

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 981**

51 Int. Cl.:

D01F 1/10 (2006.01)

D01F 6/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014 E 14175252 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2963162**

54 Título: **Fibras de poliéster de múltiples filamentos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2018

73 Titular/es:

**OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH**

72 Inventor/es:

**BRUNNER, MARTIN;
HIRSIGER, CHRISTOPH;
PULLEGA, FRANCESCO;
RENTSCH, SAMUEL y
TINKL, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 684 981 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

Fibras de poliéster de múltiples filamentos.

5 La presente invención se dirige a una fibra de filamentos múltiples, a un procedimiento para preparar una fibra de filamentos múltiples, artículos que contienen fibras de filamentos múltiples y al uso de dichas fibras de filamentos múltiples, así como también al uso de carbonato de calcio como material de relleno para fibras de filamentos múltiples.

10 Las fibras de filamentos múltiples consisten en una multitud de filamentos finos, continuos, que pueden torcerse juntas de modo apretado o pueden retenerse juntas con una torsión mínima o sin torsión. En contraste, las fibras hiladas se componen de fibras cortas discontinuas o de fibras largas de filamento que han sido cortadas en fibras cortas discontinuas. Las fibras discontinuas son torcidas conjuntamente para formar fibras hiladas. En comparación con las telas de monofilamentos, las telas de múltiples filamentos pueden proporcionar una mejor retención, por ejemplo, una mejor eficiencia de filtro y un rendimiento más bajo. Además, las fibras de múltiples filamentos son flexibles, fáciles de manejar y pueden ser tejidas en cualquier tipo de tela. Por otra parte, las fibras de monofilamento son más costosas y habitualmente tienen un diámetro más grande, lo cual puede ser una desventaja para ciertas aplicaciones.

15 Las fibras de múltiples filamentos pueden seguir elaborándose para obtener artículos textiles mediante procedimientos de estratificación, enchapado, trenzado, anudado, tejeduría, tejido de punto, tejido con ganchillo o insertado de hilos. En la actualidad muchos materiales textiles son producidos a partir de polímeros termoplásticos tales como polipropileno, polietileno, poliamidas o poliésteres. La ventaja de las fibras o filamentos de poliéster es su gran cristalinidad, alta resistencia y alta tenacidad. El tereftalato de polietileno (PET) es la clase de poliéster más ampliamente utilizado y es caracterizado por su alto módulo, baja contracción, estabilidad de endurecimiento con calor, solidez ligera y resistencia química que son la causa de la gran versatilidad del PET. Un inconveniente importante del PET es su lenta velocidad de cristalización, lo cual no permite tiempos razonables de ciclo para los procesos de manufactura, tales como el moldeo de inyección. Por lo tanto, a menudo son agregados agentes de nucleación tal como el talco. Sin embargo, estas partículas heterogéneas pueden actuar como concentradores de esfuerzo y, de esta manera, pueden afectar las propiedades mecánicas del polímero. Por lo tanto, el PET nucleado a menudo es reforzado con fibras de vidrio.

20 Un PET lleno con talco es descrito en el artículo de Sekelik et al., titulado "Oxygen barrier properties of crystallized and talc-filled poly(ethylene terephthalate)" publicado en Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics, 1999, 37, 847 a 857. El documento US 5,886,088 A está relacionado con una composición de resina PET que comprende un agente inorgánico de nucleación. En el documento WO 2009/121085 A1 se describe un método para la producción de un material de polímero termoplástico que es llenado con carbonato de calcio.

25 El documento WO 2012/052778 A1 se refiere a películas poliméricas que pueden rasgarse que comprenden un poliéster y materiales de relleno de carbonato de calcio o mica. El hilado de las fibras PET que contienen carbonato de calcio modificado fue estudiado por Boonsri Kusktham y es descrito en el artículo titulado "Spinning of PET fibres mixed with calcium carbonate", que fue publicado en the Asian Journal of Textile, 2011, 1(2), 106 a 113.

30 En el documento US 6, 797,377 B1 se divulgan fibras extrudidas y telas no tejidas que contienen dióxido de titanio y al menos un relleno de mineral. El documento WO 2008/077156 A2 describe fibras hiladas que comprenden una resina polimérica y un material de relleno, así como también telas no tejidas que contienen dichas fibras. En el documento EP 2 465 986 A1 se divulgan telas no tejidas de polímeros sintéticos con una composición mejorada de unión. El documento WO 97/30199 se refiere a fibras o filamentos adecuados para la producción de una tela no tejida, a las fibras o filamentos que consisten en esencia de una poliolefina y partículas inorgánicas.

35 El documento WO 2009/094321 A1 divulga fibras de monofilamento que comprenden al menos una resina polimérica y al menos un relleno recubierto. En el documento WO 2011/028934 A1 se describen fibras discontinuas, que comprenden al menos una resina polimérica y al menos un material de relleno recubierto. La preparación de los materiales composite de tereftalato de polibutileno / carbonato de calcio es divulgada en un artículo de Deshmukh et al., titulado "Effect of uncoated calcium carbonate and stearic acid coated calcium carbonate on mechanical, thermal and structural properties of poly(butylene terephthalate) (PBT)/calcium carbonate composites", que fue publicado en Bulletin of Material Science, 2010, 33(3), 277-284.

40 El documento WO 2006/121054 A1 se refiere a una fibra poliésterica para pelo artificial que se caracteriza por formarse a partir de una composición de resina que contiene, en relación a 100 partes en masa de poliéster cuya mayor unidad constitucional es una unidad de tereftalato de alquileno, 0.1 a 5 partes en masa de al menos un tipo de material en forma de partículas que se selecciona del grupo que consiste en una partícula inorgánica y una partícula de material composite de resina inorgánica-orgánica, que tienen un índice de refracción entre 1.5 y 1.8 y una relación de aspecto de 2 o menos.

5 El efecto de los materiales de relleno en el rendimiento de los materiales composite de fibra natural fue estudiado por Kanakasabai et al. en el artículo "Effect of fabric treatment and filler content on jute polyester composites", publicado en International Journal of Plastic Technology, 2007, 11, 1-31. CS 269 812 B1 divulga un método para fabricar fibras poliéstericas que contienen carbonato de calcio, donde el carbonato de calcio se agrega a la mezcla de reacción del poliéster durante el estado de la transesterificación. El documento WO 2007/124866 A1 se dirige a una fibra polimérica que comprende un polímero termoplástico y un material de relleno, y a materiales no tejidos producidos a partir de los mismos.

Además, se hace referencia a la aplicación de patente no publicada No. 12 199 746.4.

10 En vista de lo anterior, la mejora de las propiedades de los materiales textiles a base de poliéster mantiene el interés de la persona experta.

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar una fibra de múltiples filamentos que tenga una rigidez mecánica mejorada, conductividad térmica y opacidad incrementada. También sería deseable proporcionar una fibra de múltiples filamentos que pueda ser diseñada con respecto a sus propiedades hidrófugas o hidrofílicas. También sería deseable proporcionar una fibra de múltiples filamentos que contenga una cantidad reducida de polímero sin afectar la calidad de la fibra de múltiples filamentos de manera significativa. También sería deseable proporcionar una fibra de múltiples filamentos que pueda ser producida con una productividad más alta, una zona de presencia de carbono más baja y a costes más bajos.

20 También es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de producción de una fibra de múltiples filamentos a partir de una composición de polímero de base de poliéster que permita tiempos cortos de ciclo durante el procesamiento de fundición. También es deseable proporcionar un procedimiento de producción de una fibra de múltiples filamentos que permita el uso de material reciclado de poliéster, sobre todo de PET reciclado.

Los objetos anteriores y otros más son resueltos por la materia objeto, tal como es definida aquí en las reivindicaciones independientes.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una fibra de múltiples filamentos que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio, en donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos del 2% por peso, basada en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y en donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio con la superficie tratada, el cual comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente de acción hidrófuga, donde el agente de efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en un anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción de los mismos y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

35 Según otro aspecto, se proporciona un artículo textil que comprende al menos una fibra de múltiples filamentos según la presente invención.

Según otro aspecto más se proporciona un procedimiento para producir una fibra de múltiples filamentos, que comprende las etapas de

40 a) proporcionar una mezcla que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio,

b) fundir la mezcla de la etapa a) y pasar la misma a través de orificios para formar una fibra de múltiples filamentos, y

c) enfriar bruscamente la fibra de múltiples filamentos,

45 en donde el carbonato de calcio se presenta en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y

en donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado en su superficie que comprende, en al menos una parte de su área de superficie accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente de efecto hidrófugo,

50 en donde el agente de efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

Según otro aspecto, se proporciona el uso de carbonato de calcio como material de relleno en una fibra de múltiples filamentos que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster, donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2% en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio con la superficie tratada, el cual comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente de efecto hidrófugo, donde el agente de efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en un anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico, que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o en los productos de reacción de los mismos y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

Según otro aspecto, se proporciona el uso de al menos una fibra de múltiples filamentos según la presente invención para producir un artículo textil.

Según otro aspecto, se proporciona el uso de al menos una fibra de múltiples filamentos según la presente invención y/o un artículo textil según la presente invención en productos de construcción, impermeabilización, aislamiento térmico, insonorización, material para techado, prendas de vestir del consumidor, industrias de tapicería y de vestido, prendas de vestir para la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, aplicaciones de maquinaria y equipo agrícola, aplicación de construcción, aplicaciones geotécnicas, aplicaciones industriales, aplicaciones médicas, transporte, aplicaciones ecotécnicas, aplicaciones de embalaje, aplicaciones de protección personal, protección de la propiedad o deportivas.

Formas ventajosas de realización de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

De acuerdo con una forma de realización de la presente fibra de múltiples filamentos, el poliéster es seleccionado del grupo que consiste en un ácido poliglicólico, una policaprolactona, un adipato de polietileno, un polihidroxialcanoato, un polihidroxitirato, un tereftalato de polialquileno, un tereftalato de polietileno, un tereftalato de politrimetileno, un tereftalato de polibutileno, un naftalato de polietileno, un ácido poliláctico o una mezcla de los mismos o copolímeros de los mismos, de preferencia, el poliéster es un tereftalato de polietileno y/o un tereftalato de polibutileno.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente fibra de múltiples filamentos, el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado, carbonato de calcio tratado superficialmente o una mezcla de los mismos.

De acuerdo con otra forma más de realización de la presente fibra de múltiples filamentos, el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula mediana ponderada d₅₀ de 0.1 a 3 µm, preferiblemente de 0.4 a 2.5 µm, más preferiblemente de 1.0 a 2.3 µm, y del modo más preferible de 1.2 a 2.0 µm.

Según otra forma de realización de la presente fibra de múltiples filamentos, el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de 2 a 50 % en peso, preferiblemente de 5 a 40 % en peso, más preferiblemente de 8 a 35 % en peso, y de la manera más preferible de 10 % en peso a 30 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos.

Según otra forma de realización de la presente fibra de múltiples filamentos, la fibra de múltiples filamentos tiene una densidad de masa lineal de 0.5 a 4000 dtex, preferiblemente de 1 a 3000 dtex, más preferiblemente de 10 a 2000 dtex, y de la manera más preferible de 100 a 1500 dtex.

Según una forma de realización del presente artículo textil, dicho artículo se selecciona de productos de construcción, prendas de vestir del consumidor, prendas de vestir para la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, mangueras, correas de transmisión, cuerdas, redes, hilados, refuerzos de neumático, tapicerías de automóviles, velas, revestimientos de discos flexibles o materiales de relleno de fibra.

Según una forma de realización del presente procedimiento para producir una fibra de múltiples filamentos, la mezcla de la etapa a) es una mezcla de un lote maestro y un polímero adicional, en donde el lote maestro comprende al menos un polímero que comprende un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio, de preferencia en el lote maestro el carbonato de calcio está presente en una cantidad del 10 a 85 % por peso, de preferencia del 20 a 80 % por peso, de manera más preferible del 30 a 75 % por peso y de la manera más preferible del 40 a 75 % por peso, basada en el peso total del lote maestro.

Según otra forma de realización del presente procedimiento, el procedimiento comprende además una etapa d) de espirado de la fibra de múltiples filamentos.

