

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 887**

51 Int. Cl.:

**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: **19.12.2011** **E 11797327 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** **EP 2655513**

54 Título: **Masas de moldeo de policarbonato antiestáticas**

30 Prioridad:

**23.12.2010 EP 10196931**

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

**10.10.2016**

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)**  
**Kaiser-Wilhelm-Allee 60**  
**51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**FELDERMANN, ACHIM y**  
**SEIDEL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 585 887 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Masas de moldeo de policarbonato antiestáticas

5 La presente invención se refiere a composiciones de policarbonato, poliéster y poliéstercarbonato provistas de propiedades antiestáticas permanentes con una resistencia a la deformación en caliente, tenacidad a temperaturas bajas, estabilidad de procesamiento, resistencia a fisuras por tensión y, en particular, resistencia a hidrólisis mejoradas con respecto al estado de la técnica. Además, la presente invención se refiere a procedimientos para la preparación de estas composiciones así como a su uso.

10 En cuerpos de moldeo de plástico, la acumulación de polvo con configuración de figuras de polvo es un problema muy extendido. Véase en cuanto a esto, por ejemplo, Saechtling, Kunststoff-Taschenbuch, 26ª edición, Hanser Verlag, 1995, Múnich, pág. 140 y siguientes. Son particularmente molestas y limitantes de la función las acumulaciones de polvo en el caso de cuerpos de moldeo de alto brillo. En particular, estas acumulaciones de polvo molestan cuando debe efectuarse todavía un barnizado de los cuerpos de moldeo, de tal manera que el polvo puede influir negativamente en el resultado óptico.

15 Un procedimiento conocido para reducir la acumulación de polvo sobre cuerpos de plástico es el empleo de antiestáticos. En la bibliografía están descritos antiestáticos para termoplásticos (véase, por ejemplo, Gächter, Müller, Plastic Additives, Hanser Verlag, Múnich, 1996, pág. 749 y siguientes), que limitan la acumulación de polvo. Estos antiestáticos reducen la resistencia superficial eléctrica de las masas de moldeo de plástico, por lo que se descargan mejor las cargas superficiales que se generan durante la fabricación y durante el uso debido a rozamiento. De este modo, las partículas de polvo son atraídas electrostáticamente en menor medida y, por consiguiente, se da una menor acumulación de polvo.

20 En los antiestáticos se diferencia, en general, entre antiestáticos internos y externos. Un antiestático externo se aplica después del procesamiento sobre el cuerpo de moldeo de plástico, un antiestático interno se añade a las masas de moldeo de plástico como aditivo. La mayoría de las veces es deseable el uso de antiestáticos internos por motivos económicos, ya que no son necesarias etapas de trabajo adicionales de elevados costes para la aplicación del antiestático después del procesamiento.

25 Una clase de sustancias descrita con frecuencia de antiestáticos internos en termoplásticos son las sales de ácidos sulfónicos de cadena larga. Estos compuestos, al igual que las sales de fosfonio o amonio cuaternario de cadena larga, que se emplean también como antiestático, conducen sin embargo en composiciones de policarbonato y poliéster bajo la sollicitación térmica durante su preparación y procesamiento a la reducción del peso molecular del polímero y, por tanto, a la alteración de las propiedades en cuanto a la técnica de aplicación (resistencia a la deformación en caliente, resistencia a fisuras por tensión, alargamiento a la rotura, tenacidad, etc.). Tales antiestáticos con actividad superficial de bajo peso molecular aniónicos o catiónicos actúan, al igual que también otros antiestáticos no iónicos de bajo peso molecular tales como, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos, alquilaminas etoxiladas, alcoholes etoxilados o dietanolamidas, a través de su migración a la superficie del plástico y la atracción, en ese lugar, de agua del aire, por lo que, finalmente, se eleva la conductividad superficial del plástico. En este sentido, otra desventaja de estos compuestos consiste en que estos antiestáticos no despliegan suficientemente su efecto en condiciones de baja humedad del aire, el efecto antiestático no comienza de inmediato después de la fabricación de las piezas constructivas y, sobre todo, no es de naturaleza permanente. En particular, estos antiestáticos con actividad superficial se pueden volver a retirar, por ejemplo, mediante limpieza de las superficies, parcial o completamente de la superficie de la pieza constructiva, lo que, a fin de cuentas, a la larga reduce el efecto antiestático.

30 Las polieteramidas, poliesteramidas o polieteresteramidas son asimismo conocidas como antiestáticos, pudiendo dotar estos compuestos a las composiciones poliméricas de un efecto antiestático permanente. Su efecto se basa en la configuración de una red tridimensional del antiestático en el polímero no miscible con el antiestático que se debe dotar de propiedades antiestáticas. A causa de la conductividad eléctrica comparativamente alta de las polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas resulta, por tanto, una reducción inmediata y permanente de la resistencia eléctrica, superficial y de volumen, del polímero que se debe dotar de propiedades antiestáticas, que comienza ya con humedades del aire muy reducidas y que depende de la misma bastante menos que en el caso de los compuestos con actividad superficial que se han mencionado anteriormente.

35 40 Los documentos EP 613919, US 6.784.257, US 6.706.851 y US 6.913.804 desvelan composiciones poliméricas dotadas de propiedades antiestáticas con polieteramidas, poliesteramidas o polieteresteramidas. La adición de ácidos no se describe en estas solicitudes. El documento WO 2004/060997 A1 desvela una composición antiestática que contiene policarbonato, modificador de la resistencia al impacto que contiene caucho, poliéster- o polieteramida así como, dado el caso, compuestos de fósforo ácidos como estabilizantes.

45 50 55 La desventaja del uso de polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas como antiestáticos en composiciones de policarbonato o poliéster es que su empleo bajo la sollicitación térmica durante la preparación y el procesamiento de tales composiciones conduce a la reducción del peso molecular del policarbonato o poliéster y, por tanto, a la alteración de las propiedades en cuanto a la técnica de aplicación (resistencia a la deformación en

caliente, resistencia a fisuras por tensión, tenacidad, estabilidad de procesamiento y resistencia a hidrólisis, etc.) de las composiciones.

Por el documento JP 09137053 son conocidas composiciones de policarbonato dotadas de propiedades antiestáticas con polieteramidas, poliesteramidas y/o polieteresteramidas, cuyas propiedades antiestáticas se refuerzan mediante la adición del 0,01 al 10 % en peso de un electrolito inorgánico u orgánico. Como electrolitos se mencionan sales inorgánicas así como orgánicas y ácido dodecilenosulfónico, ácido p-toluenosulfónico, ácido dodecifenileterdisulfónico, ácido naftalensulfónico y sus condensados con formalina, ácidos arilsulfónicos, ácidos alquilsulfónicos, ácido esteárico, ácido laurílico y poli(ácidos acrílicos) así como ácidos fosfóricos orgánicos. Pero básicamente, la enseñanza del documento JP 09137053 A se aparta del uso de ácidos, ya que los resultados conseguidos con los mismos son peores que los resultados conseguidos con las correspondientes sales.

Según esto, el objetivo de la presente invención era facilitar composiciones de policarbonato con propiedades antiestáticas permanentes que se caracterizasen, frente al estado de la técnica, por una resistencia a la deformación en caliente, tenacidad a temperaturas bajas, estabilidad de procesamiento, resistencia a fisuras por tensión y, en particular, resistencia a hidrólisis mejoradas.

Sorprendentemente, se encontró que este objetivo se cumple mediante composiciones que contienen

A) de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en policarbonatos, poliésteres y poliestercarbonatos,

B) de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de una mezcla de Ba) un primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho, Bb) un segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho y Bc) opcionalmente al menos un (co)polímero de vinilo sin caucho, tratándose en el caso del primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho Ba) de al menos un polímero de injerto preparado en polimerización en emulsión y en el caso del segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho Bb), de al menos un polímero de injerto preparado en polimerización en masa.

