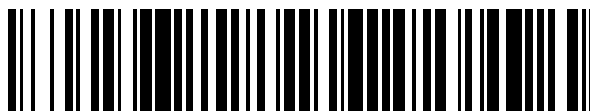


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 555**

51 Int. Cl.:

**D01F 1/10** (2006.01)

**D21F 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2015 E 15000762 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2933361**

54 Título: **Monofilamentos con elevada resistencia al desgaste y estabilidad de forma, rozamiento de deslizamiento y tendencia a la suciedad bajos, estructuras planas textiles que contienen a estos y su uso**

30 Prioridad:

**16.04.2014 DE 202014003285 U**

**25.09.2014 DE 102014014479**

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

**26.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRÜNING, HANS-JOACHIM;  
BÜDENBENDER, JÜRGEN y  
HECKENBENNER, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**Observaciones:**

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

**ES 2 750 555 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 al desgaste y estabilidad de forma, rozamiento de deslizamiento y tendencia a la suciedad bajos, estructuras planas textiles que contienen a estos y su uso

- 5 La presente invención se refiere a monofilamentos que se pueden emplear para la producción de estructuras planas textiles, que pasan a emplearse, en particular, en entornos con una elevada sollicitación mecánica.
- Las estructuras planas textiles producidas a partir de los monofilamentos de acuerdo con la invención se pueden emplear preferiblemente como tamiz cilíndrico circular para revestimientos porosos de máquinas papeleras. Estos pasan a emplearse, de manera particularmente preferida, en la partida de formación de hojas y partida en seco de máquinas papeleras.
- 10 La capa inferior de tamices de conformación empleados en la partida de la formación de hojas de máquinas papeleras está expuesta a un desgaste incrementado debido a las relaciones de presión (cajas de aspiración) que reinan en esta partida. Por lo tanto, sobre la cara inferior de estos tamices se emplean hasta ahora monofilamentos alternativos a base de poli(tereftalato de etileno) (en lo que sigue denominado también "PET") y a base de poliamida. Esta combinación se ha manifestado más resistente al desgaste en comparación con PET puro.
- 15 Se ha encontrado ahora que la adición de bolitas de silicona al polímero base se adecua de manera extraordinaria para reducir de manera considerable tanto en la urdimbre como en la trama de tamices de conformación y en seco de PMC el rozamiento, así como el rechazo de la suciedad de estos tamices. Con ello, particularmente en la partida en seco, se puede evitar la adición hasta el momento de fluoropolímeros relativamente costosos al polímero base. Sorprendentemente, mediante la adición de polímero de silicona no se influye negativamente sobre la estabilidad frente a la hidrólisis del polímero base.
- 20 En el documento DE 69609709T2 se menciona una enumeración de aditivos posibles que se pueden emplear en polisiloxanos de monofilamentos. También la adición de polisiloxanos a monofilamentos para tamices de máquinas papeleras se menciona ya en el documento DE 10 2004 054 804 A1 y el documento DE 10 2005 044 435 A1.
- 25 Del documento JP 2012-180625 A son conocidos monofilamentos que pueden contener partículas esféricas a base de siliconas reticuladas. No se da a conocer el empleo de partículas a base de silsesquioxanos.
- En el documento JP 2008-025059 A se describen fibras a base de ácido poliláctico que contienen polvos de silicona, entre ellos también silsesquioxanos. No se describen fibras que contengan poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) o poliamidas.
- 30 Misión de esta invención es la provisión de una combinación de materiales que, por una parte, posibilite una resistencia al deslizamiento muy pequeña y, con ello, una escasa potencia motriz de la máquina y, por otra parte, presente una baja tendencia al ensuciamiento.
- Este problema se resuelve mediante la provisión de monofilamentos que han sido producidos a partir de una mezcla de componentes elegidos.
- 35 La presente invención se refiere a monofilamentos que contienen una matriz a base de un polímero termoplástico elegido del grupo de los homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno), homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de butileno) o de poliamidas y partículas distribuidas en los mismos a base de silsesquioxano que presentan un diámetro de 10 nm a 200 µm.
- 40 Las partículas de silsesquioxano pueden presentar una configuración arbitraria. Ejemplos de ello son partículas con una configuración rotacionalmente simétrica, en particular esferas, pero también con una configuración irregular. Estas partículas se presentan en forma de micropolvos. El diámetro de estas partículas se mueve en el intervalo de 10 nm a 200 µm, preferiblemente de 0,2 a 50 µm. El dato del diámetro se refiere en el caso de partículas con diámetros variables al diámetro mayor de la partícula.
- Se prefieren monofilamentos que contengan partículas esféricas a base de silsesquioxano, cuyo diámetro asciende a 0,2 a 50 µm.
- 45 El silsesquioxano se presenta dispersado en forma de micropolvo en el polímero de la matriz. En general, se aporta dosificadamente en 0,001 % en peso a 8 % en peso, preferiblemente en 0,02 % en peso a 5 % en peso al polímero de la matriz. Las partículas están presentes en el polímero de la matriz en forma de una fase heterogénea. Las

