

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 711**

51 Int. Cl.:

C08L 67/02 (2006.01)

C08K 5/5313 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017 PCT/EP2017/069107**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2018 WO18041492**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017 E 17752316 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3507330**

54 Título: **Masas de moldeo termoplásticas**

30 Prioridad:

01.09.2016 EP 16186756

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

22.10.2020

73 Titular/es:

LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)

Kennedyplatz 1

50569 Köln, DE

72 Inventor/es:

ENDTNER, JOCHEN y

BIENMÜLLER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 788 711 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

Masas de moldeo termoplásticas

5 La invención se refiere a composiciones así como a masas de moldeo que van a prepararse a partir de las mismas y a productos que se basan a su vez en las mismas que contienen además de poli(tereftalato de etileno) al menos otro poliéster del grupo de los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno), así como al menos una sal de ácido fosfínico orgánica y/o al menos una sal de ácido difosfínico orgánica, así como al menos un derivado de melamina condensado y al menos un producto de reacción de un derivado de melamina con ácidos fosfóricos o
10 ácidos fosfóricos condensados.

Estado de la técnica

15 Particularmente debido a sus buenos valores característicos eléctricos, por ejemplo en cuanto a la resistencia a descargas disruptivas y resistencia al paso específica son los poliésteres materiales solicitados en aplicaciones eléctricas y electrónicas. Debido al riesgo de producción de incendios en la proximidad de piezas conductoras de corriente se usan a este respecto con frecuencia materiales dotados de manera ignífuga. Dependiendo del campo de aplicación se cuestiona a este respecto no solo una buena autoextinción, por ejemplo una clasificación UL94 V-0 (Underwriters Laboratories Inc. Standard of Safety, "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances", pág. 14 a pág. 18 Northbrook 1998), sino también una baja inflamabilidad. Así se prescribe por
20 ejemplo en el documento IEC60335-1 para componentes en electrodomésticos, que se encuentran en el intervalo de 3 mm de distancia con respecto a piezas conductoras de corriente con corrientes >0,2 A, una prueba de filamento incandescente según IEC60695-2-11 en la pieza acabada, no debiendo proporcionar a una temperatura de filamento incandescente de 750 °C ninguna aparición de llama de más de 2 segundos. La experiencia muestra que los
25 resultados de prueba en la pieza acabada, debido a la geometría indefinida de piezas acabadas o también a contactos metálicos que influyen negativamente en el flujo térmico, no coinciden directamente con los resultados de prueba, que se realizaron de acuerdo con IEC60695-2-13 en una placa redonda definida a igual temperatura de filamento incandescente, sobre todo porque según IEC60695-2-13 una probeta se considera también aún como no inflamada cuando muestra un fenómeno de llama inferior a 5 segundos.

30 Para poder asegurar que un material también en la pieza acabada e independientemente de la geometría también a 750 °C de temperatura de filamento incandescente no muestra ninguna llama con un tiempo de combustión mayor de 2 segundos, existe de manera creciente el deseo de materiales que presentan en una prueba de placa según IEC60695-2-13 una mayor amortiguación de seguridad, es decir que más allá de los requerimientos de la norma no
35 tiene lugar ninguna inflamación también a temperaturas de filamento incandescente claramente más altas de 750 °C, no interpretándose "ninguna inflamación" a este respecto de acuerdo con IEC60695-2-13 como fenómeno de llama de <5 segundos, sino en el sentido literario como absolutamente ninguna llama, es decir como tiempo de combustión de 0 segundos. Para considerar a este respecto los espesores variables de las piezas acabadas, debe cumplirse esto de igual manera tanto en placas de prueba con al menos 3 mm de grosor de pared, como también en placas de
40 prueba delgadas con como máximo 0,75 mm de grosor de pared.

A este respecto se exigen en los últimos tiempos particularmente por motivos ecológicos de manera creciente soluciones libres de halógeno.

45 Debido a la estructura con frecuencia compleja de productos a base de plástico, precisamente también en el sector de los electrodomésticos, existe además también el deseo de materiales con contracción comparativamente baja, lo que reduce en total también el retraso y con ello facilita la construcción y dimensionamiento de herramientas.

50 Se conoce por las fichas de datos técnicas que las mezclas de poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(tereftalato de etileno) (PET) con igual contenido en cargas o sustancias de refuerzo presentan una contracción de procesamiento más baja que un correspondiente PBT sin proporción de PET. Sin embargo es problemático en combinaciones de PBT+PET el riesgo de la transesterificación a temperaturas por encima del punto de fusión, lo que puede conducir a efectos secundarios indeseados tal como por ejemplo una cristalización ralentizada [Handbook of Thermoplastics, 2ª edición revisada, 2015, Olagoke Olabisi (ed.), Kolapo Adewale (ed.), CRC Press Inc. USA, pág. 331]. A este
55 respecto no se conoce, sin embargo, hasta qué punto podrían repercutir negativamente en la transesterificación los aditivos especiales para la mejora del rendimiento en la prueba de inflamación de filamento incandescente según IEC60695-2-13.

60 El documento JP 2010 155 900 A divulga una composición que contiene poli(tereftalato de butileno) y poli(tereftalato de etileno) con una proporción en peso total de hasta el 40 % en peso y una distribución de 50:50. Como agente ignífugo sirven las sales de ácido fosfínico y sales de ácido difosfínico en una proporción en peso del 15 - 40 % en peso. Un agente ignífugo adicional es polifosfato de melamina en del 0 - 80 % en peso. Además se divulga el uso de sales de melem.

65 El documento WO 2010/112 375 A1 divulga una composición que contiene del 90 - 50 % en peso de poli(tereftalato de butileno) y del 10 - 50 % en peso de poli(tereftalato de etileno), del 10 - 40 % en peso de sales de ácido fosfínico

y/o sales de ácido difosfínico (en el dietilfosfinato de aluminio especial) así del 3 - 30 % en peso de un derivado de melamina. En los ejemplos se usó especialmente el dietilfosfinato de aluminio y polifosfato de melamina y la descripción divulga además productos de condensación de la melamina, tal como por ejemplo melem como componentes especialmente preferentes para las composiciones.

5 En el documento EP 2 927 279 A1 se han descrito composiciones que contienen PBT, sales de ácido fosfínico, >4 % en peso de un compuesto de fosfazeno y compuestos cíclicos que contienen nitrógeno, que según IEC60695-2-13 en placas de distinto espesor consiguen una GWIT de al menos 775 °C. Allí se encuentra también un indicio de que con el uso de combinaciones de PBT+PET podía reducirse el retardo, sin embargo con la limitación de que se alarga el tiempo de cristalización, lo que implicaba el inconveniente del tiempo de ciclo alargado, de modo que el documento EP 2 927 279 A1 favorece composiciones con PBT como única resina.

15 En el documento EP 1 945 708 B1 se describen composiciones que contienen PBT, PET, un fosfinato de metal que funde por debajo de 310 °C y polifosfato de melamina, que consiguen con un espesor de placa de 1,5 mm en la prueba de filamento incandescente según IEC60695-2-13 al menos una GWIT de 775 °C, sin que se ocupe de la problemática de la transesterificación de PBT y PET o del rendimiento del filamento incandescente con espesores de pared más delgados de 1,5 mm. También muestran los ejemplos del documento EP 1 945 708 B1 en el ensayo de UL94 con espesores de pared de 0,75 mm de manera aislada sólo una clasificación V-2.

20 Por tanto, el objetivo de la presente invención era facilitar composiciones así como masas de moldeo o bien productos, que van fabricarse a partir de las mismas, a base de combinaciones de poli(tereftalato de etileno) y al menos otro poli(tereftalato de alquileno) y/o poli(tereftalato de cicloalquileno), que fueran en gran parte térmicamente estable frente a la transesterificación, que presentaran en la prueba UL94 con espesores de pared $\geq 0,75$ mm una clasificación V-0 y que no mostraran ninguna inflamación en la prueba de filamento incandescente según IEC60695-2-13 también a una temperatura de filamento incandescente de al menos 800 °C con espesores de pared $\geq 0,75$ mm.

30 Ninguna inflamación en la prueba de filamento incandescente debe entenderse a este respecto de modo que no se proporcione ninguna llama, siendo el tiempo de combustión de la llama por tanto 0 segundos.

De manera estable frente a la transesterificación significa de acuerdo con la invención que el punto de fusión del componente de combinación de mayor punto de fusión, medido como pico endotérmico con el método DSC descrito en más detalle a continuación, (calorimetría diferencial dinámica [https://de.wikipedia.org/wiki/Dynamische_Differenzkalorimetrie]) se encuentra en el 2º calentamiento como máximo 10 °C por debajo del punto de fusión en el 1º calentamiento. A este respecto se equipa un aparato de DSC del tipo Mettler DSC 822e de la empresa Mettler Toledo, Greifensee, Suiza con 10 (± 2) mg de un compuesto que va a someterse a estudio y se calienta entonces con nitrógeno en primer lugar con 20 K/min desde 0 °C hasta 280 °C ["1º calentamiento"], a continuación se enfría con - 10 K/min de nuevo desde 280 °C hasta 0 °C y finalmente se calienta de nuevo con 20 K/min desde 0 °C hasta 280 °C ["2º calentamiento"]. La muestra se expone a este respecto durante un espacio de tiempo más largo a altas temperaturas, que conduce en el caso de compuestos inestables a reacciones secundarias, en el caso de combinaciones de poli(tereftalato de alquileno) en particular a transesterificaciones. El desplazamiento de los picos de fusión entre el 1º calentamiento y el 2º calentamiento hacia temperaturas más bajas puede observarse por tanto como medida del grado de la transesterificación y con ello como medida de la estabilidad térmica de una muestra, representando un desplazamiento menor o igual a 10 °C de acuerdo con la invención como baja tendencia a la transesterificación, mientras que un desplazamiento de más de 10 °C representa una alta medida de transesterificación y con ello representa una baja estabilidad térmica.

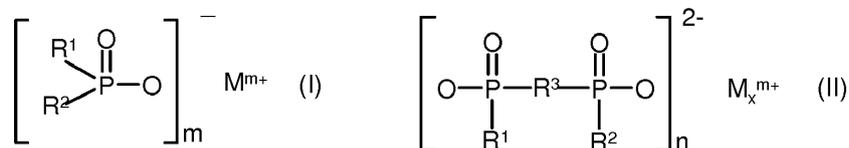
Invención

50 La solución para el objetivo y el objeto de la invención son composiciones, así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, que contienen

55 A) al menos un poli(tereftalato de alquileno) distinto de poli(tereftalato de etileno), o poli(tereftalato de cicloalquileno),

B) poli(tereftalato de etileno),

60 C) al menos una sal de ácido fosfínico orgánica de fórmula (I) y/o al menos una sal de ácido difosfínico orgánica de fórmula (II) y/o sus polímeros,



en las que

R¹, R² son iguales o distintos y representan un alquilo C₁-C₆ lineal o ramificado, y/o representan arilo C₆-C₁₄,

R³ representa alquileno C₁-C₁₀ lineal o ramificado, arileno C₆-C₁₀ o representa alquil(C₁-C₆)-arileno C₆-C₁₀ o aril(C₆-C₁₀)-alquileno C₁-C₆,

M representa aluminio, cinc o titanio,

m representa un número total en el intervalo de 1 a 4;

n representa un número total en el intervalo de 1 a 3 y

x representa 1 y 2,

pudiendo adoptar n, x y m en la fórmula (II) al mismo tiempo sólo números enteros tales que la sal de ácido difosfínico de fórmula (II) esté descargada por completo,

D) al menos un derivado de melamina condensado y

E) al menos un producto de reacción, distinto del componente D), de un derivado de melamina con ácidos fosfóricos o ácidos fosfóricos condensados.

Sorprendentemente muestran los productos a base de las composiciones de acuerdo con la invención en comparación con el estado de la técnica valores de inflamabilidad de filamento incandescente y propiedades ignífugas así como – a pesar del uso de al menos dos componentes de poliéster distintos – sólo una baja tendencia a la transesterificación. Con el uso de una combinación del componente D) y componente E) pueden conseguirse por consiguiente en mezclas de poliéster, protegidas frente a la llama mediante el componente C), constituidas por el componente A) y B) tanto altos valores de GWIT como también al mismo tiempo alta estabilidad térmica con respecto a la transesterificación. Si falta al menos uno de los dos componentes D) y / o E), entonces se obtiene transesterificación reforzada de los componentes A) y B) entre sí, lo que se demostró en la parte de ejemplos mediante correspondientes ensayos.

Para el aclaramiento se destaca que están comprendidos en el contexto de esta invención todas las definiciones y parámetros expuestos a continuación, mencionados en general o en intervalos de preferencia en combinaciones discrecionales. Las normas indicadas se aplican en la versión vigente en la fecha de presentación, siempre que no se indique lo contrario.

