

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 379**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 5/49** (2006.01)

**C08L 67/02** (2006.01)

**C08L 69/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2008 E 08864043 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2225320**

54 Título: **Composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato ignífugas y modificadas a resistencia al impacto**

30 Prioridad:

**20.12.2007 DE 102007061760**

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

**31.07.2013**

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH  
(100.0%)  
Alfred-Nobel-Strasse 10  
40789 Monheim, DE**

72 Inventor/es:

**MOULINIE, PIERRE;  
TASCHNER, VERA;  
WENZ, ECKHARD y  
WITTMANN, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 416 379 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 poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato ignifugas y modificadas a resistencia al impacto

La presente invención se refiere a composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato modificadas a resistencia al impacto que contienen una sal de un ácido fosfínico, al uso de las combinaciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato modificadas a resistencia al impacto para la fabricación de elementos moldeados, y a los elementos moldeados propiamente dichos.

El documento WO-A 2005/044906 revela masas de moldeo termoplásticas, que contienen al menos una sal metálica del ácido hipofosfórico y al menos una resina de policarbonato aromática, y su mezcla con una resina de copolímero de injerto con contenido en estireno y con una proporción de caucho de 5 a 15%. Las proporciones del copolímero de injerto con contenido en estireno ascienden a 10-40% en peso. Las masas de moldeo obtenidas se caracterizan por una buena resistencia a la inflamación, una alta estabilidad térmica en las condiciones de procesamiento y una buena resistencia a la intemperie. Por la baja proporción de caucho, el nivel de otras propiedades, en particular de las propiedades mecánicas, es inferior.

El documento WO-A 1999/57192 describe masas de moldeo termoplásticas que contienen 5-96% en peso de un poliéster o policarbonato, 1-30% en peso de una sal de ácido fosfínico y/o de una sal de ácido difosfínico y/o de sus polímeros, 1-30% en peso de al menos un agente ignifugo orgánico con contenido en fósforo y otros aditivos posibles.

El documento DE-A 102004049342 revela masas de moldeo termoplásticas que contienen 10-98% en peso de un polímero termoplástico, 0,01-50% en peso de un policarbonato altamente ramificado o de un poliéster altamente ramificado o de sus mezclas, 1-40% en peso de un agente ignifugo exento de halógenos, seleccionado del grupo de los compuestos con contenido en P o con contenido en N o de los condensados P-N o sus mezclas, y otros aditivos posibles.

El documento DE-A 19904814 describe masas de moldeo termoplásticas que contienen 20-98% en peso de un poliéster, 1-50% en peso de un policarbonato, 1-40% en peso de una sal de ácido fosfínico y/o de una sal de ácido difosfínico y/o sus polímeros y otros aditivos posibles.

El documento JP-A 2001-335699 describe composiciones resinosas ignífugas que contienen dos o varias resinas termoplásticas, seleccionadas entre resina de estireno, resina de poliéster aromática, resina de poliamida, resina de policarbonato y resina de éter de polifenileno, y una o varias sales (in)orgánicas de ácido fosfínico y otros aditivos posibles.

El documento JP-A 2001-261973 (Daicel Chemical Industries Ltd.) describe composiciones de resinas termoplásticas y sales (in)orgánicas de ácido fosfínico. Como ejemplo se indica una combinación de PBT, fosfinato de calcio y PTFE.

El documento JP-A 2002-161211 revela composiciones de resinas termoplásticas y agentes ignífugos, tales como sales de los ácidos fosfínico y fosfórico y sus derivados. Como ejemplo se indica una combinación de PBT, ABS, polioxifenileno, fosfinato de calcio, un organofosfato y fibras de vidrio.

Los agentes ignífugos habituales en el estado de la técnica para las composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato son los fosfatos orgánicos aromáticos. Estos compuestos pueden ser de bajo peso molecular o estar presentes en forma de mezcla de diferentes oligómeros o en forma de mezcla de oligómeros con compuestos de bajo peso molecular (por ejemplo, los documentos WO-A 99/16828 y WO-A 00/31173). Como inconveniente se opone a la buena eficacia como agentes ignífugos el efecto fuertemente plastificante ejercido por estos compuestos sobre los componentes poliméricos, de manera que para muchas aplicaciones no es satisfactoria la termoestabilidad de forma de estas masas de moldeo.

El objetivo de la presente invención es proporcionar composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato modificadas a resistencia al impacto con una combinación óptima de alta termoestabilidad de forma, buena protección contra llamas y excelentes propiedades mecánicas (en particular, elevado módulo de elasticidad).

Ahora se ha descubierto sorprendentemente que las masas de moldeo o las composiciones que contienen A) policarbonato, B) poli(tereftalato de alquileno), C) un polímero de injerto modificado con caucho y D) una sal de un ácido fosfínico presentan el perfil de propiedades deseado.

Así, se ha descubierto sorprendentemente que el objetivo técnico antes mencionado se alcanza con combinaciones que contienen

A) de 57 a 93 partes en peso, con especial preferencia de 64 a 83 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D), de policarbonato aromático,

B) de 2 a 19 partes en peso, preferentemente de 4 a 17 partes en peso, con especial preferencia de 7 a 15 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D), de poli(tereftalato de alquileno),

C) de 0,5 a 15 partes en peso, preferentemente de 2 a 11 partes en peso, con especial preferencia de 5 a 9 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D), de polímero de injerto modificado con caucho,

D) de 0,5 a 25 partes en peso, preferentemente de 1 a 15 partes en peso, con especial preferencia de 7 a 12 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D), de una sal o de una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IV),

5 en las que todos los datos en partes en peso están normalizados en la presente solicitud de manera que la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D de la composición sea 100.

Un contenido demasiado alto del componente B) (es decir, 20 partes en peso y más) presenta el inconveniente de que la protección contra las llamas ya no cumple los requisitos exigidos.

