

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 631**

51 Int. Cl.:

C08L 67/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2014** **E 14193461 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 2878629**

54 Título: **Composiciones de poliéster**

30 Prioridad:

27.11.2013 EP 13194640
18.01.2014 DE 102014000613
13.06.2014 EP 14172375

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2020

73 Titular/es:

LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kennedyplatz 1
50569 Köln, DE

72 Inventor/es:

IMMEL, TIMO;
ENDTNER, JOCHEN y
BIENMÜLLER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones:

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

ES 2 751 631 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

Composiciones de poliéster

- 5 La invención se refiere a composiciones, en particular masas moldeables termoplásticas, que contienen poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de 1,4-ciclohexanodimetanol) (PCT), talco y fibras de vidrio, al uso de estas composiciones en forma de masas moldeables para la fabricación de productos estables frente al termomoldeo de corta duración así como a un procedimiento para la fabricación de productos eléctricos o electrónicos a base de poliésteres estables frente al termomoldeo de corta duración, en particular productos optoelectrónicos a base de poliésteres.

Estado de la técnica

- 15 Muchos grupos de construcción y componentes electrónicos y eléctricos comprenden productos eléctricos y/o electrónicos sensibles a la temperatura, en particular circuitos integrados sensibles al calor, baterías de litio, cristales de oscilador, así como productos optoelectrónicos. En el curso del montaje de un grupo de construcción de este tipo, los contactos eléctricos previstos en los productos deben unirse de manera segura de procedimiento con circuitos impresos de una placa de circuitos impresos y/o con contactos eléctricos de otros productos. Este montaje se realiza con frecuencia con ayuda de un procedimiento de soldadura, en el que se sueldan conexiones de soldadura
- 20 previstas en el producto con la placa de circuitos impresos. Para cada producto resulta a este respecto un intervalo seguro del tiempo de soldadura y temperatura de soldadura, en el que pueden producirse buenas uniones de soldadura. Para conseguir un buen resultado de soldadura, deben exponerse los productos durante la soldadura durante tiempos más largos a elevadas temperaturas. Así, por ejemplo, en la soldadura por ola se calienta el producto colocado en la placa de circuitos impresos en primer lugar lentamente hasta aproximadamente 100-130 °C.
- 25 Después se realiza la verdadera soldadura, que se realiza normalmente a de 260 a 285 °C y dura al menos 5 segundos, seguida de la fase de solidificación, mientras que se enfría lentamente el producto durante varios minutos.

- 30 De acuerdo con "<http://de.wikipedia.org/wiki/Wellen%C3%B6ten>" es la soldadura por ola, también designada soldadura en ola de estaño, un procedimiento de soldadura con el que se sueldan grupos de construcción electrónicos (placas de circuitos impresos, grupos de construcción planos) de manera semi o completamente automática tras el equipamiento. El lado de soldadura de la placa de circuitos impresos se humedece en primer lugar en una estación de rociadura con fluente con un fundente. Después se calienta previamente la placa de circuitos impresos por medio de calentamiento por convección (torbellino de calor, de manera que prácticamente en todas partes, también en el lado superior, se ajusta la misma temperatura), calefacción en espiral o irradiadores de infrarrojo. Esto se realiza por un lado para evaporar la proporción de disolvente del fundente (si no, formación de burbujas durante el proceso de soldadura), aumentar la acción química de los activadores que van a usarse a este respecto y para evitar un estiraje por temperatura del grupo de construcción así como daño de las piezas de construcción mediante un aumento de la temperatura demasiado rápido durante la posterior soldadura. Por regla
- 40 general se exige una diferencia de temperatura inferior a 120 °C. Esto significa que a una temperatura de soldadura de 250 °C debe calentarse previamente la placa de circuitos impresos hasta al menos 130 °C.

- Resultan datos exactos mediante perfiles de temperatura. A este respecto se instalan en una placa de circuitos impresos de muestra sensores de temperatura en puntos relevantes y se registran con un aparato medidor. Así se
- 45 obtienen curvas de temperatura del lado superior e inferior de placa de circuitos impresos para piezas de construcción seleccionadas. A continuación de esto se conduce el grupo de construcción a través de una o dos olas de soldadura. La ola de soldadura se genera mediante bombas de soldadura líquida mediante una abertura. La temperatura de soldadura se encuentra en caso de soldaduras que contienen plomo a aproximadamente 250 °C, en el caso de soldaduras libres de plomo preferentemente debido al impedimento de vapores que contienen plomo
- 50 aproximadamente de 10 °C a 35 °C más alta, o sea a de 260 °C a 285 °C.

- El tiempo de soldadura ha de seleccionarse de modo que el calentamiento no dañe ni a la placa de circuitos impresos ni a los elementos de construcción sensibles al calor. El tiempo de soldadura es el tiempo de contacto de la soldadura líquida por sitio de soldadura. Los tiempos de mantenimiento ascienden para placas de circuitos impresos laminadas por un lado a menos de un segundo y en caso de placas de circuitos impresos laminadas por los dos lados ascienden a no más de dos segundos. En caso de placas con múltiples circuitos impresos se aplican tiempos de soldadura individuales hasta seis segundos. Según la norma DIN EN 61760-1 de 1998, el tiempo máximo para una o también dos olas juntas es de 10 segundos. Pueden deducirse detalles más exactos de la cita bibliográfica mencionada anteriormente. Tras la soldadura es conveniente un enfriamiento del grupo de construcción para reducir la carga térmica de nuevo rápidamente. Esto se realiza a través de un enfriamiento directo mediante una unidad de refrigeración (instalación de climatización) directamente tras la zona de soldadura y/o mediante ventiladores convencionales en la estación de descenso o un túnel de refrigeración en la banda de retorno.
- 60

- De esto resultan altos requerimientos de los materiales usados, en particular para la soldadura libre de plomo que va a usarse cada vez con más frecuencia por motivos ecológicos con temperaturas de fusión elevadas, con respecto a la estabilidad a termomoldeo de corta duración. Además deben tener los materiales de este tipo una muy buena
- 65

estabilidad frente al envejecimiento en las temperaturas que aparecen durante la aplicación.

Los poliésteres termoplásticos tal como poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(tereftalato de etileno) (PET) son especialmente adecuados debido a su buena procesabilidad, la baja absorción de agua y la alta estabilidad dimensional asociada a ello, la estabilidad de color a altas temperaturas, en particular sin embargo debido a sus propiedades eléctricas extraordinarias para aplicaciones eléctricas y electrónicas. Sin embargo, los poliésteres termoplásticos tales como PBT y PET llegan rápidamente a su límite debido a sus puntos de fusión de 220 °C o bien 260 °C precisamente en procesos de soldadura con temperaturas de punta breves por encima de estos puntos de fusión.

Como poliésteres termoplásticos con un punto de fusión de 285 °C se tenía en consideración para la soldadura en ola en principio el poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT). Así describe el documento WO 2007/033129 A1 composiciones estables frente a la temperatura para soportes de LED a base de PCT, así como dióxido de titanio y fibras de vidrio. Sin embargo, en este caso son problemáticas las propiedades mecánicas de PCT más bajas en comparación con PBT o PET y, de manera condicionada por la cristalización más lenta, su procesabilidad más difícil. También, debido a las altas temperaturas de procesamiento determinadas por el alto punto de fusión se limita mucho en la elección de aditivos adecuados, lo que se aplica en particular para el sector de los agentes ignífugos, muy especialmente de los agentes ignífugos libres de halógeno térmicamente con frecuencia más sensibles a base de nitrógeno y de fósforo.

