérica a través de una tobera de hilatura se enfría el hilo polimérico caliente, preferentemente en un baño de agua, y a continuación se extrusiona una o varias veces, en caso dado se fija y se bobina, como es conocido por el estado de la técnica para los citados poliésteres hilables por fusión.

Los monofilamentos según la invención se emplean preferentemente para la producción de construcciones planas textiles, en especial de tejidos, tejidos en espiral, esteras o géneros de punto. Estas construcciones planas textiles se emplean preferentemente en filtros.

- 30 Por lo tanto, la invención se refiere también a un género textil que contiene los monofilamentos descritos anteriormente, en especial géneros textiles en forma de un tejido, tejido de punto, tejido de punto por trama, malla o estera.

- Los monofilamentos según la invención se pueden emplear en todos los campos industriales. Éstos se emplean preferentemente en aplicaciones en las que se debe contar con un desgaste elevado, así como con carga mecánica elevada en entornos húmedos calientes. Son ejemplos a tal efecto el empleo en tejidos filtrantes y telas filtrantes para filtros de gas y líquido, en bandas de secado, a modo de ejemplo para la producción de productos alimenticios, o en especial de papel.
 35

La invención se refiere también al empleo del monofilamento de poliéster descrito anteriormente como tejido para la máquina de hacer papel, en bandas transportadoras y como tamices de filtración.

- 40 Los monofilamentos de poliéster descritos anteriormente se emplean de modo preferente como tejido para la máquina de hacer papel en la sección de formación de hojas y/o en la sección de secado de la máquina de hacer papel.

La presente invención se describe más detalladamente mediante los siguientes ejemplos. Estos ejemplos sirven solo para la explicación de la invención, y no se deben entender como limitación.

Ejemplos de realización 1 a 3

- 5 La materia prima de partida era un tereftalato de polietileno modificado en la policondensación con un 12 % en peso de ácido isoftálico y un 88 % en peso de ácido tereftálico (tipo PET 153 de INVISTA Resins & Fibras GmbH, Hattersheim). A un 75,5 % en peso de materia prima se añadió mediante gravimetría un 20,0 % en peso de poliéster elastómero (TPE-E Type E3918 de Heraflex), un 4,0 % en peso de una dicarbodiimida (estabilizador KE 9464 de Rheinchemie) y un 0,5 % en peso de un policarbonato (Makrolon® 2458 de Bayer) antes de la extrusora.

La mezcla polimérica se fundió en la extrusora a 250° C hasta 270° C, se presionó en un paquete de hilatura por medio de una bomba de rueda dentada y se hiló en un baño de agua de 68°C. Siguió una extrusión múltiple bajo acción de calor con termofijación, así como, a continuación, el bobinado de los monofilamentos.

- 10 Análogamente al Ejemplo 1 se produjeron los monofilamentos de los Ejemplos 2 y 3.

En la siguiente Tabla 1 se indican la composición y los valores textiles de los monofilamentos obtenidos. En la siguiente Tabla 2 se encuentran los datos de control para la producción del monofilamento del Ejemplo 3.

Tabla 1

	Monofilamento Ejemplo 1	Monofilamento Ejemplo 2	Monofilamento Ejemplo 3
Diámetro (mm)	0,352	0,350	0,350
Tipo PET153 (% en peso)	75,5	70,5	75,2
Tipo TPE-E E3918 (% en peso)	20,0	25,0	20,0
Estabilizador KE 9464 (% en peso)	4,0	4,0	4,0
Makrolon 2458 (% en peso)	0,5	0,5	0,8
Finura (dtex)	1238	1248	1237
Resistencia espec. (cN/tex)	19,5	17,8	20,7
Alargamiento de tracción máximo (%)	76,1	115,6	65,9
Alargamiento de referencia 15 cN/tex (%)	47,0	93,6	33,3
Alargamiento de referencia 20 cN/tex (%)	79,8	-	60,5
Contracción térmica 160°C/30' (%)	6,25	6,8	5,66
Contracción térmica 180°C/30' (%)	12,8	13,9	10,4
Módulo de secante (GPa)	4,8	4,3	5,3