**Componente A**

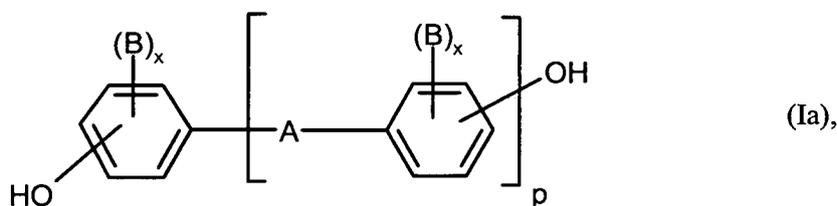
10 De acuerdo con la invención, las composiciones de acuerdo con la invención contienen como componente A) un policarbonato o una mezcla de policarbonatos.

Los policarbonatos preferentes son aquellos homopolicarbonatos y copolicarbonatos que están basados en los bisfenoles de fórmula general (I)



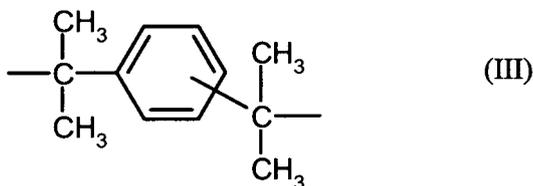
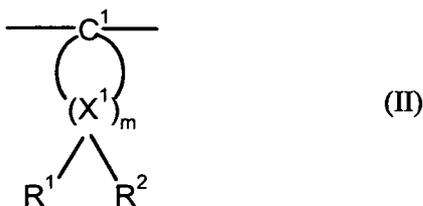
en la que Z es un resto orgánico divalente con 6 a 30 átomos de C que contiene uno o varios grupos aromáticos.

15 Se prefieren los bisfenoles de fórmula (Ia)



en la que son

20 A un enlace sencillo, alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, alquilideno C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub> que puede estar condensado con anillos aromáticos adicionales que, dado el caso, contienen heteroátomos,



B respectivamente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo,

x respectivamente independientemente entre si 0, 1 o 2,

25 p 1 o 0 y

R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> se pueden seleccionar individualmente para cada X<sup>1</sup> y significan independientemente entre sí hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,

X<sup>1</sup> carbono y

m un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 o 5, con la condición de que R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> sean simultáneamente alquilo en al menos un átomo X<sup>1</sup>.

Ejemplos de los bisfenoles de acuerdo con la fórmula general (I) son los bisfenoles que pertenecen a los siguientes grupos: Dihidroxiciclohexanos, bis-(hidroxifenil)-alcanos, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos, indanobisfenoles, bis-(hidroxifenil)-sulfuros, bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos y  $\alpha,\alpha'$ -bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos.

También son ejemplos de los bisfenoles de acuerdo con la fórmula general (I) los derivados de los bisfenoles mencionados accesibles, por ejemplo, por alquilación o halogenación en los anillos aromáticos de los bisfenoles mencionados.

Ejemplos de los bisfenoles de acuerdo con la fórmula general (I) son, en particular, los siguientes compuestos: Hidroquinona, resorcina, 4,4'-dihidroxiciclohexano, bis-(4-hidroxifenil)-sulfuro, bis-(4-hidroxifenil)-sulfona, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-metano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-sulfona, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-p/m-diisopropilbenceno, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-etano, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3-metilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-4-metilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (es decir, bisfenol A), 2,2-bis-(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 2,4-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano,  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-o-diisopropilbenceno,  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenceno (es decir, bisfenol M),  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenceno e indanobisfenol.

Los policarbonatos especialmente preferentes son el homopolicarbonato basado en bisfenol A, el homopolicarbonato basado en 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y los copolicarbonatos basados en los dos monómeros bisfenol A y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

Los bisfenoles descritos de acuerdo con la fórmula general (I) se pueden preparar según procedimientos conocidos, por ejemplo a partir de los fenoles y las cetonas correspondientes.

Los bisfenoles mencionados y los procedimientos para su preparación se describen, por ejemplo, en la monografía H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, volumen 9, pág. 77-98, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sydney, 1964, y en los documentos US-A 3028635, US-A 3062781, US-A 2999835, US-A 3148172, US-A 2991273, US-A 3271367, US-A 4982014, US-A 2999846, DE-A 1570703, DE-A 2063050, DE-A 2036052, DE-A 2211956, DE-A 3832396 y FR-A 1561518, así como en las publicaciones japonesas para información de solicitud de patente con los números de solicitud JP-A 620391986, JP-A 620401986 y JP-A 1055501986.

El 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y su preparación se describen, por ejemplo, en el documento US-A 4982014.

Los indanobisfenoles y su preparación se describen, por ejemplo, en los documentos US-A 3288864, JP-A 60035150 y US-A 4334106. Los indanobisfenoles se pueden preparar, por ejemplo, a partir de isopropenilfenol o sus derivados, o a partir de dímeros de isopropenilfenol o sus derivados en presencia de un catalizador de Friedel-Craft en disolventes orgánicos.

Los policarbonatos se pueden preparar según procedimientos conocidos. Los procedimientos adecuados para la preparación de policarbonatos son, por ejemplo, la preparación según el procedimiento de la interfase a partir de bisfenoles con fosgeno o según el procedimiento en fase homogénea a partir de bisfenoles con fosgeno, el denominado procedimiento de piridina, o según el procedimiento de transesterificación en masa fundida a partir de bisfenoles con ésteres del ácido carbónico. Estos procedimientos de preparación se describen, por ejemplo, en H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, volumen 9, pág. 31-76, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sydney, 1964. Los procedimientos de preparación mencionados se describen también en D. Freitag, U. Grigo, P. R. Müller, H. Nouvertne, "Polycarbonates", en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, volumen 11, segunda edición, 1988, páginas 648 a 718, y en U. Grigo, K. Kircher y P.R. Müller, "Polycarbonate", en Becker, Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag Munich, Viena 1992, páginas 117 a 299, y en D.C. Prevorsek, B.T. Debona y Y. Kesten, Corporate Research Center, Allied Chemical Corporation, Morristown, New Jersey 07960, "Synthesis of Poly(éstercarbonate) Copolymers" en Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, vol. 19, 75-90 (1980).