Por el documento WO 2010/049531 A1 se conocen como ejemplo de aplicaciones eléctricas y electrónicas los denominados Power-LED a base de poliésteres aromáticos o poliésteres completamente aromáticos, de manera que debe impedirse la degradación del material termoplástico mediante calor o radiación. El uso de estos poliésteres aromáticos o poliésteres completamente aromáticos, en particular a base de ácido p-hidroxibenzoico, ácido tereftálico, hidroquinona o 4,4'-bisfenol y eventualmente ácido isoftálico conduce a una intensidad luminosa que dura mucho más tiempo de aquellos Power-LED. Sin embargo es desventajoso en los poliésteres del documento WO 2010/049531 A1 también en este caso la alta temperatura de procesamiento en la masa fundida, que debido a los altos puntos de fusión de los polímeros descritos se encuentra a temperaturas de 355 °C y superiores, al igual que las altas temperaturas de la herramienta de 175 °C y superiores. Las altas temperaturas de procesamiento y de la herramienta limitan la elección de otros aditivos, en particular la elección de agentes ignífugos que pueden usarse, y además requieren máquinas de moldeo por inyección especiales y equipadas de manera costosa, en particular en la regulación de la temperatura y el enfriamiento de las herramientas. Además, las altas temperaturas de procesamiento conducen a elevado desgaste de la unidad de moldeo por inyección.

En el documento US - A 4 874 809 se describen poliésteres reforzados con fibras de vidrio que contienen poli(tereftalato de etileno) (PET) y poli(tereftalato de 1,4-ciclohexanodimetanol) (PCT), a los que se añadieron para la reducción de la tendencia al estiraje entre el 5 % en peso y el 50 % en peso de mica. Sin embargo no se mostraron allí ventajas con respecto a la estabilidad frente al termomoldeo de corta duración mejorada o sin embargo temperaturas de procesamiento más bajas. Puede observarse como problemático también el uso obligatorio de al menos un 5 % en peso de mica, que puede influir negativamente en el perfil de propiedades, en particular con respecto a la mecánica. De acuerdo "<http://de.wikipedia.org/wiki/Glimmergruppe>" se designa como mica un grupo de silicatos estratificados con las composición química $D G_{2,3} [T_4 O_{10}] X_2$, en la que D representa cationes coordinados 12 veces, en particular K, Na, Ca, Ba, Rb, Cs, NH_4^+ , G representa cationes coordinados 6 veces, en particular Li, Mg, Fe^{2+} , Mn, Zn, Al, Fe^{3+} , Cr, V, Ti, T representa cationes coordinados 4 veces, en particular Si, Al, Fe^{3+} , B, Be, y X representa un anión, en particular OH^- , F^- , Cl^- , O^{2-} , S^{2-} .

El objetivo de la presente invención consistía por tanto en facilitar composiciones, en particular masas moldeables termoplásticas, a base de poliésteres termoplásticos, que presentaban por un lado una estabilidad frente al termomoldeo de corta duración mejorada en comparación con PBT y PET, por otro lado sin embargo podían procesarse con las temperaturas bajas, características para PBT o bien PET, debido a ello tenían menos limitaciones en la elección de aditivos, en particular agentes ignífugos, y presentaban buenas propiedades mecánicas.

Las buenas propiedades mecánicas en el sentido de la presente invención se caracterizan en cuanto a los productos que van a fabricarse de acuerdo con la invención por altos valores en la resistencia al choque de Izod, por alta resistencia a la flexión y alargamiento de fibra de borde. La resistencia al choque describe la capacidad de un material para absorber energía de choque y energía de impacto sin romperse. La prueba de resistencia al choque de Izod según la norma ISO 180 es un procedimiento estándar para la determinación de la resistencia al choque de materiales. Según esto se mantiene un brazo en primer lugar a una determinada altura (= energía potencial constante) y finalmente se libera. El brazo choca con la muestra, rompiéndose ésta. De la energía que se absorbe por la muestra se determina la energía de choque. La resistencia al choque se calcula como la relación de trabajo de choque y la sección transversal de la probeta (unidad de medición kJ/m^2). La resistencia a la flexión en la mecánica técnica es un valor de una tensión por flexión en una pieza de construcción solicitada hasta la flexión, en cuya superación se produce el fallo mediante ruptura de la pieza de construcción. Ésta describe la resistencia de una pieza de trabajo, que se opone a su flexión completa o su ruptura. En el ensayo de flexión de corto tiempo según la

norma ISO 178 se colocan probetas en forma de barras, preferentemente con las dimensiones 80 mm · 10 mm · 4 mm, en los extremos en dos soportes y se carga en el centro con un punzón de flexión.

- 5 A partir de las fuerzas determinadas y flexiones completas se calculan los parámetros de la tensión por flexión y el alargamiento de fibra de borde. (Bodo Carlowitz: Tabellarische Übersicht über die Prüfung von Kunststoffen, 6ª edición, Giesel-Verlag für Publizität, 1992, pág. 16-17).

Invención

- 10 La solución para el objetivo y objeto de la presente invención son composiciones que contienen

a) del 3 % al 30 % en peso de poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT), encontrándose la proporción de PCT con respecto a la suma de todos los polímeros termoplásticos contenidos en la composición en el intervalo del 5 % al 40 % en peso.

15

b) del 15 % al 91,99 % en peso de poli(tereftalato de etileno) (PET),

c) del 5 % al 70 % en peso de fibras de vidrio y

20

d) del 0,01 % al 10 % en peso de talco, pudiéndose combinar entre sí los componentes individuales de manera que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100,

y que contienen adicionalmente a los componentes a), b), c) y d) aún e) al menos un agente ignífugo en del 1 % al 50 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100 y como agentes ignífugos se usen agentes ignífugos libres de halógeno a base de compuestos de fósforo orgánicos o inorgánicos.

25

Se indica para la aclaración que por el contexto de la presente invención están comprendidas todas las definiciones y los parámetros expuestos a continuación en general o mencionados en intervalos de preferencia en combinaciones discrecionales. Además se indica para la aclaración que las composiciones en una forma de realización preferente pueden ser mezclas de los componentes a), b), c) y d) así como masas moldeables termoplásticas que van a prepararse a partir de estas mezclas por medio de procedimientos de transformación, preferentemente por medio al menos de un aparato de mezclado o de amasado, sin embargo también productos que van a fabricarse a partir de éstas a su vez, en particular mediante extrusión o moldeo por inyección. Siempre que no se indique lo contrario se refieren todas las indicaciones a temperatura ambiente (TA) = 23 + / - 2 °C y a presión normal = 1 bar.

30

35

La preparación de las composiciones de acuerdo con la invención para un uso posterior se realiza mediante mezclado de los componentes a), b), c) y d) que van a usarse como producto de partida, en al menos una herramienta de mezclado. Mediante esto se obtienen como productos intermedios masas moldeables que se basan en las composiciones de acuerdo con la invención. Estas masas moldeables pueden estar constituidas o bien exclusivamente por los componentes a), b), c) y d) o sin embargo pueden contener adicionalmente a los componentes a), b), c) y d) aún otros componentes. En este caso pueden variar los componentes a), b), c) y d) en el contexto de los intervalos de cantidades indicados de modo que la suma de todos los porcentajes en peso resulte siempre 100.