## ES 2 750 555 T3

partículas pueden presentarse como partículas individuales en el polímero de la matriz y/o como agregados de diferentes partículas individuales.

La cantidad de las partículas en el monofilamento puede variar dentro de amplios intervalos. Típicamente, la cantidad de las partículas en el monofilamento asciende a 0,01 a 8 % en peso, preferiblemente a 0,1 a 5 % en peso, referido a la masa del monofilamento.

5

En el caso de los polisiloxanos utilizados de acuerdo con la invención se trata de un grupo de polímeros sintéticos en los que átomos de silicio están enlazados a través de átomos de oxígeno. Los silsesquioxanos empleados de acuerdo con la invención se denominan también siliconas. En este caso, se trata de polisiloxanos con una estructura de jaula, los denominados silsesquioxanos.

10 Preferiblemente, se emplean silsesquioxanos de la fórmula  $R^1SiO_{3/2}$ , en donde  $R^1$  es alquilo  $C_1-C_6$ , en particular metilo.

Muy particularmente preferidos son monofilamentos que contienen un polimetilsilsesquioxano.

Como polímero de la matriz termoplástico pueden elegirse los polímeros termoplásticos hilables arriba mencionados. Ejemplos de polímeros de la matriz son polímeros termoplásticos de este grupo de los poliésteres, poliamidas o una combinación de dos o más de los mismos.

15

Preferiblemente, como polímeros de la matriz se utilizan poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico, poli(tereftalato de butileno) modificado con ácido dicarboxílico o combinaciones de dos o más de los mismos.

20

Como poliésteres pasan a emplearse homopolímeros de poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de butileno) o copolímeros que contienen unidades de poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de butileno). Estos polímeros se derivan, por lo tanto, de etilenglicol y/o de butilenglicol, así como de ácido tereftálico o de sus derivados formadores de poliésteres, tales como los ésteres o cloruros de ácidos dicarboxílicos y, eventualmente, otros ácidos dicarboxílicos o sus derivados formadores de poliésteres.

25

Estos poliésteres termoplásticos son en sí conocidos. Componentes de copoliésteres termoplásticos a) son el etilenglicol o butilenglicol arriba mencionado, así como los ácidos dicarboxílicos arriba mencionados o bien derivados formadores de poliésteres constituidos de manera correspondiente. El componente ácido principal de los poliésteres del componente de la matriz son, junto a ácido tereftálico, etilenglicol y/o butilenglicol, eventualmente junto con pequeñas proporciones, preferiblemente de hasta 30 % en moles, referido a la cantidad total de los ácidos dicarboxílicos, de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos y/o alifáticos y/o cicloalifáticos, preferiblemente con compuestos aromáticos, tales como, p. ej., ácido ftálico, ácido 4,4'-bifenildicarboxílico o, en particular, ácido isoftálico y/o con ácidos dicarboxílicos, tales como, p. ej., con ácido adípico o ácido sebácico.

30

Adicionalmente al etilenglicol o al butilenglicol (1,4-butanodiol) pueden emplearse pequeñas cantidades, por ejemplo de hasta 30 % en moles, referido a la cantidad total de los alcoholes, de alcoholes bivalentes adecuados. Representantes típicos de los mismos son dioles alifáticos y/o cicloalifáticos, por ejemplo propanodiol, ciclohexanodimetanol o sus mezclas.