Debe entenderse que, para el propósito de la presente invención, los siguientes términos tienen el siguiente significado:

5 El término "grado de cristalinidad", tal como se usa en el contexto de la presente invención, se refiere a la fracción de las moléculas ordenadas en un polímero. La fracción restante se designa como "amorfa". Los polímeros pueden cristalizarse al enfriarse la masa fundida, estirarse mecánicamente o evaporarse el disolvente. De manera general, las áreas cristalinas están más densamente empaquetadas que las áreas amorfas y la cristalización puede afectar las propiedades ópticas, mecánicas, térmicas y químicas del polímero. El grado de cristalinidad es especificado en porcentaje y es determinado por la calorimetría de barrido diferencial (DSC).

10 Para el propósito de la presente invención, el término "dtex" se refiere a la densidad de masa lineal de una fibra y se define como la masa en gramos por 10000 metros.

15 "Carbonato de calcio molido" (GCC) en el significado de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, tales como la piedra caliza, mármol, dolomita o tiza y es tratado por medio de un tratamiento húmedo y/o seco tal como la molienda, cribado y/o fraccionamiento, por ejemplo, mediante un ciclón o clasificador.

El término "viscosidad intrínseca", tal como se usa en el contexto de la presente invención, es una medida de la capacidad de un polímero en solución de mejorar la viscosidad de la solución y se especifica en dl/g.

20 "Carbonato de calcio modificado" (MCC) en el significado de la presente invención puede caracterizar un carbonato de calcio natural, molido precipitado, con una modificación estructural interna o un producto de reacción superficial, es decir "carbonato de calcio de reacción superficial". Un "carbonato de calcio de reacción superficial" es un material que comprende carbonato de calcio y sales de calcio insolubles, de preferencia al menos parcialmente cristalinas, sobre la superficie. Preferiblemente, la sal de calcio insoluble se extiende a partir de la superficie de al menos una parte del carbonato de calcio. Los iones de calcio que forman dicha sal de calcio, al menos parcialmente cristalina, de dicho anión se originan en gran medida a partir del material inicial de carbonato de calcio. Los MCCs se describen, por ejemplo, en los documentos US 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1, o 2 264 108 A1.

30 Una "fibra" en el significado de la presente invención es una sustancia larga, fina, continua que tiene una alta relación de longitud al área de la sección transversal y una morfología de tipo de hilado. Un "filamento" en el significado de la presente invención es una fibra de longitud muy grande, considerada como continua. Una "fibra de múltiples filamentos" en el significado de la presente invención es una fibra que se compone de dos o más filamentos. Preferiblemente, la fibra de múltiples filamentos es un hilado de múltiples filamentos.

35 Tal como se usa aquí, el término "artículo textil" se refiere a un producto producido por métodos tales como la estratificación, enchapado, trenzado, anudamiento, tejeduría, tejido de punto, ganchillo o inserción de hilos. Para el propósito de la presente invención, el término "tela tejida" se refiere a un artículo textil producido por el método de tejeduría y el término "tela no tejida" se refiere a una estructura de lámina porosa, flexible y plana que es producida por el entrelazado de capas o redes de fibras, filamentos o estructuras de filamento de tipo de película.

40 En todo el presente documento, el "tamaño de partícula" de un material de relleno de carbonato de calcio es descrito por su distribución de tamaño de partícula. El valor d_x representa el diámetro relativo en el cual un x % en peso de las partículas tiene diámetros de menos de d_x . Esto significa que el valor d_{20} es el tamaño de partícula al cual 20 % en peso de todas las partículas son más pequeñas, y el valor d_{98} es el tamaño de partícula al cual 98 % en peso de todas las partículas son más pequeñas. El valor d_{98} también se denomina "corte superior". Por lo tanto, el valor d_{50} es el tamaño de partícula de mediana ponderada, es decir que 50 % en peso de todos los granos son más grandes o más pequeños que este tamaño de partícula. Para el propósito de la presente invención el tamaño de partícula se especifica como tamaño de partícula mediana ponderada d_{50} a menos que se indique de otra manera. Para determinar el valor d_{50} del tamaño de partícula mediana ponderada o el valor d_{98} de tamaño de partícula de corte superior puede usarse un dispositivo Sedigraph 5100 o 5120 de la compañía Micromeritics, Estados Unidos de América.

50 Tal como se usa aquí, el término "polímero" generalmente incluye homopolímeros y copolímeros tales como, por ejemplo, copolímeros de bloques, injertados, aleatorios y alternantes, así como también mezclas y modificaciones de los mismos.

55 "Carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el significado de la presente invención es un material sintetizado, obtenido generalmente mediante precipitación siguiente a una reacción de dióxido de carbono e hidróxido de calcio (cal hidratada) en un medio acuoso o mediante precipitación de una fuente de calcio y de carbonato en agua. Adicionalmente, carbonato de calcio precipitado también puede ser el producto de introducir sales de calcio y carbonato, cloruro de calcio y carbonato de sodio, por ejemplo, en un ambiente acuoso. PCC puede ser vaterita,

calcita o aragonita. PCCs se describen, por ejemplo, en los documentos EP 2 447 213 A1, EP 2,524,898 A1, EP 2 371 766 A1, o en la solicitud de patente europea no publicada No. 12 164 041.1.

5 En el significado de la presente invención, un "carbonato de calcio tratado superficialmente" es un carbonato de calcio modificado, molido o precipitado que comprende un tratamiento o una capa de recubrimiento, por ejemplo, una capa de agente con efecto hidrófugo, ácidos grasos, tensioactivos, siloxanos o polímeros.

10 Donde se usa el término "que comprende" en la presente descripción y en las reivindicaciones, éste no excluye otros elementos. Para los propósitos de la presente invención, el término "que consiste en" se considera una forma preferida de realización del término "que comprende". De aquí en adelante, si un grupo se define por comprender al menos un determinado número de formas de realización, también debe entenderse que divulga un grupo que consiste preferiblemente sólo de estas formas de realización.

Donde se usa un artículo indefinido o definido al referirse a un sustantivo singular, por ejemplo, "uno", "una" o "el" o "la", esto incluye un plural de ese sustantivo, a menos que se enuncie algo más de manera específica.

15 Términos como "obtenible" o "definible" y "obtenido" o "definido" se usan de manera intercambiable. Esto significa, por ejemplo, que, a menos que el contexto dicte claramente algo diferente, el término "obtenido" no significa una indicación, por ejemplo, de que una forma de realización tiene que obtenerse, por ejemplo, mediante la secuencia de etapas que siguen al término "obtenido", aunque un entendimiento limitado de este tipo siempre se incluye por los términos "obtenido" o "definido" como una forma preferida de realización.

20 La fibra de múltiples filamentos de la invención comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio. El carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos. El carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos. A continuación, se expondrán detalles y formas preferidas de realización del producto de la invención más detalladamente. Debe entenderse que estos detalles técnicos y formas de realización también aplican al procedimiento de la invención para producir dicha fibra de múltiples filamentos y el uso según la invención de la fibra de múltiples filamentos y carbonato de calcio.

El al menos un polímero

La fibra de múltiples filamentos de la presente invención comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster.

35 Los poliésteres son una clase de polímeros que contienen el grupo funcional éster en su cadena principal y se obtienen generalmente mediante una reacción de policondensación. Los poliésteres pueden incluir polímeros que se presentan naturalmente, tales como cutina, así como también polímeros sintéticos, tales como policarbonatos o polibutirato. Dependiendo de su estructura, los poliésteres pueden ser biodegradables. El término "biodegradable" dentro del significado de la presente invención se refiere a una sustancia o a un objeto capaz de desmoronarse o descomponerse con la ayuda de bacterias u otros organismos vivos y, de esta manera, se evita la contaminación ambiental.

45 Según una forma de realización, el poliéster se selecciona del grupo que consiste de un ácido poliglicólico, una policaprolactona, un adipato de polietileno, un polihidroxialcanoato, un polihidroxitirato, un tereftalato de polialquileno, un tereftalato de polietileno, un tereftalato de politrimetileno, un tereftalato de polibutileno, un naftalato de polietileno, un ácido poliláctico o una mezcla de los mismos o copolímeros de los mismos. Cualquiera de estos polímeros puede estar en forma pura, es decir, en forma de un homopolímero o puede ser modificado por la copolimerización y/o adición de uno o más sustituyentes a la cadena principal o a las cadenas laterales de la cadena principal.

50 De acuerdo con la presente invención, el al menos un polímero consiste en un poliéster. El poliéster puede consistir en solamente un tipo específico de poliéster o una mezcla de uno o más tipos de poliésteres.

El al menos un polímero puede estar presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 40 % en peso, preferiblemente de al menos 60 % en peso, más preferiblemente de al menos 80 % en peso, y de la manera más preferible de al menos 90 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos. Según una forma de realización, el al menos un polímero está presente en la tela no tejida en una cantidad de 50 a

98 % en peso, preferiblemente de 60 a 95 % en peso, más preferiblemente de 65 a 92 % en peso, y de la manera más preferible de 70 a 90 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos.

Según una forma de realización, el poliéster tiene una viscosidad intrínseca, IV, de 0.2 a 2 dl/g, preferiblemente de 0.3 a 1.5 dl/g, y más preferiblemente de 0.4 a 1 dl/g, por ejemplo, de 0.4 a 0.7 dl/g o de 0.7 a 1 dl/g.

- 5 Según una forma de realización, un poliéster se obtiene de la policondensación de ácido tereftálico o uno de sus derivados que forman un poliéster y un diol. Derivados de ácido tereftálico que forman poliéster son tereftalato de dimetilo, tereftalato de dietilo, tereftalato de dipropilo, tereftalato de dibutilo o mezclas de los mismos. Los ejemplos de dioles adecuados son alcanodiolos, por ejemplo, alcanodiolos que tienen de 2 a 12 átomos de carbono en la cadena de carbono, tales como etilenglicol, propanodiol, butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, heptanodiol, octanodiol, nonanodiol, decanodiol, undecanodiol, dodecanodiol o mezclas de los mismos.

Según una forma de realización, el poliéster es un tereftalato de polialquileno.

- 15 Una parte del ácido tereftálico o uno de sus derivados que forman poliéster en el tereftalato de polialquileno pueden ser reemplazados por otros ácidos dicarboxílicos. Ejemplos de ácidos dicarboxílicos adecuados son ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido adípico, ácido sebácico o ácido decanodicarboxílico. Según una forma de realización, hasta el 5 % molar, de preferencia, hasta 10% molar, más preferiblemente, hasta 20% molar y de la manera más preferible, hasta el 30% molar del ácido tereftálico o uno de sus derivados que forman poliéster en el tereftalato de polialquileno son reemplazados por otros ácidos dicarboxílicos.

- 20 Una parte del alcanodiol en el tereftalato de polietileno puede reemplazarse por otros dioles. Ejemplos de otros dioles adecuados son neopentilglicol, 1,4- o 1,3-dimetilolciclohexano. Según una forma de realización hasta 5 % molar, preferiblemente hasta 10 % molar, más preferiblemente hasta 20 % molar, y de la manera más preferible hasta 30 % molar del alcanodiol en el tereftalato de polialquileno se reemplazan por otros dioles.

- 25 De acuerdo con la presente invención, el tereftalato de polialquileno comprende tereftalato no modificado y modificado. El tereftalato de polialquileno puede ser un polímero lineal, un polímero ramificado o un polímero reticulado. Por ejemplo, si es permitido que el glicerol reaccione con un diácido o su anhídrido, cada unidad de glicerol generará un punto de ramificación. Si ocurre un acoplamiento interno, por ejemplo, por la reacción de un grupo hidroxilo y una función de ácido de las ramificaciones en la misma o en una diferente molécula, el polímero se volverá reticulado. De manera opcional, el tereftalato de polialquileno puede ser substituido, de preferencia, con un grupo alquilo C₁ a C₁₀, un grupo hidroxilo y/o amino. Según una forma de realización, el tereftalato de polialquileno es substituido con un grupo metilo, etilo, propilo, butilo, ter.-butilo, hidroxilo y/o amino.

De acuerdo con una forma preferida de realización de la presente invención, el poliéster es un tereftalato de polietileno y/o un tereftalato de polibutileno.

- 35 Tereftalato de polietileno (PET) es un polímero de condensación y puede producirse industrialmente formando el condensado de ácido tereftálico, o bien de tereftalato de dimetilo, con etilenglicol. De modo similar, puede obtenerse tereftalato de butileno (PBT) condensando ácido tereftálico, o bien tereftalato de dimetilo, con butilenglicol.