40

45

En el caso de masas moldeables termoplásticas y productos que van a fabricarse a partir de las mismas se encuentra la proporción de las composiciones de acuerdo con la invención en éstos preferentemente en el intervalo del 50 % al 100 % en peso, tratándose en el caso de las demás partes constituyentes de aditivos, que el experto selecciona de manera correspondiente al uso posterior de los productos, preferentemente de al menos uno de los componentes e) a h) definidos a continuación.

50

Formas de realización preferentes de la invención

- 55 El objeto preferente de la presente invención son composiciones, en particular masas moldeables termoplásticas, que contienen

a) del 5 % al 25 % en peso, de manera especialmente preferente del 10 % al 20 % en peso de poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT), encontrándose la proporción de PCT con respecto a la suma de todos los polímeros termoplásticos contenidos en la composición en el intervalo del 7 % al 30 % en peso, de manera especialmente preferente en del 10 % al 25 % en peso,

60

b) del 20 al 70 % en peso, de manera especialmente preferente del 30 al 60 % en peso de poli(tereftalato de etileno) (PET),

65

c) del 10 % al 45 % en peso, de manera especialmente preferente del 15 % al 35 % en peso de fibras de vidrio y

d) del 0,05 % al 5 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,1 % al 2 % en peso de talco, preferentemente talco microcristalino,

5 pudiéndose combinar entre sí los componentes individuales de manera que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

En una forma de realización preferente se refiere la presente invención a composiciones, en particular masas moldeables termoplásticas, que contienen adicionalmente a los componentes a), b), c) y d) aún e) preferentemente del 5 % al 30 % en peso, de manera muy especialmente preferente el 10 % al 20 % en peso al menos del agente ignífugo, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

15 En una forma de realización preferente contienen las composiciones de acuerdo con la invención, en particular masas moldeables termoplásticas, adicionalmente a los componentes a) a e) o en lugar del componente e) aún f) al menos un aditivo con al menos dos grupos epoxi por molécula, preferentemente del 0,01 % al 10 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,1 % al 7 % en peso, de manera muy especialmente preferente del 0,5 % al 5 % en peso al menos de un aditivo con al menos dos grupos epoxi por molécula, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

20 En una forma de realización preferente contienen las composiciones de acuerdo con la invención, en particular masas moldeables termoplásticas, adicionalmente a los componentes a) a f) o en lugar de los componentes e) y/o f) aún g) dióxido de titanio, preferentemente del 0,01 % al 30 % en peso, de manera especialmente preferente del 1 % al 25 % en peso, de manera muy especialmente preferente del 5 % al 20 % en peso de dióxido de titanio, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

30 En una forma de realización preferente contienen las composiciones de acuerdo con la invención, en particular masas moldeables termoplásticas, adicionalmente a los componentes a) a g) o en lugar de los componentes e) y/o f) y/o g) aún h) al menos otro aditivo distinto de los componentes c) a g), preferentemente del 0,01 al 15 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,1 al 10 % en peso, de manera muy especialmente preferente del 0,1 al 5 % en peso al menos de otro aditivo distinto de los componentes c) a g), pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes a) a g) en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

35 **Componente a)**

De acuerdo con la invención se usa una combinación de componente a) PCT (n.º CAS 24936-69-4) y componente b) PET. Preferentemente PCT que va a usarse presenta una viscosidad intrínseca en el intervalo de aproximadamente 30 cm³/g a 150 cm³/g, de manera especialmente preferente en el intervalo de 40 cm³/g a 130 cm³/g, en particular preferentemente en el intervalo de 60 cm³/g a 120 cm³/g, en cada caso medida en analogía a la norma ISO1628-1 en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C por medio de un viscosímetro Ubbelohde. La viscosidad intrínseca $[\eta]$ se denomina también índice de viscosidad límite o índice de Staudinger, dado que ésta es en primer lugar una constante de materia y en segundo lugar se encuentra en relación con el peso molecular. Ésta indica cómo se ve influida la viscosidad del disolvente por la materia disuelta. Para la determinación de la viscosidad intrínseca se usa la siguiente definición:

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\eta_{sp}}{c} = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{1}{c} \ln \left(\frac{\eta}{\eta_0} \right)$$

$$\eta_{sp} = \frac{\eta}{\eta_0} - 1$$

50 en la que c es la concentración de la materia disuelta en g/ml, η_0 la viscosidad del disolvente puro y la viscosidad específica. Para la medición de la viscosidad se seca el material hasta un contenido de humedad de cómo máximo el 0,02 %, determinado por medio del procedimiento de Karl Fischer conocido por el experto, en una secadora de ventilación forzada habitual en el comercio a 120 °C (véase: <http://de.wikipedia.org/wiki/Karl-Fischer-Verfahren>).

55 **Componente b)**

60 El PET (n.º CAS 25038-59-9) que va a usarse como componente b) es un producto de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados que pueden reaccionar, preferentemente ésteres dimetílicos o anhídridos, y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de partida. PET puede prepararse a partir de ácido tereftálico (o sus derivados que pueden reaccionar) y los respectivos dioles alifáticos con 2 o 4 átomos de C según procedimientos conocidos (Kunststoff-Handbuch, volumen VIII, pág. 695 - 703, Karl-Hanser-

Verlag, Múnich 1973).

Preferentemente, PET que va a usarse 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.

Preferentemente, PET que va a usarse 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, preferentemente restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético o ácido ciclohexanodicarboxílico.

Preferentemente, PET que va a usarse como componente b) puede contener además de restos de etilenglicol o butanodiol-1,4-glicol hasta el 20 % en mol de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C. Se prefieren 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-1,6, 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 o 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 24 07 674 (= US-A 4 035 958), DE-A 24 07 776, DE-A 27 15 932 (=US-A4 176 224)).

En una forma de realización puede ramificarse el PET que va a usarse como componente b) de acuerdo con la invención mediante incorporación de cantidades relativamente bajas de alcoholes 3- o 4-hidroxilados o de ácidos carboxílicos 3- o 4-básicos, tales como se describen por ejemplo en el documento DE-A 1900 270 (= US-A 3 692 744). Los agentes de ramificación preferentes son ácido trimésico, ácido trimelítico, trimetiloetano y trimetilpropano y pentaeritritol.

El PET que va a usarse de acuerdo con la invención tiene preferentemente una viscosidad intrínseca en el intervalo de aproximadamente 30 cm³/g a 150 cm³/g, de manera especialmente preferente en el intervalo de 40 cm³/g a 130 cm³/g, en particular preferentemente en el intervalo de 50 cm³/g a 100 cm³/g en cada caso medida en analogía a la norma ISO1628-1 en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C por medio de un viscosímetro Ubbelohde.

Los poliésteres del componente a) PCT y del componente b) PET pueden usarse en una forma de realización eventualmente también en mezcla con otros poliésteres, en particular PBT, y/u otros polímeros. La preparación de poliésteres de los componentes a) y b) se describe por ejemplo también en Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, 4ª edición, tomo 19, páginas 65 y siguientes, Verlag Chemie, Weinheim 1980.

Componente c)

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.

De acuerdo con la invención preferentemente se usan para el componente c) 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. Las fibras de vidrio del componente d) pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento 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 solo en el intervalo de 150 µm a 300 µm.

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 °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 por 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

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

- 5 con l_i = longitud de la i -ésima 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 l puede determinarse con ayuda de la función de Gauß según la ecuación

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

- 10 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 a sus longitudes de acuerdo con procedimientos anteriores sin embargo sin el procesamiento mediante incineración y separación de la ceniza.

- 15 Las fibras de vidrio pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento para obtener la masa moldeable o bien el producto que va a fabricarse a partir de la misma, en la masa moldeable o bien en el producto en relación con su longitud un valor d97 o bien d50 más pequeño que las fibras de vidrio usadas originariamente.