“Alquilo” designa en el contexto de la presente invención un grupo de hidrocarburo saturado de cadena lineal o ramificado. En algunas formas de realización se usa un grupo alquilo con 1 a 6 átomos de carbono. Éste puede designarse como un “grupo alquilo inferior”. Los grupos alquilo preferentes son grupos metilo (Me), etilo (Et), propilo, en particular n-propilo y iso-propilo, butilo, en particular n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, terc-butilo, pentilo, en particular grupos n-pentilo, iso-pentilo, neo-pentilo, hexilo y similares. Lo correspondiente se aplica para el término polialquileno.

“Arilo” designa en el contexto de la presente invención un sistema de anillo de hidrocarburo aromático monocíclico o un sistema de anillo policíclico, en el que dos o más anillos de hidrocarburo aromático están condensados, o al menos un anillo de hidrocarburo monocíclico aromático, que está fusionado con uno o más anillos de cicloalquilo y/o de cicloheteroalquilo. En formas de realización de acuerdo con la invención es arilo o arileno un grupo arilo con 6 a 14 átomos de carbono. Los grupos arilo preferentes con un sistema de anillo carbocíclico aromático son fenilo, 1-naftilo (bicíclico), 2-naftilo (bicíclico), antraceno (tricíclico), fenantreno (tricíclicos), pentaceno (pentacíclico) y grupos similares. Otros grupos arilo preferentes son grupos benzodioxanilo, benzodioxolilo, cromanilo, indolinilo y similares. En algunas formas de realización pueden estar sustituidos los grupos arilo, tal como se describe en el presente documento. En algunas formas de realización puede presentar un grupo arilo uno o varios sustituyentes.

“Alquilarilo” en el sentido de la presente invención significa un grupo alquil-arilo, estando unido el grupo alquilarilo de manera covalente a la estructura química definida mediante el grupo alquilo. Un grupo alquilarilo preferente de acuerdo con la invención es el grupo bencilo (-CH₂-C₆H₅). Los grupos alquilarilo de acuerdo con la presente invención pueden estar sustituidos opcionalmente, es decir, o bien puede estar sustituido el grupo arilo y/o el grupo alquilo. A diferencia de esto, “arilalquilo” significa en el sentido de la presente invención un grupo aril-alquilo, estando unido el grupo arilalquilo de manera covalente a la estructura química definida mediante el grupo arilo.

Preferentemente, la invención se refiere a composiciones, así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, que contienen con respecto a 100 partes en masa del componente A)

de 25 a 120 partes en masa del componente B),

de 20 a 80 partes en masa del componente C),

5 de 2 a 40 partes en masa del componente D) y

de 2 - 30 partes en masa del componente E).

10 La preparación de las composiciones de acuerdo con la invención para un uso posterior se realiza mediante mezclado de los componentes A) a E), que van a usarse como productos de partida, en al menos una herramienta de mezclado, preferentemente una mezcladora. Mediante esto se obtienen como productos intermedios masas de moldeo a base de las composiciones de acuerdo con la invención. Las composiciones, sin embargo también las masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, pueden estar constituidas o bien

15 exclusivamente por los componentes A) a E) o pueden contener sin embargo adicionalmente a los componentes A) a E) aún otros componentes, preferentemente al menos uno de los componentes F) a K) mencionados a continuación.

En una forma de realización contienen las composiciones de acuerdo con la invención, así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, adicionalmente a los componentes A) a E) aún **F)** al menos

20 **otro agente ignífugo**, distinto de los componentes C), D) y E), preferentemente en cantidades en el intervalo de 2 a 50 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

En una forma de realización contienen las composiciones de acuerdo con la invención así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, adicionalmente a los componentes A) a F) o en lugar de F)

25 aún **G)** al menos un **sulfato de metal**, preferentemente en cantidades en el intervalo de 1 a 40 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

En una forma de realización contienen las composiciones de acuerdo con la invención, así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, adicionalmente a los componentes A) a G) o en lugar de F)

30 y/o G) aún **H)** al menos una **carga o sustancia de refuerzo** distinta de los componentes A) a G), preferentemente en cantidades en el intervalo de 0,1 a 300 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

En una forma de realización contienen las composiciones de acuerdo con la invención, así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas, adicionalmente a los componentes A) a H) o en lugar de F)

35 y/o G) y/o H) aún **K)** al menos otro **aditivo** distinto de los componentes C) a H), preferentemente en cantidades en el intervalo de 0,01 a 80 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

De acuerdo con la invención pueden estar presentes los componentes F), G), H) y K) en las composiciones, masas de moldeo y productos, sin embargo también éstos pueden no estar presentes. Preferentemente resultan para las

40 composiciones, masas de moldeo y productos las siguientes combinaciones de los componentes:

A), B), C), D), E);

45 A), B), C), D), E), F);

A), B), C), D), E), G);

A), B), C), D), E), H);

50 A), B), C), D), E), K);

A), B), C), D), E), F), G);

55 A), B), C), D), E), F), H);

A), B), C), D), E), F), K);

A), B), C), D), E), F), G), H);

60 A), B), C), D), E), F), G), K);

A), B), C), D), E), F), G), H), K).

65 Las composiciones de acuerdo con la invención, que se designan en la técnica de plástico en resumen también como masas de moldeo, se producen durante el mecanizado de los componentes A) a E) así como dado el caso adicionalmente aún al menos uno de los componentes F), G), H) o K) preferentemente como granulado, en forma de

cordón o como polvo. La preparación se realiza mediante mezclado de las composiciones en al menos una herramienta de mezclado, preferentemente una mezcladora, de manera especialmente preferente una prensa extrusora de doble husillo que giran en el mismo sentido. El proceso de mezclado de los componentes A) a E), así como dado el caso al menos otro componente F) y / o G) y / o H) y / o K) para la preparación de composiciones de acuerdo con la invención en forma de polvos, granulados o en forma de cordón se designa en la técnica de plástico también como preparación de mezcla. Mediante esto se obtienen masas de moldeo como productos intermedios, que se basan en las composiciones de acuerdo con la invención. Estas masas de moldeo – designadas también como masas de moldeo termoplásticas – o bien pueden estar constituidas exclusivamente por los componentes A) a E), o sin embargo pueden contener adicionalmente a los componentes A) a E) aún otros componentes, preferentemente al menos uno de los componentes F) y / o G) y / o H) y / o K). En otra etapa se someten las masas de moldeo de acuerdo con la invención entonces como material de matriz a un moldeo por inyección o a una extrusión, preferentemente a un moldeo por inyección, para fabricar a partir de esto productos de acuerdo con la invención. Los productos de acuerdo con la invención contienen, por tanto, los mismos componentes A) a E) así como dado el caso adicionalmente aún al menos uno de los componentes F), G), H) o K).

Componente A)

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno), distintos de poli(tereftalato de etileno), que van a usarse de acuerdo con la invención como componente A) pueden prepararse según distintos procedimientos, pueden sintetizarse de distintos módulos y en el caso de aplicación especial solos o en combinación pueden dotarse de coadyuvantes de procesamiento, estabilizadores, asociados de aleación poliméricos, preferentemente elastómeros, o también sustancias de refuerzo, preferentemente cargas minerales o fibras de vidrio, y dado el caso otros aditivos, para dar materiales con combinaciones de propiedades especialmente ajustadas. Son adecuadas también combinaciones con proporciones de otros polímeros, pudiéndose usar dado el caso uno o varios compatibilizadores. Las propiedades de los polímeros pueden mejorarse dependiendo de la necesidad mediante adición de elastómeros.

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse preferentemente como componente A) pueden prepararse a partir de ácido tereftálico (o sus derivados reactivos) y dioles alifáticos o cicloalifáticos con 2 a 10 átomos de C según procedimientos conocidos (Kunststoff-Handbuch, volumen VIII, pág. 695 y siguientes, Karl Hanser Verlag, München 1973).

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse preferentemente como componente A) contienen al menos el 80 % en mol, preferentemente al menos el 90 % en mol, con respecto al ácido dicarboxílico, de restos de ácido tereftálico y al menos el 80 % en mol, preferentemente al menos el 90 % en mol, con respecto al componente diol, de restos de 1,4-ciclohexanodimetanol y/o propanodiol-1,3 (en el caso de poli(tereftalato de propileno)) y/o butanodiol-1,4.

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse preferentemente como componente A) pueden contener, además de restos de ácido tereftálico, hasta el 20 % en mol de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o restos de ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, en particular restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftalen-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanodicarboxílico.

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse preferentemente como componente A) pueden contener, además de 1,4-ciclohexanodimetanol o bien 1,3-propanodiol o bien 1,4-butanodiol-1,4, hasta el 20 % en mol de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o hasta el 20 % en mol de dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, preferentemente restos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentano-diol-1,5, hexanodiol-1,6, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,5, 2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(β-hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(3-β-hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxi-fenil)-propano.

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse de manera especialmente preferente como componente A) son aquéllos que se preparan únicamente a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos, en particular sus ésteres dialquílicos, y 1,4-ciclohexanodimetanol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol, en particular preferentemente poli(tereftalato de 1,4-ciclohexanodimetanol), poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno) y mezclas de los mismos.

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse preferentemente como componente A) son también copoliésteres, que se preparan a partir de al menos dos de los componentes ácido mencionados anteriormente y/o a partir de al menos dos de los componentes alcohol mencionados anteriormente. Los copoliésteres especialmente preferentes son poli(tereftalatos de (etilenglicol/butanodiol-1,4)).

Los poli(tereftalatos de alquileno) o poli(tereftalatos de cicloalquileno) que van a usarse como componente A) tienen

en general una viscosidad intrínseca en el intervalo de 30 a 150 cm³/g, preferentemente en el intervalo de 40 a 130 cm³/g, de manera especialmente preferente en el intervalo de 50 a 100 cm³/g en cada caso medida en fenol/odichlorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C. La viscosidad intrínseca IV, también designada como índice de Staudinger o viscosidad límite, es según la ecuación de Mark-Houwink proporcional a la masa molecular promedio y es la extrapolación del índice de viscosidad VN para el caso de concentraciones de polímero que desaparecen. Ésta puede estimarse a partir de series de medición o mediante el uso de procedimientos de aproximación adecuados (por ejemplo Billmeyer). El VN [ml/g] se obtiene a partir de la medición de la viscosidad en solución en el viscosímetro capilar, por ejemplo viscosímetro Ubbelohde. La viscosidad en solución es una medida del peso molecular promedio de un plástico. La determinación se realiza en polímero disuelto, usándose distintos disolventes (ácido fórmico, m-cresol, tetracloroetano, fenol, 1,2-diclorobenceno, etc.) y distintas concentraciones. Mediante el índice de viscosidad VN es posible un control de las propiedades de procesamiento y uso de plásticos. Una sollicitación térmica del polímero, procesos de envejecimiento o la acción de productos químicos, exposición a la intemperie y luz pueden someterse a estudio mediante mediciones comparativas. El procedimiento está normalizado para plásticos habituales, en el contexto de la presente invención de acuerdo con la norma DIN ISO 1628-5 para poliéster. Véase para ello también: <http://de.wikipedia.org/wiki/Viskosimetrie> y "<http://de.wikipedia.org/wiki/Mark-Houwink-Gleichung>".

Los poli(tereftalatos de alquileo) o poli(tereftalatos de cicloalquileo) que van a usarse de acuerdo con la invención como componente A) pueden usarse también en mezcla con otros poliésteres y/u otros polímeros.

A los poli(tereftalatos de alquileo) o poli(tereftalatos de cicloalquileo) que van a usarse como componente A) pueden añadirse mediante mezclado durante la preparación de mezcla aditivos habituales, en particular agentes de desmoldeo, en la masa fundida.

El experto entiende por preparación de mezcla (del inglés: *compound* = "mezcla") un término de la técnica de plástico, que puede equipararse al procesamiento de plástico y describe el proceso de ennoblecimiento de plásticos mediante adición por mezclado de sustancias de adición (cargas, aditivos, etc.) para la optimización dirigida de perfiles de propiedades. La preparación de mezcla se realiza preferentemente en prensas extrusoras, de manera especialmente preferente en prensas extrusoras de doble husillo en sincronía, prensas extrusoras de doble husillo en contramarcha, prensas extrusoras de rodillos planetarios o co-amasadoras y comprende las operaciones de procedimiento transporte, fusión, dispersión, mezclado, desgasificación y establecimiento de presión.

Como componente A) se usa preferentemente poli(tereftalato de butileno) (PBT) [n.º CAS 24968-12-5], que puede obtenerse bajo la marca Pocan® por Lanxess Deutschland GmbH, Colonia.