C) al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas,

D) al menos un compuesto ácido de Brönsted seleccionado del grupo que consiste en ácidos de frutas orgánicos, compuestos de fósforo ácidos inorgánicos y compuestos de fórmula IV (véase más adelante), empleándose como ácido de frutas preferentemente ácido cítrico, estando seleccionados los compuestos de fósforo ácidos inorgánicos preferentemente del grupo que consiste en ácido fosfórico y sus sales ácidas, ácido oligo-/polifosfórico y sus sales ácidas, ácido fosforoso y sus sales ácidas, ácido oligo-/polifosforoso y sus sales ácidas y empleándose como compuesto de fórmula IV preferentemente el éster de ácido fosforoso del bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metil-fenil)-metano de acuerdo con fórmula IVb (véase más adelante),  
E) opcionalmente otros aditivos.

Preferentemente, las composiciones contienen

A) de 50 a 70 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de policarbonato, poliéster, poliestercarbonato o una mezcla de los mismos,

B) de 30 a 50 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de los (co)polímeros de vinilo modificados con caucho,

C) del 0,5 al 20 % en peso, preferentemente del 1 al 10 % en peso, más preferentemente del 2 al 8 % en peso, de forma particularmente preferente del 2 al 5 % en peso, con respecto a la composición total, de una polieteramida, poliesteramida, polieteresteramida o una mezcla de las mismas,

D) del 0,001 al 3 % en peso, preferentemente del 0,01 al 1 % en peso, de forma particularmente preferente del 0,05 al 0,5 % en peso, con respecto a la composición total, de al menos un compuesto de ácido de Brönsted seleccionado del grupo que consiste en ácidos de frutas orgánicos, compuestos de fósforo ácidos inorgánicos y compuestos de fórmula IV (véase más adelante), empleándose como ácido de frutas preferentemente ácido cítrico, estando seleccionados los compuestos de fósforo ácidos inorgánicos preferentemente del grupo que consiste en ácido fosfórico y sus sales ácidas, ácido oligo-/polifosfórico y sus sales ácidas, ácido fosforoso y sus sales ácidas, ácido oligo-/polifosforoso y sus sales ácidas y empleándose como compuesto de fórmula IV preferentemente el éster de ácido fosforoso del bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metilfenil)-metano de acuerdo con fórmula IVb (véase más adelante),

E) del 0 al 30 % en peso, preferentemente del 0,1 al 20 % en peso, más preferentemente del 0,2 al 10 % en peso, aún más preferentemente del 0,3 al 5 % en peso y de forma particularmente preferente del 0,6 al 1,2 % en peso, con respecto a la composición total, de uno o varios aditivos de polímero.

Las siguientes composiciones son aún más preferentes:

Composiciones en las que los componentes A, B, C y E están contenidos en las partes que se han mencionado anteriormente y

D) está contenido en una parte del 0,01 al 3 % en peso, más preferentemente del 0,05 al 1 % en peso, de forma particularmente preferente del 0,1 al 0,5 % en peso, con respecto a la composición total, y D es un

ácido de frutas.

Composiciones en las que los componentes A, B, C y E están contenidos en las partes que se han mencionado anteriormente y

- 5 D) está contenido en una parte del 0,01 al 1 % en peso, más preferentemente del 0,05 al 0,3 % en peso, de forma particularmente preferente del 0,1 al 0,2 % en peso, con respecto a la composición total, y D es un compuesto de fórmula IV (véase más adelante).

Composiciones en las que los componentes A, B, C y E están contenidos en las partes que se han mencionado anteriormente y

- 10 D) está contenido en una parte del 0,1 al 3 % en peso, más preferentemente del 0,3 al 2 % en peso, de forma particularmente preferente del 0,5 al 1 % en peso, con respecto a la composición total, y D es una sal ácida de un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido oligo-/polifosfórico, ácido fosforoso y ácido oligo-/polifosforoso.

Composiciones en las que los componentes A, B, C y E están contenidos en las partes que se han mencionado anteriormente y

- 15 D) está contenido en una parte del 0,001 al 0,3 % en peso, más preferentemente del 0,005 al 0,15 % en peso, de forma particularmente preferente del 0,01 al 0,05 % en peso, con respecto a la composición total, y D es un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido oligo-/polifosfórico, ácido fosforoso y ácido oligo-/polifosforoso.

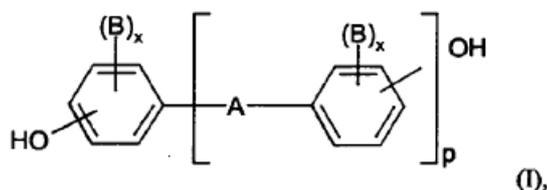
- 20 La suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total se calcula a partir de la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A + B + C + D + E = 100 % en peso.

**Componente A**

- 25 Los policarbonatos aromáticos y/o poliestercarbonatos aromáticos adecuados de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A se conocen por la bibliografía o pueden prepararse de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía (para la preparación de policarbonatos aromáticos véase por ejemplo Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 así como los documentos DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; para la preparación de poliestercarbonatos aromáticos, por ejemplo el documento DE-A 3 007 934).

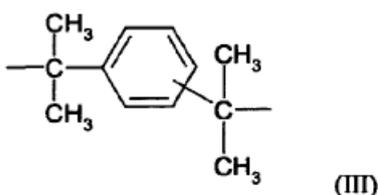
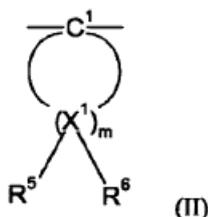
- 30 La preparación de policarbonatos aromáticos tiene lugar, por ejemplo, mediante reacción de difenoles con halogenuros de ácido carbónico, preferentemente fosgeno y/o con dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos, preferentemente dihalogenuros de ácido bencenodicarboxílico, de acuerdo con el procedimiento de interfase, opcionalmente con el uso de terminadores de cadena, por ejemplo monofenoles y opcionalmente con el uso de agentes de ramificación trifuncionales o más que trifuncionales, por ejemplo trifenoles o tetrafenoles. Asimismo, es posible una preparación a través de un procedimiento de polimerización en masa fundida mediante reacción de difenoles con, por ejemplo, carbonato de difenilo.

- 35 Difenoles para la preparación de los policarbonatos aromáticos y/o poliestercarbonatos aromáticos son preferentemente aquellos de fórmula (I)



en la que

- 40 A es un enlace sencillo, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>5</sub>, alquilideno C<sub>2</sub> a C<sub>5</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, arileno C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub>, en el que pueden estar condensados anillos aromáticos adicionales que contienen opcionalmente heteroátomos, o un resto de fórmula (II) o (III)



- B significa en cada caso alquilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo
- 5 X significa en cada caso independientemente entre sí 0, 1 o 2,  
 P significa 1 o 0 y  
 $R^5$  y  $R^6$  para cada  $X^1$  pueden seleccionarse de forma individual, independientemente uno de otro significan hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,
- 10  $X^1$  significa carbono y  
 M significa un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 o 5, con la condición de que en al menos un átomo  $X^1$ ,  $R^5$  y  $R^6$  sean al mismo tiempo alquilo.

15 Difenoles preferidos son hidroquinona, resorcinol, dihidroxidifenoles, bis-(hidroxifenil)-alcanos  $C_1$ - $C_5$ , bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos  $C_5$ - $C_6$ , bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas y  $\alpha,\alpha$ -bis-(hidroxifenil)-diisopropil-bencenos así como sus derivados bromados en el núcleo y/o clorados en el núcleo.

20 Difenoles especialmente preferidos son 4,4'-dihidroxidifenilo, bisfenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 4,4'-dihidroxi-difenilsulfuro, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona así como sus derivados di- y tetrabromados o clorados tales como por ejemplo 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano o 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano. Se prefiere en particular 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol-A).

Los difenoles pueden usarse individualmente o como mezclas discrecionales. Los difenoles se conocen por la bibliografía o pueden obtenerse de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía.

25 Son terminadores de cadena adecuados para la preparación de los policarbonatos aromáticos termoplásticos, por ejemplo, fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, pero también alquilfenoles de cadena larga, tales como 4-[2-(2,4,4-trimetilpentil)]-fenol, 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol de acuerdo con el documento DE-A 2 842 005 o monoalquilfenol o dialquilfenoles con, en total, de 8 a 20 átomos de carbono en los sustituyentes alquilo, tal como 3,5-di-terc-butilfenol, p-iso-octilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de terminadores de cadena que van a usarse asciende en general a entre el 0,5 % en moles y el 10 % en moles, con respecto a la suma de moles de los difenoles usados en cada caso.