- 40 PET puede polimerizarse mediante intercambio de éster empleando los monómeros tereftalato de dietilo y etilenglicol, o esterificación directa empleando los monómeros: ácido tereftálico y etilenglicol. Ambos procedimientos, el intercambio de éster y la esterificación directa, se combinan con etapas de policondensación, ya sea en forma de lotes o de manera continua. Los sistemas por lotes requieren dos recipientes de reacción; uno para esterificación o intercambio de éster, y otro para la polimerización. Los sistemas continuos requieren al menos tres recipientes; uno para esterificación o intercambio de éster, otro para reducir de glicoles en exceso y otro más para la polimerización.

- 45 Como alternativa, puede producirse PET mediante policondensación en fase sólida. Por ejemplo, en un procedimiento tal se continúa una policondensación de masa fundida hasta que el prepolímero tiene una viscosidad intrínseca de 1.0 a 1.4 dl/g, y en este punto el polímero es vaciado en una película sólida. La pre-cristalización se lleva a cabo calentando, por ejemplo, por encima de 200 °C hasta que se obtiene el peso molecular deseable del polímero.

Según una forma de realización, se obtiene PET a partir de un procedimiento continuo de polimerización, un procedimiento de polimerización por lotes o un procedimiento de polimerización en fase sólida. PBT puede obtenerse de una manera similar a la descrita para PET.

- 50 De acuerdo con la presente invención, los términos "tereftalato de polietileno" o "tereftalato de polibutileno" comprenden polietileno no modificado y modificado o tereftalato de polibutileno, respectivamente. El tereftalato de polietileno o el tereftalato de polibutileno pueden ser un polímero lineal, un polímero ramificado o un polímero reticulado. Por ejemplo, si se deja reaccionar glicerina con un diácido o su anhídrido, cada glicerina generará un punto de ramificación. Si ocurre un acoplamiento interno, por ejemplo, por reacción de un grupo hidroxilo y una

- función ácida de las ramificaciones en la misma molécula o en una diferente, el polímero se volverá reticulado. Opcionalmente, el tereftalato de polietileno puede ser sustituido, preferiblemente con un grupo alquilo de C₁ a C₁₀, un grupo hidroxilo y/o un grupo amino. Según una forma de realización, el tereftalato de polietileno es sustituido con un grupo metilo, etilo, propilo, butilo, ter.-butilo, hidroxilo y/o amino. El tereftalato de polietileno o tereftalato de polibutileno también pueden modificarse mediante co-polimerización, por ejemplo, con ciclohexano-dimetanol o ácido isoftálico.
- 5
- Dependiendo de su tratamiento y de la historia térmica, PET y/o PBT pueden existir ambos como un polímero amorfo y como un polímero semicristalino, es decir como un polímero que comprende fracciones cristalinas y amorfas. El material semicristalino puede parecer transparente u opaco y blanco dependiendo de su estructura cristalina y tamaño de partícula.
- 10
- Según una forma de realización, el PET y/o PBT es/son amorfo(s). Según otra forma de realización, el PET y/o PBT es semicristalino, preferiblemente el PET y/o PBT tiene/tienen un grado de cristalinidad de al menos 20%, más preferiblemente de al menos 40%, y de la manera más preferible de al menos 50%. De acuerdo con otra forma de realización, el PET y/o PBT tiene/tienen un grado de cristalinidad de 10 a 80%, más preferiblemente de 20 a 70%, y de la manera más preferible de 30 a 60%. El grado de cristalinidad puede medirse con calorimetría de barrido diferencial (DSC).
- 15
- Según una forma de realización de la presente invención, el PET y/o PBT tiene/tienen una viscosidad intrínseca, IV, de 0.2 a 2 dl/g, preferiblemente de 0.3 a 1.5 dl/g, y más preferiblemente de 0.4 a 1 dl/g, por ejemplo, de 0.4 a 0.7 dl/g o de 0.7 a 1 dl/g.
- 20
- Según otra forma de realización de la presente invención, el PET y/o PBT tiene/tienen una temperatura de transición vítrea, T_g, de 50 a 200°C, preferiblemente de 60 a 180°C, y más preferiblemente de 70 a 170°C.
- Según una forma de realización de la presente invención, el PET y/o PBT tiene/tienen un peso molecular promedio de número de 5000 a 100000 g/mol, preferiblemente de 10000 a 50000 g/mol, y más preferiblemente de 15000 a 20000 g/mol.
- 25
- El poliéster puede ser un polímero virgen, un polímero reciclado o una mezcla de los mismos. Un tereftalato de polietileno reciclado puede obtenerse a partir de botellas de PET después del consumo, restos de PET de preforma, PET reciclado o PET regenerado.
- Según una forma de realización, el poliéster incluye 10 % en peso, preferiblemente 25 % en peso, más preferiblemente 50 % en peso, y de la manera más preferible 75 % en peso de poliéster reciclado, con base en la cantidad total del poliéster.
- 30
- Según una forma de realización, el al menos un polímero consiste en un tereftalato de polietileno. El PET puede consistir en solamente un tipo específico de PET o una mezcla de dos o más tipos de PET. Según otra forma de realización, el al menos un polímero consiste en un tereftalato de polibutileno. El PBT puede consistir en solamente un tipo específico de PBT o una mezcla de dos o más tipos de PBT. De acuerdo con otra forma de realización, el al menos un polímero consiste en una mezcla de PET y PBT, en cuyo caso el PET puede consistir solamente en un tipo específico de PET o una mezcla de dos o más tipos de PET y el PBT puede consistir solamente en un tipo específico de PBT o una mezcla de dos o más tipos de PBT.
- 35
- Ejemplos de otros polímeros son poliolefinas, poliamidas, celulosa, polibenzimidazoles, o mezclas de los mismos o copolímeros de los mismos. Ejemplos de tales polímeros son diadipamida de polihexametileno, policaprolactama, poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas ("aramidas"), nailon, sulfuro de polifenileno (PPS), polietileno, polipropileno, polibenzimidazoles, o rayón.
- 40
- Según otra forma de realización, el al menos un polímero comprende al menos 50 % en peso, preferiblemente al menos 75 % en peso, más preferiblemente al menos 90 % en peso, y de la manera más preferible al menos 95 % en peso de PET y/o PBT, con base en la cantidad total del al menos un polímero.
- 45
- El al menos un material de relleno
- De acuerdo con la presente invención, la fibra de múltiples filamentos comprende al menos un material de relleno que comprende un carbonato de calcio, en cuyo caso el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, en cuyo caso el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico, que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o los productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico
- 50

y/o productos de reacción de los mismos. El al menos un material de relleno se dispersa dentro del al menos un polímero.

5 El uso de al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio fibras a base de poliéster de múltiples filamentos tiene ciertas ventajas en comparación con las fibras convencionales de múltiples filamentos. Por ejemplo, las propiedades hidrófugas o hidrofílicas de las fibras de múltiples filamentos pueden adaptarse a la aplicación pretendida usando un material de relleno apropiado de carbonato de calcio. Además, el uso de materiales de relleno de carbonato de calcio permite la reducción de poliésteres en la producción de fibras de filamentos múltiples sin afectar la calidad de las fibras de múltiples filamentos. Además, los inventores encontraron sorprendentemente que, si se adiciona carbonato de calcio como material de relleno a un poliéster, tal como PET, el polímero exhibe una conductividad térmica más alta que conduce a una velocidad de enfriamiento más rápida del polímero. Además, sin vincularse a ninguna teoría, se cree que el carbonato de calcio actúa como agente de nucleación para PET y, por lo tanto, incrementa la temperatura de cristalización de PET. Como resultado se incrementa la velocidad de cristalización que, por ejemplo, permite tiempos de ciclo más breves durante el tratamiento de la masa fundida. Los inventores también encontraron que los artículos textiles producidos a partir de fibras de múltiples filamentos fabricadas a partir de poliésteres que incluyen materiales de relleno de carbonato de calcio tienen una rigidez mecánica y conductividad térmica mejoradas y opacidad incrementada en comparación con los artículos textiles que comprenden fibras de múltiples filamentos hechas de sólo poliéster.

20 Según una forma de realización, el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado, o una mezcla de los mismos. Según una forma de realización, el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido. Se entiende que el carbonato de calcio molido (o natural) (GCC) es una forma de carbonato de calcio que se presenta naturalmente, se extrae de rocas sedimentarias tales como caliza o tiza o de rocas metamórfico de mármol. Se sabe que el carbonato de calcio existe en forma de tres tipos de polimorfos cristalinos: calcita, aragonita y vaterita. Calcita, el polimorfo cristalino más común, se considera la forma cristalina más estable de carbonato de calcio. Menos común es aragonita, que tiene una estructura cristalina ortorrómbica. Vaterita es el polimorfo más raro de carbonato de calcio y generalmente es inestable, carbonato de calcio molido es casi exclusivamente de polimorfo calcítico, del cual se dice que es trigonal-romboédrico y representa el más estable de los polimorfos de carbonato de calcio. El término "fuente" del carbonato de calcio en el sentido de la presente solicitud se refiere al material mineral que se presenta naturalmente a partir del cual se obtiene el carbonato de calcio. La fuente de carbonato de calcio puede comprender además componentes que se presenta naturalmente, tales como carbonato de magnesio, silicato de aluminio, etc.

35 Según una forma de realización de la presente invención, la fuente de carbonato de calcio molido (GCC) se selecciona de mármol, tiza, dolomita, caliza o mezclas de los mismos. De preferencia, la fuente de carbonato de calcio molido se selecciona de mármol. Según una forma de realización de la presente invención, el GCC se obtiene mediante molienda en seco. Según otra forma de realización de la presente invención, el GCC se obtiene mediante molienda en mojado y secado subsiguiente.

"Dolomita" en el significado de la presente invención es un mineral de carbonato de magnesio-calcio que tiene la composición química de $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (" $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ "). El mineral de dolomita contiene al menos 30.0 % en peso de MgCO_3 , con base en el peso total de dolomita, preferiblemente más de 35.0 % en peso, más preferiblemente más de 40.0 % en peso de MgCO_3 .

40 "Carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el significado de la presente invención es un material sintetizado, obtenido generalmente por precipitación después de la reacción de dióxido de carbono y cal en un ambiente acuoso o mediante precipitación de una fuente de iones de calcio y de carbonato en agua o mediante precipitación de iones de calcio de carbonato, por ejemplo, CaCl_2 y Na_2CO_3 , fuera de la solución. Otras posibles formas de producir PCC son el procedimiento de soda cálcica o el procedimiento de Solvay en el cual PCC es un subproducto de la producción de amoníaco. El carbonato de calcio precipitado existe en tres formas cristalinas primarias: calcita, aragonita y vaterita, y hay muchos polimorfos diferentes (hábitos cristalinos) para cada una de estas formas cristalinas. La calcita tiene una estructura trigonal con hábitos típicos de cristal tales como escalenoédrico (S-PCC), romboédrico (RPCC), prismático hexagonal, pinacoide, coloidal (C-PCC), cúbico y prismático (P-PCC). La aragonita es una estructura ortorrómbica con hábitos típicos cristalinos de cristales prismáticos hexagonales de doble pico, así como también un surtido diverso de cristales delgados de forma de cincel, de pirámide inclinada, con cuchillas curvadas prismáticas alargadas, de forma de tipo de gusano y coral y árbol de ramas. La vaterita pertenece al sistema de cristal hexagonal. La suspensión de PCC obtenida puede ser deshidratada y secada mecánicamente.

55 Según una forma de realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende un carbonato de calcio precipitado. Según otra forma de realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende una mezcla de dos o más carbonatos de calcio precipitados seleccionados de formas cristalinas diferentes y polimorfos diferentes de carbonato de calcio precipitado. Por ejemplo, el al menos un carbonato de calcio precipitado puede comprender un PCC seleccionado del S-PCC y un PCC seleccionado del R-PCC.

Un carbonato de calcio modificado puede incluir un GCC o PCC con una modificación de estructura interna o un GCC o PCC que ha reaccionado superficialmente. Un carbonato de calcio que ha reaccionado superficialmente puede prepararse proporcionando un GCC o PCC en forma de una suspensión acuosa y añadiendo un ácido a dicha suspensión. Ácidos adecuados son, por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido oxálico o una mezcla de los mismos. En una etapa siguiente, el carbonato de calcio es tratado con dióxido de carbono gaseoso. Si para la etapa de tratamiento con ácido se usa un ácido fuerte tal como ácido sulfúrico o ácido clorhídrico, el dióxido de carbono se formará automáticamente in situ. De modo alternativo o adicional, el dióxido de carbono puede suministrarse a partir de una fuente externa. Los carbonatos de calcio que han reaccionado superficialmente se describen, por ejemplo, en los documentos US 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1, o EP 2 264 108 A1.