Como alternativa se usa como componente A) preferentemente poli(tereftalato de 1,4-ciclohexanodimetanol) [n.º CAS 25037-99-4] como poli(tereftalato de cicloalquileo).

Componente B)

El poli(tereftalato de etileno) que va a usarse de acuerdo con la invención como componente B) (PET) [n.º CAS 25038-59-9] puede prepararse según distintos procedimientos, puede sintetizarse a partir de distintos módulos y en el caso de aplicación especial solo o en combinación puede dotarse de coadyuvantes de procesamiento, estabilizadores, asociados de aleación poliméricos (por ejemplo elastómeros) o también sustancias de refuerzo (tal como por ejemplo cargas minerales o fibras de vidrio) y dado el caso otros aditivos, para dar materiales con combinaciones de propiedades especialmente ajustadas.

El PET que va a usarse preferentemente como componente B) contiene al menos el 80 % en mol, preferentemente al menos el 90 % en mol, con respecto al ácido dicarboxílico, de restos de ácido tereftálico y al menos el 80 % en mol, preferentemente al menos el 90 % en mol, con respecto al componente diol, de restos de etilenglicol.

El PET que va a usarse preferentemente como componente B) puede contener, además de restos de ácido tereftálico, hasta el 20 % en mol de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o restos de ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, en particular restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftalen-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebáico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanodicarboxílico, prefiriéndose ácido isoftálico. Se prefiere especialmente un contenido en ácido isoftálico en el intervalo del 0,1 al 10 % en mol, de manera muy especialmente preferente en el intervalo del 0,5 - 5 % en mol.

El PET que va a usarse preferentemente como componente B) puede contener, además de etilenglicol, hasta el 20 % en mol de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o hasta el 20 % en mol de dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, preferentemente restos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentano-diol-1,5, hexanodiol-1,6, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,5, 2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(β-hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(3-β-hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano.

De manera especialmente preferente se usa PET, que se prepara únicamente a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos, en particular sus ésteres dialquílicos y etilenglicol.

5 El PET que va a usarse de acuerdo con la invención como componente B) tiene en general una viscosidad intrínseca en el intervalo de 30 a 150 cm³/g, preferentemente en el intervalo de 40 a 130 cm³/g, de manera especialmente preferente en el intervalo de 50 a 100 cm³/g en cada caso medida en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C. En el caso del PET que va a usarse de acuerdo con la invención puede tratarse también de reciclado.

10

Por reciclados se entiende en general:

15 1) el denominado reciclado post-industrial (también denominado reciclado pre consumidor): según esto se trata de residuos de producción durante la policondensación, durante la preparación de mezcla (por ejemplo artículo offspec) o durante el procesamiento, por ejemplo mazarotas en el procesamiento de moldeo por inyección, artículo de comienzo de la colada en el procesamiento de moldeo por inyección o extrusión o secciones de borde de placas o láminas extruidas.

20 2) reciclado post-consumidor: según esto se trata de artículos de plástico que se acumulan y se procesan según el uso por los consumidores finales. El artículo que domina con creces cuantitativamente son las botellas de PET moldeadas por soplado para agua mineral, refrescos y zumos.

Los reciclados de PET que van a usarse de acuerdo con la invención preferentemente como componente B) de las botellas de PET que van a reciclarse se obtienen preferentemente según un procedimiento de acuerdo con los documentos DE 103 24 098 A1, WO 2004/009315 A1 o según el documento WO 2007/116022 A2.

25

Al PET que va a usarse como componente B) pueden añadirse mediante mezclado durante la preparación de mezcla aditivos habituales, en particular agentes de desmoldeo, en la masa fundida.

30 Como componente B) se usa de manera especialmente preferente un PET con del 0,5 - 5 % en mol [con respecto al 100 % en mol de diácido] de ácido isoftálico.

Componente C)

35 Las sales de ácido fosfínico orgánicas que van a usarse como componente C) de acuerdo con la invención de fórmula (I) indicada anteriormente y/o las sales de ácido difosfínico orgánicas de fórmula (II) indicada anteriormente y/o sus polímeros se designan en el contexto de la presente invención también como fosfinatos.

40 Preferentemente, M en las fórmulas (I) o (II) representa aluminio. Preferentemente, R¹, R² en las fórmulas (I) y (II) son iguales o distintas y significan alquilo C₁-C₆, lineal o ramificado y/o fenilo. De manera especialmente preferente, R¹, R² son iguales o distintos y significan metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, terc-butilo, n-pentilo y/o fenilo.

45 Preferentemente, R³ en la fórmula (II) significa metileno, etileno, N-propileno, iso-propileno, n-butileno, terc-butileno, n-pentileno, n-octileno, n-dodecileno, fenileno, naftileno, metilfenileno, etilfenileno, terc-butilfenileno, metilnaftileno, etilnaftileno, terc-butilnaftileno, fenilmetileno, feniletileno, fenilpropileno o fenilbutileno. De manera especialmente preferente, R³ significa fenileno o naftileno. Los fosfinatos adecuados se han descrito en el documento WO-A 97/39053, cuyo contenido se comprende conjuntamente en relación a los fosfinatos de la presente solicitud. Los fosfinatos especialmente preferentes en el sentido de la presente invención son sales de aluminio y de cinc del fosfinato de dimetilo, del fosfinato de etilmetilo, del fosfinato de dietilo y del fosfinato de metil-n-propilo así como sus mezclas.

50

Preferentemente, m en la fórmula (I) representa 2 y 3, de manera especialmente preferente representa 3.

Preferentemente, n en la fórmula (II) representa 1 y 3, de manera especialmente preferente representa 3.

55 Preferentemente, x en la fórmula (II) representa 1 y 2, de manera especialmente preferente representa 2.

De manera muy especialmente preferente se trata en el caso del componente C) de un fosfinato de metal que no puede fundirse, es decir que se descompone el fosfinato de metal antes de alcanzar el punto de fusión.

60 En particular preferentemente se usa como componente C) tris(dietilfosfinato) de aluminio [n.º CAS 225789-38-8], que se ofrece por ejemplo por la empresa Clariant International Ltd. Muttenz, Suiza con el nombre comercial Exolit® OP1230 o Exolit® OP1240.

Componente D)

65

Como componente D) se usa de acuerdo con la invención al menos un derivado de melamina condensado. Los

productos de condensación preferentes de la melamina son melam [n.º CAS 3576-88-3], melem [n.º CAS 1502-47-2] o melon [n.º CAS 32518-77-7], así como mezclas de los mismos.

5 La preparación se logra de acuerdo con [https://de.wikipedia.org/wiki/Melem_\(Verbindung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Melem_(Verbindung)) por ejemplo mediante condensación de cianamida, dicianamida de amonio, dicianodiamida o melamina, desarrollándose la síntesis a través de varias etapas. En primer lugar se forma a partir de cianamida o dicianamida de amonio dicianodiamida, que entonces cicla para la melamina. Una condensación de melamina conduce con emisión de amoníaco directamente o a través del compuesto intermedio melam al compuesto objetivo.

10 De acuerdo con la invención de manera especialmente preferente se usa como componente D) melem, prefiriéndose muy especialmente calidades de melem con un contenido en melamina inferior al 1,0 % en peso y determinándose el contenido en melamina a través de NIR-FT-IR.

15 Melem que va a usarse de acuerdo con la invención se ofrece por ejemplo como Delacal® NFR por la empresa Delamin Ltd., Derby, RU.

Componente E)

20 Como componente E) que va a usarse de acuerdo con la invención, las composiciones y las masas de moldeo o bien productos que van a fabricarse a partir de las mismas contienen al menos un producto de reacción distinto del componente D) de un derivado de melamina con ácidos fosfóricos o ácidos fosfóricos condensados así como sus mezclas.

25 Los derivados de melamina que van a usarse preferentemente en el componente E) son según esto melamina, productos de condensación de la melamina, en particular melem, melam o melon, así como derivados de estos compuestos, en particular sus especies sustituidas en el nitrógeno.

30 Como ácidos fosfóricos o bien ácidos fosfóricos condensados que van a usarse en el componente E) en el sentido de la invención se aplican en particular ácido fosfórico, ácido difosfórico, ácido meta- y polifosfórico.

35 Los productos de reacción preferentes que van a usarse como componente E) de derivados de melamina con ácidos fosfóricos o ácidos fosfóricos condensados son fosfato de dimelamina, pirofosfato de dimelamina, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, polifosfato de melam, polifosfato de melon y polifosfato de melem, tal como se han descrito por ejemplo en el documento WO-A 98/39306. De manera muy especialmente preferente se trata en el caso del componente E) de polifosfato de melamina. El polifosfato de melamina está disponible comercialmente en diversas calidades de producto. Ejemplos de esto son entre otros Melapur® 200/70 (empresa BASF, Ludwigshafen, Alemania) así como Budit® 3141 (empresa Budenheim, Budenheim, Alemania).

Componente F)

40 Los otros agentes ignífugos que van a usarse en una forma de realización preferente de las composiciones de acuerdo con la invención y masas de moldeo o bien productos que van a fabricarse a partir de las mismas como componente F) están preferentemente libres de halógeno.

45 Preferentemente se usan como componente F) agentes ignífugos que contienen nitrógeno. Entre los agentes ignífugos que contiene nitrógeno que van a usarse como componente F) distintos del componente D) y E) se usan preferentemente productos de reacción de la melamina con ácidos, prefiriéndose muy especialmente cianurato de melamina y/o sales de aluminio, cinc o magnesio intercaladas con melamina de fosfatos condensados, tal como se describe en el documento WO2012/025362 A1. En particular se prefieren cianurato de melamina, bis-melamina-cinco-difosfato (EP 2 609 173 A1) y/o bis-melamina-alumotrifofato (EP 2 609 173 A1), prefiriéndose en particular especialmente cianurato de melamina. Un ejemplo de esto es entre otras cosas Melapur® MC25 de la empresa BASF, Ludwigshafen, Alemania. Otros agentes ignífugos que contienen nitrógeno preferentes y que van a usarse como componente F) distintos de los componentes D) y E) son los productos de reacción de triclorotriazina, piperazina y morfolina de acuerdo con el n.º CAS 1078142-02-5, en particular MCA PPM Triazin HF de la empresa MCA Technologies GmbH, Biel-Benken, Suiza.

55 Preferentemente se usan como componente F) también agentes ignífugos que contienen fósforo. Entre los agentes ignífugos que contienen fósforo que van a usarse como componente F) distintos del componente C) y E) se usan preferentemente compuestos que contienen fósforo del grupo de los fosfinatos de metal inorgánicos, en particular fosfinato de aluminio y fosfinato de cinc, de los ésteres de ácido fosfórico y ácido fosfónico mono- y oligoméricos, en particular trifenilfosfato (TPP), resorcinol-bis-(difenilfosfato) (RDP), bisfenol-A-bis-difenilfosfato (BDP) incluyendo oligómeros, polifosfonatos, en particular copolímeros de bisfenol A-difenil metilfosfonatos tal como por ejemplo Nofia™ HM1100 [n.º CAS 68664-06-2] de la empresa FRX Polymers, Chelmsford, EE.UU.), además derivados del 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10-óxido (derivados de DOPO)], fosfonatamina, fosfonatos de metal, en particular fosfonato de aluminio y fosfonato de cinc, óxidos de fosfina y fosfazenos.

Se prefieren especialmente a este respecto oligómeros de fenoxifosfazeno. Los fosfazenos y su preparación se han descrito por ejemplo en los documentos EP-A 728 811, DE-A 1961668 y WO-A 97/40092. En particular de manera muy especialmente preferente se usan como componente F) fenoxifosfazenos en forma de anillo tal como 2,2,4,4,6,6-hexahidro-2,2,4,4,6,6-hexafenoxitriazatrifosforinas [n.º CAS 1184-10-7] y/o aquellos que pueden obtenerse por ejemplo por la empresa Fushimi Pharmaceutical Co. Ltd, Kagawa, Japón con la denominación Rabitle® FP110 [n.º CAS 1203646-63-2].

También otros agentes ignífugos o sinergistas de agentes ignífugos mencionados en el presente documento no especialmente pueden usarse como componente F). A esto pertenecen también compuestos de fósforo puramente inorgánicos distintos del componente E), en particular fósforo rojo o fosfato de boro hidratado. Además pueden usarse también aditivos protectores frente a la llama minerales o sales de ácidos sulfónicos alifáticos y aromáticos, en particular sales de metal del ácido 1-perfluorobutanosulfónico. Se tienen en cuenta además sinergistas de agentes ignífugos del grupo de los compuestos de metal que contienen oxígeno, nitrógeno o azufre distintos del componente G), en los que metal representa cinc, molibdeno, calcio, titanio, magnesio o boro, preferentemente óxido de cinc, borato de cinc, estannato de cinc, hidroxiestannato de cinc, sulfuro de cinc, óxido de molibdeno, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, óxido de calcio, nitruro de titanio, nitruro de boro, nitruro de magnesio, nitruro de cinc, borato de calcio, borato de magnesio o sus mezclas.