30 Los policarbonatos aromáticos termoplásticos tienen pesos moleculares promedio en peso medios ( $M_w$ , medidos por ejemplo mediante GPC, ultracentrifuga o medición de luz de dispersión) de 10.000 a 200.000 g/mol, preferentemente de 15.000 a 80.000 g/mol, de manera especialmente preferente de 24.000 a 32.000 g/mol.

35 Los policarbonatos aromáticos termoplásticos pueden estar ramificados de manera conocida, y en concreto preferentemente mediante la incorporación del 0,05 al 2,0 % en moles, con respecto a la suma de los difenoles usados, de compuestos trifuncionales o más que trifuncionales, por ejemplo aquellos con tres y más grupos fenólicos.

40 Son adecuados tanto homopolicarbonatos como copolicarbonatos. Para la preparación de copolicarbonatos de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A puede usarse también del 1 al 25 % en peso, preferentemente del 2,5 al 25 % en peso, con respecto a la cantidad total de difenoles que van a usarse, polidiorganosiloxanos con grupos terminales hidroxiariloxi. Estos son conocidos (documento US 3 419 634) y pueden prepararse de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía. La preparación de los copolicarbonatos que contienen polidiorganosiloxano se describe por ejemplo en el documento DE-A 3 334 782.

Policarbonatos preferidos son, además de los homopolicarbonatos de bisfenol-A, los copolicarbonatos de bisfenol-A con hasta el 15 % en moles, con respecto a la suma de moles de difenoles, distintos de los difenoles mencionados

preferentemente o de manera especialmente preferente, en particular 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

Dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos para la preparación de poliéstercarbonatos aromáticos son preferentemente los dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido difeniléter-4,4'-dicarboxílico y el ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico. Se prefieren especialmente mezclas de los dicloruros de diácido del ácido isoftálico y del ácido tereftálico en la relación entre 1:20 y 20:1.

En la preparación de poliéstercarbonatos se usa de manera conjunta adicionalmente un halogenuro de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, como derivado de ácido bifuncional.

Como terminadores de cadena para la preparación de los poliéstercarbonatos aromáticos se tienen en cuenta, además de los monofenoles ya mencionados, también sus ésteres de ácido clorocarbónico así como los cloruros de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos, que pueden estar opcionalmente sustituidos con grupos alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>22</sub> o con átomos de halógeno, así como cloruros de ácido monocarboxílico C<sub>2</sub> a C<sub>22</sub> alifáticos.

La cantidad de terminadores de cadena asciende en cada caso a del 0,1 al 10 % en moles, en el caso de los terminadores de cadena fenólicos con respecto a mol de difenol y, en el caso de terminadores de cadena de cloruro de ácido monocarboxílico, con respecto a mol de dicloruro de ácido dicarboxílico.

Los poliéstercarbonatos aromáticos pueden contener, incorporados, también ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos.

Los poliéstercarbonatos aromáticos pueden ser tanto lineales como estar ramificados de manera conocida (véanse para ello los documentos DE-A 2 940 024 y DE-A 3 007 934).

Como agente de ramificación pueden usarse por ejemplo cloruros de ácido carboxílico tri- o polifuncionales, tales como tricloruro de ácido trimésico, tricloruro de ácido cianúrico, tetracloruro de ácido 3,3',4,4'-benzofenonatetracarboxílico, tetracloruro de ácido 1,4,5,8-naftalenotetracarboxílico o tetracloruro de ácido piromelítico, en cantidades del 0,01 al 1,0 % en moles (con respecto a dicloruros de ácido dicarboxílico usados) o fenoles tri- o polifuncionales, tales como floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hept-2-eno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, 2,6-bis(2-hidroxifenil-5-metil-bencil)-4-metil-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-isopropil]-fenoxi)-metano, 1,4-bis[4,4'-dihidroxifenil]-metil]-benceno, en cantidades del 0,01 al 1,0 % en moles con respecto a los difenoles usados. Los agentes de ramificación fenólicos pueden disponerse con los difenoles; los agentes de ramificación de cloruro de ácido pueden introducirse junto con los dicloruros de ácido.

En los poliéstercarbonatos aromáticos termoplásticos, el porcentaje de unidades estructurales de carbonato puede variar de forma discrecional. Preferentemente, el porcentaje de grupos carbonato asciende hasta el 100 % en moles, en particular hasta el 80 % en moles, de manera especialmente preferente hasta el 50 % en moles, con respecto a la suma de grupos éster y grupos carbonato. Tanto el porcentaje de éster como el porcentaje de carbonato de los poliéstercarbonatos aromáticos puede encontrarse en forma de bloques o distribuido de manera estadística en el policondensado.

La viscosidad en solución relativa ( $\eta_{rel}$ ) de los policarbonatos y poliéstercarbonatos aromáticos se encuentra en el intervalo de 1,18 a 1,4, preferentemente de 1,20 a 1,32 (medida en soluciones de 0,5 g de policarbonato o poliéstercarbonato en 100 ml de solución de cloruro de metileno a 25 °C).

Los poliésteres termoplásticos que se pueden emplear de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A son preferentemente poli(tereftalatos de alquileno) que se pueden preparar según procedimientos conocidos por la bibliografía (véase, por ejemplo, Kunststoff-Handbuch, tomo VIII, pág. 695 y siguientes, Carl-Hanser-Verlag, Múnich 1973).

Los poli(tereftalatos de alquileno) de acuerdo con el componente A son productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados reactivos, tales como ésteres de dimetilo o anhídridos, y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos así como mezclas de estos productos de reacción.

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

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos ácido tereftálico hasta el 20 % en moles, preferentemente hasta el 10 % en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos o cicloalifáticos con 8 a 14 átomos de C o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, tal como por ejemplo restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adipico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético.

5 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos etilenglicol o propano-1,3-diol o butano-1,4-diol, hasta el 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-pentano-diol, 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-( $\beta$ -hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(3- $\beta$ -hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).

10 Los poli(tereftalatos de alquileno) pueden ramificarse mediante incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes trihidroxilados o tetrahidroxilados o ácidos carboxílicos tribásicos o tetrabásicos, por ejemplo de acuerdo con el documento DE-A 19 00 270 y el documento US-A 3 692 744. Ejemplos de agentes de ramificación preferidos son ácido trimésico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritritol.

Se prefieren especialmente poli(tereftalatos de alquileno) que se han preparado únicamente a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos (por ejemplo sus ésteres dialquílicos) y etilenglicol y/o butano-1,4-diol y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileno).

15 Las mezclas de poli(tereftalato de alquileno) contienen del 1 al 50 % en peso, preferentemente de 1 al 30 % en peso, de poli(tereftalato de etileno) y del 50 al 99 % en peso, preferentemente del 70 al 99 % en peso, de poli(tereftalato de butileno).

20 Los poli(tereftalatos de alquileno) usados preferentemente poseen, en general, una viscosidad límite de 0,4 a 1,5 dl/g, preferentemente de 0,5 a 1,2 dl/g, medida en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C en el viscosímetro de Ubbelohde.

Los poli(tereftalatos de alquileno) se pueden preparar según procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, Kunststoff-Handbuch, tomo VIII, pág. 695 y siguientes, Carl-Hanser-Verlag, Múnich 1973).

Los policarbonatos aromáticos, poliéstercarbonatos y poliésteres termoplásticos se pueden emplear en solitario o en una mezcla discrecional.

## 25 **Componente B**

Los (co)polímeros de vinilo modificados con caucho que se pueden emplear de acuerdo con la invención como componente B son polímeros de injerto de

- B.1 preferentemente del 5 al 95 % en peso, de forma particularmente preferente del 10 al 90 % en peso, con respecto al (co)polímero de vinilo modificado con caucho, de al menos un monómero de vinilo sobre
- 30 B.2 preferentemente del 95 al 5 % en peso, de forma particularmente preferente del 90 al 10 % en peso, con respecto al (co)polímero de vinilo modificado con caucho, de una o varias bases de injerto con elasticidad de caucho.

Las bases de injerto B.2 poseen, preferentemente, temperaturas de transición vítrea < 10 °C, más preferentemente < 0 °C, de forma particularmente preferente < -20 °C.