ES 2 703 230 T3

	Monofilamento Ejemplo 1	Monofilamento Ejemplo 2	Monofilamento Ejemplo 3
Módulo de Young (kg/mm ²)	489,5	438,9	546,0
Resistencia de nudos (cN/tex)	n.b.	n.b.	n.b.
Resistencia de lazos (cN/tex)	n.b.	n.b.	n.b.
Fuerza de contracción max. (°C / cN)	164/24,91	70/16,7	173/33,3
Contracción a 180°C (%)	3,67	-1,1	4,8
Viscosidad espec. en ácido dicloroacético	1163	1159	n.b.

Tabla 2: datos de control para el monofilamento del Ejemplo 3

Temperatura de masa de extrusora	245 - 256 °C
Temperatura de masa de paquete de hilatura	253 °C
Presión en el paquete de hilatura	8,8 MPa
Temperaturas del agua	
Tanque de hilatura	68 °C
Baño de estiramiento 1	90 °C
Baño de estiramiento 2	90 °C
Temperatura del aire en canal de fijación	225 °C
Proporciones de estiramiento	
Tren de estiramiento 4 : tren de estiramiento 1	3,869 : 1
Tren de estiramiento 4 : tren de estiramiento 2	1,0714 : 1

Proporciones de estiramiento	
Tren de estiramiento 4 : tren de estiramiento 3	0,938 : 1
Velocidad de tren de estiramiento 4	150,1 m/min

Ejemplos comparativos V1 a V8 y Ejemplos 4 a 6: análisis de la resistencia a la abrasión

- 5 Se produjeron monofilamentos análogamente a la descripción en el Ejemplo de realización 1. En la siguiente Tabla 3 se indican composición y cantidades de componentes empleados en la producción, así como los valores de abrasión determinados en estos monofilamentos. Se seleccionaron rendimiento de polímero y extrusión de modo que se obtuvieron monofilamentos con un diámetro de 0,25 mm.

Estos monofilamentos se analizaron en un 100 % en la trama inferior de tejidos de formación de varias capas de idéntica construcción. El test de abrasión se llevó a cabo en un aparato de ensayo Einlehner AT 2000. En este caso se emplearon las siguientes condiciones de ensayo:

- 10 suspensión empleada: 1 % de CaCO_3 (Omya HC40BG) en 99 % de agua no temperada, al comienzo del ensayo aproximadamente 25°C

Cuerpo de fricción:	Al_2O_3
Ángulo de enlace:	180°
Largo de hilo:	25.000 m
Contrapeso previo:	2000 g
Anchura de banda de tejido:	25 mm

Como abrasión se indica el descenso de grosor de tejido en μm .

Tabla 3:

Ejemplo	Poliéster ¹⁾ (% en peso)	TPE-E (% en peso)	Policarbonato (% en peso)	Carbodiimida polimérica (% en peso)	Abrasión (μm)	Observaciones
V1	100	-	-	-	102	100% de PET como comparación
V2	75	25	-	-	106	
V3	74,5	25	0,5	-	96	Influencia de policarbonato
V4	74,2	25	0,8	-	90	

Ejemplo	Poliéster ¹⁾ (% en peso)	TPE-E (% en peso)	Policarbonato (% en peso)	Carbodiimida polimérica (% en peso)	Abrasión (µm)	Observaciones
V5	73,8	25	1,2	-	86	
V6	73	25	-	2	95	Influencia de carbodiimida
V7	71	25	-	4	87	
V8	69	25	-	6	85	
4	70,5	25	0,5	4	44	
5	70,2	25	0,8	4	42	Influencia de la combinación de policarbonato y carbodiimida
6	73,8	25	1,2	4	41	
¹⁾ En el Ejemplo comparativo V1 se empleó tereftalato de polietileno PET; en los demás Ejemplos comparativos y Ejemplos de la Tabla 3 se empleó poliéter de tipo PET 153.						