35

Ejemplos de polímeros de la matriz preferidos son copoliésteres que, junto a unidades de politereftalato, presentan otras unidades que se derivan de alquilenglicoles, en particular etilenglicol, y ácidos dicarboxílicos alifáticos y/o aromáticos, tales como ácido adípico, ácido sebácico, ácido tereftálico o ácido isoftálico.

40

Polímeros de la matriz empleados de manera preferida son poli(tereftalato de etileno) o un poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico, en particular un poli(tereftalato de etileno) modificado con un ácido dicarboxílico aromático o un poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico alifático.

Polímeros de la matriz empleados de manera muy particularmente preferida son poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico, en particular poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido isoftálico o poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido ftálico.

45

Polímeros de la matriz asimismo empleados de manera muy particularmente preferida son poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico alifático, en particular un poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido adípico o un poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido sebácico.

## ES 2 750 555 T3

Los poliésteres de la matriz empleados de acuerdo con la invención presentan habitualmente viscosidades en solución (valores IV) de al menos 0,60 dl/g, preferiblemente de 0,60 a 1,05 dl/g, de manera particularmente preferida de 0,62 – 0,93 dl/g (medidos a 25 °C en ácido dicloroacético (DCE)).

- 5 Otro grupo de polímeros de la matriz empleados de manera preferida son poliamidas, en particular aquellas que se derivan de ácidos dicarboxílicos alifáticos o sus derivados formadores de poliamida y de diaminas alifáticas o de ácidos aminocarboxílicos alifáticos o lactamas alifáticas.

Poliamidas particularmente preferidas son poliamida 6, poliamida 6.6, poliamida 6.10, poliamida 12 y poliamida 6.12.

- 10 Monofilamentos de acuerdo con la invención preferidos están estabilizados mediante carbodiimida. Ésta se añade a la masa hilable. De manera particularmente preferida se estabilizan monofilamentos de poliéster mediante la adición de carbodiimida.

Se prefieren monofilamentos de poliéster con un contenido en grupos carboxilo libres menor que o igual a 10 mval/kg, preferiblemente menor que o igual a 5 mval/kg. Esto se puede alcanzar mediante la adición de carbodiimida que representa un agente para el cierre de grupos carboxilo libres.

- 15 Monofilamentos de poliéster dotados de este modo están particularmente bien estabilizados frente a la degradación hidrolítica y se adecuan, en particular, para su empleo en entornos húmedos-calientes, p. ej., en máquinas papeleras o como filtros.

De manera muy particularmente preferida se emplean carbodiimidas poliméricas como estabilizadores.

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

- 20 Las cantidades de los distintos componentes en los monofilamentos de acuerdo con la invención pueden oscilar dentro de amplios intervalos y se eligen por el experto en la materia en función del perfil de propiedades deseado.

Se prefieren monofilamentos en los que la proporción de polímero termoplástico ascienda a 60 a 95 % en peso, la proporción de silsequioxano ascienda a 0,02 a 8 % en peso y la proporción de carbodiimida ascienda a 0 a 10 % en peso, estando referidos los datos cuantitativos a la cantidad total del monofilamento.

- 25 La combinación de polímero de la matriz termoplástico y partículas de silsesquioxano empleada de acuerdo con la invención confiere a los monofilamentos, junto a un escaso rozamiento de deslizamiento y tendencia a la suciedad, buenas propiedades tecnológicas textiles, en particular una elevada estabilidad de forma y, combinados con carbodiimidas, también una extraordinaria estabilidad frente a la hidrólisis. En este caso, se puede renunciar a los fluoropolímeros empleados a menudo en la partida en seco para reducir la tendencia al ensuciamiento, a pesar de que no se excluya su empleo.

- 30 La elección de los componentes empleados en un caso particular tiene lugar por parte del experto en la materia. Así, los componentes para el monofilamento de acuerdo con la invención se han de elegir de manera que su elaboración pueda tener lugar a temperaturas a las que ninguno de los componentes se someta a una descomposición digna de mención.

- 35 El monofilamento de poliéster de acuerdo con la invención puede contener, junto a los componentes arriba descritos, adicionalmente otros aditivos habituales. La cantidad de aditivos de este tipo asciende típicamente a 0,001 a 10 % en peso, referido a la masa total del monofilamento.