Otros aditivos ignífugos adecuados y que van a usarse preferentemente como componente F) son agentes formadores de carbón, de manera especialmente preferente poli-(2,6-difenil-1,4-fenil)éter, en particular poli(2,6-dimetil-1,4-fenil)éter [n.º CAS 25134-01-4], resinas de fenol-formaldehído, policarbonatos, poliimidaz, polisulfonas, polietersulfonas o polietercetonas.

Los agentes ignífugos que van a usarse como componente F) pueden añadirse en forma pura, así como a través de mezclas básicas o materiales compactados del componente A) y/o del componente B).

Componente G)

Como componente G) se usa al menos un sulfato de metal, seleccionándose el metal de magnesio, calcio, bario y cinc. Preferentemente se usa magnesio o bario, de manera especialmente preferente.

Sulfato de bario [n.º CAS 7727-43-7] puede usarse en forma de la barita que se produce de manera natural o en forma de sulfato de bario preparado sintéticamente según procedimientos técnicos conocidos. Como procedimientos de preparación habituales para el sulfato de bario se enseña en <http://de.wikipedia.org/wiki/Bariumsulfat> por ejemplo la precipitación de sulfuro de bario o cloruro de bario con sulfato de sodio. El tamaño de partícula promedio [valor d50] está a este respecto preferentemente en el intervalo de 0,1 a 50µm, de manera especialmente preferente en el intervalo de 0,5 a 10 µm y de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 0,6 a 2µm. El sulfato de bario puede estar a este respecto no tratado o puede estar dotado de tratamientos en superficie inorgánicos y/u orgánicos. Ejemplos de tratamientos en superficie inorgánicos u orgánicos así como procedimientos para su aplicación sobre la superficie se enseñan por ejemplo en el documento WO2008/023074 A1. Los sulfatos de bario sintéticos adecuados se ofrecen por ejemplo por la empresa Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg, Alemania con el nombre comercial Blanc fixe F y Blanc Fixe Super F. La norma subyacente es ISO 13317-3.

Además, las calidades de sulfato de bario adecuadas son por ejemplo Albasoft® 90 y/o Albasoft® 100 de la empresa Deutsche Baryt Industrie Dr. Rudolf Alberti GmbH&Co. KG, Bad Lauterberg im Harz, Alemania.

Componente H)

Como componente H) pueden contener las composiciones así como masas de moldeo y productos que van a fabricarse a partir de las mismas al menos una carga o sustancia de refuerzo. Se prefiere sin embargo también una mezcla de dos o varias cargas y/o sustancias de refuerzo distintas.

Preferentemente se usa al menos una carga y/o sustancia de refuerzo del grupo mica, silicato, cuarzo, en particular harina de cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, nefelinsienita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, fibras de vidrio, esferas de vidrio, harina de vidrio y/o cargas y/o sustancias de refuerzo en forma de fibras a base de fibras de carbono como componente H).

Preferentemente se usan cargas en forma de partícula minerales a base de mica, silicato, cuarzo, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta o feldespato. De manera especialmente preferente se usa además también cargas minerales en forma de aguja como aditivo. Por sustancias de refuerzo minerales en forma de aguja, también designadas como cargas, se entiende de acuerdo con la invención una carga mineral con carácter en forma de aguja fuertemente marcado.

Preferentemente presenta el mineral una relación de longitud : diámetro en el intervalo de 2:1 a 35:1, de manera especialmente preferente en el intervalo de 3:1 a 19:1, lo más preferentemente en el intervalo de 4:1 a 12:1.

El tamaño de partícula promedio d50 de los minerales en forma de aguja que van a usarse de acuerdo con la invención como componente H) se encuentra preferentemente en menos de 20 μm , de manera especialmente preferente en menos de 15 μm , en particular preferentemente en menos de 10 μm .

5 Todas las cargas y/o sustancias de refuerzo que van a usarse como componente H) pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento para obtener la masa moldeable o bien para obtener un producto, en éstos un valor d97 o bien d50 más pequeño que las cargas o bien sustancias de refuerzo o bien fibras de vidrio usadas de manera original. Con respecto a los valores d50 y d97 en esta solicitud, su determinación y su significado se remite a
10 Chemie Ingenieur Technik (72) pág. 273-276, 3/2000, Wiley-VCH Verlags GmbH, Weinheim, 2000, según lo cual el valor d50 es aquel tamaño de partícula por debajo del cual se encuentra el 50 % de la cantidad de partículas /valor de mediana) y el valor d97 es aquel tamaño de partícula por debajo del cual se encuentra el 97 % de la cantidad de partículas.

15 Las indicaciones de la distribución de tamaño de partícula o bien de los tamaños de partícula se refieren en el contexto de la presente invención a los denominados tamaños de partícula basados en superficie, en cada caso antes de la incorporación en la masa moldeable termoplástica. La determinación del tamaño de partícula se realiza mediante difracción de láser, véase C.M. Keck, Moderne Pharmazeutische Technologie 2009, Freie Universität Berlin, capítulo 3.1. o QUANTACHROME PARTIKELWELT NO 6, junio de 2007, páginas 1 a 16. La norma subyacente es ISO 13317-3.

20 Las cargas y sustancias de refuerzo L pueden usarse de manera individual o como mezcla de dos o más cargas y/o sustancias de refuerzo distintas.

25 La carga y/o sustancia de refuerzo que va a usarse como componente H) puede estar modificada en superficie en una forma de realización preferente, de manera especialmente preferente con un agente adhesivo o bien sistema de agente adhesivo, en particular preferentemente a base de epóxido. El tratamiento previo no es sin embargo forzosamente necesario.

30 En una forma de realización especialmente preferente se usan como componente H) fibras de vidrio. De acuerdo con "<http://de.wikipedia.org/wiki/Faser-Kunststoff-Verbund>" se diferencian fibras cortadas, también designadas como fibras cortas, con una longitud en el intervalo de 0,1 a 1 mm, fibras largas con una longitud en el intervalo de 1 a 50 mm y fibras sinfín con una longitud $L > 50$ mm. Las fibras cortas se usan en la técnica de moldeo por inyección y pueden procesarse directamente en una prensa extrusora. Las fibras largas pueden procesarse igualmente aún en prensas extrusoras. Se usan en gran extensión en la inyección de fibras. Las fibras largas se mezclan con frecuencia con duroplásticos como carga. Las fibras sinfín se usan como roving o tejido en plásticos reforzados con fibras. Los productos con fibras sinfín consiguen los máximos valores de rigidez y resistencia. Además se ofrecen fibras de vidrio molidas, cuya longitud tras la molienda se encuentra normalmente en el intervalo de 70 a 200 μm .

40 De acuerdo con la invención preferentemente se usan como componente H) fibras de vidrio largas cortadas con una longitud de partida en el intervalo de 1 a 50 mm, de manera especialmente preferente en el intervalo de 1 a 10 mm, de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 2 a 7 mm. La longitud de partida designa la longitud promedio de las fibras de vidrio tal como se encuentran éstas antes de una preparación de mezcla de la(s) composición (composiciones) de acuerdo con la invención para dar una masa moldeable. Las fibras de vidrio que van a usarse preferentemente como componente H) pueden presentar, de manera condicionada por el
45 procesamiento, en particular la preparación de mezcla, para obtener la masa moldeable o para obtener el producto, en la masa moldeable o en el producto un valor d97 o d50 más pequeño que las fibras de vidrio usadas originariamente. Así se encuentra el valor promedio aritmético de la longitud de fibras de vidrio tras el procesamiento con frecuencia tan sólo en el intervalo de 150 μm a 300 μm .

50 La determinación de la longitud de fibras de vidrio y la distribución de longitudes de fibras de vidrio se realiza en el contexto de la presente invención en el caso de fibras de vidrio procesadas en analogía con la norma ISO 22314, que prevé en primer lugar una incineración de las muestras a 625 °C. A continuación se proporciona la ceniza sobre un portaobjetos cubierto con agua desmineralizada en un disco de cristalización adecuado y la ceniza se distribuye sin acción de fuerzas mecánicas en un baño de ultrasonidos. La siguiente etapa prevé el secado en un horno a 130
55 °C y a continuación, con ayuda de registros de microscopía óptica, se realiza la determinación de la longitud de fibras de vidrio. Para ello se miden de tres registros al menos 100 fibras de vidrio, de modo que se usan en total 300 fibras de vidrio para la determinación de la longitud. La longitud de fibras de vidrio puede calcularse a este respecto o bien como valor promedio aritmético l_n según la ecuación

$$l_n = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n l_i$$

60 con l_i = longitud de la i-esima fibra y n = número de fibras medidas, y puede representarse de manera adecuada como histograma o en caso de una supuesta distribución normal de las longitudes de fibras de vidrio medidas / puede determinarse con ayuda de la función de Gauß según la ecuación

$$f(l) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{l-l_c}{\sigma}\right)^2}$$

5 A este respecto son l_c y σ valores característicos especiales de la distribución normal; l_c es el valor promedio y σ la desviación estándar (véase: M.Schoßig, *Schädigungsmechanismen in faserverstärkten Kunststoffen*, 1, 2011, Vieweg und Teubner Verlag, página 35, ISBN 978-3-8348-1483-8). Las fibras de vidrio no integradas en una matriz de plástico se analizan en cuanto sus longitudes de acuerdo con procedimientos anteriormente mencionados sin embargo sin el procesamiento mediante incineración y separación de la ceniza.

10 Las fibras de vidrio que van a usarse de acuerdo con la invención preferentemente como componente H) [n.º CAS 65997-17-3] tienen preferentemente un diámetro de fibras en el intervalo de 7 a 18 μm , de manera especialmente preferente en el intervalo de 9 a 15 μm , que puede determinarse mediante al menos una posibilidad que está a disposición para el experto, en particular puede determinarse mediante microtomografía computerizada de rayos X en analogía a "Quantitative Messung von Faserlängen und -verteilung in faserverstärkten Kunststoffteilen mittels μ -Röntgen-Computertomographie", J.KASTNER, *et al.* DGZfP-congreso anual 2007-conferencia 47. Las fibras de vidrio que van a usarse preferentemente como componente H) se añaden preferentemente como fibras de vidrio sinfín o como fibras de vidrio cortadas o molidas.

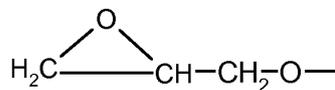
20 Las cargas y/o sustancias de refuerzo, en particular fibras de vidrio, que van a usarse como componente H) se dotan preferentemente de un sistema de acabado adecuado y un adhesivo o bien sistema de adhesivo, de manera especialmente preferente a base de silano.

25 Los adhesivos a base de silano muy especialmente preferentes para el tratamiento previo son compuestos de silano de fórmula general (III)



en la que los sustituyentes tienen el siguiente significado:

30 X X: NH_2- , $\text{HO}-$,



35 q: un número entero de 2 a 10, preferentemente de 3 a 4,

r: un número entero de 1 a 5, preferentemente de 1 a 2,

k: un número entero de 1 a 3, preferentemente 1.

40 Los adhesivos en particular preferentes son compuestos de silano del grupo aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano así como los correspondientes silanos que contienen como sustituyente X un grupo glicidilo.

45 Para el acabado de las fibras de vidrio se usan los compuestos de silano preferentemente en cantidades en el intervalo del 0,05 % al 2 % en peso, de manera especialmente preferente en el intervalo del 0,25 % al 1,5 % en peso y en particular en el intervalo del 0,5 % al 1 % en peso con respecto al 100 % en peso de la carga o bien sustancia de refuerzo, en particular las fibras de vidrio, para el revestimiento de superficie.

Componente K)

50 Los otros aditivos preferentes que van a usarse como componente K) son agentes de deslizamiento y de desmoldeo, estabilizadores UV, colorantes, aditivos de acción alargadora de la cadena, antioxidantes, ablandadores, coadyuvantes de flujo, termoestabilizadores, antioxidantes, estabilizadores de rayos gamma, estabilizadores frente a la hidrólisis, modificadores de elastómeros, agentes antiestáticos, emulsionantes, agentes de nucleación, coadyuvantes de procesamiento, agentes antigoteo y, en tanto que el uso lo requiera, también agentes ignífugos que contienen halógeno y sus sinergistas.

Los aditivos pueden usarse solos, o en mezcla o bien en forma de mezclas básicas.

60 Como **agente de deslizamiento y de desmoldeo** se prefieren aquellos seleccionados de la serie de los ácidos grasos de cadena larga, de las sales de ácidos grasos de cadena larga, de los derivados de éster de ácidos grasos de cadena larga así como cera montana.