- 20 Las fibras de vidrio que van a usarse de acuerdo con la invención como componente c) (n.º CAS 65997-17-3) tienen preferentemente un diámetro de fibra promedio 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 como componente c) se añaden preferentemente como fibras sinfín o como fibras de vidrio cortadas o molidas.

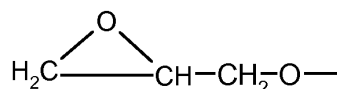
- 30 Las fibras se dotan preferentemente de un sistema de acabado adecuado y un adhesivo o bien sistema de adhesivo, de manera especialmente preferente a base de silano.

Los adhesivos a base de silano muy especialmente preferentes en particular para el pretratamiento de las fibras de vidrio, son compuestos de silano de fórmula general (I)

- 35 $(X-(CH_2)_q)_k-Si-(O-C_rH_{2r+1})_{4-k}$ (I)

en la que los sustituyentes tienen el siguiente significado:

- 40 X: NH_2- , $HO-$,



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

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

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

- 50 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 glicídilo.

- 55 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 a las fibras de vidrio para el revestimiento de superficie.

- 60 Las fibras de vidrio pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento para obtener la masa moldeable o el producto que va a fabricarse a partir de la misma, en la masa moldeable o en el producto un valor d97 o d50 más pequeño que las fibras de vidrio usadas originariamente. Las fibras de vidrio pueden presentar, de

manera condicionada por el procesamiento para obtener la masa moldeable o bien el cuerpo moldeado, en la masa moldeable o en el cuerpo moldeado distribuciones de longitudes más cortas que las usadas originariamente.

Componente d)

De acuerdo con la invención se usa como componente d) polvo de talco, preferentemente polvo de talco microcristalino. El polvo de talco (n.º CAS 14807-96-6), también designado como talco, es un silicato estratificado con la composición química $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$, 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 microcristalino en el sentido de la presente invención se describe en el documento WO 2014/001158 A1, cuyo contenido se comprende en su totalidad por la presente divulgación. En una forma de realización de la presente invención se usa talco microcristalino con un tamaño de partícula promedio d50 determinado según SediGraph en el intervalo de 0,5 a 10 μm , preferentemente en el intervalo de 1,0 a 7,5 μm , de manera especialmente preferente en el intervalo de 1,5 a 5,0 μm y de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 1,8 a 4,5 μm .

Tal como se describe en el documento WO 2014/001158 A1, se realiza en el contexto de la presente invención la determinación del tamaño de partícula del talco que va a usarse de acuerdo con la invención mediante sedimentación en un estado completamente dispersado en un medio acuoso con ayuda de un "Sedigraph 5100", tal como se proporciona éste por Micrometrics Instruments Corporation, Norcross, Georgia, EE.UU. El Sedigraph 5100 proporciona mediciones y una gráfica del porcentaje en peso acumulativo de partículas con un tamaño que se designa en la técnica como "diámetro de esfera equivalente" (esd), menos los valores esd dados. El tamaño de partícula promedio d50 es el valor determinado a partir del esd de partículas, en el que el 50 % en peso de las partículas presenta un diámetro de esfera equivalente más pequeño que este valor d50. La norma subyacente es ISO 13317-3.

En una forma de realización está definido el talco microcristalino a través de la superficie BET. El talco microcristalino que va a usarse de acuerdo con la invención presenta preferentemente una superficie BET, que puede determinarse en analogía a la norma DIN ISO 9277, en el intervalo de 5 a 25 $m^2 \cdot g^{-1}$, de manera especialmente preferente en el intervalo de 10 a 18 $m^2 \cdot g^{-1}$, de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 12 a 15 $m^2 \cdot g^{-1}$.

El polvo de talco microcristalino que va a usarse de manera muy especialmente preferente de acuerdo con la invención puede adquirirse por ejemplo como Mistron® R10 de Imerys Talc Group, Toulouse, Francia (Rio Tinto Group) con un tamaño de partícula promedio según la norma ISO 13317-3 d50 = 1,9 μm y una BET según DIN ISO 9277 de 15 $m^2 \cdot g^{-1}$, o como V3902 de Luzenac Europe SAS (actualmente también Imerys Talc Group) con un d50 según la norma ISO 13317-3 de 2,2 μm y una BET de 14,5 $m^2 \cdot g^{-1}$.

Componente e)

De acuerdo con la invención se usa como componente e) al menos un agente ignífugo libre de halógeno habitual en el comercio a base de compuestos de fósforo orgánicos o inorgánicos.

Como compuestos de fósforo son adecuados los compuestos de fósforo de acuerdo con el documento WO A 98/17720 (= US-A 6 538 024), preferentemente fosfinatos de metal, en particular fosfinato de aluminio o fosfinato de cinc, fosfonatos de metal, en particular fosfonato de aluminio, fosfonato de calcio o fosfonato de cinc así como los correspondientes hidratos de los fosfonatos de metal, además derivados de los 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10-óxidos (derivados de DOPO), fosfato de trifenilo (TPP), resorcinol-bis-(difenilfosfato), (RDP) incluyendo oligómeros así como fosfato de bisfenol-A-bis-difenilo (BDP) incluyendo oligómeros, polifosfonatos (tal como por ejemplo Nofia® HM1100 de la empresa FRX Polymers, Chelmsford, EE.UU.) además bis(dietilfosfinato) de cinc, tris(dietilfosfinato) de aluminio, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, melamina-poli(fosfato de aluminio), melamina-poli(fosfato de cinc) u oligómeros de fenoxifosfazeno y sus mezclas.

Entre los agentes ignífugos libres de halógeno se usan de manera especialmente preferente tris(dietilfosfinato) de aluminio (n.º CAS 225789-38-8), en combinación con polifosfato de melamina (n.º CAS 41583-09-9), (por ejemplo Melapur® 200/70 de BASF SE, Ludwigshafen, Alemania) y/o cianurato de melamina (n.º CAS 37640-57-6), (por ejemplo Melapur® MC25 de BASF SE, Ludwigshafen, Alemania) y/u oligómeros de fenoxifosfaceno (n.º CAS 28212-48-8), (por ejemplo Rabitle® FP110 de Fushimi Pharmaceutical Co. Ltd, Kagawa, Japón).

En particular de manera muy especialmente preferente se usa como agente ignífugo tris(dietilfosfinato) de aluminio, que se comercializa como Exolit® OP1240 (n.º CAS 225789-38-8) por Clariant International Ltd, Muttenz, Suiza.

Componente f)

De acuerdo con la invención se usa como componente f) al menos un aditivo con al menos dos grupos epoxi por molécula. Los aditivos preferentes del componente f) se seleccionan de la serie de los bisfenol-diglicidiléteres. Los

bisfenol-diglicidiléteres se obtienen mediante reacciones de derivados de bisfenol con epiclorhidrina. Los componentes de bisfenol preferentes pueden seleccionarse de la serie 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol A), 1,1-bis(4-hidroxifenil)-1-fenil-etano (bisfenol AP), bis(4-hidroxifenil)sulfona (bisfenol S) y bis(4-hidroxidifenil)metano (bisfenol F), prefiriéndose especialmente diglicidiléteres a base de bisfenol-A. Se prefieren muy especialmente diglicidiléteres de bisfenol A sólidos (n.º CAS 1675-54-3) con un punto de ablandamiento por encima de 60 °C tal como por ejemplo el Araldite® GT7071 de la empresa Huntsman, Everberg, Bélgica.