Según una forma de realización, el carbonato de calcio modificado es un carbonato de calcio que ha reaccionado superficialmente, que se ha obtenido preferiblemente de la reacción con ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido oxálico o una mezcla de los mismos, y dióxido de carbono.

Un carbonato de calcio tratado superficialmente puede incluir un GCC, PCC, o MCC que comprenden una capa de tratamiento o de recubrimiento en su superficie. Por ejemplo, el carbonato de calcio puede ser tratado recubierto con un agente de tratamiento con efecto hidrófugo de la superficie tales como, por ejemplo, ácidos carboxílicos alifáticos, sales o ésteres de los mismos o un siloxano. Ácidos alifáticos adecuados son, por ejemplo, ácidos grasos de C₄ a C₂₈, tales como ácido esteárico, ácido palmítico, ácido mirístico, ácido láurico o una mezcla de los mismos. El carbonato de calcio también puede tratarse o recubrirse para volverse catiónico o aniónico, por ejemplo, con un poliacrilato o cloruro de polidialildimetilamonio (poliDADMAC). Carbonatos de calcio tratados superficialmente se describen, por ejemplo, en el documento EP 2 159 258 A1.

De acuerdo con la presente invención, el carbonato de calcio tratado superficialmente comprende, en al menos una parte de su área accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, tal como se define en la reivindicación 1.

En un ejemplo, el agente con efecto hidrófugo es un ácido carboxílico alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₄ a C₂₄ y/o productos de reacción del mismo. Por consiguiente, al menos una parte del área superficial accesible de las partículas de carbonato de calcio se encuentra cubierta por una capa de tratamiento que comprende un ácido carboxílico alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₄ a C₂₄ y/o productos de reacción del mismo. El término área superficial "accesible" de un material se refiere a la parte de la superficie del material que se encuentra en contacto con una fase líquida de una solución, suspensión, dispersión acuosa o moléculas reactivas tales como un agente con efecto hidrófugo.

El término "productos de reacción" del ácido carboxílico alifático en el significado de la presente invención se refiere a productos obtenidos mediante la puesta en contacto de al menos un carbonato de calcio con el al menos un ácido carboxílico alifático. Dichos productos de reacción se forman entre al menos una parte del al menos un ácido carboxílico alifático aplicado y moléculas reactivas localizadas en la superficie de las partículas de carbonato de calcio.

El ácido carboxílico alifático puede seleccionarse de uno o más ácidos carboxílicos de cadena recta, de cadena ramificada, saturados, insaturados y/o alicíclicos. Preferiblemente, el ácido carboxílico alifático es un ácido monocarboxílico, es decir que el ácido carboxílico alifático se caracteriza porque se encuentra presente un sólo grupo carboxilo. Dicho grupo carboxilo se coloca en el extremo del esqueleto de carbono.

En un ejemplo, el ácido carboxílico alifático se selecciona de ácidos carboxílicos saturados no ramificados, es decir que el ácido carboxílico alifático se selecciona preferiblemente del grupo de ácidos carboxílicos que consisten en ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico, ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico y mezclas de los mismos.

En otro ejemplo, el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste en ácido octanoico, ácido decanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste en ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y mezclas de los mismos. Por ejemplo, el ácido carboxílico alifático es ácido esteárico.

Según una forma de realización de la presente invención, el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico, que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₂ a C₃₀ en el sustituyente. Por consiguiente, al menos una parte del área superficial accesible de las partículas de carbonato de calcio se encuentra cubierta por una capa de tratamiento que comprende al menos anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de a un grupo lineal, ramificado, alifático y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del

mismo. Un grupo ramificado puede tener una cantidad total de átomos de carbono de C₃ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo. Un grupo cíclico puede tener una cantidad total de átomos de carbono de C₅ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo.

5 El término "productos de reacción" del anhídrido succínico mono-sustituido en el significado de la presente invención se refiere a productos obtenidos poniendo en contacto el carbonato de calcio con el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido. Dichos productos de reacción se forman entre al menos una parte del al menos un anhídrido succínico mono-sustituido aplicado y moléculas reactivas localizadas en la superficie de las partículas de carbonato de calcio.

10 Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo que es un grupo alquilo lineal que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₂ a C₃₀, preferiblemente de C₃ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente o un grupo alquilo ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₃ a C₃₀, preferiblemente de C₃ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente o un grupo cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₅ a C₃₀, preferiblemente de C₅ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₅ a C₁₈.

15 Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo que es un grupo alquilo lineal que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₂ a C₃₀, preferiblemente de C₃ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente. De modo adicional o alternativo, el al menos un anhídrido succínico monosustituido consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo que es un grupo alquilo ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₃ a C₃₀, preferiblemente de C₃ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente.

20 El término "alquilo" en el significado de la presente invención se refiere a un compuesto orgánico, saturado, lineal o ramificado, compuesto de carbono e hidrógeno. En otras palabras, "anhídridos succínicos mono-sustituidos con alquilo" se componen de cadenas de hidrocarburo lineales o ramificados, saturados, que contienen un grupo de anhídrido succínico colgante.

25 En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es al menos un anhídrido succínico mono-sustituido lineal o ramificado. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido succínico de etilo, anhídrido succínico de propilo, anhídrido succínico de butilo, anhídrido succínico de tri-isobutilo, anhídrido succínico de pentilo, anhídrido succínico de hexilo, anhídrido succínico de heptilo, anhídrido succínico de octilo, anhídrido succínico de nonilo, anhídrido succínico de decilo, anhídrido succínico de dodecilo, anhídrido succínico de hexadecanilo, anhídrido succínico de octadecanilo y mezclas de los mismos.

30 Se aprecia que, por ejemplo, el término "anhídrido succínico de butilo" comprende anhídridos succínicos de butilo lineales y ramificados. Un ejemplo específico de anhídridos oxídicos de butilo es anhídridos succínicos de n-butilo. Ejemplos específicos de anhídrido succínico de butilo ramificado son anhídrido succínico de iso-butilo, anhídrido succínico de sec-butilo y/o anhídrido succínico de ter-butilo.

35 Además, se aprecia que, por ejemplo, el término "anhídrido succínico de hexadecanilo" comprende anhídridos succínicos de hexadecanilo lineales y ramificados. Un ejemplo específico de anhídridos succínicos de hexadecanilo son anhídridos succínicos de n-hexadecanilo. Ejemplos específicos de anhídrido succínico de hexadecanilo ramificado son anhídrido succínico de 14-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 13-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 12-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 11-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 10-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 9-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 8-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 7-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 6-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 5-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 4-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 3-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 2-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 1-metilpentadecanilo, anhídrido succínico de 13-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 12-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 11-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 10-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 9-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 8-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 7-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 6-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 5-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 4-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 3-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 2-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 1-etilbutadecanilo, anhídrido succínico de 2-butilo dodecanilo, anhídrido succínico de 1-hexilo-decanilo, anhídrido succínico de 1-hexilo -2-decanilo, anhídrido succínico de 2-hexildeciano, anhídrido succínico de 6,12-dimetilbutadecanilo, anhídrido succínico de 2,2-dietildodecanilo, anhídrido succínico de 4,8,12-trimetiltridecanilo, anhídrido succínico de 2,2,4,6,8-pentametilundecanilo, anhídrido succínico de 2-etil-4-metil-2-(2-metilpentil)-heptilo y/o anhídrido succínico de 2-etil-4,6-dimetil-2-propilnonilo.

40 45 50 55 Además, se aprecia que, por ejemplo, el término "anhídrido succínico de octadecanilo" comprende anhídridos succínicos de octadecanilo lineales y ramificados. Un ejemplo específico de anhídridos succínicos de octadecanilo es anhídridos succínicos de n-octadecanilo. Ejemplos específicos de anhídridos succínicos de hexadecanilo ramificados son anhídrido succínico de 16-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 15-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 14-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 13-metilo heptadecanilo, anhídrido succínico

de 12-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 11-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 10-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 9-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 8-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 7-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 6-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 5-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 4-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 3-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 2-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 1-metilheptadecanilo, anhídrido succínico de 14-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 13-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 12-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 11-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 10-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 9-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 8-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 7-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 6-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 5-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 4-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 3-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 2-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 1-etilhexadecanilo, anhídrido succínico de 2-hexildodecanilo, anhídrido succínico de 2-heptilundecanilo, anhídrido succínico de iso-octadecanilo y/o anhídrido succínico de 1-octilo-2-decanilo.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido succínico de butilo, anhídrido succínico de hexilo, anhídrido succínico de heptilo, anhídrido succínico de octilo, anhídrido succínico de hexadecanilo, anhídrido succínico de octadecanilo, y mezclas de los mismos.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-uno del tipo de anhídrido y mono-sus con alquilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de butilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de hexilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de heptilo o anhídrido succínico de octilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de hexadecanilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de hexadecanilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-hexadecanilo o anhídrido succínico de hexadecanilo ramificado, tal como anhídrido succínico de 1-hexilo-2-decanilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de octadecanilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido con alquilo es anhídrido succínico de octadecanilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-octadecanilo anhídrido succínico o anhídrido succínico de octadecanilo ramificado, tal como anhídrido succínico de iso-octadecanilo, o anhídrido succínico de 1-octilo-2-decanilo.

En una forma de realización de la presente invención, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo es anhídrido succínico de butilo, tal como anhídrido succínico de n-butilo.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de dos o más tipos de anhídridos succínicos mono-sustituidos con alquilo. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de dos o tres tipos de anhídridos succínicos mono-sustituidos con alquilo.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo que es un grupo alqueno lineal que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₂ a C₃₀, preferiblemente de C₃ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente o un grupo alqueno ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono de C₃ a C₃₀, preferiblemente de C₄ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₄ a C₁₈ en el sustituyente.

El término "alqueno" en el significado de la presente invención se refiere a un compuesto orgánico, insaturado, lineal o ramificado, que se compone de carbono e hidrógeno. Dicho compuesto orgánico contiene además al menos un enlace doble en el sustituyente, preferiblemente un enlace doble. En otras palabras, los "anhídridos succínicos mono-sustituidos con alqueno" se componen de cadenas de hidrocarburo insaturado, lineal o ramificado, que contiene un grupo de anhídrido succínico colgante. Se aprecia que el término "alqueno" en el significado de la presente invención incluye los isómeros cis y trans.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alqueno lineal o ramificado. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alqueno se selecciona del grupo que comprende anhídrido succínico de etenilo, anhídrido succínico de propenilo, anhídrido succínico de butenilo, anhídrido succínico de triisobutenilo, anhídrido succínico de pentenilo, anhídrido succínico de hexenilo, anhídrido succínico de heptenilo, anhídrido succínico de octenilo, anhídrido succínico de nonenilo, anhídrido succínico de decenilo, anhídrido succínico de dodecenilo, anhídrido succínico de hexadecenilo, anhídrido succínico de octadecenilo y mezclas de los mismos.

Por consiguiente, se aprecia que, por ejemplo, el término "anhídrido succínico de hexadecenilo" comprende anhídridos succínicos de hexadecenilo lineal y ramificado. Un ejemplo específico de anhídridos succínicos de hexadecenilo lineal es anhídrido succínico de n-hexadecenilo tal como anhídrido succínico de 14-hexadecenilo, anhídrido succínico de 13-hexadecenilo, anhídrido succínico de 12-hexadecenilo, anhídrido succínico de 11-hexadecenilo, anhídrido succínico de 10-hexadecenilo, anhídrido succínico de 9-hexadecenilo, anhídrido succínico de 8-hexadecenilo, anhídrido succínico de 7-hexadecenilo, anhídrido succínico de 6-hexadecenilo, anhídrido

succínico de 5-hexadecenilo, anhídrido succínico de 4-hexadecenilo, anhídrido succínico de 3-hexadecenilo y/o anhídrido succínico de 2-hexadecenilo. Ejemplos específicos de anhídridos succínicos de hexadecenilo ramificado son anhídrido succínico de 14-metilo-9-pentadecenilo, anhídrido succínico de 14-metilo-2-pentadecenilo, anhídrido succínico de 1-hexilo-2-decenilo y/o anhídrido succínico de iso-hexadecenilo.