35 La temperatura de transición vítrea se establece, siempre que no se describa expresamente de otro modo en la presente invención, para todos los componentes mediante calorimetría diferencial dinámica (DSC) según DIN EN 61006 a una velocidad de calentamiento de 10 K/min con determinación de la Tg como temperatura de punto central (método de tangente).

40 La base de injerto B.2 tiene, en general, un tamaño de partícula medio (valor d50) de 0,05 a 10,00  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 0,10 a 5,00  $\mu\text{m}$ , más preferentemente de 0,15 a 1,00  $\mu\text{m}$  y de forma particularmente preferente de 0,2 a 0,7  $\mu\text{m}$ .

El tamaño de partícula medio d50 es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra, en cada caso, el 50 % en peso de las partículas. Se puede determinar mediante medición por ultracentrífuga (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-1796).

45 Los monómeros B.1 son preferentemente mezclas de

- B.1.1 de 50 a 99 partes en peso de compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en el núcleo (tales como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o éster de alquilo (C1-C8) de ácido (met)acrílico, tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y
- 50 B.1.2 de 1 a 50 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ésteres de alquilo (C1-C8) de 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 de ácido maleico.

Monómeros B.1.1 preferidos se seleccionan de al menos uno de los monómeros estireno,  $\alpha$ -metilestireno y metacrilato de metilo, los monómeros B.1.2 preferidos se seleccionan de al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido de ácido maleico y metacrilato de metilo. Monómeros especialmente preferidos son B.1.1 estireno y B.1.2 acrilonitrilo o, en una forma de realización alternativa, B.1.1 = B.1.2 metacrilato de metilo.

- 5 Bases de injerto B.2 adecuadas para los polímeros de injerto de acuerdo con el componente B son por ejemplo cauchos diénicos, cauchos de EP(D)M, es decir, aquellos basados en etileno/propileno y dado el caso dieno, cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, cloropreno, etileno/acetato de vinilo, así como cauchos compuestos de silicona-acrilato.

- 10 Bases de injerto B.2 preferidas son cauchos diénicos, por ejemplo, basados en butadieno e isopreno o mezclas de cauchos diénicos o copolímeros de cauchos diénicos o sus mezclas con otros monómeros copolimerizables (por ejemplo según B.1.1 y B.1.2), a condición de que la temperatura de transición vítrea del componente B.2 se encuentre por debajo de  $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de forma particularmente preferente  $< -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Se prefiere en particular el caucho de polibutadieno puro. En otra forma de realización preferente se trata, en el caso de B.2, de caucho de copolímero de bloques de estireno-butadieno.

- 15 La parte de gel de la base de injerto B.2 asciende al menos al 30 % en peso, preferentemente al menos al 40 % en peso, de forma particularmente preferente al menos al 70 % en peso (medida en tolueno).

El contenido en gel de la base de injerto B.2 al igual que del componente B se determina a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  en un disolvente adecuado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

- 20 Son (co)polímeros de vinilo modificados con caucho particularmente preferentes de acuerdo con el componente B, por ejemplo, polímeros de ABS (ABS de emulsión, masa y suspensión) tal como están descritos, por ejemplo, en el documento DE-OS 2 035 390 (=US-PS 3 644 574) o en el documento DE-OS 2 248 242 (=GB-PS 1 409 275) o en Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, tomo 19 (1980), pág. 280 y siguientes. Los copolímeros de injerto de acuerdo con el componente B se preparan mediante polimerización por radicales, por ejemplo, polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa, preferentemente mediante polimerización en emulsión o masa, de forma particularmente preferente mediante polimerización en emulsión.
- 25

De acuerdo con la invención, el componente B contiene una mezcla de un (co)polímero de vinilo modificado con caucho preparado por polimerización en emulsión y de otro preparado por polimerización en masa.

- 30 Son cauchos de injerto particularmente adecuados también polímeros de ABS que se preparan en el procedimiento de polimerización en emulsión mediante iniciación redox con un sistema de iniciador de hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico de acuerdo con el documento US-P 4 937 285. Ya que, como es sabido, en la reacción de injerto los monómeros de injerto no se injertan necesariamente por completo sobre la base de injerto, de acuerdo con la invención por polímeros de injerto modificados con caucho de acuerdo con el componente B se entiende también aquellos productos que se obtienen mediante (co)polimerización de los monómeros de injerto B.1 en presencia de la base de injerto B.2 y que se producen también durante la preparación.

- 35 Los cauchos de acrilato adecuados como base de injerto B.2 son preferentemente polímeros de ésteres de alquilo de ácido acrílico, dado el caso con hasta el 40 % en peso, con respecto a B.2, de otros monómeros etilénicamente insaturados que se pueden polimerizar. A los ésteres de ácido acrílico que se pueden polimerizar preferentes pertenecen ésteres de alquilo de C1 a C8, por ejemplo, ésteres de metilo, etilo, butilo, n-octilo y 2-etilhexilo; ésteres de haloalquilo, preferentemente de ésteres de haloalquilo C1-C8, tales como acrilato de cloroetilo así como mezclas de estos monómeros.
- 40

- Para la reticulación se pueden copolimerizar los monómeros con más de un doble enlace que se puede polimerizar. Son ejemplos preferentes de monómeros reticulantes ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohidroxílicos 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 trialilo; compuestos de vinilo polifuncionales, tales como di- y trivinilbencenos; pero también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo. Son monómeros reticulantes preferentes metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que presentan al menos tres grupos etilénicamente insaturados. Son monómeros reticulantes particularmente preferentes los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacrilolhexahidro-s-triazina, trialilbencenos. La cantidad de los monómeros reticulados asciende, preferentemente, a del 0,02 al 5,00 particularmente del 0,05 al 2 % en peso con respecto a la base de injerto B.2. En los monómeros reticulantes cíclicos con al menos tres grupos etilénicamente insaturados es ventajoso limitar la cantidad a menos del 1 % en peso de la base de injerto B.2.
- 45
- 50

- 55 Son "otros" monómeros que se pueden polimerizar, etilénicamente insaturados preferentes que, aparte de los ésteres de ácido acrílico dado el caso pueden servir para la preparación de cauchos de acrilato adecuados como base de injerto B.2, por ejemplo, acrilonitrilo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, acrilamidas, éter de vinil-alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, metacrilato de metilo, butadieno. Son cauchos de acrilato preferentes como base de injerto B.2 polímeros de

emulsión que presentan un contenido de gel de al menos el 60 % en peso.

Otras bases de injerto adecuadas de acuerdo con B.2 son cauchos de silicona con puntos con actividad de injerto, tal como se describe en los documentos DE-OS 3 704 657, DE-OS 3 704 655, DE-OS 3 631 540 y DE-OS 3 631 539.

- 5 Son (co)polímeros de vinilo sin caucho que se pueden emplear de acuerdo con la invención como componente B, por ejemplo y preferentemente, homo-y copolímeros de al menos un monómero del grupo de los compuestos vinilaromáticos, vinilcianuros (nitrilos insaturados), ésteres de alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>) de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados así como derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados.

- 10 Son particularmente adecuados (co)polímeros de 50 a 99 partes en peso, preferentemente de 60 a 80 partes en peso, particularmente de 70 a 80 partes en peso, en cada caso con respecto al co(polímero), de al menos un monómero seleccionado del grupo de los compuestos vinilaromáticos (tales como, por ejemplo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno), compuestos vinilaromáticos sustituidos en el núcleo (tales como, por ejemplo, *p*-metilestireno, *p*-cloroestireno) y ésteres de alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>) del ácido (met)acrílico (tal como, por ejemplo, metacrilato de metilo, acrilato de *n*-butilo, acrilato de terc-butilo) y de 1 a 50 partes en peso, preferentemente de 20 a 40 partes en peso, particularmente de 20 a 30 partes en peso, en cada caso con respecto al co(polímero), de al menos un monómero seleccionado del grupo de los vinilcianuros (tales como, por ejemplo, nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo), ésteres de alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>) de ácido (met)acrílico (tales como, por ejemplo, metacrilato de metilo, acrilato de *n*-butilo, acrilato de terc-butilo), ácidos carboxílicos insaturados y derivados de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo, anhídrido de ácido maleico y *N*-fenil-maleinimida). Se prefiere en particular el copolímero de estireno y acrilonitrilo.