Los ácidos grasos de cadena larga preferentes son ácido esteárico o ácido behénico. Las sales de ácidos grasos de cadena larga preferentes son estearato de Ca o estearato de Zn. Los derivados de éster de ácidos grasos de cadena larga preferentes son aquellos a base de pentaeritritol, en particular ésteres de ácidos grasos C₁₆-C₁₈ del pentaeritritol [n.º CAS 68604-44-4] o [n.º CAS 85116-93-4].

La cera montana en el sentido de la presente invención son mezclas de ácidos carboxílicos de cadena lineal, saturados con longitudes de cadena de 28 a 32 átomos de C. De acuerdo con la invención se usan de manera especialmente preferente agentes de deslizamiento y/o de desmoldeo del grupo de los ésteres de ácidos carboxílicos alifáticos saturados o insaturados con 8 a 40 átomos de C con alcoholes alifáticos saturados con 2 a 40 átomos de C así como sales metálicas de ácidos carboxílicos alifáticos saturados o insaturados con 8 a 40 átomos de, prefiriéndose muy especialmente tetraestearato de pentaeritritol, estearato de calcio [n.º CAS 1592-23-0] y/o dimontanato de etilenglicol, en este caso en particular Licowax® E [n.º CAS 74388-22-0] de la empresa Clariant, Muttenz, Basel y en particular prefiriéndose muy especialmente tetraestearato de pentaeritritol [n.º CAS 115-83-3] por ejemplo que puede obtenerse como Loxiol® P861 de la empresa Emery Oleochemicals GmbH, Düsseldorf, Alemania.

Como **estabilizadores UV** se usan preferentemente resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles, derivados de triazina o benzofenona.

Como **colorantes** se usan preferentemente pigmentos orgánicos, preferentemente ftalocianinas, quinacridonas, perilenos así como sustancias colorantes, preferentemente nigrosina o antraquinonas, además pigmentos inorgánicos, en particular dióxido de titanio (siempre que no se use ya como carga), azul ultramarino, óxido de hierro, sulfuro de cinc u hollín.

Para el **dióxido de titanio** que va a usarse preferentemente de acuerdo con la invención como pigmento se tienen en cuenta pigmentos de dióxido de titanio, cuyos cuerpos base pueden estar preparados según el procedimiento de sulfato (SP) o cloruro (CP) y tienen la estructura de anatasa y / o rutilo, preferentemente estructura de rutilo. El cuerpo base debe estar no estabilizado, sin embargo se prefiere una estabilización especial: en el caso del cuerpo base de CP mediante una impurificación con Al del 0,3-3,0 % en peso (calculado como Al₂O₃) y un exceso de oxígeno en la fase gaseosa durante la oxidación del tetracloruro de titanio para dar dióxido de titanio de al menos un 2 %; en el caso del cuerpo base de SP mediante una impurificación, por ejemplo, con Al, Sb, Nb o Zn. Se prefiere especialmente una "ligera" estabilización con Al, o bien con cantidades de impurificación con Al más altas una compensación con antimonio. Con el uso de dióxido de titanio como pigmento blanco en pinturas y lacas, plásticos etc. se sabe que las reacciones fotocatalíticas indeseadas generadas mediante absorción UV conducen a la descomposición del material pigmentado. A este respecto, los pigmentos de dióxido de titanio absorben luz en la región de ultravioleta cercano, de modo que se producen pares de electrón-hueco, que generan radicales altamente reactivos sobre la superficie de dióxido de titanio. Los radicales formados tienen como consecuencia en medios orgánicos una degradación del aglutinante. De acuerdo con la invención preferentemente, para la reducción de la fotoactividad del dióxido de titanio se trata éste posteriormente de manera inorgánica, de manera especialmente preferente con óxidos de Si y/o Al y/o Zr y/o mediante el uso de compuestos de Sn.

Preferentemente, la superficie de dióxido de titanio pigmentario está cubierta con precipitaciones amorfas de hidratos de óxidos de los compuestos SiO₂ y/o Al₂O₃ y/o óxido de zirconio. La envoltura de Al₂O₃ facilita la dispersión de pigmento en la matriz polimérica, la envoltura de SiO₂ dificulta el intercambio de carga en la superficie de pigmento e impide mediante esto la degradación del polímero.

De acuerdo con la invención se dota el dióxido de titanio preferentemente de revestimientos orgánicos hidrófilos y/o hidrófobos, en particular con siloxanos o polialcoholes.

El dióxido de titanio que va a usarse de acuerdo con la invención preferentemente como colorante del componente K) [n.º CAS 13463-67-7] presenta preferentemente un tamaño de partícula promedio d₅₀ en el intervalo de 90 a 2000 nm, de manera especialmente preferente en el intervalo de 200 a 800 nm. El tamaño de partícula promedio d₅₀ es el valor determinado a partir de la distribución de tamaño de partícula, en el que el 50 % en peso de las partículas presentan un diámetro de esfera equivalente inferior a este valor d₅₀. La norma subyacente es ISO 13317-3.

Las indicaciones de la distribución de tamaño de partícula o bien del tamaño de partícula promedio en el dióxido de titanio se refieren a los denominados tamaños de partícula basados en superficie, en cada caso antes de la introducción en la masa moldeable termoplástica. La determinación del tamaño de partícula se realiza de acuerdo con la invención mediante difracción de láser, véase C.M. Keck, Moderne Pharmazeutische Technologie 2009, Freie Universität Berlin, capítulo 3.1. o QUANTACHROME PARTIKELWELT NO 6, junio 2007, páginas 1 a 16.

El dióxido de titanio que puede obtenerse comercialmente son por ejemplo Kronos® 2230, Kronos® 2233, Kronos® 2225 y Kronos® vip7000 de la empresa Kronos, Dallas, EE.UU.

De acuerdo con la invención se usa el dióxido de titanio que va a usarse preferentemente como pigmento preferentemente en el intervalo de 0,1 a 60 partes en masa, de manera especialmente preferente en el intervalo de 1 a 35 partes en masa, de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 2 a 20 partes en masa, en cada caso con respecto a 100 partes en masa del componente A).

5 Preferentemente pueden usarse como componente K) **aditivos de acción ramificadora o alargadora de la cadena di- o polifuncionales**, que contienen al menos dos y como máximo 15 grupos funcionales de acción ramificadora o alargadora de la cadena por molécula. Como aditivos ramificadores o bien alargadores de la cadena se tienen en cuenta compuestos de bajo peso molecular u oligoméricos, que disponen de al menos dos y como máximo 15

10 grupos funcionales de acción ramificadora o alargadora de la cadena por molécula, que pueden reaccionar con grupos amino primarios y/o secundarios y/o grupos amida y/o grupos ácido carboxílico. Los grupos funcionales de acción alargadora de la cadena son preferentemente isocianatos, alcoholes, isocianatos bloqueados, epóxidos, anhídrido maleico, oxazolinas, oxazinas, oxazolonas.

15 Los aditivos de acción ramificadora o alargadora de la cadena di- o polifuncionales en particular preferentes son diepóxidos a base de diglicidiléter (bisfenol y epiclorhidrina), a base de resina aminoepoxídica (anilina y epiclorhidrina), a base de éster diglicidílico (ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos y epiclorhidrina) de manera individual o en mezclas así como 2,2-bis[p-hidroxi-fenil]-propano-diglicidiléter, bis-[p-(N-metil-N-2,3-epoxi-propilamino)-fenil]-metano así como éster de ácido graso epoxidado de la glicerina, que contiene al menos dos y como máximo 15

20 grupos epóxido por molécula.

Los aditivos de acción ramificadora o alargadora de la cadena di- o polifuncionales especialmente preferentes son glicidiléteres, de manera muy especialmente preferente bisfenol A-diglicidiléter [n.º CAS 98460-24-3] o ésteres de ácidos grasos epoxidados de la glicerina, así como también de manera muy especialmente preferente aceite de soja epoxidado [n.º CAS 8013-07-8].

25

Para la ramificación/alargamiento de la cadena son adecuados además de manera especialmente preferente:

30 1. Poli- o bien oligoglicidil- o poli-(β-metilglicidil)-éteres que pueden obtenerse mediante reacción de un compuesto con al menos dos grupos hidroxilo alcohólicos libres y/o grupos hidroxilo fenólicos y una epiclorhidrina sustituida adecuada en condiciones alcalinas, o en presencia de un catalizador ácido y posterior tratamiento con alcalí.

Poli- o bien oligoglicidil- o poli-(β-metilglicidil)-éter se derivan preferentemente de alcoholes acíclicos, en particular etilenglicol, dietilenglicol y poli-(oxietileno)-glicoles superiores, propano-1,2-diol, poli-(oxipropileno)-glicoles, propano-1,3-diol, butano-1,4-diol, poli-(oxitetrametileno)-glicoles, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, hexano-2,4,6-triol, glicerol, 1,1,1-trimetilpropano, bistrimetilpropano, pentaeritritol, sorbitol así como de poliepíclorhidrinas.

35

Se derivan sin embargo también preferentemente de alcoholes cicloalifáticos, en particular 1,3-dihidroxiciclohexano, 1,4-dihidroxiciclohexano, bis-(4-hidroxiciclohexil)-metano, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano o 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohex-3-eno o tienen núcleos aromáticos, en particular N,N-bis-(2-hidroxietil)anilina o p,p'-bis-(2-hidroxietil-amino)-difenilmetano.

40

Los compuestos epoxídicos pueden derivarse preferentemente también de fenoles de un solo núcleo, en particular de resorcina o hidroquinona, o se basan en fenoles de múltiples núcleos, en particular en bis-(4-hidroxifenil)-metano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona o en productos de condensación obtenidos en condiciones ácidas de fenoles con formaldehído, en particular fenol-novolaca.

45

2. Compuestos de poli- o bien oligo-(N-glicidilo) pueden obtenerse además mediante deshidrocloración de los productos de reacción de epiclorhidrina con aminas, que contiene al menos dos átomos de hidrógeno de amino. En el caso de estas aminas se trata preferentemente de anilina, toluidina, n-butilamina, bis-(4-aminofenil)metano, m-xililendiamina o bis-(4-metilaminofenil)-metano, sin embargo también N,N,O-triglicidil-m-aminofenilo o N,N,O-triglicidil-p-aminofenol

50

A los compuestos de poli-(N-glicidilo) pertenecen sin embargo también preferentemente derivados de N,N'-diglicidilo de cicloalquilenureas, de manera especialmente preferente etilenurea o 1,3-propilenurea y derivados de N,N'-diglicidilo de hidantoínas, en particular 5,5-dimetilhidantoína.

55

3. Compuestos de poli- o bien oligo-(S-glicidilo), en particular derivados de di-S-glicidilo, que se derivan de ditioles, preferentemente etano-1,2-ditiole o bis-(4-mercaptometilfenil)-éter.

60 4. Ésteres de ácido graso epoxidados de la glicerina, en particular aceites vegetales epoxidados. Se obtienen mediante epoxidación de los grupos olefina reactivos de triglicéridos de ácidos grasos insaturados. La preparación de ésteres de ácidos grasos epoxidados de la glicerina puede realizarse partiendo de ésteres de ácidos grasos insaturados de la glicerina, preferentemente de aceites vegetales, y ácidos peroxycarboxílicos orgánicos (reacción de Prileschajew). El procedimiento para la preparación de aceites vegetales epoxidados se han descrito por ejemplo en Smith, March, March's Advanced Organic Chemistry (5ª edición, Wiley-Interscience, New York, 2001). Los ésteres de ácidos grasos epoxidados preferentes de la glicerina son aceites vegetales. El

65

éster de ácido graso epoxidado de la glicerina especialmente preferente de acuerdo con la invención es aceite de soja epoxidada [n.º CAS 8013-07-8].

5 Polímeros de acrilato de estireno modificados con metacrilato de glicidilo, que pueden obtenerse mediante polimerización de estireno, metacrilato de glicidilo y ácido acrílico y/o ácido metacrílico.

10 Los **ablandadores** que van a usarse como componente K) preferentemente son éster dioctílico del ácido ftálico, éster dibencílico del ácido ftálico, éster butilbencílico del ácido ftálico, aceites de hidrocarburos o N-(n-butil)bencenosulfonamida.