5 Además, se aprecia que, por ejemplo, el término "anhídrido succínico de octadecenilo" comprende anhídridos succínicos de octadecenilo lineal y ramificado. Un ejemplo específico de anhídridos succínicos de octadecenilo lineal es anhídrido succínico de n-octadecenilo, tal como anhídrido succínico de 16-octadecenilo, anhídrido succínico de 15-octadecenilo, anhídrido succínico de 14-octadecenilo, anhídrido succínico de 13-octadecenilo, anhídrido succínico de 12-octadecenilo, anhídrido succínico de 11-octadecenilo, anhídrido succínico de 10-octadecenilo,
10 anhídrido succínico de 9-octadecenilo, anhídrido succínico de 8-octadecenilo, anhídrido succínico de 7-octadecenilo, anhídrido succínico de 6-octadecenilo, anhídrido succínico de 5-octadecenilo, anhídrido succínico de 4-octadecenilo, anhídrido succínico de 3-octadecenilo y/o anhídrido succínico de 2-octadecenilo. Ejemplos específicos de anhídridos succínicos de octadecenilo ramificado son anhídrido succínico de 16-metilo-9-heptadecenilo, anhídrido succínico de 16-metilo-7-heptadecenilo, anhídrido succínico de 1-octilo-2-decenilo y/o anhídrido succínico de iso-octadecenilo.

15 En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido succínico de hexenilo, anhídrido succínico de octenilo, anhídrido succínico de hexadecenilo, anhídrido succínico de octadecenilo y mezclas de los mismos.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido con es
20 anhídrido succínico de hexenilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico mono-sustituido con alquenilo es anhídrido succínico de octenilo. De manera alternativa, el anhídrido succínico monosustituido con alquenilo es anhídrido succínico de hexadecenilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido con alquenilo es anhídrido succínico de hexadecenilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-hexadecenilo o anhídrido succínico de hexadecenilo ramificado, tal como anhídrido succínico de 1-hexilo-2-decenilo. De manera alternativa, el anhídrido
25 succínico monosustituido con alquenilo es anhídrido succínico de octadecenilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido con alquilo es anhídrido succínico de octadecenilo lineal tal como anhídrido succínico de n-octadecenilo o anhídrido succínico de octadecenilo ramificado, tal como anhídrido succínico de iso-octadecenilo, o anhídrido succínico de 1-octilo-2-decenilo.

En una forma de realización de la presente invención, el anhídrido succínico monosustituido con alquenilo es
30 anhídrido succínico de octadecenilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-octadecenilo. En otra forma de realización de la presente invención, el anhídrido succínico monosustituido con alquenilo es anhídrido succínico de octenilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-octenilo.

Si el al menos un anhídrido succínico monosustituido es un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo, se
35 aprecia que el anhídrido succínico monosustituido con alquenilo está presente en una cantidad de ≥ 95 % en peso y preferiblemente de ≥ 96.5 % en peso, con base en el peso total del al menos un anhídrido succínico mono-sustituido.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una
mezcla de dos o más tipos de anhídridos succínicos mono-sustituidos con alquenilo. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de dos o tres tipos de anhídridos succínicos monosustituidos con alquenilo.

40 En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más tipos de anhídridos succínicos monosustituidos con alquenilo que comprenden anhídridos succínicos de hexadecenilo lineal y anhídridos succínicos de octadecenilo lineal de manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos más tipos de anhídridos succínicos monosustituidos
45 con alquenilo que comprenden anhídridos succínicos de hexadecenilo ramificado y anhídridos succínicos de octadecenilo ramificado. Por ejemplo, el uno o más anhídridos succínicos de hexadecenilo es anhídrido succínico de hexadecenilo lineal, tal como anhídrido succínico de n-hexadecenilo y/o anhídrido succínico de hexadecenilo ramificado, tal como anhídrido succínico de 1-hexilo-2-decenilo. De manera adicional o de manera alternativa, el uno o más anhídridos succínicos de octadecenilo son anhídridos succínicos de octadecenilo lineal, tal como anhídrido
50 succínico de n-octadecenilo y/o anhídrido succínico de octadecenilo ramificado, tal como anhídrido succínico de iso-octadecenilo y/o anhídrido succínico de 1-octilo-2-decenilo.

También se aprecia que el al menos un anhídrido succínico monosustituido puede ser una mezcla de al menos un
anhídrido succínico monosustituido con alquilo y al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo.

Si el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de al menos un anhídrido succínico mono-
55 sustituido con alquilo y al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo, se aprecia que el sustituyente de alquilo del al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo y el sustituyente de alquenilo del al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo son preferiblemente los mismos. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de anhídrido succínico de etilo y anhídrido succínico

de etenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de propilo y anhídrido succínico de propenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de butilo y anhídrido succínico de butenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de triisobutilo y anhídrido succínico de triisobutenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de pentilo y anhídrido succínico de pentenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de anhídrido succínico de hexilo y anhídrido succínico de hexenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de heptilo y anhídrido succínico de heptenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de octilo y anhídrido succínico de octenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de nonilo y anhídrido succínico de nonenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de decilo y anhídrido succínico de decenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de anhídrido succínico de dodecilo y anhídrido succínico de dodecenilo. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de hexadecanilo y anhídrido succínico de hexadecenilo. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de hexadecanilo lineal y anhídrido succínico de hexadecenilo lineal o una mezcla de anhídrido succínico de hexadecanilo ramificado y anhídrido succínico de hexadecenilo ramificado. De manera alternativa, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de octadecanilo y anhídrido succínico de octadecenilo. Por ejemplo, el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido es una mezcla de anhídrido succínico de octadecanilo lineal y anhídrido succínico de octadecenilo lineal o una mezcla de anhídrido succínico de octadecanilo ramificado y anhídrido succínico de octadecenilo ramificado.

En una forma de realización de la presente invención, el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido succínico de nonilo y anhídrido succínico de nonenilo.

Si el al menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo y al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo, la relación en peso entre el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo y el al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo se encuentra entre 90:10 y 10:90 (% en peso / % en peso). Por ejemplo, la relación en peso entre el al menos un anhídrido succínico mono-sustituido con alquilo y el al menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo se encuentra entre 70:30 y 30:70 (% en peso / % en peso) o entre 60:40 y 40:60.

De manera adicional o de manera alternativa, el agente con efecto hidrófugo puede ser una mezcla de éster de ácido fosfórico. Por consiguiente, al menos una parte del área superficial accesible de las partículas de carbonato de calcio se encuentra cubierta por una capa de tratamiento que comprende una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

El término "productos de reacción" de los monoésteres de ácido fosfórico y uno o más diésteres de ácido fosfórico en el sentido de la presente invención se refiere a productos obtenidos poniendo en contacto el carbonato de calcio con la mezcla del al menos un éster de ácido fosfórico. Dichos productos de reacción se forman entre al menos una parte de la mezcla de éster de ácido fosfórico aplicada y las moléculas reactivas localizadas en la superficie de las partículas de carbonato de calcio.

El término "monoésteres de ácido fosfórico" en el significado de la presente invención se refiere a una molécula de ácido o-fosfórico, mono-especificada con una molécula de alcohol, seleccionada de alcoholes alifáticos insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos, que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀, preferiblemente de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.

El término "diésteres de ácido fosfórico" en el significado de la presente invención se refiere a una molécula de ácido o-fosfórico di-esterificada con dos moléculas de alcohol seleccionadas de los mismos alcoholes, o diferentes, alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀, preferiblemente de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.

Se aprecia que la expresión "uno o más" monoésteres de ácido fosfórico significa uno o más tipos de monoésteres de ácido fosfórico pueden estar presentes en la mezcla de éster de ácido fosfórico.

Por consiguiente, debe notarse que uno o más monoésteres de ácido fosfórico pueden ser un tipo de monoéster de ácido fosfórico. De manera alternativa, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico pueden ser una mezcla de dos o más tipos de monoésteres de ácido fosfórico. Por ejemplo, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico pueden ser una mezcla de dos o tres tipos de monoésteres de ácido fosfórico, tal como dos tipos de monoésteres de ácido fosfórico.

- 5 En una forma de realización de la presente invención, uno o más monoésteres de ácido fosfórico consisten en una molécula de ácido o-fosfórico esterificada con un alcohol seleccionado de alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀ en el sustituyente de alcohol. Por ejemplo, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico consiste en una molécula de ácido o-fosfórico, especificada con un alcohol seleccionado de alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.
- 10 En una forma de realización de la presente invención, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende monoéster de hexilo de ácido fosfórico, monoéster de heptilo de ácido fosfórico, monoéster de octilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, monoéster de nonilo de ácido fosfórico, monoéster de decilo de ácido fosfórico, monoéster de undecilo de ácido fosfórico, monoéster de dodecilo de ácido fosfórico, monoéster de tetradecilo de ácido fosfórico, monoéster de hexadecilo de ácido fosfórico, monoéster de heptilnonilo de ácido fosfórico, monoéster de octadecilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico y mezclas de los mismos.
- 15 Por ejemplo, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico se seleccionan del grupo que comprende monoéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, monoéster de hexadecilo de ácido fosfórico, monoéster de heptilnonilo de ácido fosfórico, monoéster de octadecilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico y mezclas de los mismos. En una forma de realización de la presente invención, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico es monoéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico.
- 20 Se aprecia que la expresión "uno o más" diésteres de ácido fosfórico significa que uno o más tipos de diésteres de ácido fosfórico pueden estar presentes en la capa de recubrimiento del carbonato de calcio y/o la mezcla de éster de ácido fosfórico.
- 25 Por consiguiente, debe notarse que el uno o más diésteres de ácido fosfórico pueden ser un tipo de diéster de ácido fosfórico. De manera alternativa, el uno o más diésteres de ácido fosfórico pueden ser una mezcla de dos o más tipos de diéster de ácido fosfórico. Por ejemplo, el uno o más diésteres de ácido fosfórico pueden ser una mezcla de dos o tres tipos de diéster de ácido fosfórico, tal como dos tipos de diéster de ácido fosfórico.
- 30 En una forma de realización de la presente invención, el uno o más diésteres de ácido fosfórico consisten en una molécula de ácido o-fosfórico, especificada con dos alcoholes seleccionados de alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀ en el sustituyente de alcohol. Por ejemplo, el uno o más diésteres de ácido fosfórico consisten en una molécula de ácido o-fosfórico, especificada con dos alcoholes grasos seleccionados de alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.
- 35 Se aprecia que los dos alcoholes usados para esterificar el ácido fosfórico pueden ser seleccionados independientemente de los mismos o de diferentes alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀ en el sustituyente de alcohol. En otras palabras, el uno o más diésteres de ácido fosfórico pueden comprender dos sustituyentes que se derivan de los mismos alcoholes o la molécula de diéster de ácido fosfórico puede comprender dos sustituyentes que se derivan de diferentes alcoholes.
- 40 En una forma de realización de la presente invención, el uno o más diésteres de ácido fosfórico consisten en una molécula de ácido o-fosfórico, especificada con dos alcoholes seleccionados de los mismos alcoholes o de diferentes alcoholes alifáticos, saturados y lineales que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀, preferiblemente de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y, de la manera más preferible, de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol. De manera alternativa, el uno o más diésteres de ácido fosfórico consisten en una molécula
- 45 de ácido o-fosfórico especificada con dos alcoholes seleccionados de los mismos alcoholes o diferentes alcoholes alifáticos, saturados y ramificados, que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀, preferiblemente de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.
- 50 En una forma de realización de la presente invención, el uno o más diésteres de ácido fosfórico se seleccionan del grupo que comprende diéster de hexilo de ácido fosfórico, diéster de heptilo de ácido fosfórico, diéster de octilo de ácido fosfórico, diéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, diéster de nonilo de ácido fosfórico, diéster de decilo de ácido fosfórico, diéster de undecilo de ácido fosfórico, diéster de dodecilo de ácido fosfórico, diéster de tetradecilo de ácido fosfórico, diéster de hexadecilo de ácido fosfórico, diéster de heptilnonilo de ácido fosfórico, diéster de octadecilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido
- 55 fosfórico y mezclas de los mismos.