Componente g)

El dióxido de titanio que va a usarse como componente g) (n.º CAS 13463-67-7) tiene preferentemente un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 90 nm a 2000 nm (d50), determinándose la determinación del tamaño de partícula según al menos uno de los procedimientos conocidos por el experto, en particular por medio del procedimiento de Debye-Scherrer (véase: <http://de.wikipedia.org/wiki/Debye-Scherrer-Verfahren>) o microscopia electrónica (TEM) (véase: <http://de.wikipedia.org/wiki/Transmissionselektronenmikroskop>) con procesamiento de imágenes cuantitativo.

Para el dióxido de titanio que va a usarse como componente g) de acuerdo con la invención se tienen en cuenta pigmentos de dióxido de titanio, cuyas estructuras base pueden prepararse según el procedimiento de sulfato (SP) o cloruro (CP) y que tienen preferentemente estructura de anatasa (n.º CAS 1317-70-0) y/o de rutilo (n.º CAS 1317-80-2), de manera especialmente preferente estructura de rutilo. La estructura base no debe estar estabilizada, sin embargo se prefiere una estabilización especial: en el caso de estructura base 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 el 2 %; en el caso de estructura base SP mediante una impurificación preferentemente con Al, Sb, Nb o Zn. Para obtener una luminosidad suficientemente alta de los productos que van a fabricarse a partir de las composiciones se prefiere especialmente una "ligera" estabilización con Al, o bien en caso de cantidades de impurificación de 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 destrucción 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 en 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 de manera inorgánica posteriormente, 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 óxido de los compuestos SiO₂ y / o Al₂O₃ y / u óxido de zirconio. La envoltura de Al₂O₃ facilita la dispersión del pigmento en la matriz de polímero, la envoltura de SiO₂ dificulta el intercambio de carga en la superficie del pigmento e impide debido a ello 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 como componente g) de acuerdo con la invención presenta preferentemente un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 90 nm a 2000 nm, preferentemente en el intervalo de 200 nm a 800 nm, refiriéndose estas indicaciones con respecto al tamaño de partícula promedio al valor d50. De acuerdo con la invención se determina el tamaño de partícula promedio tal como se ha descrito anteriormente.

Los productos que pueden obtenerse comercialmente son por ejemplo Kronos® 2230, Kronos® 2225 y Kronos® vlp7000 de la empresa Kronos, Dallas, EE.UU.

Componente h)

De acuerdo con la invención puede usarse como componente h) al menos un aditivo que se diferencia de los componentes c), d), e), f) y g).

Los aditivos habituales del componente h) son preferentemente estabilizadores, agentes de desmoldeo, estabilizadores UV, termoe estabilizadores, estabilizadores de rayos gamma, antiestáticos, coadyuvantes de flujo, agentes ignífugos, modificadores elastoméricos, captadores de ácido, emulsionantes, agentes de nucleación, ablandadores, lubricantes, colorantes o pigmentos. Los aditivos mencionados y otros adecuados se describen por ejemplo en Gächter, Müller, Kunststoff-Additive, 3ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, Viena, 1989 y en Plastics Additives Handbook, 5ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, 2001. Los aditivos pueden usarse solos o en mezcla o en forma de mezclas básicas.

Como estabilizadores se usan preferentemente fenoles estéricamente impedidos o fosfitos, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas tales como difenilaminas, resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas,

así como distintos representantes sustituidos de estos grupos o sus mezclas.

Los fosfitos preferentes se seleccionan del grupo de fosfito de tris(2,4-diterc-butil-fenilo) (Irgafos® 168, BASF SE, n.º CAS 31570-04-4), difosfito de bis(2,4-di-terc-butil-fenil)pentaeritritol (Ultranox® 626, Chemtura, n.º CAS 26741-53-7), difosfito de bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritritol (ADK Stab PEP-36, Adeka, n.º CAS 80693-00-1), difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol (Doverphos® S-9228, Dover Chemical Corporation, n.º CAS 154862-43-8), fosfito de tris(nonilfenilo) (Irgafos® TNPP, BASF SE, n.º CAS 26523-78-4), fosfito de (2,4,6-tri-t-butilfenol)2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (Ultranox® 641, Chemtura, n.º CAS 161717-32-4) y Hostanox® P-EPQ.

10 En particular preferentemente se usa como estabilizador de fosfito al menos Hostanox® P-EPQ (n.º CAS 119345-01-6) de Clariant International Ltd., Muttentz, Suiza. Éste contiene el bisfosfonito de tetrakis(2,4-di-terc-butilfenil)-1,1-bifenil-4,4'-diilo (n.º CAS 38613-77-3) que va a usarse de acuerdo con la invención en particular de manera muy especialmente preferente como componente d).

15 Como captador de ácido se usan preferentemente hidrotalcita, creta, estannato de cinc o bohemia.

Como agente de desmoldeo preferente se selecciona al menos uno del grupo de cera(s) de éster, tetraestearato de pentaeritritol (PETS), ácidos grasos de cadena larga, sal(es) de los ácidos grasos de cadena larga, derivado(s) de amida de los ácidos grasos de cadena larga, ceras montana así como cera(s) de polietileno o polipropileno de bajo peso molecular y cera(s) de homopolímero de etileno.

25 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 calcio o estearato de cinc. El derivado de amida de ácidos grasos de cadena larga preferente es etilen-bis-estearilamida (n.º CAS 130-10-5). Las ceras montana preferentes son mezclas de ácidos carboxílicos de cadena lineal, saturados con longitudes de cadena de 28 a 32 átomos de C.

30 Como colorantes o pigmentos se usan, independientemente del dióxido de titanio del componente c), otros colorantes o pigmentos, por ejemplo para proporcionar en el caso de un producto optoelectrónico un tono de color a la luz emitida por éste o para mejorar la luz que va a emitirse por medio de un blanqueador óptico.

Como agentes de nucleación se usan preferentemente fenilfosfinato de sodio o de calcio, óxido de aluminio (n.º CAS 1344-28-1) o dióxido de silicio.

35 Como ablandadores se usan preferentemente éster dioctílico del ácido ftálico, éster dibencílico del ácido ftálico, éster butilbencílico del ácido ftálico, aceites de hidrocarburos o N-(n-butil)bencenosulfonamida.

Como aditivo que va a usarse como modificador elastomérico se usa preferentemente uno o varios polímeros de injerto E de

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

E.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.

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

Los monómeros E.1 son preferentemente mezclas de

50 E.1.1 del 50 % al 99 % en peso de compuestos aromáticos vinílicos y/o compuestos aromáticos vinílicos sustituidos en el núcleo (tales como por ejemplo estireno, α-metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o ésteres alquílicos (C₁-C₈) de ácido metacrílico (tales como por ejemplo metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y/o (met)acrilato de glicidilo y

55 E.1.2 del 1 % al 50 % en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ésteres alquílicos (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico (tales como por ejemplo metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo) y/o metacrilato de glicidilo y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo anhídrido de ácido maleico y N-fenil-maleinimida).

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

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

65 Las bases de injerto E.2 adecuadas para los polímeros de injerto que van a usarse en los modificadores

elastoméricos son por ejemplo cauchos de dieno, cauchos de EP(D)M, o sea aquéllos a base de etileno/propileno y eventualmente dieno, cauchos de acrilato, de poliuretano, de silicona, de cloropreno y de etileno/acetato de vinilo.