- 40 Ejemplos de aditivos habituales son antioxidantes, estabilizadores UV, cargas, pigmentos, biocidas, aditivos para aumentar la conductividad eléctrica, aditivos para aumentar la resistencia al desgaste, aditivos que reducen el desgaste, avivados, coadyuvantes de tratamiento, plastificantes, agentes deslizantes, agentes de mateado, modificadores de la viscosidad, aceleradores de la cristalización o combinaciones de dos o más de los mismos.

Los componentes requeridos para la producción de los monofilamentos de acuerdo con la invención son en sí conocidos, se pueden adquirir en parte en el comercio o se pueden producir según procedimientos en sí conocidos.

El título de los monofilamentos de acuerdo con la invención puede oscilar dentro de amplios intervalos. Ejemplos de ello son 50 a 45.000 dtex, en particular 100 a 5.000 dtex.

La forma en sección transversal de los monofilamentos de acuerdo con la invención puede ser arbitraria, por ejemplo redonda, ovalada, o n-gonal, en donde n es mayor que o igual a 3.

Los monofilamentos de acuerdo con la invención pueden producirse según procedimientos en sí conocidos.

Un procedimiento de producción típico comprende las medidas:

- 5 i) mezcla de un polímero de la matriz y partículas de silsequioxano o de un polímero de la matriz y una tanda patrón que contiene partículas de silsesquioxano en una extrusora,
- ii) extrusión de la mezcla de la etapa i) a través de una boquilla de hilatura,
- iii) retirada del monofilamento formado,
- 10 iv) eventualmente, estirado y/o relajación del monofilamento y
- v) bobinado del monofilamento.

Uno o varios de los componentes del monofilamento de acuerdo con la invención pueden emplearse también en forma de una tanda patrón. Así, en particular, la carbodiimida puede dosificarse bien como tanda patrón en el poliéster e incorporarse por mezcla de la matriz. También las partículas de silsesquioxano pueden incorporarse en forma de una tanda patrón en el polímero de la matriz.

- 15 Los monofilamentos de acuerdo con la invención se estiran una o varias veces durante la producción.

De manera particularmente preferida, para la producción de los monofilamentos como polímero de la matriz se emplea una materia prima de poliéster producida mediante condensación en fase sólida.

- 20 Después de la fusión y del prensado de la masa fundida polimérica a través de una boquilla de hilatura, se enfría el hilo polimérico caliente, preferiblemente en un baño de agua y, a continuación, se estira una o varias veces, eventualmente se fija y se bobina, tal como es conocido del estado de la técnica para los polímeros hilables en masa fundida mencionados.

Preferiblemente, los monofilamentos de acuerdo con la invención se emplean para la producción de construcciones planas textiles, en particular de tejidos de telar, tejidos en espiral, mallas o géneros de punto. Estas construcciones planas textiles se emplean preferiblemente en tamices.

- 25 Por lo tanto, la invención se refiere también a una estructura plana textil que contiene los monofilamentos arriba descritos, en particular una estructura plana textil en forma de un tejido de telar, género de punto, tejido de punto, trenzado o malla.

- 30 Los monofilamentos de acuerdo con la invención pueden emplearse en todos los sectores industriales. Preferiblemente, pasan a emplearse en aplicaciones en las que se ha de contar con un elevado desgaste, así como con una elevada sollicitación mecánica, en particular en entornos húmedos-calientes. Ejemplos de ello son el empleo en tejidos de tamiz y paños de filtro para filtros de gas y de líquidos, en cintas secas, por ejemplo para la producción de alimentos o, en particular, de papel.

La invención se refiere también al uso de los monofilamentos arriba descritos como revestimiento de máquinas papeleras, en cintas transportadoras y en tamices de filtración.

- 35 De manera muy particularmente preferida, los monofilamentos de acuerdo con la invención se emplean como revestimiento de máquinas papeleras en la partida de la formación de hojas y/o en la partida en seco de la máquina papelera.