- 5 Por ejemplo, el uno o más diésteres de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende diéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, diéster de hexadecilo de ácido fosfórico, diéster de heptilononilo de ácido fosfórico, diéster de octadecilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico y mezclas de los mismos. En una forma de realización de la presente invención, el uno o más diésteres de ácido fosfórico es diéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico.
- 10 En una forma de realización de la presente invención, el uno o más monoésteres de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende monoéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, monoéster de hexadecilo de ácido fosfórico, monoéster de heptilononilo de ácido fosfórico, monoéster de octadecilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico y mezclas de los mismos y el uno o más diésteres de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende diéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, diéster de hexadecilo de ácido fosfórico, diéster de heptilononilo de ácido fosfórico, diéster de octadecilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico y mezclas de los mismos.
- 15 Por ejemplo, al menos una parte del área superficial accesible del carbonato de calcio comprende una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de un monoéster de ácido fosfórico y/o productos de reacción del mismo y un diéster de ácido fosfórico y/o productos de reacción del mismo. En este caso el monoéster de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende monoéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, monoéster de hexadecilo de ácido fosfórico, monoéster de heptilononilo de ácido fosfórico, monoéster de octadecilo de ácido fosfórico, monoéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico y monoéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico, el diéster de ácido fosfórico se selecciona del grupo que comprende diéster de 2-etilohexilo de ácido fosfórico, diéster de hexadecilo de ácido fosfórico, diéster de heptilononilo de ácido fosfórico, diéster de octadecilo de ácido fosfórico, diéster de 2-octilo-1-decilo de ácido fosfórico y diéster de 2-octilo-1-dodecilo de ácido fosfórico.
- 20 La mezcla de ésteres de ácido fosfórico comprende el uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos al uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos en una relación molar específica. En particular, la relación molar del uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos al uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos en la capa de tratamiento y/o la mezcla de ésteres de ácido fosfórico es de 1:1 a 1:100, preferiblemente de 1 : 1.1 a 1 : 60, más preferiblemente de 1 : 1.1 a 1 : 40, incluso más preferiblemente de 1 : 1.1 a 1 : 20 y de la manera más preferible de 1 : 1.1 a 1 : 10.
- 25 La expresión "relación molar del uno o más monoésteres de ácido fosfórico y productos de reacción de los mismos al uno o más diésteres de ácido fosfórico y productos de reacción de los mismos" en el significado de la presente invención se refiere a la suma del peso molecular de las moléculas de monoésteres de ácido fosfórico y/o la suma del peso molecular de las moléculas de monoésteres de ácido fosfórico en los productos de reacción de los mismos a la suma del peso molecular de las moléculas de diésteres de ácido fosfórico y/o la suma del peso molecular de las moléculas de diésteres de ácido fosfórico en los productos de reacción de los mismos.
- 30 En una forma de realización de la presente invención, la mezcla de ésteres de ácido fosfórico que recubre al menos una parte de la superficie del carbonato de calcio puede comprender uno o más tri-ésteres de ácido fosfórico y/o ácido fosfórico y/o productos de reacción del mismo.
- 35 El término "tri-éster de ácido fosfórico" en el significado de la presente invención se refiere a una molécula de ácido o-fosfórico tri-esterificada con tres moléculas de alcohol seleccionado de los mismos alcoholes o diferentes alcoholes alifáticos, insaturados o saturados, ramificados o lineales, o aromáticos que tienen una cantidad total de átomos de carbono de C₆ a C₃₀, preferiblemente de C₈ a C₂₂, más preferiblemente de C₈ a C₂₀ y de la manera más preferible de C₈ a C₁₈ en el sustituyente de alcohol.
- 40 Se aprecia que la expresión "uno o más" tri-ésteres de ácido fosfórico significa que uno o más tipos de tri-ésteres de ácido fosfórico pueden estar presentes en al menos una parte del área superficial accesible del carbonato de calcio.
- 45 Por consiguiente, debería notarse que el uno o más tri-ésteres de ácido fosfórico pueden ser un tipo de tri-éster de ácido fosfórico. De manera alternativa, el uno o más tri-ésteres de ácido fosfórico puede ser una mezcla de dos o más tipos de tri-éster de ácido fosfórico. Por ejemplo, el uno o más tri-ésteres de ácido fosfórico puede ser una mezcla de dos o tres tipos de tri-éster de ácido fosfórico, tal como dos tipos de tris-éster de ácido fosfórico.
- 50 Según una forma de realización, el carbonato de calcio tratado superficialmente comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado, y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.
- 55

- 5 Según una forma de realización, el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula, mediano ponderado, d_{50} de 0.1 a 3 μm , preferiblemente de 0.4 a 2.5 μm , más preferiblemente de 1.0 a 2.3 μm y de la manera más preferible de 1.2 a 2 μm . De manera adicional o de manera alternativa, el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula de corte superior d_{98} de 1 a 10 μm , preferiblemente de 5 a 8 μm , más preferiblemente de 4 a 7 μm , y de la manera más preferible de 6 a 7 μm .
- 10 De acuerdo con la presente invención, el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos. El carbonato de calcio puede estar presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de 2 a 50 % en peso, preferiblemente de 5 a 40 % en peso, más preferiblemente de 8 a 35 % en peso, y de la manera más preferible de 10 a 30 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos. Según una forma de realización, el carbonato de calcio es dispersado dentro de al menos un polímero y está presente en una cantidad de 2 a 50 % en peso, preferiblemente de 5 a 40 % en peso, más preferiblemente de 8 a 35 % en peso, y de la manera más preferible de 10 a 30 % en peso, con base en el peso total del al menos un polímero.
- 15 Según una forma de realización, el al menos un material de relleno consiste en carbonato de calcio. El carbonato de calcio puede consistir en sólo un tipo específico de carbonato de calcio o una mezcla de dos o más tipos de carbonato de calcio.
- Según otra forma de realización, el al menos un material de relleno comprende otros pigmentos minerales. Ejemplos de otras partículas de pigmento comprenden sílice, alúmina, dióxido de titanio, arcilla, arcillas calcinadas, talco, caolín, sulfato de calcio, wollastonita, mica, bentonita, sulfato de bario, yeso u óxido de cinc.
- 20 Según una forma de realización, el al menos un material de relleno comprende al menos 50 % en peso, preferiblemente al menos 75 % en peso, más preferiblemente al menos 90 % en peso, y de la manera más preferible al menos 95 % en peso de carbonato de calcio, con base en la cantidad total del al menos un material de relleno.
- 25 Según otra forma de realización, el al menos un material de relleno es dispersado dentro del al menos un polímero y se encuentra presente en una cantidad de 2 a 40 % en peso, y más preferiblemente de 5 a 35 % en peso, con base en el peso total del al menos un polímero.
- 30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de carbonato de calcio como material de relleno en una fibra de múltiples filamentos que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster, en cuyo caso el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico mono-sustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C_2 a C_{30} en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos. De acuerdo con una forma preferida de realización de la presente invención, se proporciona el uso de carbonato de calcio como material de relleno en un artículo textil que comprende a un tereftalato de polietileno y/o un tereftalato de polibutileno, donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos.
- 35 40
- La fibra de múltiples filamentos
- 45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una fibra de múltiples filamentos que comprende al menos un polímero que comprende un poliéster, y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio, donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C_2 a C_{30} en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.
- 50 55
- Los filamentos de la fibra de múltiples filamentos pueden tener cualquier forma de sección transversal posible. Ejemplos de posibles formas transversal son circular, oval, angular, por ejemplo, triangular o rectangular, lobulada, por ejemplo, trilobulada, pentalobulada, hexalobulada, u octalobulada, forma aserrada, forma de pesa, forma de frijol, forma de riñón, de tipo listón o irregular. Los filamentos de la fibra de múltiples filamentos también pueden ser

filamentos sólidos o huecos y/o de múltiples componentes, tales como filamentos bi-componentes y/o filamentos tricompuestos.

5 Según una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos es un hilado de múltiples filamentos, de preferencia, un hilado enrollado múltiple, un hilado cableado, un hilado plegado, un hilado entrelazado, un hilado torcido y/o un hilado de estopa.

10 El número de filamentos de la fibra de múltiples filamentos puede variar en gran medida y será adecuadamente seleccionado por la persona experta dependiendo de la aplicación deseada. Según una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos se compone de al menos dos filamentos, preferiblemente al menos 10 filamentos, más preferiblemente al menos 50 filamentos, incluso más preferiblemente al menos 100 filamentos, y de la manera más preferible al menos 200 filamentos.

La fibra de múltiples filamentos puede tener un diámetro de 1 a 600 μm , preferiblemente de 3 a 400 μm , más preferiblemente de 5 a 300 μm , y de la manera más preferible de 8 a 200 μm .

15 Según una forma de realización de la presente invención, la fibra de múltiples filamentos tiene una densidad de masa lineal de 0.5 a 4000 dtex, preferiblemente de 1 a 3000 dtex, más preferiblemente de 10 a 2000 dtex, y de la manera más preferible de 100 a 1500 dtex.

En adición al al menos un polímero y al al menos un material de relleno, la fibra de múltiples filamentos puede comprender además aditivos, por ejemplo, ceras, abrillantadores ópticos, estabilizadores de calor, antioxidantes, agentes anti-estáticos, agentes anti-bloqueo, colorantes, pigmentos, agentes de mejora de brillo, surfactantes, aceites naturales o aceites sintéticos.

20 La fibra de múltiples filamentos también puede comprender otras fibras inorgánicas, preferiblemente fibras de vidrio, fibras de carbono o fibras de metal. De manera alternativa o adicional pueden adicionarse fibras naturales tales como algodón, lino, seda o lana.

25 Según una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos consiste en al menos un polímero que consiste en un poliéster y el al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio. Según otra forma de realización, la fibra de múltiples filamentos comprende al menos un polímero que comprende un tereftalato de polietileno y/o un tereftalato de polibutileno y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio. De acuerdo con otras formas de realización, la fibra de múltiples filamentos consiste en un tereftalato de polietileno y/o tereftalato de polibutileno y carbonato de calcio. Según una forma de realización, el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido. Según otra forma de realización, el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en un anhídrido succínico mono-sustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C_2 a C_{30} en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

35 De acuerdo con una forma ejemplar de realización, la fibra de múltiples filamentos comprende el al menos un polímero en una cantidad de 50 a 98 % en peso, y el al menos un material de relleno en una cantidad de 2 a 50 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, preferiblemente el al menos un polímero en una cantidad de 60 a 95 % en peso, y el al menos un material de relleno en una cantidad de 5 a 40 % en peso, más preferiblemente el al menos un polímero en una cantidad de 65 a 92 % en peso, y el al menos un material de relleno en una cantidad de 8 a 35 % en peso, y de la manera más preferible el al menos un polímero en una cantidad de 70 a 90 % en peso, y en el al menos un material de relleno en una cantidad de 10 a 30 % en peso.

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para producir una fibra de múltiples filamentos el cual comprende las etapas de

a) proporcionar una mezcla que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio,

b) fundir la mezcla de la etapa a) y pasar la misma a través de orificios configurados para formar una fibra de múltiples filamentos, y