El procedimiento de transesterificación en masa fundida se describe en particular, por ejemplo, en H. Schnell "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, volumen 9, pág. 44 a 51, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964, así como en el documento DE-A 1031512.

En la preparación del policarbonato se usan preferentemente materias primas y coadyuvantes con un grado reducido de impurezas. Especialmente en la preparación según el procedimiento de transesterificación en masa fundida, los bisfenoles usados y los derivados de ácido carbónico usados deben carecer lo más posible de iones alcalinos e iones alcalinotérreos. Las materias primas así de puras se pueden obtener, por ejemplo, por recristalización, lavado o destilación de los derivados del ácido carbónico, por ejemplo los ésteres del ácido carbónico, y de los bisfenoles.

Los policarbonatos adecuados de acuerdo con la invención presentan preferentemente una masa molecular media ponderada ( $\bar{M}_w$ ) de 10.000 a 200.000 g/mol, que se puede determinar, por ejemplo, por ultracentrifugación o

medición de luz dispersa. Con especial preferencia presentan una masa molecular media ponderada de 12.000 a 80.000 g/mol, con más preferencia de 20.000 a 35.000 g/mol.

La masa molecular media de los policarbonatos de acuerdo con la invención se puede ajustar, por ejemplo, de manera conocida mediante una cantidad correspondiente de terminadores de cadena. Los terminadores de cadena se pueden usar solos o en forma de mezcla de diferentes terminadores de cadena.

Los terminadores de cadena adecuados son tanto monofenoles como también ácidos monocarboxílicos. Son monofenoles adecuados, por ejemplo, fenol, p-clorofenol, p-terc.-butilfenol, cumilfenol o 2,4,6-tribromofenol, así como alquilfenoles de cadena larga, como, por ejemplo, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol, o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con un total de 8 a 20 átomos de carbono en los sustituyentes alquilo, como, por ejemplo, 3,5-di-terc.-butilfenol, p-terc.-octilfenol, p-dodecilfenol, 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol o 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. Los ácidos monocarboxílicos adecuados son ácido benzoico, ácidos alquilbenzoicos y ácidos halobenzoicos.

Los terminadores de cadena preferentes son fenol, p-terc.-butilfenol, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol y cumilfenol.

La cantidad de terminadores de cadena asciende preferentemente a entre 0,25 y 10% en moles, respecto a la suma de los bisfenoles usados respectivamente.

Los policarbonatos adecuados de acuerdo con la invención pueden estar ramificados de manera conocida, y precisamente preferentemente mediante la incorporación de agentes de ramificación trifuncionales o más de trifuncionales. Los agentes de ramificación adecuados son, por ejemplo, aquellos con tres o más de tres grupos fenólicos, o aquellos con tres o más de tres grupos ácido carboxílico.

Son agentes de ramificación adecuados, por ejemplo, floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hept-2-eno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxi-fenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tris-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, 2,6-bis-(2-hidroxi-5'-metilbencil)-4-metilfenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, éster del ácido hexa-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenil)-tereftálico, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, tetra-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenoxi)-metano y 1,4-bis-(4',4"-dihidroxitrifenil)-metil)-benceno, así como ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido trimesínico, cloruro cianúrico, 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol, tricloruro del ácido trimesínico y  $\alpha,\alpha',\alpha''$ -tris-(4-hidroxifenil)-1,3,5-trisopropilbenceno.

Los agentes de ramificación preferentes son 1,1,1-tris-(4-hidroxifenil)-etano y 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.

La cantidad de los agentes de ramificación que se han de usar dado el caso asciende preferentemente a entre 0,05% en moles y 2% en moles, respecto a los moles de los bisfenoles usados.

En el caso de la preparación del policarbonato según el procedimiento de la interfase, por ejemplo, los agentes de ramificación se pueden disponer en la fase acuosa alcalina con los bisfenoles y los terminadores de cadena o añadir disueltos en un disolvente orgánico junto con los derivados del ácido carbónico. En el caso del procedimiento de transesterificación, los agentes de ramificación se dosifican preferentemente junto con los compuestos dihidroxiaromáticos o bisfenoles. Los catalizadores usados preferentemente en la preparación del policarbonato según el procedimiento de transesterificación en masa fundida son las sales de amonio y las sales de fosfonio conocidas en la bibliografía (véanse, por ejemplo, los documentos US-A 3442864, JP-A 14742/72, US-A 5399659 y DE-A 19539290).

También se pueden usar copolicarbonatos. Los copolicarbonatos en el sentido de la invención son, en particular, copolímeros de bloques de polidiorganosiloxano y policarbonato cuya masa molecular media ponderada ( $\overline{M}_w$ ) asciende preferentemente a entre 10.000 y 200.000 g/mol, con especial preferencia a entre 20.000 y 80.000 g/mol (hallada mediante cromatografía de exclusión molecular previo calibrado por medición de la dispersión de luz o ultracentrifugación). El contenido de unidades estructurales de carbonato aromáticas en los copolímeros de bloques de polidiorganosiloxano y policarbonato asciende preferentemente a entre 75 y 97,5% en peso, con especial preferencia a entre 85 y 97% en peso. El contenido de unidades estructurales de polidiorganosiloxano en los copolímeros de bloques de polidiorganosiloxano y policarbonato asciende preferentemente a entre 25 y 2,5% en peso, con especial preferencia a entre 15 y 3% en peso. Los copolímeros de bloques de polidiorganosiloxano y policarbonato se pueden preparar, por ejemplo, a partir de polidiorganosiloxanos con contenido en grupos  $\alpha,\omega$ -bishidroxiariloxi terminales y un grado medio de polimerización de, preferentemente,  $P_n = 5$  a 100, con especial preferencia  $P_n = 20$  a 80.