15 Los **coadyuvantes de flujo** que van a usarse preferentemente como componente K) son copolímeros de al menos una α -olefina con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático. Se prefieren especialmente a este respecto los copolímeros, en los que la α -olefina está constituida por eteno y/o propeno y el éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico como componente alcohol contiene grupos alquilo lineales o ramificados con 6 a 20 átomos de C. Se prefiere muy especialmente acrilato de (2-etil)-hexilo. Los copolímeros adecuados como coadyuvante de flujo de acuerdo con la invención se caracterizan además de por la composición también por el bajo peso molecular. De manera correspondiente a esto se prefieren sobre todo copolímeros que presentan un valor MFI medido a 190 °C y una carga de 2,16 kg de al menos 100 g / 10 min, preferentemente de al menos 150 g / 10 min, de manera especialmente preferente de al menos 300 g / 10 min. El MFI, *Melt-Flow-Index*, sirve para la caracterización del flujo de una masa fundida de un termoplástico y está sujeto a las normas ISO 1133 o ASTM D 1238. El MFI o todas las indicaciones con respecto a MFI en el contexto de la presente invención se refieren o bien se midieron o bien se determinaron de manera unitaria según la norma ISO 1133 a 190 °C y un peso de prueba de 2,16 kg. De acuerdo con la invención se prefieren copolímeros de una α -olefina con éster de ácido acrílico de un alcohol alifático. De acuerdo con la invención se prefiere especialmente un copolímero solo de eteno y acrilato de (2-etil)-hexilo.

20 Los **modificadores elastoméricos** que van a usarse como componente K) preferentemente comprenden entre otros uno o varios polímeros de injerto de

30 K.1 del 5 % al 95 % en peso, preferentemente del 30 % al 90 % en peso, al menos de un monómero de vinilo en

K.2 del 95 % al 5 % en peso, preferentemente del 70 % al 10 % en peso de una o varias bases de injerto con temperaturas de transición vítrea < 10 °C, preferentemente < 0 °C, de manera especialmente preferente < -20 °C.

35 La base de injerto K.2 tiene en general un tamaño de partícula promedio (valor d_{50}) en el intervalo de 0,05 a 10 μm , preferentemente en el intervalo de 0,1 a 5 μm , de manera especialmente preferente en el intervalo de 0,2 a 1 μm .

Los monómeros K.1 son preferentemente mezclas de

40 K.1.1 del 50 % al 99 % en peso de compuestos aromáticos vinílicos y/o compuestos aromáticos vinílicos sustituidos en el núcleo, en particular estireno, α -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno y/o ésteres alquílicos (C_1 - C_8) de ácido metacrílico, en particular metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y

45 K.1.2 del 1 % al 50 % en peso de cianuros de vinilo, en particular nitrilos insaturados tal como acrilonitrilo y metacrilonitrilo y/o ésteres alquílicos (C_1 - C_8) de ácido (met)acrílico, en particular metacrilato de metilo, metacrilato de glicidilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo y/o derivados, en particular anhídridos e imidas de ácidos carboxílicos insaturados, en particular anhídrido de ácido maleico y N-fenil-maleinimida.

50 Los monómeros K.1.1 preferentes se seleccionan de al menos uno de los monómeros estireno, α -metilestireno y metacrilato de metilo, los monómeros K.1.2 preferentes se seleccionan de al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido del ácido maleico, metacrilato de glicidilo y metacrilato de metilo.

Los monómeros especialmente preferentes son K.1.1 estireno y K.1.2 acrilonitrilo.

55 Las bases de injerto K.2 adecuadas para los polímeros de injerto que van a usarse en los modificadores elastoméricos son por ejemplo cauchos de dieno, cauchos de EPDM, o sea aquéllos a base de etileno/propileno y eventualmente dieno, además cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, cloropreno y etileno/acetato de vinilo. EPDM representa caucho de etileno-propileno-dieno.

60 Las bases de injerto K.2 preferentes son cauchos de dieno, en particular a base de butadieno, isopreno etc., o mezclas de cauchos de dieno o copolímeros de cauchos de dieno o sus mezclas con otros monómeros copolimerizables, en particular de acuerdo con K.1.1 y K.1.2, con la condición de que la temperatura de transición vítrea del componente K.2 se encuentre en <10 °C, preferentemente en < 0 °C, de manera especialmente preferente en < -10 °C

65

Las bases de injerto K.2 especialmente preferentes son polímeros de ABS (ABS en emulsión, en masa y en suspensión), representando ABS acrilonitrilo-butadieno-estireno, tal como se han descrito por ejemplo en el documento DE-A 2 035 390 o en el documento DE-A 2 248 242 o bien en Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, vol. 19 (1980), pág. 280 y siguientes.

5 Los modificadores elastoméricos o copolímeros de injerto se preparan mediante polimerización por radicales, por ejemplo mediante polimerización en emulsión, en suspensión, en solución o en masa, en particular mediante polimerización en emulsión o en masa.

10 Ciertos cauchos de injerto especialmente adecuados son también polímeros ABS que se preparan mediante iniciación redox con un sistema iniciador de hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico de acuerdo con el documento US-A 4 937 285.

15 Dado que en la reacción de injerto se injertan los monómeros de injerto como es sabido no necesariamente de manera completa en la base de injerto, se entiende de acuerdo con la invención por polímeros de injerto también aquellos productos que se obtienen mediante (co)polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto y se producen conjuntamente en el procesamiento.

20 Los cauchos de acrilato igualmente adecuados se basan en bases de injerto K.2, que son preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, eventualmente con hasta el 40 % en peso, con respecto a K.2 de otros monómeros polimerizables, etilénicamente insaturados. A los ésteres de ácido acrílico polimerizables preferentes pertenecen ésteres alquílicos C₁-C₈, por ejemplo éster metílico, etílico, butílico, n-octílico y 2-etilhexílico; ésteres haloalquílicos, preferentemente éster halo-alquílico C₁-C₈, preferentemente acrilato de cloroetilo, éster glicídico así como mezclas de estos monómeros. A este respecto se prefieren especialmente polímeros de injerto con acrilato de butilo como núcleo y metacrilatos de metilo como envoltura, en particular Paraloid® EXL2300, empresa Dow Corning Corporation, Midland Michigan, EE.UU.

25 Otras bases de injerto adecuadas preferentes de acuerdo con K.2 son cauchos de silicona con sitios activos de injerto, tal como se describen en los documentos DE-A 3 704 657, DE-A 3 704 655, DE-A 3 631 540 y DE-A 3 631 539.

30 Los polímeros de injerto preferentes con una proporción de silicona son aquellos que presentan metacrilato de metilo o estireno-acrilonitrilo como envoltura y un injerto de silicona/acrilato como núcleo. Entre aquellos con estireno-acrilonitrilo como envoltura puede usarse por ejemplo Metablen® SRK200. Entre aquellos con metacrilato de metilo como envoltura pueden usarse por ejemplo Metablen® S2001, Metablen® S2030 y/o Metablen® SX-005. De manera especialmente preferente se usa Metablen® S2001. Los productos con el nombre comercial Metablen® pueden obtenerse por Mitsubishi Rayon Co., Ltd., Tokio, Japón.

35 Para la reticulación pueden copolimerizarse monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Ejemplos preferentes de monómeros reticulantes son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con de 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohidroxilados insaturados con de 3 a 12 átomos de C, o polioles saturados con de 2 a 4 grupos OH y de 2 a 20 átomos de C, preferentemente dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, preferentemente cianurato de trivinilo y trialilo; compuestos vinílicos polifuncionales, preferentemente di- y trivinilbencenos; sin embargo también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.

40 Ciertos monómeros reticulantes preferentes son metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que presentan al menos 3 grupos etilénicamente insaturados.

45 Ciertos monómeros reticulantes especialmente preferentes son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacriloihexahidro-s-triazina, trialilbencenos. La cantidad de los monómeros reticulados asciende preferentemente a del 0,02 % al 5 %, en particular del 0,05 % al 2 % en peso, con respecto al 100 % en peso de la base de injerto K.2.

50 En caso de monómeros reticulantes cíclicos con al menos 3 grupos etilénicamente insaturados es ventajoso limitar la cantidad en por debajo del 1 % en peso con respecto al 100 % en peso de la base de injerto K.2.

55 "Otros" monómeros polimerizables, etilénicamente insaturados preferentes que pueden servir además de los ésteres de ácido acrílico eventualmente para la preparación de la base de injerto K.2, son por ejemplo acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno, acrilamidas, vinil-alquil(C₁-C₆)-éteres, metacrilato de metilo, metacrilato de glicidilo, butadieno. Los cauchos de acrilato preferentes como base de injerto K.2 son polímeros en emulsión que presentan un contenido en gel de al menos el 60 % en peso.

60 Además de los modificadores elastoméricos que se basan en polímeros de injerto, pueden usarse igualmente modificadores elastoméricos que no se basan en polímeros de injerto, que presentan temperaturas de transición vítrea < 10 °C, preferentemente < 0 °C, de manera especialmente preferente < -20 °C. Preferentemente pertenecen a esto elastómeros con una estructura de copolímero de bloque así como además elastómeros que pueden fundirse

de manera termoplástica, en particular cauchos de EPM, EPDM y/o SEBS (EPM= copolímero de etileno-propileno, EPDM = caucho de etileno-propileno-dieno y SEBS = copolímero de estireno-eteno-buteno-estireno).

Como **termoestabilizadores** que van a usarse preferentemente como componente K) se seleccionan del grupo de los estabilizadores que contienen azufre, en particular sulfuros, dialquiltiocarbamatos o ácidos tiodipropiónicos, además aquellos seleccionados del grupo de las sales de hierro y de las sales de cobre, en este caso en particular yoduro de cobre(I), que se usan preferentemente en combinación con yoduro de potasio y/o hipofosfito de sodio NaH_2PO_2 , además aminas estéricamente impedidas, en particular derivados de tetrametilpiperidina, aminas secundarias aromáticas, en particular difenilaminas, hidroquinonas, resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas, además fenoles estéricamente impedidos y fosfitos alifática o aromáticamente sustituidos así como distintos representantes sustituidos de estos grupos.

Entre los fenoles estéricamente impedidos se usan preferentemente aquellos con al menos un módulo de 3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenilo y/o al menos un módulo de 3,5-di-(terc-butil-4-hidroxifenilo), prefiriéndose especialmente bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato] de 1,6-hexanodiol [n.º CAS 35074-77-2] (Irganox® 259 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen, Alemania), tetrakis-[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato] de pentaeritritol [n.º CAS 6683-19-8] (Irganox® 1010 de la empresa BASF SE) y 3,9-bis[2-[3-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi]-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaesp[iro[5.5]undecano [n.º CAS 90498-90-1] (ADK Stab® AO 80). ADK Stab® AO 80 es un producto comercial de la empresa Adeka-Palmerole SAS, Mulhouse, Francia.

Entre los fosfitos alifáticos o aromáticos sustituidos se usa preferentemente difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)-pentaeritritol [n.º CAS 154862-43-8], que se ofrece por ejemplo por la empresa Dover Chemical Corp., Dover, EE.UU. con el nombre comercial Doverphos® S9228 y bisfosfonito de tetrakis(2,4-di-terc-butilfenil)-1,1-bifenil-4,4'-dióxido [n.º CAS 38613-77-3], que puede adquirirse por ejemplo como Hostanox® P-EPQ por la empresa Clariant International Ltd., Muttenz, Suiza.

También como componente K) para la protección frente a la hidrólisis básica pueden usarse sales de fosfato inorgánicas del grupo de los hidrogenofosfatos de metal, de los dihidrogenofosfatos de metal, de los dihidrogenopirofosfatos de metal y/o de los pirofosfatos de metal, en los que metal en este caso representa sodio, potasio, magnesio, calcio, cinc, cobre y/o aluminio. A este respecto están comprendidos conjuntamente de acuerdo con la invención también los hidratos correspondientes. Preferentemente se usan a este respecto aquellas sales de fosfato inorgánicas, que presentan un valor de pH en el intervalo de 2 a 6, de manera especialmente preferente en el intervalo de 2 a 4, refiriéndose las indicaciones del valor de pH en este caso a medio acuoso a 20 °C y una concentración de 1 g por litro. Del grupo de los dihidrogenopirofosfatos de metal y de los pirofosfatos de metal se usan preferentemente dihidrogenopirofosfato de sodio [n.º CAS 7758-16-9], dihidrogenopirofosfato de calcio [n.º CAS 14866-19-4], pirofosfato de metal [n.º CAS 13446-24-7], pirofosfato de calcio [n.º CAS 7790-76-3] y pirofosfato de cinc [n.º CAS 7446-26-6]. Del grupo de los hidrogenofosfatos de metal se usan preferentemente hidrogenofosfato de calcio [n.º CAS 7757-93-9], hidrogenofosfato de calcio dihidratado [n.º CAS 7789-77-7], hidrogenofosfato de magnesio [n.º CAS 7757-86-0] y hidrogenofosfato de cinc [n.º CAS 7664-38-2]. Del grupo que va a usarse a este respecto en particular preferentemente de los dihidrogenofosfatos de metal se usan preferentemente dihidrogenofosfato de aluminio [n.º CAS 13530-50-2], bis(dihidrogenofosfatos) de magnesio [n.º CAS 13092-66-5], bis(dihidrogenofosfato) de calcio [n.º CAS 7758-23-8], bis(dihidrogenofosfato) de cinc [n.º CAS 13598-37-3] y bis(dihidrogenofosfato) de cinc dihidratado [n.º CAS 13986-21-5].