50 c) enfriar bruscamente la fibra de múltiples filamentos,

en donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y

- en donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo,
- en donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.
- 5 La mezcla del al menos un polímero que consiste en un poliéster y el al menos un material de relleno que comprende el carbonato de calcio proporcionado en la etapa a) procedimental puede prepararse mediante cualquier método conocido en la técnica. Por ejemplo, el al menos un polímero y el al menos un material de relleno pueden mezclarse en seco, mezclarse en masa fundida y opcionalmente adquirir forma de gránulos o de pellas, un lote maestro del al menos un polímero y el al menos un material de relleno puede pre-mezclarse, adquirir opcionalmente la forma de gránulos o de pellas mezclarse con polímero o material de relleno adicionales.
- 10 Según una forma de realización, la mezcla de la etapa a) es una mezcla de un lote maestro y un polímero adicional, donde el lote maestro comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio. Según una forma de realización, el carbonato de calcio está presente en el lote maestro en una cantidad de 10 a 85 % en peso, preferiblemente de 20 a 80 % en peso, más preferiblemente de 30 a 75 % en peso, y de la manera más preferible de 40 % en peso a 75 % en peso, con base en el peso total del lote maestro.
- 15 La temperatura de fusión de la etapa b) procedimental dependerá de la temperatura de fusión del polímero. De manera adicional o de manera alternativa puede aplicarse presión. Temperaturas y presiones adecuadas son conocidas por la persona experta en la materia. Según una forma de realización, la etapa b) se lleva a cabo a una temperatura entre 150 y 300°C, preferiblemente entre 200 y 290°C, y más preferiblemente entre 250 y 280°C.
- 20 La forma de los orificios dependerá de la forma deseada de la sección transversal de los filamentos de la fibra de múltiples filamentos y puede ser, por ejemplo, circular, oval, angular, por ejemplo, triangular o rectangular, lobulada, por ejemplo, trilobulada, pentalobulada, hexalobulada, u octalobulada, aserrada, con forma de pesa, forma de frijol, forma de riñón, de tipo listón o irregular. El número de los orificios dependerá del número deseado de filamentos y puede ser, por ejemplo, de al menos 2, al menos 10, al menos 50, al menos 100, o al menos 200.
- 25 Después de salir de los orificios configurados, los filamentos se enfrían bruscamente para solidificarse. Normalmente, los filamentos obtenidos son enfriados bruscamente mediante una corriente de aire o de gas inerte dirigida transversalmente, la cual enfría los filamentos y los solidifica.
- 30 Las fibras de múltiples filamentos formados en el procedimiento de la presente invención pueden ser inspiradas prolongadas para inducir una orientación molecular y afectar la cristalinidad. Esto puede dar lugar a una reducción en diámetro y una mejora en las propiedades físicas.
- 35 Según una forma de realización, el procedimiento comprende además una etapa d) de estirar la fibra de múltiples filamentos. La fibra puede estirarse o elongarse con la ayuda de ruedas de godet (de hilar). La longitud a la cual es estirada la fibra de múltiples filamentos dependerá de las propiedades deseadas. Para una tenacidad más alta, la fibra de múltiples filamentos puede ser estirada hasta una extensión más grande. De acuerdo con una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos es estirada hasta dos, tres, cuatro, cinco o seis veces su longitud original.
- 40 Según una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos obtenida mediante el procedimiento de la presente invención es endurecida con calor, de preferencia, a una temperatura de 100°C a 250°, de preferencia de 140°C a 220°C. El endurecimiento con calor puede conferir estabilidad dimensional a la fibra de múltiples filamentos cuando las macromoléculas se acercan a su estado de equilibrio, de modo que puede lograrse resistencia a la contracción térmica, cambios dimensionales, rizado o enredado de los hilados torcidos o plegado de telas.
- 45 Según una forma de realización, la fibra de múltiples filamentos obtenida mediante el procedimiento de la presente invención es texturizada. El texturizado es un procedimiento usado para incrementar el volumen y la elasticidad de una fibra de múltiples filamentos. Cuando los filamentos planos son texturizados, estos pueden adquirir volumen y peso. La etapa de texturizado puede ser realizada por separado o, si está presente la etapa de estirado d), la fibra de múltiples filamentos puede ser texturizada durante o después de la etapa de estirado d).
- 50 Según otra forma de realización, la fibra de múltiples filamentos obtenida mediante el procedimiento de la presente invención es torcida. El torcido de los filamentos puede mejorar la cohesión y durabilidad de la fibra de múltiples filamentos. La dirección de la torsión puede ser hacia la derecha, que se describe como la torsión Z o hacia la izquierda, que se describe como la torsión S. Un hilado único puede ser formado torciendo los filamentos en una dirección. El hilado de hebras puede ser realizado torciendo dos o más hilados individuales juntos, usualmente combinando torcidos individuales en una dirección con un torcido de hebra en la dirección opuesta. El enroscado, el
- 55

- cordón o cuerda pueden ser realizados con un torcido de cable, cada torcido en la dirección opuesta del torcido precedente (S/Z/S o Z/Z/S) o con un torcido de cabo grueso, los hilados individuales y el primer torcido de hebra en una dirección y el segundo torcido de hebra en la dirección opuesta (S/S/Z o Z/Z/S). El número de vueltas por unidad de longitud en un hilado afecta la apariencia y durabilidad de la tela elaborada a partir de este hilado. Los hilados que se utilizan para telas de superficie lisa tienen menos torcido que aquellas que se utilizan para telas de superficie tersa. Los hilados elaborados en telas de crespón tienen un torcido máximo. La etapa de texturizado puede ser realizada por separado o, si está presente la etapa de estirado d), la fibra de múltiples filamentos puede ser torcida durante o después de la etapa de estirado d).
- De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo textil que comprende al menos una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención.
- El artículo textil puede ser un material estratificado, enchapado, trenzado, anudado, de tejeduría, tejido de punto, tejido con ganchillo o insertado de hilos o no tejido. Además, dicho material puede ser reforzado por hilos de refuerzo en forma de una estructura de superficie textil, de preferencia en forma de una tela, estrato, tela tejida de punto, prendas de punto o tela no tejida. De acuerdo con una forma de realización, el artículo textil es una tela tejida o no tejida.
- Según una forma de realización, el artículo textil es seleccionado de los productos de construcción, prendas de vestir del consumidor, prendas de vestir en la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, mangueras, correas de transmisión, cuerdas, redes, hilos, refuerzos de neumático, tapicerías de automóviles, velas, revestimientos de discos flexibles o materiales de relleno de fibra.
- De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso al menos de una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención para la producción de un artículo textil. Un artículo textil puede ser producido a partir al menos de la fibra de múltiples filamentos por estratificación, enchapado, trenzado, anudamiento, tejeduría, tejido de punto, tejido con ganchillo o inserción de nudos. Una tela o artículo textil no tejido pueden formarse mediante la recolección de las fibras de múltiples filamentos en una superficie o portador, por ejemplo, una criba en movimiento o un alambre de conformación, seguido por una etapa opcional de unión. Ejemplos de métodos de unión incluyen la unión del punto térmico o calandrado, la unión ultrasónica, el hidrogenomarañado, la unión de punzonado y aire de paso. De acuerdo con una forma de realización, un material no tejido es formado mediante estratificación en seco o húmedo.
- Además, el artículo textil producido puede ser sometido a una etapa de tratamiento posterior, tal como los procedimientos de orientación, crespado, hidrogenomarañado o estampado.
- La al menos una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención y/o el artículo textil de acuerdo con la presente invención pueden ser utilizados en muchas aplicaciones diferentes. De acuerdo con una forma de realización, al menos la fibra de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención y/o el artículo textil de acuerdo con la presente invención son utilizados en productos de construcción, impermeabilización, aislamiento térmico, insonorización, material para techado, prendas de vestir del consumidor, industrias de tapicería y vestido, prendas de vestir en la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, aplicaciones de maquinaria y equipo agrícola, aplicación de construcción, aplicaciones geotécnicas, aplicaciones industriales, aplicaciones médicas, transporte, aplicaciones ecotécnicas, aplicaciones de embalaje, aplicaciones de protección personal, protección de la propiedad o aplicaciones deportivas.
- Ejemplos de productos de construcción son envoltura de casa, revestimiento de asfalto, redes de caminos y vías férreas, canchas de golf y tenis, revestimientos de paredes de soporte, cubiertas acústicas de pared, materiales para techado y contrapiso de baldosas, estabilizadores de suelo y contra piso de carretera, estabilizadores de cimientos, productos de control de erosión, construcción de canales, sistemas de drenaje, protección de geomembranas y productos de protección de escarcha, mantilla de agricultura, barreras de agua del estanque y de canal o barreras de infiltración de arena para baldosas de drenaje. Otros ejemplos de productos de construcción son anclajes o refuerzos para materiales de relleno de tierra.
- Ejemplos de prendas de vestir del consumidor son entretelas, aislamiento de ropa y guantes, almohadillas para sostén y hombros, componentes de bolsos o componentes de zapatos. Ejemplos de prendas de vestir en la industria son lonas, tiendas de campaña o envolturas de transporte (maderas, acero).
- Ejemplos de productos médicos son ropa de protección, máscaras faciales, batas de aislamiento, batas de cirugía, cortinas y cubiertas quirúrgicas, trajes de limpieza quirúrgica, gorras, esponjas, vendajes, toallitas, acolchado ortopédico, vendas, cintas, barberos dentales, oxigenadores, dializadores, filtros para soluciones IV o sangre, o componentes de administración transdérmica de medicamentos. Ejemplos de muebles para el hogar son almohadas, cojines, acolchados en cobijas o edredones, cobertores de polvo, aisladores, tratamientos de ventanas, sábanas, componentes de años, soportes de alfombras o alfombras.

5 Ejemplos de productos de protección son telas recubiertas, plástico reforzado, ropa de protección, abrigos de laboratorio, solventes o barreras contra el fuego. Ejemplos de materiales de embalaje son embalaje de desecante, embalaje de adsorbentes, cajas para regalo, cajas para archivos, diversas bolsas no tejidas, tapas de libros, sobres de correo, sobres de servicio express o bolsas de mensajería. Ejemplos de materiales de filtración son filtros de gasolina, aceite y aire, que incluyen un cartucho líquido de filtración y filtros de bolsa, bolsas de vacío o laminados con capas no tejidas.

El alcance y el interés de la invención serán mejor entendidos con base en los siguientes ejemplos, los cuales pretenden ilustrar ciertas formas de realización de la presente invención y no son limitantes.

Ejemplos

10 1. Métodos de medición y materiales

A continuación, se describen métodos de medición y materiales implementados en los ejemplos.

Tamaño de partícula

15 La distribución de partículas del material de relleno de carbonato de calcio fue medida utilizando un dispositivo Sedigraph 5120 de la compañía Micromeritics, Estados Unidos de América. El método y los instrumentos son conocidos por la persona experta en la materia y comúnmente se usan para determinar el tamaño de grano de los materiales de relleno y pigmentos. La medición se llevó a cabo en una solución acuosa que comprende 0.1 % en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras fueron dispersadas usando un agitador de alta velocidad y dispositivos supersónicos.

Título o densidad lineal

20 El título o la densidad lineal [dtex] se midió de acuerdo con EN ISO 2062 y corresponde al peso en gramos de 10'000 m de hilado. Fue enrollada una muestra de 25 o 100 metros sobre un carrete estándar bajo una tensión previa de 0.5 cN/tex y fue pesada en una báscula analítica. Los gramos por 10'000 m de longitud de hilado fueron calculados luego.

25 La tenacidad fue calculada a partir de la fuerza de ruptura y la densidad lineal y fue expresada en centinewtons por dtex [cN/dtex]. El ensayo se llevó a cabo en un dinamómetro con una velocidad constante de estiramiento. La fuerza máxima es la fuerza que puede aplicarse de modo máximo sobre un hilado y se expresa en Newtons [N].

El alargamiento es el incremento de la longitud producida estirando un hilado a su carga máxima y se expresa como un porcentaje [%] de su longitud inicial. Las normas aplicables para estos ensayos son EN ISO 5079 y ASTM D 3822.

30 Contenido de cenizas

El contenido de cenizas en [%] de las fibras y los lotes maestros fue determinado por incineración de una muestra en un crisol de incineración que se puso en un horno de incineración a 570 °C durante 2 horas. El contenido de ceniza se mide como la cantidad total de residuos inorgánicos restantes.

2. Materiales

35 PET: Tereftalato de polietileno, 4060, disponible comercialmente en INVISTA Resins & Fibras GmbH, Alemania (viscosidad intrínseca: 0.66-0.68 dl/g; grupos finales carboxílicos < 50 meq/kg; dietilenglicol ≤ 1.1 % en peso; polímero amorfo; cristalización a 140 - 180°C durante 30-60 min). Datos tomados de los proveedores Technical Data Sheet (TDS).

40 PBT: tereftalato de polibutileno, Valox 315, comercialmente disponible en Sabic Innovative Plastics BV, Países Bajos (viscosidad de masa fundida: 7500 poises; tasa de volumen fundido, MVR a 250°C/1.2 kg: 6 cm³/10 min). Datos tomados de los proveedores Technical Data Sheet (TDS).

CC1: Carbonato de calcio molido, disponible en Omya International AG, Suiza (d_{50} : 1.7 μm; d_{98} : 6 μm, no tratado).

45 CC2: Carbonato de calcio molido, comercialmente disponible en Omya International AG, Suiza (d_{50} : 1.7 μm; d_{98} : 6 μm), tratado superficialmente con ácido esteárico al 1 % en peso (comercialmente disponible en Sigma-Aldrich, Croda), con base en el peso total del carbonato de calcio molido.

CC3: Carbonato de calcio molido, comercialmente disponible en Omya International AG, Suiza (d_{50} : 1.7 μm; d_{98} : 6 μm), tratado superficialmente con siloxano de polimetil-hidrógeno al 1.1 % en peso (Silores BS94, comercialmente disponible en Wacker Chemie AG, Alemania), con base en el peso total del carbonato de calcio molido.

CC4: Carbonato de calcio molido, comercialmente disponible en Omya International AG, Suiza (d_{50} : 1.7 μm ; d_{98} : 6 μm), tratado superficialmente con anhídrido succínico al 0.7 % en peso (Hydrores AS 1000, comercialmente disponible en Kemira Germany GmbH, Alemania), con base en el peso total del carbonato de calcio molido.