- 40 Estos monofilamentos se emplean, por ejemplo, en la trama inferior de tamices conformadores en máquinas papeleras. Esto puede tener lugar en hasta un 100 % como trama inferior o como la denominada trama alterna (alternativamente el monofilamento mencionado alternando, p. ej., con monofilamentos de poliamida). Mediante la adición de polimetilsilsequioxano (PMSQ) se reduce claramente el rozamiento de deslizamiento y, con ello, se reduce significativamente la potencia motriz de la máquina papelera, lo cual tiene como consecuencia un importante ahorro de energía. Además, el monofilamento de acuerdo con la invención es más resistente al desgaste que monofilamentos equiparables a base de poli(tereftalato de etileno) o poliamidas sin la adición de polisiloxano.

- 45 En otra forma de realización preferida, a una dispersión a base de un polímero de la matriz y PMSQ se añade además carbodiimida como estabilizador de la hidrólisis. Con ello, esta variante es particularmente adecuada para

procesos de secado en un entorno húmedo, p. ej., en la partida en seco de máquinas papeleras, así como en otros procesos de secado y de filtración industriales que discurren de forma continua.

5 Mediante el PMSQ no se reduce la resistencia residual de tipos de poli(tereftalato de etileno) estabilizados en hidrólisis equiparables. Otro efecto secundario positivo es el ligero ensuciamiento del monofilamento o bien del tejido debido a la hidrofobia del PMSQ.

La presente invención se describe con mayor detalle mediante los siguientes Ejemplos. Estos Ejemplos sirven solo para la explicación de la invención y no han de entenderse como limitación.

**Ejemplo 1 (comparativo)**

10 El polímero de la matriz es un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio – tipo AD01 de DuFor Resins B.V., Zevenaar/NL. Como dispersión de polisiloxano se aportaron dosificadamente 2,5 % en peso de bolitas termoplásticas – tipo MB 50-010 de Dow Corning S.A., Seneffe/B – y a continuación se añadieron además 2,5 % en peso de Renol Blanco ATX 406 de Clariant Masterbatches, Lahnstein/D.

Los tres componentes se mezclaron antes de la extrusión, a continuación se extrudieron, se hilaron, se estiraron varias veces bajo la acción de la temperatura y se bobinaron.

15 El monofilamento obtenido de esta manera con un diámetro nominal de 1,28 mm tenía los siguientes valores textiles:

Diámetro:	1,294 mm
Título:	17455 dtex
Termocontracción libre 180°:	21,8 %
Resistencia lineal:	33,8 cN/tex
20 Resistencia de nudos:	29,1 cN/tex
Resistencia a la formación de lazos:	32,4 cN/tex
Alargamiento de rotura:	28,4 %

25 Es decisiva la estructura de la superficie obtenida. Aquí, los casquetes esféricos de la dispersión de silicona sobresalen claramente de la superficie. Confieren al monofilamento las propiedades deseadas, a saber una muy baja resistencia al deslizamiento y una escasa tendencia al ensuciamiento.

**Ejemplo 2 (comparativo)**

Se emplearon 98,5 % en peso de una poliamida PA 6 adquirible en el comercio - tipo Akulon F 136-C1 de DSM - . A ello se dosificaron 1,5 % en peso de bolitas de polisiloxano termoplásticas - tipo Pellet S de Wacker Chemie - .

30 Los dos componentes se mezclaron antes de la extrusión, a continuación se extrudieron, se hilaron, se estiraron varias veces bajo la acción de la temperatura y se bobinaron.

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

**Ejemplo 3**

35 Se procedió como en el Ejemplo 2. Como polímero de la matriz se emplearon 99,0 % en peso de una poliamida PA 6 adquirible en el comercio - tipo Akulon F 136-C1 de DSM - . Como bolitas de polisiloxano se emplearon 1,5 % en peso de PMSQ - tipo PMSQ E + 580 de Coating Products - . El diámetro medio de las bolitas de polisiloxano ascendió a 8 µm.

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

40 **Ejemplo 4**

Se procedió como en el Ejemplo 2. Como polímero de la matriz se emplearon 99,0 % en peso de un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 52 de Invista - . Como bolitas de polisiloxano se emplearon 1,0 % en peso de PMSQ - tipo PMSQ E + 580 de Coating Products - .