Los **agentes de nucleación** que van a usarse preferentemente como componente K) son fenilfosfinato de sodio o de calcio, óxido de aluminio, dióxido de silicio o talco [n.º CAS 14807-96-6], prefiriéndose talco. A este respecto se usa de manera especialmente preferente talco microcristalino. Talco, también designado como polvo de talco, es un silicato estratificado con la composición química $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$, que cristaliza dependiendo de la modificación como talco-1A en el sistema cristalino triclinico o como talco-2M en el sistema cristalino monoclinico (<http://de.wikipedia.org/wiki/Talkum>). El talco que va a usarse de acuerdo con la invención [n.º CAS 14807-96-6] puede adquirirse por ejemplo como Mistron® R10 de Imerys Talc Group, Toulouse, Francia (Rio Tinto Group).

Los **agentes antigoteo** que van a usarse preferentemente como componente K) son en particular polímeros de tetrafluoroetileno. Los polímeros de tetrafluoroetileno pueden usarse en forma pura o sin embargo en combinación con otras resinas, preferentemente estirenoacrilonitrilo (SAN), o acrilatos, preferentemente metacrilato de metilo o bien acrilato de butilo. Un ejemplo en particular preferentemente adecuado de resinas de tetrafluoroetileno-estirenoacrilonitrilo es por ejemplo Cycolac® INP 449 [n.º CAS 1427364-85-9] de la empresa Sabic Corp., Riad, Arabia Saudí; un ejemplo en particular preferentemente adecuado de resinas de tetrafluoroetileno-acrilato es por ejemplo Metablen A3800 [n.º CAS 639808-21-2] de la empresa Mitsubishi Rayon Co., Ltd., Tokio, Japón. Los agentes antigoteo que contienen polímeros de tetrafluoroetileno se usan de acuerdo con la invención como componente K) preferentemente en cantidades en el intervalo de 0,01 a 5 partes en masa, de manera especialmente preferente en el intervalo de 0,05 a 2 partes en masa en cada caso con respecto a 100 partes en masa del componente A).

Siempre que se requiera el uso, pueden usarse como componente K) también **agentes ignífugos que contiene halógeno**. A esto pertenecen compuestos halogenados orgánicos habituales en el comercio con o sin sinergistas.

Como compuestos que contienen halógeno, en particular compuestos bromados y clorados se mencionan preferentemente etilen-1,2-bistetrahromoftalimida, decabromodifeniletano, oligómero de tetrahromobisfenol-A-epoxi, oligocarbonato de tetrahromobisfenol-A, oligocarbonato de tetraclorobisfenol-A, poli(acrilato de pentabromobencilo, poliestireno bromado y polifeniléteres bromados.

5 Como sinergistas son adecuados preferentemente compuestos de antimonio, en particular trióxido de antimonio y pentóxido de antimonio, compuestos de zinc, compuestos de estaño, en particular estannato de zinc y boratos, en particular boratos de zinc.

10 En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere a composiciones y masas de moldeo así como productos que van a fabricarse a partir de las mismas que contienen A) poli(tereftalato de butileno), B) poli(tereftalato de etileno), C) tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) melem y E) polifosfato de melamina.

15 En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere además a composiciones y masas de moldeo así como productos que van a fabricarse a partir de las mismas que contienen A) poli(tereftalato de butileno), B) poli(tereftalato de etileno), C) tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) melem, E) polifosfato de melamina y F) fenoxifosfazenos cíclicos.

20 En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere además a composiciones y masas de moldeo así como productos que van a fabricarse a partir de las mismas que contienen A) poli(tereftalato de butileno), B) poli(tereftalato de etileno), C) tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) melem, E) polifosfato de melamina y F) fenoxifosfazenos cíclicos y G) sulfato de bario.

25 En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere además a composiciones y masas de moldeo así como productos que van a fabricarse a partir de las mismas que contienen A) poli(tereftalato de butileno), B) poli(tereftalato de etileno), C) tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) melem, E) polifosfato de melamina y F) fenoxifosfazenos cíclicos, G) sulfato de bario y H) fibras de vidrio, preferentemente fibras de vidrio de vidrio E, de manera especialmente preferente fibras de vidrio con un diámetro de fibra promedio en el intervalo de 10 a 12 μm y/o una longitud de fibra promedio de 4,5 mm.

30 **Uso**

La presente invención se refiere sin embargo también al uso de las composiciones de acuerdo con la invención, en particular en forma de masas de moldeo para la fabricación de productos resistentes a la inflamación, preferentemente grupos de construcción y componentes eléctricos y electrónicos.

35 La presente invención se refiere sin embargo también al uso de las composiciones de acuerdo con la invención, en particular con alta estabilidad térmica frente a la transesterificación así como alta resistencia a la inflamación de acuerdo con las pruebas según UL94 y IEC 60695-2-13, para la fabricación de productos de la industria eléctrica o electrónica, en particular productos de la industria eléctrica o electrónica en electrodomésticos, usándose como poliésteres además de poli(tereftalato de etileno) al menos otro poli(tereftalato de alquileno) y/o un poli(tereftalato de cicloalquileno), en particular al menos poli(tereftalato de butileno).

40 **Procedimiento**

45 La presente invención se refiere sin embargo también a un procedimiento para la fabricación de productos, preferentemente para la industria eléctrica o electrónica, de manera especialmente preferente grupos de construcción y componentes electrónicos o eléctricos, mezclándose composiciones de acuerdo con la invención para obtener una masa moldeable. Adicionalmente pueden descargarse estas masas de moldeo en forma de un cordón, pueden enfriarse hasta obtener la capacidad de granulación y pueden granularse, antes de que se sometan como material de matriz a un moldeo por inyección o una extrusión, preferentemente a un moldeo por inyección.

50 Por tanto, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos en el que se mezclan composiciones de acuerdo con la invención para dar masas de moldeo, se descargan éstas en forma de un cordón, se enfrían hasta obtener la capacidad de granulación y se granulan y se someten como material de matriz a un moldeo por inyección o una extrusión.

60 Preferentemente se realiza el mezclado a temperaturas en el intervalo de 240 a 310 °C, preferentemente en el intervalo de 260 a 300 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 270 a 295 °C en la masa fundida. En particular preferentemente se usa para ello una prensa extrusora de doble husillo.

65 En una forma de realización se seca el granulado, que contiene la composición de acuerdo con la invención, preferentemente a temperaturas en el intervalo de aproximadamente 120 °C en el armario de secado a vacío o en la secadora de aire seco durante el periodo de tiempo en el intervalo de 2 h, antes de que se someta como material de matriz a un moldeo por inyección o un procedimiento de extrusión con el fin de la fabricación de productos de acuerdo con la invención.

La presente invención se refiere sin embargo también a un procedimiento para la mejora de la resistencia a las corrientes de fuga de productos a base de poliéster, procesándose las composiciones de acuerdo con la invención en forma de masas de moldeo como material de matriz por medio de moldeo por inyección o extrusión.

5 Los procedimientos del moldeo por inyección así como de la extrusión de masas de moldeo termoplásticas los conoce el experto.

10 Los procedimientos de acuerdo con la invención para la fabricación de productos a base de poliéster mediante extrusión o moldeo por inyección trabajan a temperaturas de fusión en el intervalo de 240 °C a 330 °C, preferentemente en el intervalo de 260 °C a 300 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 270 °C a 290 °C así como eventualmente de manera adicional a presiones de como máximo 2500 bar, preferentemente a presiones de como máximo 2000 bar, de manera especialmente preferente a presiones de como máximo 1500 bar y de manera muy especialmente preferente a presiones de como máximo 750 bar.

15 En la coextrusión secuencial se descargan dos materiales distintos en orden alterno uno detrás de otro. De esta manera se produce una preforma con composición de materiales distinta por secciones en la dirección de extrusión. Pueden dotarse determinadas secciones de artículo mediante correspondiente selección de material de propiedades necesarias específicas, por ejemplo para artículos con extremos blandos y parte central dura o zonas de fuelle blandas integradas (Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkörpern", Carl Hanser Verlag, Múnich 2006, páginas 127-129).

20 El procedimiento del moldeo por inyección se caracteriza por que una masa moldeable que contiene las composiciones de acuerdo con la invención, preferentemente en forma de granulado, se funde (se plastifica) en una cavidad cilíndrica calentada y se inyecta como masa de inyección bajo presión en una cavidad templada. Tras el enfriamiento (solidificación) de la masa se desmolda la pieza moldeada por inyección.

Se diferencia

- 30 1. Plastificación / fusión
2. Fase de introducción por inyección (proceso de carga)
- 35 3. Fase de compresión posterior (debido a la contracción térmica durante la cristalización)
4. Desmoldeo.

40 Véase para ello <http://de.wikipedia.org/wiki/Spritzgie%C3%9Fen>. Una máquina de moldeo por inyección está constituida por una unidad de cierre, la unidad de inyección, el accionamiento y el control. A la unidad de cierre pertenecen placas de sujeción fijas y móviles para la herramienta, una placa frontal así como columnas y accionamiento de la placa de sujeción de herramientas móvil. (articulación de palancas articuladas o unidad de cierre hidráulica)

45 Una unidad de inyección comprende el cilindro que puede calentarse eléctricamente, el accionamiento del husillo (motor, engranaje) y el sistema hidráulico para el desplazamiento del husillo y la unidad de inyección. El objetivo de la unidad de inyección consiste en fundir, dosificar, introducir por inyección y comprimir posteriormente (debido a la contracción) el polvo o bien el granulado. El problema del reflujo de la masa fundida dentro del husillo (flujo de fuga) se soluciona mediante válvulas de retención.

50 En la herramienta de moldeo por inyección se disuelve entonces la masa fundida que fluye, se enfría y por consiguiente se acaba el producto que va a fabricarse. Para ello se requieren siempre dos mitades de herramienta. En el moldeo por inyección se diferencian los siguientes complejos de funcionamiento:

- 55 - sistema de mazarota
- insertos morfógenos
- desaireación
- 60 - alojamiento de máquinas y absorción de fuerzas
- sistema de desmoldeo y transmisión de movimiento
- 65 - calentamiento.

A diferencia del moldeo por inyección se usa durante la extrusión un cordón de plástico moldeado sinfín de una

masa moldeable de acuerdo con la invención en la prensa de extrusión, siendo la presan extrusora una máquina para la fabricación de piezas moldeadas termoplásticas. Se remite en este caso a <http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusionsblasformen>. Se diferencia prensa extrusora de un solo husillo y prensa extrusora de doble husillo así como los respectivos subgrupos de prensas extrusoras de un solo husillo convencionales, prensas extrusoras de un solo husillo de transporte eficaz, prensas extrusoras de doble husillo de marcha opuesta y prensas extrusoras de doble husillo que giran en la misma dirección.

Las instalaciones de extrusión están constituidas por prensa extrusora, herramienta, equipo de seguimiento, moldeo por soplado y extrusión. Las instalaciones de extrusión para la fabricación de perfiles están constituidas por: prensa extrusora, herramienta de perfil, calibración, sección de enfriamiento, descarga por oruga y rodillos, dispositivo de separación y canal basculante de colada.

La presente invención se refiere como consecuencia también a productos, en particular productos resistentes a las corrientes de fuga, que pueden obtenerse mediante extrusión, preferentemente extrusión de perfiles o moldeo por inyección de las masas de moldeo que pueden obtenerse a partir de las composiciones de acuerdo con la invención.

Ejemplos

Para la comprobación de las mejoras descritas de acuerdo con la invención en la resistencia a las corrientes de fuga y la mecánica se produjeron en primer lugar mediante preparación de mezcla las correspondientes masas de moldeo de poliéster. Los componentes individuales se mezclaron para ello en una prensa extrusora de doble husillo (ZSK 26 Mega Compounder de la empresa Coperion Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Alemania)) a temperaturas en el intervalo de 260 a 300 °C, se descargaron como cordón, se enfriaron hasta obtener la capacidad de granulación y se granularon. Tras el secado (por regla general 2 h a 120 °C en el armario de secado a vacío) se realizó el procesamiento del granulado para dar probetas.