En los policarbonatos se pueden añadir a la masa fundida o aplicar sobre la superficie aditivos habituales, como, por ejemplo, agentes de desmoldeo. Los policarbonatos usados contienen los agentes de desmoldeo preferentemente ya antes de la formación de compuesto con los otros componentes de las masas de moldeo de acuerdo con la invención.

## 55 **Componente B**

De acuerdo con la invención, las composiciones contienen como componente B) uno o una mezcla de dos o más poli(tereftalatos de alquileo) diferentes. Los poli(tereftalatos de alquileo) en el sentido de la invención son poli(tereftalatos de alquileo) que derivan de ácido tereftálico (o de sus derivados reactivos) y alcanodiolos basados, por ejemplo, en propilenglicol o butanodiol. De acuerdo con la invención se usan como componente B) preferentemente poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) y/o poli(tereftalato de trimetileno), con especial preferencia poli(tereftalato de butileno).

Los poli(tereftalatos de alquileno) en el sentido de la invención son productos de reacción de ácidos carboxílicos aromáticos o sus derivados (por ejemplo ésteres dimetilícos o anhídridos) y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de reacción.

5 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferentes se pueden preparar 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, vol. VIII, pág. 695, Karl-Hanser-Verlag, Munich 1973).

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferentes contienen al menos 80, preferentemente 90% en moles, respecto al ácido dicarboxílico, de restos ácido tereftálico y al menos 80, preferentemente al menos 90% en moles, respecto al componente de diol, de restos etilenglicol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol.

10 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferentes pueden contener, además de los restos ácido tereftálico, hasta 20% en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, tales como restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difeniildicarboxílico, ácido succínico, ácido adipico, ácido sebáico, ácido acelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanodicarboxílico.

15 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferentes pueden contener, además de los restos de etilenglicol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol, hasta 20% en moles de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, por ejemplo restos de 1,3-propanodiol, 2-etilpropano-1,3-diol, neopentilglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 3-metilpentano-2,4-diol, 2-metilpentano-2,4-diol, 2,2,4-trimetilpentano-1,3-diol y 2-etilhexano-1,6-diol, 2,2-dietilpropano-1,3-diol, 2,5-hexanodiol, 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 (documentos DE-A 2407674, 2407776, 2715932).

20 Los poli(tereftalatos de alquileno) se pueden ramificar por incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes tri- o tetrafuncionales o ácidos carboxílicos tri- o tetrabásicos, como los que se describen, por ejemplo, en los documentos DE-A 1900270 y US-A 3692744. Ejemplos de agentes de ramificación preferentes son ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetilolefano y -propano y pentaeritrita.

25 Conviene no usar más de 1% en moles del agente de ramificación respecto al componente ácido.

30 Se prefieren especialmente los poli(tereftalatos de alquileno) preparados únicamente a partir de ácido tereftálico o sus derivados reactivos (por ejemplo sus ésteres dialquílicos, tales como tereftalato de dimetilo) y etilenglicol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol (poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno) y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileno).

Son también poli(tereftalatos de alquileno) preferentes los copoliésteres preparados a partir de al menos dos de los componentes ácidos antes mencionados y/o a partir de al menos dos de los componentes alcohólicos antes mencionados; los copoliésteres especialmente preferentes son los poli(tereftalatos de etilenglicol/ 1,4-butanodiol).

35 Los poli(tereftalatos de alquileno) poseen generalmente una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,4 a 1,5 dl/g, preferentemente de 0,5 a 1,3 dl/g, medida respectivamente en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25°C.

40 Los poliésteres preparados de acuerdo con la invención preferentemente también se pueden usar en mezcla con otros poliésteres y/u otros polímeros. Con especial preferencia se usan mezclas de poli(tereftalatos de alquileno) con otros poliésteres.

En los poliésteres se pueden añadir a la masa fundida o aplicar en la superficie aditivos habituales, como, por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores y/o fluidificantes.

### Componente C

El componente C comprende uno o varios polímeros de injerto de

45 C.1 5 a 95, preferentemente 30 a 90% en peso, de al menos un monómero vinílico sobre

C.2 95 a 5, preferentemente 70 a 10% en peso, de al menos una base de injerto seleccionada del grupo formado por cauchos diénicos, cauchos de EP(D)M (es decir, aquéllos que están basados en etileno/propileno y, dado el caso, dieno), cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, silicona/acrilato, cloropreno y etileno/ acetato de vinilo.

50 La base de injerto C.2 presenta generalmente un tamaño medio de partícula (valor  $d_{50}$ ) de 0,05 a 10  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 0,1 a 5  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia de 0,2 a 1  $\mu\text{m}$ .

Los monómeros C.1 son preferentemente mezclas de

55 C.1.1 50 a 99 partes en peso de compuestos vinilaromáticos y/o de compuestos vinilaromáticos sustituidos en el núcleo (tales como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o ésteres alquílicos  $C_1$ - $C_8$  del ácido (met)acrílico (tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo), y

C.1.2 1 a 50 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo)

y/o ésteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> del ácido (met)acrílico, tales como metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo, y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados, por ejemplo anhídrido del ácido maleico y N-fenilmaleinimida.

5 Los monómeros C.1.1 preferentes se seleccionan entre al menos uno de los monómeros estireno,  $\alpha$ -metilestireno y metacrilato de metilo, y los monómeros C.1.2 preferentes se seleccionan entre al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido del ácido maleico y metacrilato de metilo. Los monómeros C.1.1 y C.1.2 especialmente preferentes son estireno y acrilonitrilo respectivamente.