- 20 Tales (co)polímeros de vinilo son conocidos y se pueden preparar mediante polimerización por radicales, en particular mediante polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa.

- 25 En el marco de la presente invención, con la denominación "C1-CX" se ha de entender todos los hidrocarburos o restos de hidrocarburo que presentan un armazón de base de carbono con un número entero de 1 a X. En caso de que se mencione también, estos hidrocarburos pueden presentar también otros sustituyentes, preferentemente halógenos, más preferentemente cloro.

- 30 En una forma de realización particularmente preferente de acuerdo con la invención, los (co)polímeros de vinilo presentan una masa molar promedio en peso M<sub>w</sub> (determinada mediante cromatografía en gel en acetona con calibración con poliestireno) de 50.000 a 250.000 g/mol, de forma particularmente preferente de 70.000 a 180.000 g/mol.

De acuerdo con la invención se emplea como componente B una mezcla de

- Ba) un primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho,
- Bb) un segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho y
- Bc) opcionalmente al menos un (co)polímero de vinilo sin caucho,

- 35 tratándose en una forma de realización particularmente preferente en el caso del primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho Ba) de al menos un polímero de injerto preparado en polimerización en emulsión y en el caso del segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho Bb), de al menos un polímero de injerto preparado en polimerización en masa.

En esta forma de realización particularmente preferente, el componente B está compuesto, preferentemente, de

- 40 Ba) de 10 a 90 partes en peso, preferentemente de 15 a 50 partes en peso, en particular de 20 a 40 partes en peso, con respecto al componente B, de al menos un polímero de injerto modificado con caucho preparado mediante polimerización en emulsión,

- 45 Bb) de 10 a 90 partes en peso, preferentemente de 15 a 50 partes en peso, en particular de 20 a 40 partes en peso, con respecto al componente B, de al menos un polímero de injerto modificado con caucho preparado mediante polimerización en masa y

- Bc) de 0 a 80 partes en peso, preferentemente de 0 a 70 partes en peso, en particular de 20 a 60 partes en peso, con respecto al componente B, de al menos un (co)polímero de vinilo sin caucho,

sumándose las partes en peso de Ba), Bb) y Bc) hasta dar 100 partes en peso.

- 50 Los componentes Ba, Bb y Bc, a este respecto, se pueden emplear también en forma de un precompuesto como componente B. Asimismo es posible que se empleen cantidades parciales discretionales de Ba, Bb y Bc en forma de un precompuesto. Esto incluye el empleo de un precompuesto de Ba o cantidades parciales del mismo con Bb o cantidades parciales del mismo, de un precompuesto de Ba o cantidades parciales del mismo con Bc o cantidades parciales del mismo o de un precompuesto de Bb o cantidades parciales del mismo con Bc o cantidades parciales del mismo. Los precompuestos se pueden preparar en cualquier unidad de formación de compuestos habitual tal

como, por ejemplo, extrusoras de dos árboles o amasadoras. En una forma de realización preferente, los precompuestos se preparan con presencia de agua que sirve de gas de arrastre para la retirada de monómeros residuales y disolventes residuales, retirándose el agua junto con los monómeros residuales y disolventes residuales en una etapa del procedimiento de formación de precompuesto de nuevo mediante aplicación de un vacío de la masa fundida del precompuesto, antes de que se enfríe el precompuesto y, por ello, solidifique y a continuación se granule. En una forma de realización particular se emplea el componente de injerto de emulsión Ba modificado con caucho en estado húmedo al no separarse y secarse el injerto de emulsión precipitado antes del empleo en el procedimiento de formación de precompuesto o solo de forma incompleta del agua residual. En una forma de realización preferente, el componente Ba con empleo en el procedimiento de formación de precompuesto puede contener del 1 al 50 % en peso, en particular del 5 al 40 % en peso de humedad residual.

### **Componente C**

En el caso del componente C se trata de un copolímero de poliamida seleccionado del grupo de las polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas o una mezcla de varios de tales compuestos.

En el caso de las polieteramidas que se emplean de acuerdo con la invención como componente C se trata preferentemente de amidas de bloques de poliéter (PEBA), que están compuestas de segmentos duros termoplásticos de secuencias de poliamida y segmentos blandos elastoméricos de secuencias de poliéter que están enlazadas entre sí a través de grupos de éster o amida. A tales amidas de bloques de poliéter se llega mediante enlazado de oligoamidas funcionalizadas terminalmente, con preferencia funcionalizadas con carboxilato terminalmente, con oligoéteres difuncionales, preferentemente con oligoéteres con grupos terminales hidroxilo o amino.

Los compuestos de acuerdo con el componente C son conocidos por la bibliografía y se desvelan, por ejemplo, en el documento US 4871804 (Daicel), EP 730005 (General Electric), EP 613919 (Sanyo Kasai), EP 1046675 (Arkema), EP 1155065 (Arkema), EP 1262527 (Arkema) así como JP 09137053 (Asahi). Las descripciones desveladas en estas solicitudes de los copolímeros de poliamida se incorporan como parte de la presente solicitud. En el caso de las polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas descritas en estas solicitudes se trata de formas de realización preferentes del componente C en las composiciones de acuerdo con la invención de la presente solicitud.

De forma particularmente preferente se usan como componente C copolímeros de bloques de polieteramidas.

### **Componente D**

Como ácido de Brønsted de acuerdo con el componente D se emplea al menos un compuesto de ácido de Brønsted seleccionado del grupo que consiste en ácidos de frutas orgánicos, compuestos de fósforo ácidos inorgánicos y compuestos de fórmula IV (véase más adelante).

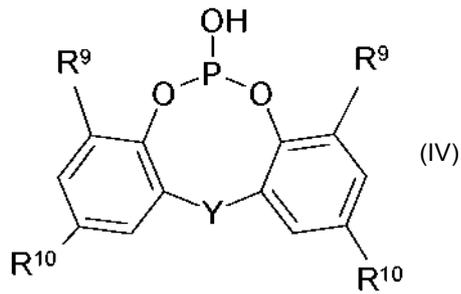
En el caso de los ácidos de frutas empleados de acuerdo con la invención como componente D se trata de ácidos hidroxicarboxílicos orgánicos o ácidos dicarboxílicos. A los ácidos de frutas preferentes pertenecen ácido málico, ácido cítrico, ácido fumárico, ácido glucónico, ácido glicólico, ácido mandélico, ácido láctico, ácido oxálico, ácido salicílico, ácido  $\alpha$ -hidroxicaprílico y ácido tartárico.

El ácido cítrico es un ácido de frutas particularmente preferente.

Los compuestos de fósforo ácidos inorgánicos están seleccionados preferentemente del grupo que consiste en ácido fosfórico y sus sales ácidas (es decir, dihidrogenofosfatos o monohidrogenofosfatos, empleándose como catión en las sales en una forma de realización preferente iones de metal alcalino o alcalinotérreo), ácido oligo-/polifosfórico y sus sales ácidas, ácido fosforoso y sus sales ácidas (es decir, dihidrogenofosfitos o monohidrogenofosfitos, empleándose como catión en las sales en una forma de realización preferente iones de metal alcalino o alcalinotérreo) así como ácido oligo-/polifosforoso y sus sales ácidas. En una forma de realización particularmente preferente, en el caso de las sales del ácido fosfórico, oligo-/polifosfórico, fosforoso y oligo-/polifosforoso se trata de una sal de sodio, potasio, magnesio o calcio.

De forma particularmente preferente, como compuesto de fósforo ácido inorgánico se emplea ácido fosfórico, ácido fosforoso y dihidrogenofosfato de monopotasio.