Las bases de injerto E.2 preferentes son cauchos de dieno (por ejemplo 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 (por ejemplo de acuerdo con E.1.1 y E.1.2), con la condición de que la temperatura de transición vítrea del componente E.2 se encuentre por debajo de $<10^{\circ}\text{C}$, preferentemente $<0^{\circ}\text{C}$, de manera especialmente preferente $<-10^{\circ}\text{C}$.

Se prefiere especialmente como base de injerto E.2. caucho de polibutadieno puro.

Los polímeros E especialmente preferentes son polímeros ABS (ABS en emulsión, masa y suspensión), tales como se describen por ejemplo en el documento DE-A 2 035 390 (= US-A 3 644 574) o en el documento DE-A 2 248 242 (= GB-A 1 409 275) o en Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, volumen 19 (1980), página 280 y siguientes. La proporción en gel de la base de injerto E.2 asciende a al menos un 30 % en peso, preferentemente a al menos un 40 % en peso (medida en tolueno). ABS significa copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno con el n.º CAS 9003-56-9 y es un terpolímero sintético de los tres tipos de monómero distintos acrilonitrilo, 1,3-butadieno y estireno. Pertenece a los termoplásticos amorfos. Las proporciones de cantidad pueden variar a este respecto del 15-35 % de acrilonitrilo, del 5-30 % de butadieno y del 40-60 % de estireno.

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

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.

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 E 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.

Los cauchos de acrilato adecuados se basan en bases de injerto E.2, que son preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, eventualmente con hasta el 40 % en peso, con respecto a E.2 de otros monómeros polimerizables, etilénicamente insaturados. A los ésteres de ácido acrílico polimerizables preferentes pertenecen ésteres alquílicos $\text{C}_1\text{-C}_8$, preferentemente éster metílico, etílico, butílico, n-octílico y 2-etilhexílico; ésteres haloalquílicos, preferentemente éster halo-alquílico $\text{C}_1\text{-C}_8$, en particular preferentemente acrilato de cloroetilo así como mezclas de estos monómeros.

Para la reticulación pueden copolimerizarse monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Los monómeros reticulantes preferentes 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 ésteres de polioles saturados con de 2 a 4 grupos OH y de 2 a 20 átomos de C, en particular dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, en particular cianurato de trivinilo y trialilo; compuestos vinílicos polifuncionales, en particular di- y trivinilbencenos, sin embargo también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.

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

Los monómeros reticulantes especialmente preferentes son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacriloilhexahidro-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 a la base de injerto E.2.

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

“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 E.2, son en particular acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno, acrilamida, vinil-alquil($\text{C}_1\text{-C}_6$)-éteres, metacrilato de metilo, butadieno. Los cauchos de acrilato preferentes como base de injerto E.2 son polímeros en emulsión que presentan un contenido en gel de al menos el 60 % en peso.

Otras bases de injerto adecuadas de acuerdo con E.2 son cauchos de silicona con sitios activos de injerto, tal como se describen en los documentos DE-A 3 704 657 (= US 4 859 740), DE-A 3 704 655 (= US 4 861 831), DE-A 3 631 540 (= US 4 806 593) y DE A 3 631 539 (= US 4 812 515).

Independientemente del componente c) pueden estar contenidas como aditivos cargas y/o sustancias de refuerzo adicionales en las composiciones de acuerdo con la invención.

- 5 Preferentemente se usan sin embargo también una mezcla de dos o más cargas y/o sustancias de refuerzo distintas, en particular a base de mica, silicato, cuarzo, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, sulfato de bario, esferas de vidrio y/o cargas y/o sustancias de refuerzo en forma de fibra a base de fibras de carbono. Preferentemente se usan cargas en forma de partículas minerales a base de mica, silicato, cuarzo, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato o sulfato de bario. De manera especialmente preferente se usan de acuerdo con la invención cargas en forma de partícula minerales a base de wollastonita o caolín.

- De manera especialmente preferente se usan además también cargas minerales en forma de aguja como aditivo. Por cargas minerales en forma de aguja se entiende de acuerdo con la invención una carga mineral con carácter en forma de aguja muy pronunciado. Como ejemplo se mencionan wollastonitas en forma de aguja. Preferentemente, la carga mineral presenta una proporción de longitud : diámetro de 2:1 a 35:1, de manera especialmente preferente de 3:1 a 19:1, lo más preferentemente de 4:1 a 12:1. La determinación del tamaño de partícula y la distribución se realiza según esto habitualmente mediante dispersión de luz dinámica, ultracentrifugación o fraccionamiento de flujo de campo. El tamaño de partícula promedio d50 de las cargas minerales en forma de aguja que van a usarse 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 determinado en el contexto de la presente invención con un CILAS GRANULOMETER en analogía a la norma ISO 13320:2009 por medio de difracción láser.

- 25 Tal como ya se ha descrito anteriormente en el componente c), puede estar modificada en superficie en una forma de uso preferente la carga y/o sustancia de refuerzo, de manera especialmente preferente con un agente adherente o bien sistema de agente adherente, en particular preferentemente a base de silano. El pretratamiento no es sin embargo forzosamente necesario.

- 30 Para el acabado de las cargas que van a usarse como componente h) se usan los compuestos de silano en general en cantidades del 0,05 % al 2 % en peso, preferentemente del 0,25 % al 1,5 % en peso y en particular del 0,5 % al 1 % en peso con respecto a la carga mineral para obtener el revestimiento de superficie.

- Mediante la incorporación de las cargas que van a usarse como componente c) y h) en el polímero pueden modificarse las longitudes o bien diámetros mencionados en el contexto de la presente invención, por lo que anteriormente se han citado las longitudes o bien diámetros antes del mezclado con el polímero. Por ejemplo, las fuerzas de cizallamiento que se producen en la prensa extrusora pueden dividir o aglomerar la carga. Esto se aplica para todas las cargas en forma de partícula mencionadas en el contexto de la presente invención, que mediante el procesamiento para obtener la masa moldeable o bien el cuerpo moldeado presentan en la masa moldeable o bien en el cuerpo moldeado un valor d97 o bien d50 más pequeño en relación a la longitud y/o el diámetro que las cargas usadas originariamente.

- En una forma de realización preferente se refiere la presente invención a composiciones que contienen a) poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno), preferentemente con una viscosidad de 110 g/cm³, b) PET, c) fibras de vidrio, d) talco y e) tris(dietilfosfinato) de aluminio.

- En una forma de realización preferente se refiere la presente invención a composiciones, en particular masas moldeables así como productos que van a fabricarse a partir de éstas, que contienen a) poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT), preferentemente con una viscosidad de 110 g/cm³, b) poli(tereftalato de etileno) (PET), c) fibras de vidrio, d) talco, preferentemente talco microcristalino, e) tris(dietilfosfinato) de aluminio y h) tetraestearato de pentaeritritol (n.º CAS 115-83-3).

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 moldeables, para la fabricación de productos estables frente a termomoldeo de corta duración, preferentemente grupos de construcción y componentes eléctricos o electrónicos, en particular preferentemente productos optoelectrónicos.

- La presente invención se refiere sin embargo también al uso de las composiciones de acuerdo con la invención para el aumento de la estabilidad frente al termomoldeo de corta duración de productos, preferentemente de productos de la industria eléctrica o electrónica, en particular productos electrónicos para placas conductoras tal como por ejemplo carcasa para núcleos de bobina, conectadores enchufables o condensadores y transistores de potencia así como de productos optoelectrónicos.