3. Ejemplos

5 Ejemplo 1 -Preparación de lotes maestros de masterbatches

Fueron preparados lotes maestros que contenían PBT o PET y uno del material de relleno de carbonato de calcio CC1 a CC4 fue preparado a escala de laboratorio en una amasadora Buss (MKS 30 para PET y PR46 para PBT de Buss AG, Suiza). El polímero PET fue secado previamente antes del tratamiento en un horno a 160°C durante 4 horas. Los contenidos de las composiciones y materiales de relleno de los lotes maestros preparados se recopilan en la tabla 1 más adelante. El contenido exacto de material de relleno fue determinado mediante el contenido de cenizas.

Tabla 1: Contenido de la composición y de material de relleno de los lotes maestros preparados

Lote maestro	Polímero	Material de relleno	Contenido de cenizas [% en peso]
MB1	PBT	CC1	49.9
MB2	PBT	CC2	48.7
MB3	PBT	CC3	48.7
MB4	PBT	CC4	49.0
MB5	PET	CC1	49.4
MB6	PET	CC2	49.0
MB7	PET	CC3	49.3
MB8	PET	CC4	48.6

15 Ejemplo 2 - Preparación de fibras de múltiples filamentos

Diferentes cantidades de los lotes maestros producidos de acuerdo con el ejemplo fueron mezcladas con más PBT o PET, en cuyo caso PET fue pre-secado antes del tratamiento en un horno a una temperatura de 160° durante 4 horas. Se produjeron fibras de múltiples filamentos de las mezclas obtenidas usando una Línea de laboratorio de múltiples filamentos Collin CMF 100 (Dr. Collin GmbH, Alemania), equipada con un extrusor de husillo único, con una bomba de masa fundida un diámetro de hilado o de 50 mm con 34 filamentos que tienen un diámetro de 0.3 mm. El sistema de hilado también fue equipado con una cámara de enfriamiento para enfriar bruscamente la fibra de múltiples filamentos y estirar los hiladores (godets) y una devanadera. El Limanol 35F/1 (comercialmente disponible en Schill+Seilacher GmbH, Alemania) fue utilizado como aceite de hilatura. Las condiciones de la máquina se dan en la siguiente Tabla 2. Las composiciones de las fibras producidas de múltiples filamentos son compiladas en la siguiente Tabla 3.

25 Las propiedades mecánicas de las muestras de ensayo fueron determinadas usando el alargamiento en el ensayo de fuerza máxima y el ensayo de tenacidad descrito anteriormente. Los resultados de los ensayos mecánicos se muestran en la tabla 4 más adelante.

Tabla 2: Condiciones de la máquina para el hilado de fibras de múltiples filamentos.

Parámetro	Fibras de múltiples filamentos con PBT	Fibras de múltiples filamentos con PET
Temperatura de extrusor	270-280°C	300°C
Temperatura de bomba	270°C	300°C
Temperatura de bypass	270°C	300°C
Temperatura de adaptador	270°C	300°C
Temperatura de matriz	270°C	300°C
Temperaturas de rodillo de godet (hilador)	Rodillo1: 180°C Rodillo 2: 180°C Rodillo 3: 160°C Rodillo 4: 160°C	Rodillo 1: 130°C Rodillo 2: 130°C Rodillo 3: 100°C Rodillo 4: 100°C
Relación de estirado	2, 3 o 4	2

Tabla 3: Composición y relación de estirado de las fibras producidas de múltiples filamentos.

Muestra	Polímero	Lote maestro	Contenido de material de relleno en lote maestro [% en peso]	Contenido de cenizas [% en peso]	Relación de estirado
1	PBT	--	--	--	2
2	PBT	MB1	2	1.9	2
3	PBT	MB1	5	2.6	2
4	PBT	MB1	10	9.7	2
5	PBT	MB2	2	1.4	2
6	PBT	MB2	5	4.6	2
7	PBT	MB2	10	10.8	2
8	PBT	MB2	20	19.3	2
9	PBT	MB2	30	28.9	2
10	PBT	MB3	2	2.2	2
11	PBT	MB3	5	4.9	2
12	PBT	MB3	10	10.0	2
13	PBT	MB3	20	19.4	2
14	PBT	MB4	2	2.5	2
15	PBT	MB4	5	4.0	2
16	PBT	MB4	10	9.4	2
17	PBT	MB4	20	20.4	2
18	PBT	MB4	30	26.5	2
19	PET	--	--	--	2
20	PET	MB5	2	1.7	2
21	PET	MB5	5	3.5	2
22	PET	MB51	10	6.2	2
23	PET	MB5	20	18.4	2
24	PET	MB6	2	2.2	2
25	PET	MB6	5	5.1	2
26	PET	MB6	10	7.3	2
27	PET	MB7	2	2.4	2
28	PET	MB7	5	3.8	2
29	PET	MB7	10	11.1	2
30	PET	MB7	20	18.4	2
31	PET	MB8	2	2.3	2
32	PET	MB8	5	5.5	2
33	PET	MB8	10	9.5	2
34	PET	MB8	20	18.6	2
35	PET	MB8	30	23.2	2
36	PBT	--	--	--	4
37	PBT	MB1	2	1.9	4
38	PBT	MB1	4	2.8	3
39	PBT	MB1	10	9.0	3

Tabla 4: Propiedades mecánicas y densidad lineal de las fibras producidas de múltiples filamentos.

Muestra	Fuerza máxima [N]	Alargamiento a fuerza máxima [%]	Tenacidad [cN/dtex]	Densidad lineal [dtex]
1	8.29	118.6	0.81	1024
2	6.30	104.9	0.92	680
3	4.68	58.4	0.62	746
4	3.70	34.6	0.48	766
5	5.97	106.3	0.8	741
6	4.80	97.6	0.64	737
7	4.80	129.2	0.64	737
8	3.65	29.5	0.44	807
9	2.53	5.3	0.28	869
10	5.25	61.8	0.74	700
11	4.79	96.4	0.58	821

ES 2 684 981 T3

Muestra	Fuerza máxima [N]	Alargamiento a fuerza máxima [%]	Tenacidad [cN/dtex]	Densidad lineal [dtex]
12	3.52	25.8	0.52	668
13	3.70	14.0	0.45	825
14	6.51	97.9	0.87	742
15	5.36	56.3	0.73	734
16	3.90	23.5	0.53	730
17	2.99	6.5	0.34	824
18	6.51	97.9	0.87	518
19	7.07	163.4	1.82	386
20	3.21	41.8	1.06	294
21	3.07	68.9	0.84	356
22	3.79	91.0	0.82	460
23	1.84	36.3	0.33	556
24	3.14	97.7	1.11	284
25	4.22	91.5	0.96	428
26	2.78	74.0	0.71	386
27	4.86	92.4	1.09	440
28	4.38	105.0	0.95	442
29	3.32	90.3	0.61	523
30	2.74	99.6	0.43	607
31	4.32	108.7	0.91	470
32	4.17	130.6	0.86	474
33	4.20	77.5	0.88	466
34	2.89	120.6	0.49	571
35	1.21	16.0	0.21	571
36	10.80	19.0	1.12	960
37	11.30	20.0	2.74	397
38	6.70	20.0	1.26	463
39	4.68	14.0	0.9	403

Los resultados mostrados en la Tabla 4 revelan que las fibras de múltiples filamentos de polibutileno y polietileno, que comprenden un relleno de carbonato de calcio, pueden ser producidas con buena calidad y buenas propiedades mecánicas con cantidades diferentes de material de relleno y relación de estirado. Además, puede recopilarse de la Tabla 4 que el carbonato de calcio que contiene las fibras de múltiples filamentos muestra un alargamiento menor a la fuerza máxima y una menor tenacidad, es decir, es mejorada la rigidez mecánica, si se compara con las fibras de múltiples filamentos sin el carbonato de calcio.

5

REIVINDICACIONES

1. Una fibra de múltiples filamentos que comprende
al menos un polímero que consiste en un poliéster, y
al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio,
- 5 donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y
donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo,
- 10 donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.
- 15 2. La fibra de múltiples filamentos de la reivindicación 1, en la cual el poliéster se selecciona del grupo que consiste en un ácido poliglicólico, una policaprolactona, un adipato de polietileno, un polihidroxialcanoato, un polihidroxibutirato, un tereftalato de polialquileno, un tereftalato de polietileno, un tereftalato de politrimetileno, un tereftalato de polibutileno, un naftalato de polietileno, un ácido poliláctico, o una mezcla de los mismos o copolímeros de los mismos, preferiblemente el poliéster es un tereftalato de polietileno y/o un tereftalato de polibutileno.
- 20 3. La fibra de múltiples filamentos de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, carbonato de calcio modificado, o una mezcla de los mismos.
4. La fibra de múltiples filamentos de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula mediana ponderada d₅₀ de 0.1 a 3 µm, preferiblemente de 0.4 a 2.5 µm, más preferiblemente de 1.0 a 2.3 µm y del modo más preferible de 1.2 a 2.0 µm.
- 25 5. La fibra de múltiples filamentos de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual el carbonato de calcio está presente en la fibra de filamentos múltiples en una cantidad de 2 a 50 % en peso, preferiblemente de 5 a 40 % en peso, más preferiblemente de 8 a 35 % en peso, y de la manera más preferible de 10 % en peso a 30 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos.
- 30 6. La fibra de múltiples filamentos de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual la fibra de múltiples filamentos tiene una densidad lineal de masa de 0.5 a 4000 dtex, preferiblemente de 1 a 3000 dtex, más preferiblemente de 10 a 2000 dtex, y de la manera más preferible de 100 a 1500 dtex.
7. Un artículo textil que comprende al menos una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 35 8. El artículo textil de acuerdo con la reivindicación 7, en cuyo caso dicho artículo se selecciona de productos de construcción, prendas de vestir del consumidor, prendas de vestir en la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, mangueras, correas de transmisión, cuerdas, redes, hilados, refuerzos de neumáticos, tapicerías de automóviles, velas, revestimientos de discos flexibles o materiales de relleno de fibra
9. Un procedimiento para producir una fibra de múltiples filamentos que comprende las etapas de
- 40 a) proporcionar una mezcla que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster y al menos un material de relleno que comprende carbonato de calcio,
b) fundir la mezcla de la etapa a) y pasar la misma a través de unos orificios configurados para formar una fibra de múltiples filamentos, y
c) enfriar bruscamente la fibra de múltiples filamentos,
- 45 donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y

donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo,

5 donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

10 10. El procedimiento de la reivindicación 9, donde la mezcla de la etapa a) es una mezcla de un lote maestro y un polímero adicional, donde el lote maestro comprende un poliéster y carbonato de calcio, preferiblemente en el lote maestro el carbonato de calcio está presente en una cantidad de 10 a 85 % en peso, preferiblemente de 20 a 80 % en peso, más preferiblemente de 30 a 75 % en peso, y de la manera más preferible de 40 % en peso a 75 % en peso, con base en el peso total del lote maestro.

11. El procedimiento de la reivindicación 9 o 10, donde el procedimiento comprende además una etapa d) de estirar la fibra de múltiples filamentos.

15 12. Uso de carbonato de calcio como material de relleno en una fibra de múltiples filamentos que comprende al menos un polímero que consiste en un poliéster, donde el carbonato de calcio está presente en la fibra de múltiples filamentos en una cantidad de al menos 2 % en peso, con base en el peso total de la fibra de múltiples filamentos, y

20 donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio tratado superficialmente que comprende, en al menos una parte de su área superficial accesible, una capa de tratamiento que comprende un agente con efecto hidrófugo, donde el agente con efecto hidrófugo es un anhídrido succínico monosustituido que consiste en anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático, lineal, ramificado y cíclico que tiene una cantidad total de átomos de carbono de al menos C₂ a C₃₀ en el sustituyente y/o productos de reacción del mismo y/o una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de reacción de los mismos.

25 13. Uso de al menos una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para producir un artículo textil.

30 14. Uso de al menos una fibra de múltiples filamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y/o un artículo textil de acuerdo con la reivindicación 7 o 8 en productos de construcción, impermeabilización, aislamiento térmico, insonorización, material para techado, prendas de vestir del consumidor, industrias de tapicería y vestido, prendas de vestir en la industria, productos médicos, muebles para el hogar, productos de protección, materiales de embalaje, productos cosméticos, productos de higiene, materiales de filtración, aplicaciones de maquinaria y equipo agrícola, aplicación para construcción, aplicaciones geotécnicas, aplicaciones industriales, aplicaciones médicas, transporte, aplicaciones ecotécnicas, aplicaciones de embalaje, protección personal, protección a la propiedad o aplicaciones deportivas.