10 Las bases de injerto C.2. preferentes son cauchos de silicona-acrilato, cauchos diénicos (por ejemplo basados en butadieno e isopreno) o mezclas de cauchos diénicos. En el sentido de la invención se entiende por cauchos diénicos también los copolímeros de cauchos diénicos o sus mezclas con otros monómeros copolimerizables (por ejemplo según C.1.1 y C.1.2). Las bases de injerto C.2 presentan en general una temperatura de transición vítrea < 10°C, preferentemente < 0°C, con especial preferencia < -10°C.

15 Los polímeros C especialmente preferentes son, por ejemplo, polímeros de ABS (ABS de emulsión, masa y suspensión), como los que se describen, por ejemplo, en el documento DE-OS 2035390 (= US-PS 3644574) o en el documento DE-OS 2248242 (= GB-PS 1409275) o en Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, vol. 19 (1980), pág. 280 en adelante. La proporción de gel en la base de injerto C.2 asciende a al menos 20% en peso, y en el caso de las bases de injerto C.2 preparadas por polimerización en emulsión, preferentemente a al menos 40% en peso (medida en tolueno).

20 El polímero de injerto formado por los componentes C.1 y C.2 presenta preferentemente una estructura de núcleo-corteza, en la que el componente C.1 forma la corteza (denominada también envoltura) y el componente C.2 compone el núcleo (véase, por ejemplo, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH-Verlag, vol. A21, 1992, página 635 y página 656).

Los copolímeros de injerto C se preparan por polimerización por radicales, por ejemplo por polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa, preferentemente por polimerización en emulsión o en masa.

25 Son también cauchos de injerto especialmente adecuados los polímeros de ABS que se preparan mediante el procedimiento de polimerización en emulsión por iniciación redox con un sistema de iniciadores formado por hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico conforme al documento US-P 4937285.

30 Puesto que en la reacción de injerto los monómeros de injerto, como es sabido, no necesariamente se injertan en su totalidad en la base de injerto, también se entiende por polímeros de injerto C de acuerdo con la invención aquellos productos que se producen por (co)polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto y se obtienen conjuntamente durante el procesamiento.

35 Los cauchos de acrilato adecuados como C.2 para los polímeros C son preferentemente polímeros de ésteres alquílicos del ácido acrílico con, dado el caso, hasta 40% en peso, respecto a C.2, de otros monómeros polimerizables etilénicamente insaturados. Entre los ésteres del ácido acrílico polimerizables preferentes se encuentran ésteres alquílicos C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, por ejemplo los ésteres metílico, etílico, butílico, n-octílico y 2-etilhexílico, ésteres haloalquílicos, preferentemente ésteres haloalquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, tales como acrilato de cloroetilo, así como mezclas de estos monómeros.

40 Para la reticulación se pueden copolimerizar monómeros con más de un enlace doble polimerizable. Ejemplos preferentes de monómeros reticulantes son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monofuncionales insaturados con 3 a 12 átomos de C o polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y 2 a 20 átomos de C, tales como dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, tales como cianurato de trivinilo y de trialilo; compuestos vinílicos polifuncionales, tales como di- y trivinilbencenos; pero 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 tres grupos etilénicamente insaturados. Los monómeros reticulantes especialmente preferentes son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacriloihexahidro-s-triazina, trialilbencenos. La cantidad de monómeros reticulantes asciende preferentemente a entre 0,02 y 5, en especial a entre 0,05 y 2% en peso, respecto a la base de injerto C.2. En el caso de los monómeros reticulantes cíclicos con al menos tres grupos etilénicamente insaturados resulta ventajoso limitar la cantidad a menos de 1% en peso de la base de injerto C.2.

50 "Otros" monómeros polimerizables etilénicamente insaturados preferentes que, además de los ésteres del ácido acrílico, también pueden servir, dado el caso, para la preparación de la base de injerto C.2 son, por ejemplo, acrilonitrilo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, acrilamidas, éteres vinilalquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, metacrilato de metilo, butadieno. Los cauchos de acrilato preferentes como base de injerto C.2. son polímeros de emulsión que presentan un contenido en gel de al menos 60% en peso.

55 Los cauchos de silicona adecuados según C.2 se pueden preparar por polimerización en emulsión, como se describe, por ejemplo, en los documentos US 2891920 y US 3294725. Otras bases de injerto adecuadas según C.2 son cauchos de silicona con puntos activos de injerto, como los que se describen en los documentos DE-OS 3704657, DE-OS 3704655, DE-OS 3631540 y DE-OS 3631539.

60 Como bases de injerto C.2 también son adecuados de acuerdo con la invención los cauchos de silicona-acrilato. Estos cauchos de silicona-acrilato son cauchos compuestos con puntos activos de injerto que contienen una proporción de 10 a 90% en peso de caucho de silicona y una proporción de 90 a 10% en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo), en los que los dos componentes de caucho mencionados se entremezclan entre sí en el caucho compuesto de manera que básicamente no se pueden separar el uno del otro. Si la proporción del

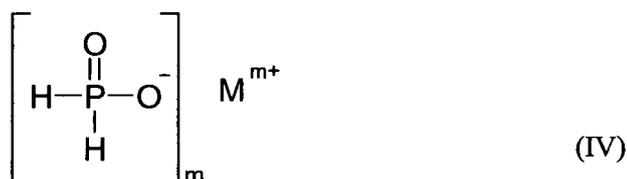
5 componente de caucho de silicona es demasiado alta en el caucho compuesto, las composiciones de resina acabadas presentan propiedades superficiales desventajosas y una colorabilidad peor. Si, por el contrario, la proporción del componente de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) es demasiado alta en el caucho compuesto, la resistencia al impacto de la composición de resina acabada se ve afectada negativamente. Los cauchos de silicona-acrilato son conocidos y se describen, por ejemplo, en los documentos US 5.807.914, EP 430134 y US 4888388. Preferentemente se usa un polímero de injerto preparado mediante polimerización en emulsión con C.1 metacrilato de metilo y C.2 caucho compuesto de silicona-acrilato.