Procedimiento

Las masas moldeables que van a usarse de acuerdo con la invención para el moldeo por inyección o para la extrusión se obtienen mezclándose los componentes individuales de las composiciones de acuerdo con la invención, descargándose para dar un cordón, enfriándose hasta obtener la capacidad de granulación y granulándose.

Preferentemente se realiza el mezclado a temperaturas en el intervalo de 260 a 310 °C, preferentemente en el intervalo de 270 a 300 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 280 a 295 °C en la masa fundida. En particular preferentemente se usa para ello una prensa extrusora de doble husillo.

En una forma de realización preferente 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 un secador de aire seco durante una duración de aproximadamente 2 h, antes de que se someta como material de matriz al moldeo por inyección o a un procedimiento de extrusión con el fin de la fabricación de productos.

La presente invención se refiere sin embargo también a un procedimiento para la fabricación de productos, preferentemente de productos estables frente a termomoldeo de corta duración, 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, descargándose para obtener una masa moldeable en forma de un cordón, enfriándose hasta obtener la capacidad de granulación y granulándose y sometiendo como material de matriz a un moldeo por inyección o a una extrusión, preferentemente a un moldeo por inyección.

La presente invención se refiere sin embargo también a un procedimiento para la mejora de la estabilidad frente a termomoldeo de corta duración de productos a base de poliéster, caracterizado por que se procesa composiciones de acuerdo con la invención en forma de masas moldeables como material de matriz por medio de moldeo por inyección o extrusión.

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

Los procedimientos de acuerdo con la invención para la fabricación de productos mediante extrusión o moldeo por inyección trabajan a temperaturas de fusión en el intervalo de 260 °C a 330 °C, preferentemente de 270 °C a 300 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 280 a 290 °C así como eventualmente de manera adicional a presiones de cómo máximo 2500 bar, preferentemente a presiones de cómo máximo 2000 bar, de manera especialmente preferente a presiones de cómo máximo 1500 bar y de manera muy especialmente preferente a presiones de cómo máximo 750 bar.

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 con propiedades específicamente necesarias, 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).

El procedimiento del moldeo por inyección se caracteriza por que la sustancia bruta, 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

1. Plastificación / fusión

2. Fase de introducción por inyección (proceso de carga)

3. Fase de compresión posterior (debido a la contracción térmica durante la cristalización)

4. Desmoldeo.

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).

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 el granulado. El problema del reflujo de la masa fundida dentro del husillo (flujo de fuga) se soluciona mediante válvulas de retención.

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:

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

A diferencia del moldeo por inyección se usa durante la extrusión un cordón de plástico moldeado sinfín, en este caso una poliamida, en la prensa extrusora, siendo la prensa extrusora una máquina para la fabricación de piezas moldeadas termoplásticas. 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, molde, equipo de seguimiento, moldeo por soplado y extrusión. Las instalaciones de extrusión para la fabricación de perfiles están constituidas por: prensa extrusora, molde 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 estables frente a termomoldeo de corta duración, que pueden obtenerse mediante extrusión, extrusión de perfiles o moldeo por inyección de las masas moldeables que pueden obtenerse a partir de las composiciones de acuerdo con la invención.

La presente invención se refiere preferentemente a un procedimiento para la fabricación de productos estables frente a termomoldeo de corta duración, caracterizado por que se mezclan composiciones que contienen

a) del 3 % al 30 % en peso, preferentemente del 5 % al 25 % en peso, de manera especialmente preferente del 10 al 20 % en peso de poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT), encontrándose la proporción de PCT con respecto a la suma de todos los polímeros termoplásticos contenidos en la composición en el intervalo del 5 % al 40 % en peso, preferentemente del 7 % al 30 % en peso, de manera especialmente preferente en del 10-25% % en peso,

b) del 15 % al 91,99 % en peso, preferentemente del 20 % al 70 % en peso, de manera especialmente preferente del 30 % al 60 % en peso de poli(tereftalato de etileno) (PET),

c) del 5 % al 70 % en peso, preferentemente del 10 % al 45 % en peso, de manera especialmente preferente del 15 % al 35 % en peso de fibras de vidrio y

d) del 0,01 % al 10 % en peso, preferentemente del 0,05 % al 5 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,1 % al 2 % en peso de talco, preferentemente talco microcristalino,

pudiéndose combinar entre sí los componentes individuales de manera que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100 y que contienen adicionalmente a los componentes a), b), c) y d) aún e) al menos un agente ignífugo en del 1 % al 50 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100 y como agentes ignífugos se usen agentes ignífugos libres de halógeno a base de compuestos de fósforo orgánicos o inorgánicos, se descargan para obtener una masa moldeable en forma de un cordón, de enfriar hasta obtener la capacidad de granulación y se granulan y se someten a un moldeo por inyección o a una extrusión.

Los productos que pueden obtenerse mediante los procedimientos mencionados muestran sorprendentemente una

excelente estabilidad frente al termomoldeo de corta duración, en particular en procesos de soldadura así como propiedades optimizadas en las propiedades mecánicas. Las masas moldeables que van a prepararse a partir de las composiciones de acuerdo con la invención para el moldeo por inyección y la extrusión se caracterizan además por una buena procesabilidad en comparación con el estado de la técnica.

Los productos fabricados de manera de acuerdo con la invención son adecuados por tanto de manera excelente para productos eléctricos o electrónicos, preferentemente productos optoelectrónicos, en particular LED o OLED. Un diodo luminoso (también diodo luminiscente, en inglés *light-emitting diode*, en alemán *lichtemittierende Diode*, LED) es un elemento de construcción semiconductor electrónico. Si a través de los diodos fluye corriente en sentido directo, entonces éste irradia luz, radiación infrarroja (como diodo de luz infrarroja) o también radiación ultravioleta con una longitud de onda dependiente del material semiconductor y de la impurificación. Un diodo luminoso orgánico (en inglés *organic light emitting diode*, OLED) es un elemento de construcción luminoso de película delgada compuesto de materiales semiconductores orgánicos, que se diferencia de los diodos luminosos inorgánicos (LED) porque la densidad de corriente y la densidad luminosa son más bajas y no se requieren materiales monocristalinos. En comparación con diodos luminosos (inorgánicos) convencionales pueden fabricarse diodos luminosos orgánicos por tanto de manera más económica, sin embargo su vida útil es actualmente más baja que los diodos luminosos convencionales.

Ejemplos

Para la preparación de las composiciones descritas de acuerdo con la invención se mezclaron los componentes individuales en una prensa extrusora de doble husillo (ZSK 26 Mega Compounder de la empresa Coperion Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Alemania con placa de boquilla de 3 orificios y un diámetro de orificio de boquilla de 3 mm) a temperaturas entre 280 y 295 °C en la masa fundida, se descargaron como cordón, se enfriaron hasta obtener la capacidad de granulación y se granularon. Antes de otras etapas se secó el granulado a 120 °C en el armario de desecación a vacío durante aproximadamente 2 h. A este respecto se evaluó de manera cualitativa la procesabilidad dependiendo de la temperatura: “+” representa a este respecto un procesamiento sin problemas, “o” representa una procesabilidad limitada, por ejemplo debido a una presión de boquilla fuertemente creciente o debido a la descomposición de aditivos sensibles.

Las placas y probetas para los estudios expuestos en la tabla 1 se moldearon por inyección en una máquina de moldeo por inyección habitual en el comercio a una temperatura de masa de 280-290 °C y una temperatura del molde de 80-120 °C. Un parámetro para la calidad del proceso de moldeo por inyección era en el contexto de la presente invención la capacidad de desmoldeo: Para la capacidad de desmoldeo es ventajosa una rápida cristalización, para poder expulsar lo más rápidamente posible y sin deformación el producto del molde. En los ejemplos y ejemplos de comparación representados en la tabla 1 representa “+” una buena capacidad de desmoldeo, “o” una capacidad de desmoldeo suficiente y “-” una mala capacidad de desmoldeo.