Es sorprendente la clara mejora de la resistencia a la abrasión a través del empleo de monofilamentos según la invención. Para la variante de tejidos de formación de varias capas según la invención se determinaron 41 a 44 µm de abrasión frente a 85 - 96 µm de abrasión en el caso de empleo de monofilamentos estabilizados solo mediante policarbonato, o bien solo mediante carbodiimida, o bien 102 a 106 µm de abrasión en el caso de empleo de monofilamentos constituidos solo por poliéster.

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Monofilamento de poliéster que contiene
 - a) un 60 a un 85 % en peso de un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico,
 - b) un 14,4 a un 30 % en peso de un copolímero en bloques termoplástico elastómero,
 - c) un 0,05 a un 10 % en peso de un policarbonato, y
 - d) un 0,1 a un 10 % en peso de un estabilizador de carbodiimida, refiriéndose los datos cuantitativos a la cantidad total de monofilamento.
- 2.- Monofilamento de poliéster según la reivindicación 1, caracterizado por que el tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico es un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico aromático o un tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico alifático.
- 3.- Monofilamento de poliéster según la reivindicación 2, caracterizado por que el tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico aromático es un tereftalato de polietileno modificado con ácido isoftálico o un tereftalato de polietileno modificado con ácido ftálico.
- 4.- Monofilamento de poliéster según la reivindicación 2, caracterizado por que el tereftalato de polietileno modificado con ácido dicarboxílico alifático es un tereftalato de polietileno modificado con ácido adípico o un tereftalato de polietileno modificado con ácido sebácico.
- 5.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el componente b) es un elastómero de poliuretano termoplástico, un elastómero de poliéster termoplástico, un elastómero de poliolefina termoplástico, un copolímero en bloques de estireno termoplástico o una combinación de dos o más de estos componentes.
- 6.- Monofilamento de poliéster según la reivindicación 5, caracterizado por que el componente b) es un elastómero de poliéster termoplástico, en especial un copolímero en bloques que contiene bloques de tereftalato de polibutileno y bloques de tereftalato de polietilenglicol.
- 7.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el componente c) es un policarbonato, que se deriva de bisfenoles, en especial de bisfenol A.
- 8.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el componente d) es una carbodiimida polimérica.
- 9.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el monofilamento contiene, además de componentes a) a d), adicionalmente un 0,001 a un 10 % en peso de aditivos e) habituales, en especial antioxidantes, estabilizadores UV, cargas, pigmentos, biocidas, aditivos para el aumento de la conductividad eléctrica, aditivos para el aumento de la resistencia a la abrasión, aditivos reductores de fricción, agentes de avivado, agentes auxiliares de elaboración, plastificantes, deslizantes, agentes de mateado, modificadores de viscosidad, aceleradores de cristalización o combinaciones de dos o más de estos aditivos.
- 10.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que éste contiene el componente a) en una cantidad de un 70 a un 80 % en peso, el componente b) en una cantidad de un 20 a un 25 % en peso, el componente c) en una cantidad de un 0,5 a un 3 % en peso, y el componente d) en una cantidad de un 0,3 a un 4,5 % en peso.
- 11.- Monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el monofilamento contiene un 70,5-79,1 % en peso de PET modificado con un 10 a un 15 12 % en peso de ácido isoftálico, un 20-25 % en peso de TPE-E, un 0,5-2,5 % en peso de policarbonato y un 0,4-4,5 % en peso de carbodiimida polimérica.
- 12.- Género textil que contiene hilos según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, en especial en forma de un tejido, tejido de punto, tejido de punto por trama, malla o estera.
- 13.- Empleo del monofilamento de poliéster según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11 como tejido para la máquina de hacer papel, en bandas transportadoras y como tamiz de filtración.

14.- Empleo según la reivindicación 13, caracterizado por que el tejido para la máquina de hacer papel se emplea en la sección de formación de hojas y/o en la sección de secado de la máquina de hacer papel.