El contenido de gel en la base de injerto C.2 se determina a 25°C en un disolvente adecuado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

10 El tamaño medio de partícula  $d_{50}$  es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra respectivamente el 50% en peso de las partículas. Se puede determinar por ultracentrifugación (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-796).

#### Componente D

Se usa una sal o una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IV)



15 en la que  $\text{M}^{m+}$  es un catión metálico del grupo Ia (metales alcalinos;  $m = 1$ ), del grupo IIa (metales alcalinotérreos;  $m = 2$ ) o del grupo IIIa ( $m = 3$ ) o de los grupos IIb, VIIb u VIIIb (en los que  $m$  significa un número entero de 1 a 6, preferentemente de 1 a 3, con especial preferencia 2 o 3) del sistema periódico de los elementos.

En la fórmula (IV) se prefieren especialmente

20 para  $m = 1$  los cationes metálicos  $\text{M}^+ = \text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+$ ,  
 para  $m = 2$  los cationes metálicos  $\text{M}^{2+} = \text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}, \text{Ba}^{2+}$  y  
 para  $m = 3$  los cationes metálicos  $\text{M}^{3+} = \text{Al}^{3+}$ ,  
 prefiriéndose muy especialmente  $\text{Ca}^{2+}$  ( $m = 2$ ) y  $\text{Al}^{3+}$  ( $m = 3$ ).

25 En una forma de realización preferente, el tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de la sal de ácido fosfínico (componente D) es inferior a 80  $\mu\text{m}$ , preferentemente inferior a 60  $\mu\text{m}$ , y con especial preferencia  $d_{50}$  se encuentra entre 10  $\mu\text{m}$  y 55  $\mu\text{m}$ . El tamaño medio de partícula  $d_{50}$  es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra respectivamente el 50% en peso de las partículas. También se pueden usar mezclas de sales que difieren entre sí en su tamaño medio de partícula  $d_{50}$ .

30 Estos requisitos en cuanto al tamaño de partícula  $d_{50}$  de la sal de ácido fosfínico están relacionados en cada caso con el efecto técnico de aumentar la eficacia de la protección contra las llamas de la sal de ácido fosfínico.

35 La sal de ácido fosfínico se puede usar bien sola o bien en combinación con otros agentes ignífugos con contenido en fósforo. Preferentemente, las composiciones de acuerdo con la invención carecen de agentes ignífugos con contenido en fósforo seleccionados del grupo de los ésteres de los ácidos fosfórico y fosfónico mono- y oligoméricos, fosfonatoaminas y fosfacenos. Estos otros agentes ignífugos con contenido en fósforo, como, por ejemplo, los ésteres de los ácidos fosfórico y fosfónico mono- y oligoméricos, poseen frente a las sales de ácido fosfínico el inconveniente de que reducen la termoestabilidad de forma de las masas de moldeo.

#### Componente E

El componente E comprende uno o varios (co)polímeros de vinilo termoplásticos E.1.

40 Como (co)polímeros de vinilo E.1 son adecuados los polímeros formados por al menos un monómero del grupo de los compuestos vinilaromáticos, los cianuros de vinilo (nitrilos insaturados), los ésteres alquílicos  $\text{C}_1\text{-C}_8$  del ácido (met)acrilico, los ácidos carboxílicos insaturados, así como de los derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. Son especialmente adecuados los (co)polímeros formados por

45 E.1.1 50 a 99, preferentemente 60 a 80 partes en peso de compuestos vinilaromáticos y/o vinilaromáticos sustituidos en el núcleo, tales como estireno,  $\alpha$ -metilestireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-cloroestireno, y/o ésteres alquílicos  $\text{C}_1\text{-C}_8$  del ácido (met)acrilico, tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, y

E.1.2 1 a 50, preferentemente 20 a 40 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados), tales como

acrilonitrilo y metacrilonitrilo, y/o ésteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> del ácido (met)acrílico, tales como metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo, y/o ácidos carboxílicos insaturados, tales como ácido maleico, y/o derivados, tales como anhídridos e imidas, de ácidos carboxílicos insaturados, por ejemplo anhídrido del ácido maleico y N-fenilmaleinimida.

- 5 Los (co)polímeros de vinilo E.1 son resinosos, termoplásticos y carecen de caucho. Se prefiere especialmente el copolímero de E.1.1 estireno y E.1.2 acrilonitrilo.

Los (co)polímeros según E.1 son conocidos y se pueden preparar por polimerización por radicales, en especial por polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa. Los (co)polímeros poseen preferentemente pesos moleculares medios Mw (media ponderada, hallada por dispersión de luz o sedimentación) de 15.000 a 200.000.

10 **Componente F**

La composición puede contener otros aditivos comerciales según el componente F), tales como sinergistas de agentes ignífugos, agentes antigoteo (por ejemplo compuestos de las clases de sustancias de las poliolefinas fluoradas, las siliconas, así como las fibras de aramida), agentes deslizantes y de desmoldeo (por ejemplo tetraestearato de pentaeritrita), agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos (por ejemplo negros de humo conductores, fibras de carbono, nanotubos de carbono, así como agentes antiestáticos orgánicos, tales como éteres de polialquileño, alquilsulfonatos o polímeros con contenido en poliamida), ácidos, cargas y sustancias de refuerzo (por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono, mica, caolín, talco, CaCO<sub>3</sub> y escamas de vidrio), así como colorantes y pigmentos. Las poliolefinas fluoradas se usan preferentemente en forma de una mezcla coagulada de emulsiones de poliolefinas fluoradas con emulsiones de un (co)polímero de vinilo E.1, preferentemente con emulsiones de un copolímero basado en estireno-acrilonitrilo.

**Preparación de las masas de moldeo y de los elementos moldeados**

Las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención se preparan mezclando los componentes correspondientes de manera conocida y combinando la masa fundida y extruyendo la masa fundida a temperaturas de 260°C a 300°C en equipos habituales, tales como amasadoras internas, extrusoras y mezcladores de doble hélice.