Estabilidad frente al termomoldeo de corta duración

La prueba para la determinación de la **rigidez en masa fundida** como medida para la estabilidad frente al termomoldeo de corta duración o estabilidad en baño de soldadura simula las condiciones de la soldadura por ola tal como sigue:

De una placa con un grosor de 1,0 mm se cortaron probetas de dimensión 20 • 10 • 1 mm. Éstas se hicieron pasar durante 15 min en un horno de aire caliente habitual en el comercio calentado con la temperatura indicada en la tabla 1. A continuación se examinó visualmente el comportamiento de fusión de las probetas. “+” representa a este respecto una muestra sin fusión que pueda observarse visualmente, “o” representa una muestra con bordes redondeados y “-” representa una muestra fundida por toda la superficie.

Resistencia al choque de IZOD

La determinación de la resistencia al choque según IZOD se realizó en analogía a la norma ISO180-1 en probetas de la dimensión 80mm • 10mm • 4mm.

Resistencia a la flexión, alargamiento de fibra de borde

La prueba de la resistencia a la flexión y del alargamiento de fibra de borde se realizó en analogía a la norma ISO178 en probetas de la dimensión 80mm•10mm•4mm.

Materias primas

Componente a): PCT [n.º CAS 24936-69-4] con una viscosidad de 110 g/cm³]

Componente b): PET: poli(tereftalato de etileno) (Polyester Chips PET V004, empresa Invista, Wichita, EE.UU.)

Componente c): fibras de vidrio acabadas con compuestos que contienen silano con un diámetro de 10 µm (CS

7967, producto comercial de N.V., Antwerpen, Bélgica)

Componente d): talco: Mistron® R10 de Imerys Talc Group, Toulouse, Francia (Rio Tinto Group)

5 Componente e): tris(dietilfosfinato) de aluminio Exolit® OP1240 de Clariant International Ltd., Muttenz, Suiza

10 Componente h): otros aditivos usuales para su uso en poliésteres, tal como por ejemplo agentes de desmoldeo, en particular tetraestearato de pentaeritritol (PETS), termoestabilizadores (por ejemplo a base de fenilfosfitos). El tipo y la cantidad de los aditivos resumidos como componente H coinciden con el tipo y la cantidad para ejemplos y ejemplos de comparación.

15 La tabla 1 muestra que con agentes ignífugos térmicamente sensibles como componente e) solo en el caso de las combinaciones de poliéster de acuerdo con la invención se proporciona tanto una buena procesabilidad y con ello también buenos datos mecánicos como también una elevada estabilidad frente al termomoldeo de corta duración a temperaturas por encima del punto de fusión de componente a. Esto es una condición previa importante para aplicaciones que pueden estar expuestas a temperaturas de baño de soldadura de hasta 285 °C durante poco tiempo, tal como por ejemplo piezas de construcción electrónicas.

20 **Tabla 1:** Combinaciones de poliéster con agentes ignífugos térmicamente sensibles
Todas las indicaciones de cantidad de los componentes en la tabla 1 están en % en peso.

	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Ejem. 1	Ejem. 2
Componente a)		40	53	10	15
Componente b)	53	13		43	38
Componente c)	30	30	30	30	30
Componente d)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Componente e)	15	15	15	15	15
Componente h)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Procesabilidad a 290 °C	+	○	○	+	+
Capacidad de desmoldeo	+	-	○	+	+
Rigidez de la masa fundida a 265 °C	+	+	+	+	+
Rigidez de la masa fundida a 275 °C	○	+	+	+	+
Rigidez de la masa fundida a 285 °C	-	+	+	+	+
IZOD [kJ/m ²]	+	-	-	+	+
Resistencia a la flexión [MPa]	+	-	-	+	+
Alargamiento de fibra de borde [%]	+	-	-	+	+

REIVINDICACIONES

1. Composiciones que contienen

- 5 a) del 3 % al 30 % en peso de poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilendimetileno) (PCT), encontrándose la proporción de PCT con respecto a la suma de todos los polímeros termoplásticos contenidos en la composición en el intervalo del 5 % al 40 % en peso,
 b) del 15 % al 91,99 % en peso de poli(tereftalato de etileno) (PET),
 c) del 5 % al 70 % en peso de fibras de vidrio y
 10 d) del 0,01 % al 10 % en peso de talco, pudiéndose combinar entre sí los componentes individuales de manera que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100,

y que contienen adicionalmente a los componentes a), b), c) y d) también e) al menos un agente ignífugo en del 1 % al 50 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100 y como agentes ignífugos se usen agentes ignífugos libres de halógeno a base de compuestos de fósforo orgánicos o inorgánicos.

2. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas por que** como compuestos de fósforo orgánicos o inorgánicos se usan fosfinatos de metal, en particular fosfinato de aluminio o fosfinato de cinc, fosfonatos de metal, en particular fosfonato de aluminio, fosfonato de calcio o fosfonato de cinc así como los correspondientes hidratos de los fosfonatos de metal, así como derivados de los 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10-óxidos (derivados de DOPO), fosfato de trifenilo (TPP), resorcinol-bis-(difenilfosfato), (RDP) incluyendo oligómeros así como fosfato de bisfenol-A-bis-difenilo (BDP) incluyendo oligómeros, polifosfonatos, además bis(dietilfosfinato) de cinc, tris(dietilfosfinato) de aluminio, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, melamina-poli(fosfato de aluminio), melamina-poli(fosfato de cinc) u oligómeros de fenoxifosfazeno y sus mezclas.

3. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizadas por que** se usa tris(dietilfosfinato) de aluminio.

- 30 4. Composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizadas por que** contienen de manera adicional a los componentes a) a e) o en lugar del componente e) también f) al menos un aditivo con dos grupos epoxi por molécula, preferentemente en del 0,01 % al 15 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

- 35 5. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas por que** el componente f) se selecciona de la serie de los bisfenol-diglicidiléteres, preferentemente el 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-1-feniletano, bis(4-hidroxifenil)sulfona y bis(4-hidroxidifenil)metano.

- 40 6. Composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizadas por que** contienen de manera adicional a los componentes a) a f) o en lugar de los componentes e) y/o f) también g) dióxido de titanio, preferentemente en del 0,01 % al 30 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

- 45 7. Composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizadas por que** contienen de manera adicional a los componentes a) a g) o en lugar de los componentes e) y/o f) y/o g) también h) al menos otro aditivo distinto de los componentes c) a g), preferentemente en del 0,01 % al 15 % en peso, pudiéndose reducir al menos uno de los demás componentes en tanto que la suma de todos los porcentajes en peso resulte 100.

- 50 8. Uso de las composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en particular en forma de masas moldeables, para la fabricación de productos estables frente al termomoldeo de corta duración, preferentemente grupos de construcción y componentes eléctricos o electrónicos, en particular preferentemente productos optoelectrónicos.

- 55 9. Procedimiento para la fabricación de productos estables frente al termomoldeo de corta duración, **caracterizado por que** se mezclan composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, se descargan para obtener una masa moldeable en forma de un cordón, se enfrían hasta obtener la capacidad de granulación y se granulan y como material de matriz se someten a un moldeo por inyección o a una extrusión.