En una forma de realización preferente alternativa de la presente invención, como componente D se emplean compuestos de acuerdo con fórmula (IV),



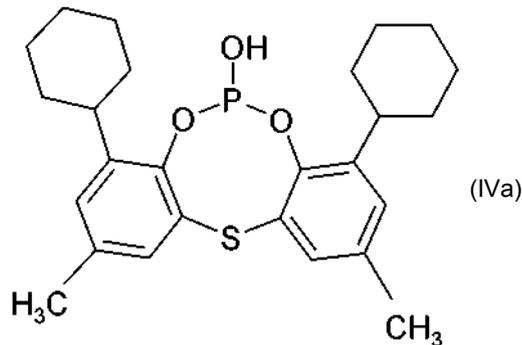
en la que

$R^9$  y  $R^{10}$  se refieren independientemente entre sí a alquilo  $C_1$  a  $C_9$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_6$  dado el caso sustituido, arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{12}$  e

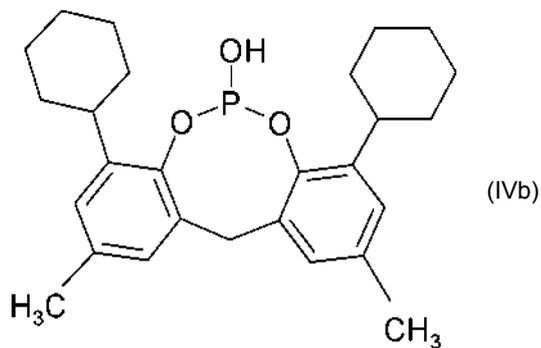
- 5 Y se refiere a S o  $CZ^1Z^2$ , representando  $Z^1$  y  $Z^2$  independientemente entre sí H, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , ciclohexenilo o ciclohexilo.

Los compuestos de acuerdo con la Fórmula (IV) son conocidos y se desvelan, por ejemplo, en el documento EP-A 0 023 291.

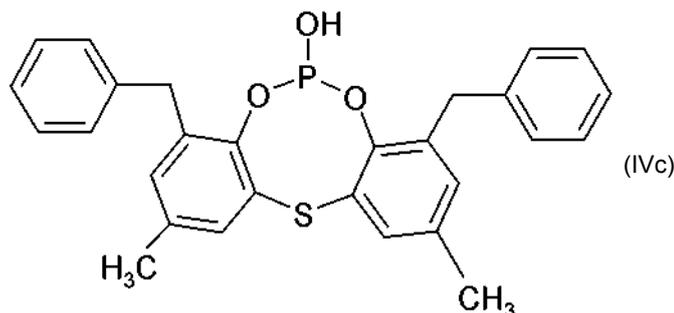
- 10 Como componente C se prefiere en particular éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metil-fenil)-sulfuro (Formula IVa),



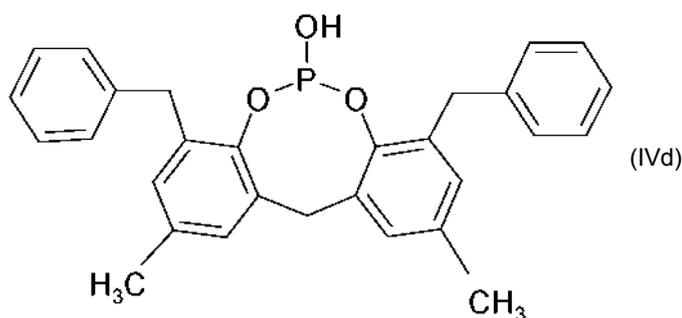
éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metil-fenil)-metano (Fórmula IVb),



éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-bencil-5-metil-fenil)-sulfuro (Fórmula (IVc),



y éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-bencil-5-metil-fenil)-metano (Fórmula (IVd).



- 5 Lo más preferido es el éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metilfenil)-metano de acuerdo con Fórmula IVb.

### Componente E

La composición puede contener otros aditivos como componente E. Como aditivos adicionales de acuerdo con el componente E se consideran en particular aditivos de polímero habituales, tales como retardantes de llama (por ejemplo, compuestos de fósforo o halogenados orgánicos, particularmente oligofosfato basado en bisfenol-A), agentes antigoteo (por ejemplo, compuestos de las clases de sustancias de las poliolefinas fluoradas, por ejemplo, politetrafluoroetileno, de las siliconas, así como fibras de aramida), lubricantes y agentes de desmoldeo, preferentemente tetraestearato de pentaeritritol, agentes de nucleación, estabilizantes (por ejemplo, estabilizantes UV, termoestabilizantes y/o estabilizantes frente a hidrólisis así como antioxidantes), cargas y sustancias de refuerzo (por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono, mica, caolín, CaCO<sub>3</sub> talco y escamas de vidrio) así como colorantes y pigmentos (por ejemplo negro de humo, dióxido de titanio u óxido de hierro).

Como estabilizantes se emplean en particular estabilizantes basados en fósforo y/o fenólicos, preferentemente tris(2,4-di-terc-butil-fenil)-fosfito o 2,6-di-terc-butil-4-(octadecanoxicarboniletil)fenol así como sus mezclas.

### Preparación de las masas de moldeo y cuerpos de moldeo

20 Las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención se pueden preparar por ejemplo mezclando de manera conocida los constituyentes respectivos y combinándolos en masa fundida y extruyéndolos en masa fundida a temperaturas de preferentemente 200 °C a 320 °C, de forma particularmente preferente de 240 a 300 °C en unidades habituales, tales como por ejemplo amasadoras internas, extrusoras y tornillos sin fin de doble árbol.

25 El mezclado de los distintos constituyentes puede realizarse de manera conocida tanto sucesiva como simultáneamente y, concretamente, tanto a aproximadamente 20 °C (temperatura ambiente) como a mayor temperatura.

También es objeto de la invención un procedimiento para la preparación de las composiciones de acuerdo con la invención.

30 Las masas de moldeo de acuerdo con la invención pueden usarse para fabricar cuerpos de moldeo de cualquier tipo. Estos pueden fabricarse por ejemplo mediante moldeo por inyección, extrusión y el procedimiento de moldeo por soplado. Otra forma de procesamiento es la fabricación de cuerpos de moldeo mediante embutición profunda a partir de las placas o láminas previamente fabricadas.

Ejemplos de tales cuerpos de moldeo son láminas, perfiles, piezas de carcasas de cualquier tipo, por ejemplo para electrodomésticos como, exprimidores, máquinas de café, batidoras; para máquinas de oficina como monitores, pantallas planas, ordenadores portátiles, impresoras, fotocopiadoras; placas, tubos, canales para instalaciones eléctricas, ventanas, puertas y otros perfiles para el sector de la construcción (construcción de interiores y aplicaciones exteriores) así como componentes eléctricos y electrónicos como interruptores, clavijas y enchufes y piezas para vehículos industriales, especialmente para el sector del automóvil. Las composiciones de acuerdo con la invención también son adecuadas para la fabricación de los siguientes cuerpos de moldeo o piezas de moldeo: piezas de instalación interior para vehículos sobre raíles, barcos, aviones, autobuses y otros automóviles, piezas de carrocería para automóviles, carcasas de aparatos eléctricos que contienen transformadores pequeños, carcasas para aparatos para la difusión y comunicación de información, carcasas y revestimientos de aparatos médicos, aparatos de masaje y carcasas para ellos, vehículos de juguete para niños, elementos de pared planos, carcasas para dispositivos de seguridad, recipientes de transporte calorifugados, piezas de moldeo para equipamientos sanitarios y de baños, rejillas de protección para orificios de ventilación y carcasas para útiles de jardinería.

En particular, las masas de moldeo de acuerdo con la invención son adecuadas para la fabricación de piezas de moldeo antiestáticas de forma permanente con una menor tendencia a atraer el polvo con, al mismo tiempo, buena resistencia a deformación en caliente, alargamiento a la rotura, tenacidad a temperaturas bajas, estabilidad de procesamiento así como resistencia a hidrólisis y agentes químicos.

La presente invención se refiere también al uso de las composiciones presentadas y reivindicadas para la fabricación de cuerpos de moldeo, al igual que precisamente a estos cuerpos de moldeo que contienen una de estas composiciones.

### Ejemplos

#### Componente A:

Policarbonato lineal a base de bisfenol A con una viscosidad en solución relativa de  $\eta_{rel} = 1,306$  medida en diclorometano como disolvente a 25 °C y con una concentración de 0,5 g/100 ml.