El mezclado de los componentes individuales se puede llevar a cabo de manera conocida tanto sucesiva como simultáneamente, y tanto a aproximadamente 20°C (temperatura ambiente) como a una temperatura más alta.

El objeto de la invención son igualmente procedimientos para la preparación de las masas de moldeo y el uso de las masas de moldeo para la fabricación de elementos moldeados, así como las piezas moldeadas propiamente dichas.

30 Las masas de moldeo de acuerdo con la invención se pueden usar para la fabricación de elementos moldeados de todo tipo. Éstos se pueden fabricar mediante moldeo por inyección, extrusión y el procedimiento de moldeo por soplado. Otra forma de procesamiento consiste en la fabricación de elementos moldeados por embutición profunda a partir de planchas u hojas fabricadas previamente.

35 Ejemplos de tales elementos moldeados son hojas, perfiles, piezas de carcasas de todo tipo, por ejemplo para electrodomésticos tales como televisores, exprimidoras, máquinas de café, batidoras; para aparatos de oficina tales como monitores, pantallas planas, ordenadores portátiles, impresoras, copiadoras, planchas, tubos, canales para instalaciones eléctricas, ventanas, puertas y otros perfiles para el sector de la construcción (obras interiores y usos exteriores), así como piezas eléctricas y electrónicas tales como interruptores, clavijas y enchufes, y elementos de carrocería y de interior para vehículos utilitarios industriales, en particular para el sector del automóvil.

40 En particular, las masas de moldeo de acuerdo con la invención también se pueden usar, por ejemplo, para la fabricación de los siguientes elementos moldeados o piezas moldeadas: piezas de obra interior para vehículos sobre carriles, barcos, aviones, autobuses y otros automóviles, carcasas de aparatos eléctricos que contienen minitransformadores, carcasas para aparatos para el procesamiento y la transmisión de información, carcasas y revestimientos de aparatos médicos, aparatos de masaje y carcasas para ellos, vehículos de juguete para niños, elementos planos de pared, carcasas para dispositivos de seguridad y para televisores, contenedores de transporte termoaislados, piezas moldeadas para equipamientos sanitarios y de baño, rejillas de protección para aberturas de ventilador y carcasas para aparatos de jardinería.

Los siguientes ejemplos sirven para explicar adicionalmente la invención.

**Ejemplos**

50 **Componente A**

Policarbonato lineal basado en bisfenol A con una viscosidad relativa en solución de  $\eta = 1,315 \pm 0,05$ , medida en CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> como disolvente a 25°C y a una concentración de 0,5 g/100 ml.

**Componente B-1**

55 Poli(tereftalato de etileno) lineal con una viscosidad en estado fundido según DIN 54 811 de 275 Pa·s a 265°C y a una velocidad de cizallamiento de 500 s<sup>-1</sup> (Invista RT-6012, INVISTA Resins & Fibers GmbH, Hattersheim am Main, Alemania).

**Componente B-2**

Poli(tereftalato de butileno) lineal con una viscosidad en estado fundido según DIN 54 811 de 622 Pa·s a 240°C y a una velocidad de cizallamiento de 500 s<sup>-1</sup> (Invista RT-6012, INVISTA Resins & Fibers GmbH, Hattersheim am Main, Alemania).

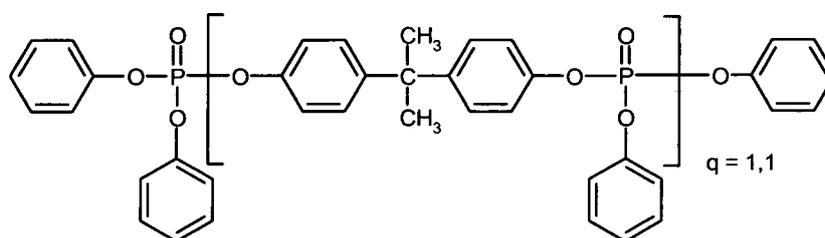
5 **Componente C**

Polímero de injerto de ABS preparado por polimerización en emulsión de 43% en peso, respecto al polímero de ABS, de una mezcla formada por 27% en peso de acrilonitrilo y 73% en peso de estireno en presencia de 57% en peso, respecto al polímero de ABS, de un caucho de polibutadieno reticulado en forma de partículas (diámetro medio de partícula d<sub>50</sub> = 0,3 a 0,4 μm).

10 **Componente D**

**Componente D-1 (comparación)**

Oligofosfato basado en bisfenol A



**Componente D-2**

15 Fosfinato de calcio, tamaño medio de partícula d<sub>50</sub> = 50 μm.

**Componente F**

Componente F-1: Mezcla coagulada de emulsiones de poliolefinas fluo<sup>®</sup>gradas con emulsiones de un copolímero basado en estireno-acrilonitrilo (Blendex<sup>®</sup> 449 de la empresa Chemtura).

Componente F-2: Tetraestearato de pentaeritrita

20 Componente F-3: Irganox B900 (fabricante: Ciba Specialty Chemicals Inc., Basilea, Suiza).

**Preparación y ensayo de las masas de moldeo**

En una extrusora de dos husillos (ZSK-25) (empresa Werner und Pfeleiderer) se combinan y granulan las sustancias de partida expuestas en la tabla 1 a una frecuencia de giro de 225 rpm, un caudal de 18 kg/h y una temperatura de la máquina de 260°C.

25 A partir de los granulados acabados se elaboran las probetas correspondientes en una máquina de moldeo por inyección (temperatura de la masa 260°C, temperatura del útil 80°C, velocidad del frente de flujo 240 mm/s).

La caracterización se lleva a cabo conforme a las normas ISO 527-1/-2 (módulo elástico de tracción), ISO 306 (temperatura de reblandecimiento Vicat, procedimiento B con una carga de 50 N y una velocidad de calentamiento de 120 K/h), ISO 75-1/-2 (temperatura de deformación por calor HDT, método Af con una tensión de flexión de 1,80 MPa y método Bf con una tensión de flexión de 0,45 MPa) y UL 94 V en un grosor de 3,0 mm y 1,5 mm.