Las probetas para los estudios expuestos en la **tabla 1** se inyectaron en una máquina de moldeo por inyección del tipo Arburg 320-210-500 a una temperatura de masa de 260 °C y una temperatura de molde de 80 °C:

- Probetas para la prueba del filamento incandescente de acuerdo con la norma DIN EN 60695-2-13

La estabilidad del filamento incandescente se determinó por medio de la prueba de inflamabilidad del filamento incandescente GWIT (*Glow-Wire-Ignition-Temperature*) según la norma DIN EN 60695-2-13. En la prueba GWIT se indica la temperatura de inflamación del filamento incandescente, que es 25 K (o bien 30 K a temperaturas en el intervalo de 900 °C a 960 °C) más alta que la temperatura de filamento incandescente máxima, que en 3 pruebas sucesivas también durante el tiempo de acción del filamento incandescente no conduce a la inflamación. Como inflamación se aplica a este respecto una llama con tiempo de combustión ≥ 5 s. Para las pruebas se usaron placas redondas con un diámetro de 80 mm y un espesor de 0,75 mm. Además de la temperatura de inflamación del filamento incandescente se indica adicionalmente el tiempo de combustión de la llama a una temperatura del filamento incandescente de 800 °C. Un tiempo de combustión de 0 segundos significa a este respecto que no se ha inflamado en absoluto la muestra, es decir tampoco se ha mostrado llama con un tiempo de combustión mayor de 0 segundos y menor de 5 segundos.

La estabilidad térmica en cuanto a la transesterificación del componente A) y componente B) se determinó en el granulado con ayuda del método DSC (calorimetría diferencial dinámica [https://de.wikipedia.org/wiki/Dynamische_Differenzkalorimetrie]) en un aparato del tipo Mettler DSC 822e de la empresa Mettler Toledo, Greifensee, Suiza. Para ello se pesaron 10 (± 2) mg de la respectiva composición procesada para dar un material compuesto, entonces se calentaron con nitrógeno con +20 K/min desde 0 °C hasta 280 °C [“1º calentamiento”], a continuación se enfriaron con -10 K/min de nuevo desde 280 °C hasta 0 °C y finalmente se calentaron de nuevo con +20 K/min desde 0 °C hasta 280 °C “2º calentamiento”. De acuerdo con la explicación anterior puede considerarse el desplazamiento del pico de fusión entre el 1º calentamiento y el 2º calentamiento como medida de la transesterificación y con ello como medida de la estabilidad térmica de la muestra.

En los ejemplos se considera por tanto la diferencia de la temperatura de fusión del 1º calentamiento y 2º calentamiento, en cada caso determinada en el pico de fusión de la resina base de punto de fusión más alto, como medida de la transesterificación de los componentes de poliéster, encontrándose un desplazamiento menor o igual a 10 °C como baja tendencia a la transesterificación y representando un desplazamiento en más de 10 °C una alta medida de transesterificación y con ello una baja estabilidad térmica.

PRODUCTOS DE PARTIDA

Componente A): poli(tereftalato de butileno) lineal (Pocan® B 1300, producto comercial de Lanxess Deutschland GmbH, Leverkusen, Alemania) con una viscosidad intrínseca de 93 cm³/g (medida en fenol : 1,2-diclorobenceno = 1:1 a 25 °C). El punto de fusión determinado como pico de fusión del 1º calentamiento según el denominado método DSC se encontraba en 222 °C.

ES 2 788 711 T3

Componente B): PET, Lighter® C93 de Equipolymers Global GmbH (Horgen, Suiza); copolímero de PET con contenido en ácido isoftálico de aprox. el 1 – 3 %. El punto de fusión determinado como pico de fusión del 1º calentamiento según el denominado método DSC se encontraba en 252 °C.

5 **Componente C):** tris(dietilfosfinato) de aluminio, [n.º CAS 225789-38-8] (Exolit® OP1230 de la empresa Clariant SE, Muttenz, Suiza)

Componente D): melem [n.º CAS 1502-47-2] con un contenido en melamina <1 % (Delacal NFR de la empresa Delamin Ltd., Derby, RU)

10 **Componente E)** polifosfato de melamina [n.º CAS 218768-84-4] (Melapur® 200/70 de la empresa BASF, Ludwigshafen, Alemania)

15 **Componente F)** fenoxifosfazeno (Rabitle® FP110 [n.º CAS 1203646-63-2] de la empresa Fushimi Pharmaceutical Co. Ltd, Kagawa

Componente G) sulfato de bario [n.º CAS7727-43-7] (BLANC FIXE Super F de la empresa Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg, Alemania)

20 **Componente H):** fibras de vidrio revestidas con compuestos que contienen silano con un diámetro de 10 µm (CS 7967, producto comercial de Lanxess N.V., Antwerpen, Bélgica)

Como otros aditivos del **componente K)** se usaron en los ejemplos como componente K/1) los siguientes componentes habituales para su uso en poliésteres termoplásticos protegidos frente a la llama:

25 agentes de desmoldeo: tetraestearato de pentaeritritol (PETS) [n.º CAS 115-83-3] (Loxiol® VPG 861, empresa Cognis Deutschland GmbH, Düsseldorf, Alemania)

30 termoestabilizador: bisfosfonito de tetrakis(2,4-di-terc-butilfenil)-1,1-bifenil-4,4'-diilo [n.º CAS 38613-77-3] (Hostanox® P-EPQ de la empresa Clariant International Ltd., Muttenz, Suiza)

aditivo antigoteo: politetrafluoroetileno, [n.º CAS9002-84-0] (Dyneon® PA 5932 de la empresa Dyneon GmbH & Co KG, Neuss, Alemania)

35 agente de nucleación: talco [n.º CAS 14807-96-6]

Los otros aditivos usados (componente K/1)) coinciden para los correspondientes ejemplos de comparación y ejemplos en cada caso en tipo y cantidad.

40 **Tabla 1**

		Ej. 1	Comp. 1	Ej. 2	Comp. 2	Comp. 3
Componente A/1	[partes en masa]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Componente B/1	[partes en masa]	83,2	83,2	87,2	87,2	87,2
Componente C/1	[partes en masa]	33,6	38,7	32,4	39,4	48,2
Componente D/1	[partes en masa]	21,7	21,7	10,5	0,0	0,0
Componente E/1	[partes en masa]	9,4	0,0	9,1	10,8	0,0
Componente F/1	[partes en masa]	7,6	11,9	7,3	9,1	11,2
Componente G/1	[partes en masa]	7,2	7,2	7,0	7,0	7,0
Componente H/1	[partes en masa]	90,4	90,4	87,2	87,2	87,2
Componente I/1	[partes en masa]	8,5	8,5	8,2	8,2	8,2
GWIT [0,75 mm]	[°C]	≥ 825	≥ 825	≥ 825	800	775
Tiempo de combustión a 800 °C de temperatura de filamento incandescente [placa de 0,75 mm]	[s]	0	0	0	> 5	> 5
DSC: punto de fusión 1º calentamiento	[°C]	252	245	252	251	251
DSC: punto de fusión 2º calentamiento	[°C]	245	228	251	243	238
DSC: diferencia de punto de fusión: 1º calentamiento - 2º calentamiento	[°C]	< 10	> 10	< 10	< 10	> 10

45 Los ejemplos 1 y 2 muestran que una GWIT de al menos 825 °C con al mismo tiempo alta estabilidad térmica con respecto a la transesterificación puede conseguirse sólo con el uso de una combinación de acuerdo con la invención que contiene componente D) y componente E). Si falta al menos uno de los dos componentes D) y/o E) entonces se obtiene la transesterificación reforzada de los componentes A) y B) entre sí (Comp. 1 y Comp. 2) y/o una elevada inflamabilidad en la prueba de filamento incandescente según IEC60695-2-13 (Comp. 2 y Comp. 3).

ES 2 788 711 T3

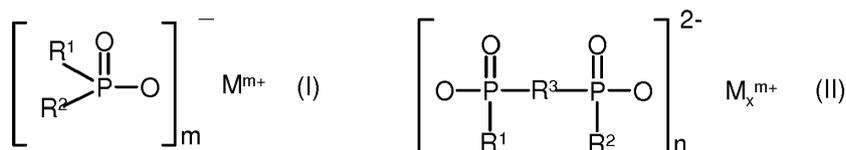
Para la mejor comparabilidad de la inflamabilidad del filamento incandescente se mantuvo constante en cada caso la suma de las proporciones de los componentes C), D), E) y F) en el ej. 1 y comp. 1 o bien ej. 2, comp. 2 y comp. 3.

REIVINDICACIONES

1. Composiciones, masas de moldeo y productos que contienen

- 5 A) al menos un poli(tereftalato de alquileno) distinto de poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de cicloalquileno),
 B) poli(tereftalato de etileno),
 C) al menos una sal de ácido fosfínico orgánica de fórmula (I) y/o al menos una sal de ácido difosfínico orgánica de fórmula (II) y/o sus polímeros,

10



en las que

- 15 R¹, R² son iguales o distintos y representan un alquilo C₁-C₆ lineal o ramificado y/o representan arilo C₆-C₁₄,
 R³ representa alquileno C₁-C₁₀ lineal o ramificado, arileno C₆-C₁₀ o representa alquil(C₁-C₆)-arileno C₆-C₁₀ o aril(C₆-C₁₀)-alquileno C₁-C₆,
 M representa aluminio, cinc o titanio,
 m representa un número entero en el intervalo de 1 a 4;
 n representa un número entero en el intervalo de 1 a 3 y
 x representa 1 y 2,
 pudiendo adoptar n, x y m en la fórmula (II) al mismo tiempo sólo números enteros tales que la sal de ácido difosfínico de fórmula (II) esté descargada por completo,

20

- 25 D) al menos un derivado de melamina condensado y
 E) al menos un producto de reacción de un derivado de melamina con ácidos fosfóricos o ácidos fosfóricos condensados.

25

2. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados por que** con respecto a 100 partes en masa del componente A) se usan

30

de 25 a 120 partes en masa del componente B),
 de 20 a 80 partes en masa del componente C),
 de 2 a 40 partes en masa del componente D) y
 de 2 - 30 partes en masa del componente E).

35

3. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizados por que** adicionalmente a los componentes A) a E) se usa además F) al menos otro agente ignífugo, distinto de los componentes C), D) y E), preferentemente en cantidades en el intervalo de 2 a 50 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

40

4. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizados por que** adicionalmente a los componentes A) a F) o en lugar de F) se usa además G) al menos un sulfato de metal, preferentemente en cantidades en el intervalo de 1 a 40 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

45

5. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizados por que** adicionalmente a los componentes A) a G) o en lugar de F) y/o G) se usa además H) al menos una carga o una sustancia de refuerzo distinta de los componentes A) a G), preferentemente en cantidades en el intervalo de 0,1 a 300 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del componente A).

50

6. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizados por que** como componente D) se usan melam, melm o melon así como mezclas de los mismos.

55

7. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizados por que** como componente E) se usan fosfato de dimelamina, pirofosfato de dimelamina, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, polifosfato de melam, polifosfato de melon y polifosfato de melm.

60

8. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizados por que** los otros agentes ignífugos que van a usarse como componente F) están libres de halógeno.

9. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizados por que** como componente G) se usa al menos un sulfato de metal, seleccionándose el metal de magnesio, calcio, bario y cinc, preferentemente bario.
- 5 10. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizados por que** como componente H) se usa al menos una carga o una sustancia de refuerzo del grupo de mica, silicato, cuarzo, en particular harina de cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, nefelinsienita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, fibras de vidrio, esferas de vidrio, harina de vidrio y/o cargas y/o sustancias de refuerzo en forma de fibras a base de fibras de carbono.
- 10 11. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizados por que** se usan fibras de vidrio largas cortadas con una longitud de partida en el intervalo de 1 a 50 mm.
- 15 12. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizados por que** A) representan poli(tereftalato de butileno), B) representan poli(tereftalato de etileno), C) representan tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) representan melem y E) representan polifosfato de melamina.
- 20 13. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizados por que** A) representan poli(tereftalato de butileno), B) representan poli(tereftalato de etileno), C) representan tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) representan melem, E) representan polifosfato de melamina y F) representan fenoxifosfazeno cíclico.
- 25 14. Composiciones, masas de moldeo y productos de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizados por que** A) representan poli(tereftalato de butileno), B) representan poli(tereftalato de etileno), C) representan tris(dietilfosfinato) de aluminio, D) representan melem, E) representan polifosfato de melamina y F) representan fenoxifosfazeno cíclico y G) representan sulfato de bario.
- 30 15. Procedimiento para la fabricación de productos, **caracterizado por que** se mezclan composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14 para dar masas de moldeo, estas se descargan en forma de un cordón, se enfrían hasta obtener la capacidad de granulación y se granulan y se someten como material de matriz a un moldeo por inyección o a una extrusión.
- 35 16. Uso de las composiciones o masas de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14 para la fabricación de productos ignífugos, preferentemente grupos de construcción y componentes eléctricos o electrónicos.