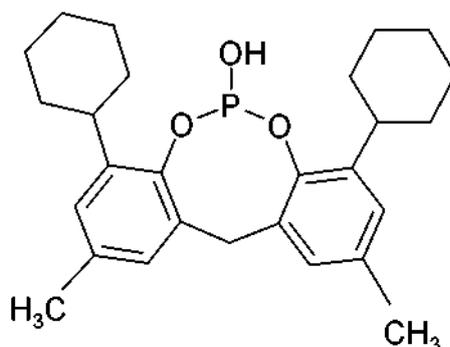
#### Componente B:

Precompuesto de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) preparado a partir del 33 % en peso de un polímero de injerto de ABS preparado en el procedimiento de polimerización en emulsión, el 25 % en peso de un polímero de injerto de ABS preparado en el procedimiento de polimerización en masa y el 43 % en peso de un copolímero de estireno-acrilonitrilo, presentando el precompuesto de ABS una relación A:B:S de 18 : 20 : 62 % en peso y un contenido en gel del 35 % en peso y poseyendo el copolímero de estireno-acrilonitrilo libre, es decir, soluble en acetona en el precompuesto de ABS un peso molecular promedio en peso  $M_w$  (medido mediante GPC en acetona como disolvente con poliestireno como patrón) de 130 kg/mol.

#### Componente C:

Pebax MV1074 SP01 (Arkema, Francia): copolímero de bloques de polieteramida con un contenido en nitrógeno del 3,4 % en peso y un índice de acidez de 0,2 mg KOH/g. La fase de poliéter presenta una temperatura de transición vítrea de -55 °C, la fase de poliamida, un punto de fusión de 155 °C. La resistencia superficial eléctrica específica del copolímero de bloques de polieteramida asciende a  $3 \times 10^9$  ohmios.

**Componente D-1:** éster de ácido fosforoso de bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metil-fenil)-metano



- 40 **Componente D-2:** ácido cítrico sin agua  
**Componente D-3:** ácido fosfórico  $H_3PO_4$   
**Componente D-4:** fosfato de potasio  $K_3PO_4$   
**Componente D-5:** dihidrogenofosfato de monopotasio  $KH_2PO_4$

**Componente D-6:** ácido esteárico

**Componente E-1:** tetraestearato de pentaeritritol

**Componente E-2:** Irganox® 1076 (2,6-di-terc-butil-4-(octadecanoxicarboniletil) fenol (BASF AG; Ludwigshafen)

**Preparación y ensayo de las masas de moldeo de acuerdo con la invención**

5 La mezcla de los componentes se realiza en una extrusora de dos árboles ZSK-25 de la empresa Werner & Pfleiderer a una temperatura de masa de 260 °C y con aplicación de una presión negativa de 50 mbar (absoluto). Los cuerpos de moldeo se preparan a 260 °C de temperatura de masa y una temperatura de herramienta de 80 °C en una máquina de moldeo por inyección de tipo Arburg 270 E.

10 El índice de fluidez de masa fundida (MVR) se determina según ISO 1133 a 260 °C con una carga de punzón de 5 kg.

El cambio del MVR ( $\Delta$ MVR) medido según ISO 1133 a 260 °C con una carga de punzón de 5 kg durante un esfuerzo térmico durante 15 minutos a 300 °C sirve de medida para la estabilidad de procesamiento térmica de la composición.

15 El cambio del MVR ( $\Delta$ MVR) medido según ISO 1133 a 260 °C con una carga de punzón de 5 kg después de un almacenamiento del granulado a 95 °C y con el 100 % de humedad del aire durante 7 días sirve como medida para la estabilidad a hidrólisis de la composición.

20 La resistencia a impacto en probeta entallada según IZOD se determina a -20 °C de acuerdo con ISO 180-1A en probetas con la dimensión 80 mm x 10 mm x 4 mm. El Vicat B/120 como medida para la resistencia a la deformación en caliente se determina de acuerdo con ISO 306 en probetas con una dimensión 80 mm x 10 mm x 4 mm con una carga de punzón de 50 N y una velocidad de calentamiento de 120 °C/h.

El comportamiento en el ensayo de penetración multiaxial sirve de medida para la ductilidad a temperatura baja en el ensayo de impacto/choque pertinente para la práctica. El ensayo de penetración se lleva a cabo a -30 °C basándose en ISO 6603-2 en probetas con la dimensión 60 mm x 60 mm x 2 mm. A este respecto se valoran las imágenes de rotura de en total diez probetas en el sentido de si aparece una imagen de rotura resistente o frágil.

25 Se examinó el comportamiento de fisuras por tensión (comportamiento ESC) en varillas con la dimensión 80 mm x 10 mm x 4 mm. Las probetas se preestiran mediante una plantilla de arco circular (pretensión  $\epsilon_x = 2,4 \%$ ) y se almacenan a temperatura ambiente en el medio de ensayo aceite de colza. Se valora el comportamiento de fisuras por tensión a lo largo de tiempo hasta la rotura.

30 La resistencia superficial específica se determina según IEC 60093 en placas redondas de 60 mm de diámetro y un espesor de 2 mm. Las masas de moldeo de acuerdo con la invención presentan una resistencia superficial específica de  $10^8$  a  $10^{15}$  ohmios, preferentemente de  $10^{12}$  a  $10^{15}$  ohmios, de forma particularmente preferente de  $10^{13}$  a  $10^{15}$  ohmios.

35 Se valora la tendencia a atraer el polvo en placas redondas de 60 mm de diámetro y un espesor de 2 mm al exponerse las placas durante 10 s a una atmósfera que contiene carbón activo. Las placas se habían frotado previamente y después (antes de la exposición a la atmósfera que contenía carbón activo) se acondicionaron durante 24 h al aire con una humedad relativa del aire del 50 % a 25 °C.

Tabla 1: Masas de moldeo y sus propiedades

40 Todas las composiciones ensayadas presentan una resistencia superficial específica de  $10^{13}$  a  $10^{15}$ , muestran una tendencia a atraer el polvo claramente reducida frente a composiciones comparables que no contienen el componente C y, por tanto, poseen propiedades antiestáticas suficientemente buenas.

Partes en peso	Comp. 1	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Comp. 2	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 6a	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Comp. 4	Comp. 5
A	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
B	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55
C	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
D1		0,10	0,20	0,50	2,00									
D2						0,10	0,20	0,50	2,00					
D3										0,01	0,05	0,10	0,50	1,00
E1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
E2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

ES 2 585 887 T3

Vicat B120 [°C]	111	120	121	121	117	120	121	119	115					
Resistencia a impacto en probeta entallada a -20 °C [kJ/m <sup>2</sup> ]	14	62	73	70	18	66	64	85	36					
Comportamiento de penetración a 30 °C [cantidad tenaz/frágil]	0/10	10/0	10/0	10/0	2/8	9/1	10/0	8/2	1/9					
ΔMVR (300 °C/15 min) [260 °C/5 kg, cm <sup>3</sup> /10 min]	n.m*	40	39	72	n.m*	31	21	29	73					
ΔMVR (95 °C/100% humedad del aire/ 7 días) [260 °C/5 kg, cm <sup>3</sup> /10 min]	n.m*	11	21	85	n.m*	18	17	23	39	13	14	35	n.m*	n.m*
ESC aceite de colza 2,4 % RFD [tiempo tasta la rotura, hh:mm]	00:15	72:00	72:00	07:00	00:27	72:00	72:00	72:00	72:00					

Tabla 1 (continuación): masas de moldeo y sus propiedades

Partes en peso	Comp. 6	Comp. 7	Comp. 8	Comp. 9	Comp. 10	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Comp. 11	Comp. 12	Comp. 13
A	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50	61,50
B	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55
C	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
D4	0,05	0,12	0,50	1,00							
D5					0,05	0,12	0,50	1,00			
D6									0,12	0,50	1,00
E1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
E2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

Resistencia a impacto en probeta entallada a -20 °C [kJ/m <sup>2</sup> ]	5	3	m.n.p.**	m.n.p.**	7	31	54	69	16	11	8
Comportamiento de penetración a 30 °C [cantidad tenaz/frágil]	0/10	0/10	m.n.p.**	m.n.p.**	0/10	7/3	10/0	8/2	0/10	0/10	0/10
ΔMVR (95 °C/100% humedad del aire/ 7 días) [260 °C/5 kg, cm <sup>3</sup> /10 min]	n.m*	n.m*	n.m*	n.m*	n.m*	47	11	14	48	n.m*	n.m*
ESC aceite de colza 2,4 % RFD [tiempo tasta la rotura, hh:mm]	00:02	00:00	m.n.p.**	m.n.p.**	00:02	00:21	09:17	09:37	00:05	00:13	00:01

\* La valoración "n.m" (no mensurable) se da con un valor de ΔMVR después del almacenamiento de >100 ml/10 min.