30 En la tabla 1 se aprecia que el objetivo de acuerdo con la invención se alcanza únicamente con las composiciones de acuerdo con la invención de los ejemplos 4, 5, 6 y 10, 11, 12 con una combinación de policarbonato, poliéster y fosfinato de calcio, es decir, con aquéllas que proporcionan una combinación de elevado módulo de elasticidad, alta termoestabilidad de forma y buen resultado en el ensayo UL94V.

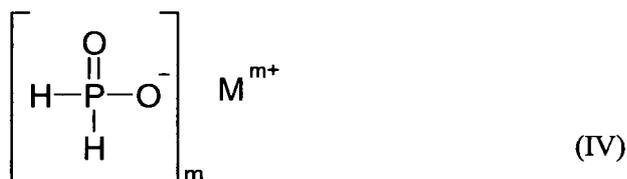
Tabla 1: Composiciones y sus propiedades

Composición	1 comp.	2 comp.	3 comp.	4	5	6	7 comp.	8 comp.	9 comp.	10	11	12	
A	partes en peso	75,7	69,6	63,5	75,7	69,6	63,5	75,7	69,6	63,5	75,7	69,6	63,5
B-1	partes en peso	6,1	12,2	18,3	6,1	12,2	18,3						
B-2	partes en peso							6,1	12,2	18,3	12,2	18,3	
C	partes en peso	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
D-1	partes en peso	10,1	10,1	10,1			10,1	10,1	10,1				
D-2	partes en peso				10,1	10,1	10,1			10,1	10,1	10,1	10,1
F-1	partes en peso	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
F-2	partes en peso	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
F-3	partes en peso	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Propiedades</b>													
Modulo elastico de traccion (ISO 527-1/-2)	MPa	2604	2628	2653	2786	2871	2942	2945	2586	2624	2757	2797	2843
Vicat B 120 (ISO 306)	°C	107	106	103	137	138	138	103	100	99	130	126	127
RDT Metodo A1(ISO 75-1/-2)	°C	89	88	84	118	118	112	85	81	77	110	102	98
RDT Metodo B1(ISO 75-1/-2)	°C	100	98	95	131	130	129	95	90	88	122	114	113
UL 94 V.1.5.mmm Evaluacion		V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V1	V0	V0	V0
UL 94 V.1.5.mmm IPC total	s	7	9	25	8	12	9	12	22	81	10	9	27
UL 94 V.3.0.mmm Evaluacion		V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
UL 94 V.3.0.mmm IPC total	s	7	7	12	6	7	5	10	8	10	6	6	8
IPC = tiempo de postcombusion													

REIVINDICACIONES

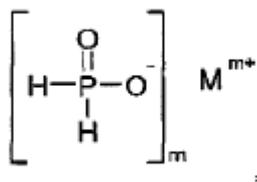
1. Composición que contiene

- 5 A) de 57 a 93 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de policarbonato aromático,
- B) de 2 a 19 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de poli(tereftalato de alquileno),
- C) de 0,5 a 15 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de polímero de injerto modificado con caucho,
- 10 D) de 0,5 a 25 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de una sal o de una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IV).



en la que

- 15  $\text{M}^{m+}$  es un catión metálico del grupo Ia (metales alcalinos;  $m = 1$ ), del grupo IIa (metales alcalinotérreos;  $m = 2$ ) o del grupo IIIa ( $m = 3$ ) o de los grupos IIb, VIIb u VIIIb (en los que  $m$  significa un número entero de 1 a 6) del sistema periódico de los elementos.
2. Composición según la reivindicación 1, que contiene de 4 a 17 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de poli(tereftalato de alquileno) según el componente B).
3. Composición según la reivindicación 1 o 2, que contiene de 7 a 12 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de una sal de un ácido fosfínico según el componente D).
- 20 4. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 3, que contiene de 5 a 9 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de un polímero de injerto modificado con caucho según el componente C).
5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, que contiene de 0 a 20 partes en peso (respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D = 100) de un (co)polímero de vinilo exento de caucho como componente E).
- 25 6. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 5, que contiene de 0 a 50 partes en peso (en cada caso respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D = 100) de aditivos como componente F).
- 30 7. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 6, que contiene como componente C) uno o varios polímeros de injerto de
- C.1 5 a 95% en peso de al menos un monómero vinílico sobre
- C.2 95 a 5% en peso de al menos una base de injerto seleccionada del grupo formado por cauchos diénicos, cauchos de EP(D)M (es decir, aquéllos que están basados en etileno/propileno y, dado el caso, dieno), cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, silicona/acrilato, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.
- 35 8. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 7, que contiene como componente B) poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) y/o poli(tereftalato de trimetileno).
9. Composición según la reivindicación 1, que contiene como componente D) una sal o una mezcla de sales de un ácido fosfínico, en la que el catión metálico es  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  y/o  $\text{Fe}^{3+}$ .



10. Composición según la reivindicación 9, en la que  $\text{M}^{m+} = \text{Ca}^{2+}$  y  $m = 2$ , o  $\text{M}^{m+} = \text{Al}^{3+}$  y  $m = 3$ .
- 5 11. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la composición carece de agentes ignífugos con contenido en fósforo seleccionados del grupo de los ésteres de los ácidos fosfórico y fosfónico mono- y oligoméricos, fosfonatoaminas y fosfacenos.
12. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 11, en la que los aditivos comerciales según el componente F) son sinergistas de agentes ignífugos, agentes antigoteo, agentes deslizantes y de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos, ácidos, cargas y sustancias de refuerzo, así como colorantes y pigmentos.
- 10 13. Uso de las composiciones según las reivindicaciones 1 a 12 para la fabricación de elementos moldeados.
14. Elemento moldeado que contiene una composición según una de las reivindicaciones 1 a 12.