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

**Ejemplo 5**

- 5 Se procedió como en el Ejemplo 4. Como polímero de la matriz se emplearon 97,5 % en peso de un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 52 de Invista - . Como bolitas de polisiloxano se emplearon 2,5 % en peso de PMSQ - tipo MB50-010 de Dow Corning - .

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

**Ejemplo 6 (comparativo)**

- 10 Se procedió como en el Ejemplo 4. Como polímero de la matriz se emplearon 99,0 % en peso de un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 52 de Invista - . Como bolitas de polisiloxano se emplearon 2,5 % en peso de bolitas de silicona termoplásticas - tipo Pellet S de Wacker Chemie - .

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

- 15 **Ejemplo 7**

- 20 Se procedió como en el Ejemplo 4. Como polímero de la matriz se emplearon 93,3 % en peso de un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 12 de Invista - . Como bolitas de polisiloxano se emplearon 1,0 % en peso de PMSQ - tipo PMSQ E + 580 de Coating Products - . Además, se emplearon 5,0 % en peso de una tanda patrón a base de policarbodiimida aromática en PET (Stabaxol<sup>®</sup> KE 9428 de Rheinchemie) y 0,7 % en peso de una diarilcarbodiimida sustituida (Stabaxol<sup>®</sup> I LF de Rheinchemie).

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

**Ejemplo Comparativo V1**

- 25 Se procedió como en el Ejemplo 2. Como polímero de la matriz se emplearon 100 % en peso de una poliamida PA 6 adquirible en el comercio - tipo Akulon F 136-C1 de DSM - . No se dosificaron bolitas de silicona termoplásticas.

Los datos de proceso y las propiedades del monofilamento obtenido están recogidos en las siguientes Tablas 1, 2 y 3.

**Ejemplo Comparativo V2**

- 30 Se procedió como en el Ejemplo 4. Como polímero de la matriz se emplearon 100 % en peso de poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 52 de Invista - . No se dosificaron bolitas de silicona termoplásticas.

**Ejemplo Comparativo V3**

- 35 Se procedió como en el Ejemplo 7. Como polímero de la matriz se emplearon 94,3 % en peso de un poli(tereftalato de etileno) adquirible en el comercio - tipo RT 12 de Invista - . No se dosificaron bolitas de silicona termoplásticas. El tipo y la cantidad de los estabilizadores de carbodiimida corresponden al Ejemplo 7.

Las propiedades del monofilamento obtenido están recogidas en la siguiente Tabla 3.

En la siguiente Tabla 1 están recogidos los datos de proceso para los monofilamentos de algunos de los Ejemplos descritos:

# ES 2 750 555 T3

Tabla 1

Ejemplo N°	V1	2	3	V2	4	5	6	7
Zona 1 de la extrusora (°C)	261	261	261	278	278	278	278	290
Zona 2 de la extrusora (°C)	270	270	270	287	287	287	287	291
Zona 3 de la extrusora (°C)	269	269	269	291	291	291	291	285
Zona 4 de la extrusora (°C)	270	270	270	293	293	293	293	280
Pestaña de la extrusora (°C)	267	267	267	271	271	271	271	
Temperatura de la masa (°C)	282	282	282	297	297	297	297	280
Número de revoluciones de la extrusora (rpm)	87,7	87,7	87,7	69,0	69,0	69,0	69,0	58,6
Presión de la extrusora (bares)	97	97	97	94	94	94	94	93
Número de revoluciones de la bomba de hilatura (rpm)	28,6	28,6	28,6	21,9	21,6	21,9	21,9	
Masa fundida del cabezal de hilatura (°C)	281	281	281	291	291	291	291	282
Temperatura del carrete giratorio (°C)	20	20	20	67	67	67	67	70
Mecanismo de estirado 1 (m/min)	43,5	43,5	43,5	35,8	35,8	35,8	35,8	17,6
Mecanismo de estirado 2 (m/min)	141,9	141,9	141,9	139,8	139,8	139,8	139,8	68,4
Mecanismo de estirado 3 (m/min)	180,9	180,9	180,9	196,8	196,8	196,8	196,8	99,5
Mecanismo de estirado 4 (m/min)	170,1	170,1	170,1	170,1	170,1	170,1	170,1	79,9
Canal de fijación (°C)	225	225	225	195	195	195	195	235

5 En la siguiente Tabla 2 están recogidos algunos valores textiles para los monofilamentos de algunos de los Ejemplos arriba descritos.