\*\* La valoración "m.n.p." significa moldeo por inyección no posible"

5 Como se puede ver en la Tabla 1, los ejemplos de acuerdo con la invención muestran las ventajas deseadas de propiedades. Sin la adición del componente D, la composición presenta una reducida resistencia a la deformación en caliente, tenacidad a temperaturas bajas, estabilidad de procesamiento, un mal comportamiento de fisuras por tensión y, en particular, una mala resistencia a hidrólisis. Gracias a la adición de los componentes D1, D2, D3 o D5 en un intervalo determinado de concentraciones se mejoran estas propiedades (Ejemplos 1 a 12). Sin embargo, si el componente D1, D2, D3 o D5 no se añade en la parte de acuerdo con la invención, tampoco se consiguen las propiedades deseadas (Comparativo 2, Comparativo 4, Comparativo 5, Comparativo 10). Si el componente D no se selecciona del grupo de las sustancias de acuerdo con la invención, tampoco aparece una mejora de propiedades o incluso se observan propiedades peores (Comparativos 6-9 así como Comparativos 11-13).

10

## REIVINDICACIONES

## 1. Composición de polímero que contiene

A) de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en policarbonato, poliéster y poliestercarbonato,

5 B) de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B, de una mezcla de

Ba) un primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho,

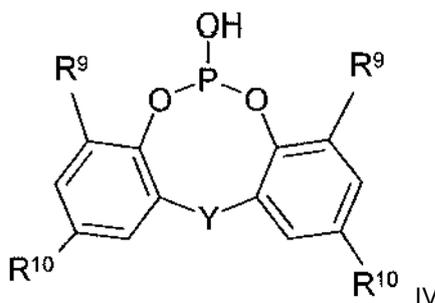
Bb) un segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho y

Bc) opcionalmente al menos un (co)polímero de vinilo sin caucho,

10 tratándose en el caso del primer (co)polímero de vinilo modificado con caucho Ba) de al menos un polímero de injerto preparado en polimerización en emulsión y en el caso del segundo (co)polímero de vinilo modificado con caucho Bb), de al menos de un polímero de injerto preparado en polimerización en masa,

C) al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en polieteramidas, poliesteramidas y polieteresteramidas,

15 D) al menos un compuesto de ácido de Brönsted seleccionado del grupo que consiste en ácidos de frutos orgánicos, compuestos de fósforo ácidos inorgánicos y compuestos de fórmula IV



en la que

R<sup>9</sup> y R<sup>10</sup> significan independientemente entre sí alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>9</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> dado el caso sustituido, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub> e

20 Y significa S o CZ<sup>1</sup>Z<sup>2</sup>, representando Z<sup>1</sup> y Z<sup>2</sup> independientemente entre sí H, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, ciclohexenilo o ciclohexilo y

E) opcionalmente otros aditivos.

2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los compuestos de fósforo ácidos inorgánicos están seleccionados del grupo que consiste en ácido fosfórico y sus sales ácidas, ácido oligo-/polifosfórico y sus sales ácidas, ácido fosforoso y sus sales ácidas así como ácido oligo-/polifosforoso y sus sales ácidas.

3. Composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizadas porque**

A) está contenido en una parte de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,

B) está contenido en una parte de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,

30 C) está contenido en una parte del 0,5 al 20 % en peso, con respecto a la composición total,

D) está contenido en una parte del 0,001 al 3 % en peso, con respecto a la composición total y

E) está contenido en una parte del 0 al 30 % en peso, con respecto a la composición total,

calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por

35 composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

4. Composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizadas porque**

A) está contenido en una parte de 50 a 70 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,

B) está contenido en una parte de 30 a 50 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,

C) está contenido en una parte del 2 al 5 % en peso, con respecto a la composición total,

40 D) está contenido en una parte del 0,05 al 0,5 % en peso, con respecto a la composición total y

E) está contenido en una parte del 0,3 al 5 % en peso, con respecto a la composición total,

calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por

composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

5. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque**

- 5 A) está contenido en una parte de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 B) está contenido en una parte de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 C) está contenido en una parte del 0,5 al 20 % en peso, con respecto a la composición total,  
 D) está contenido en una parte del 0,01 al 3 % en peso, con respecto a la composición total y D es un ácido de frutos y  
 E) está contenido en una parte del 0 al 30 % en peso, con respecto a la composición total,

10 calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

6. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque**

- 15 A) está contenido en una parte de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 B) está contenido en una parte de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 C) está contenido en una parte del 0,5 al 20 % en peso, con respecto a la composición total,  
 D) está contenido en una parte del 0,1 al 3 % en peso, con respecto a la composición total, y D es una sal ácida de un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido oligo-/polifosfórico, ácido fosforoso y ácido oligo-/polifosforoso,  
 E) está contenido en una parte de 0 al 30 % en peso, con respecto a la composición total, y

20 calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

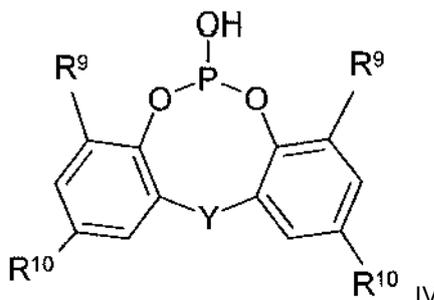
7. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque**

- 25 A) está contenido en una parte de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 B) está contenido en una parte de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 C) está contenido en una parte del 0,5 al 20 % en peso, con respecto a la composición total,  
 D) está contenido en una parte del 0,001 al 0,3 % en peso, con respecto a la composición total, y D es un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido oligo-/polifosfórico, ácido fosforoso y ácido oligo-/polifosforoso y  
 30 E) está contenido en una parte de 0 al 30 % en peso, con respecto a la composición total,

calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

8. Composiciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque**

- 35 A) está contenido en una parte de 40 a 80 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 B) está contenido en una parte de 20 a 60 partes en peso, con respecto a la suma de los componentes A y B,  
 C) está contenido en una parte del 0,5 al 20 % en peso, con respecto a la composición total,  
 D) está contenido en una parte de 0,01 al 1 % en peso, con respecto a la composición total y D es un compuesto de fórmula IV



40 en la que

R<sup>9</sup> y R<sup>10</sup> significan independientemente entre sí a alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>9</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> dado el caso sustituido, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub> e  
 Y significa S o CZ<sup>1</sup>Z<sup>2</sup>, representando Z<sup>1</sup> y Z<sup>2</sup> independientemente entre sí H, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, ciclohexenilo o

ciclohexilo

y

E) está contenido en una parte de 0 al 30 % en peso, con respecto a la composición total,

5 calculándose la suma de los % en peso de los componentes A y B en la composición total como la diferencia del 100 % en peso menos la suma de los % en peso de los componentes C, D y E y habiéndose de entender por composición total la suma de los % en peso de todos los componentes A+B+C+D+E = 100 % en peso.

9. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4 o 6, **caracterizada porque** el componente D es dihidrogenofosfato de monopotasio.

10 10. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4 o 7, **caracterizada porque** el componente D es ácido fosfórico.

11. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 3-5, **caracterizada porque** el componente D es ácido cítrico.

12. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3, 4 u 8, **caracterizada porque** el componente D es el éster de ácido fosforoso del bis-(2-hidroxi-3-ciclohexil-5-metil-fenil)-metano.

15 13. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la resistencia superficial eléctrica específica de la composición y de las piezas constructivas fabricadas a partir de la misma medida según IEC 60093 se encuentra en el intervalo de  $10^8$  a  $10^{15}$  ohmios.

20 14. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** presenta una resistencia a hidrólisis mejorada **caracterizada por** un cambio del MVR ( $\Delta$ MVR) medido según ISO 1133 a 260 °C con una carga de punzón de 5 kg después de un almacenamiento del granulado a 95 °C y el 100 % de humedad del aire durante 7 días de menos de 50 ml/10 min, preferentemente de menos de 25 ml/10 min.

25 15. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que contiene como componente E al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en retardantes de llama, agentes antigoteo, lubricantes y agentes de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizantes, cargas y sustancias de refuerzo así como colorantes y pigmentos.