Tabla 2

Ejemplo N°	2	3	4	5	6	7
Título (dtex)	800	804	977	973	975	5304
Termocontracción libre 180° (%)	10,5	10,5	10,1	10,9	10,5	3,8
Fuerza de tracción máxima (N)	40,2	44,6	41,4	43,8	41,8	195,6
Resistencia espec. (cN/tex)	50,3	55,5	42,4	45,1	42,9	36,9
Alargamiento de referencia a 27 cN/tex (%)	10,6	9,8	14,6	14,6	15,0	23,5
Alargamiento de rotura (%)	31,8	27,9	25,5	29,6	26,1	35,2
Diámetro (µm)	294	300	300	303	301	709



En la siguiente Tabla 3 están recogidos los coeficientes de rozamiento para los monofilamentos de algunos de los Ejemplos arriba descritos.

Tabla 3

Ejemplo N°	V1	2	3	V2	4	5	6	V3	7
Monofilamento frente a metal, seco	0,287	0,256	0,257	0,392	0,222	0,246	0,260	0,390	0,250
Monofilamento frente a cerámica, húmedo	0,302	0,234	0,300	0,315	0,287	0,263	0,253	0,317	0,258

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Monofilamentos que contienen una matriz a base de un polímero termoplástico elegido del grupo de los homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno), homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de butileno) o de poliamidas y partículas distribuidas en los mismos a base de silsesquioxano que presentan un diámetro de 10 nm a 200 µm.
2. Monofilamentos según la reivindicación 1, caracterizados por que las partículas de silsesquioxano son esféricas y presentan un diámetro de 0,2 a 50 µm.
3. Monofilamentos según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados por que la cantidad de las partículas en el monofilamento asciende a 0,01 a 8 % en peso.
- 10 4. Monofilamentos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por que el silsesquioxano es un compuesto de la fórmula  $R^1SiO_{3/2}$ , en donde  $R^1$  es alquilo  $C_1-C_6$ , en particular metilo.
5. Monofilamentos según la reivindicación 4, caracterizados por que el silsesquioxano es un polimetilsilsesquioxano.
- 15 6. Monofilamentos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados por que el polímero termoplástico es un poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), un poli(tereftalato de etileno) modificado con ácido dicarboxílico, un poli(tereftalato de butileno) modificado con ácido dicarboxílico, una poliamida 6, una poliamida 6.6, una poliamida 6.10, una poliamida 12 y poliamida 6.12, o combinaciones de dos o más de los mismos.
7. Monofilamentos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados por que contienen adicionalmente un estabilizador de carbodiimida, preferiblemente un estabilizador de carbodiimida polimérico.
- 20 8. Monofilamentos según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por que la proporción de polímero termoplástico ascienda a 60 a 95 % en peso, la proporción de silsesquioxano ascienda a 0,02 a 8 % en peso y la proporción de carbodiimida ascienda a 0 a 10 % en peso, estando referidos los datos cuantitativos a la cantidad total del monofilamento.
- 25 9. Monofilamento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por que el monofilamento contiene adicionalmente 0,001 a 10 % en peso de aditivos habituales, en particular antioxidantes, estabilizadores UV, cargas, pigmentos, biocidas, aditivos para aumentar la conductividad eléctrica, aditivos para aumentar la resistencia al desgaste, aditivos que reducen el desgaste, avivados, coadyuvantes de tratamiento, plastificantes, agentes deslizantes, agentes de mateado, modificadores de la viscosidad, aceleradores de la cristalización o combinaciones de dos o más de los mismos.
- 30 10. Estructura plana textil que contiene monofilamentos según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, en particular en forma de un tejido de telar, género de punto, tejido de punto, trenzado o malla.
11. Uso de los monofilamentos según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, como revestimiento de máquinas papeleras, en cintas transportadoras y en tamices de filtración.
12. Uso según la reivindicación 11, caracterizado por que el revestimiento de máquinas papeleras se emplea en la partida de formación de hojas y/o en la partida en seco de la máquina papelera.