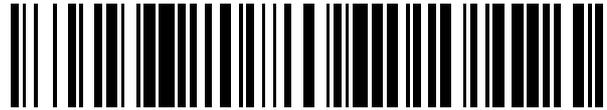


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 569**

51 Int. Cl.:

**C08L 69/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2011** **E 11712250 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2556114**

54 Título: **Composiciones de policarbonato ignífugas**

30 Prioridad:

**07.04.2010 DE 102010013991**

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

**07.10.2014**

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH  
(100.0%)**

**Alfred-Nobel-Str. 10  
40789 Monheim, DE**

72 Inventor/es:

**FELDERMANN, ACHIM y  
WITTMANN, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 503 569 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 policarbonato ignífugas

5 La presente invención se refiere a composiciones de policarbonato/poli(ácido láctico) modificadas a una resistencia al impacto alta, ignífugas, que contienen una sal de un ácido fosfínico y muestran una mejora en la resistencia a la deformación por calor, tenacidad y resistencia a la llama, y al uso de las composiciones de policarbonato/poli(ácido láctico) modificadas a una resistencia al impacto alta, ignífugas, para la producción de cuerpos moldeados y a los cuerpos moldeados mismos.

10 El documento WO-A 2006/030951 A1 divulga composiciones que contienen un 95 – 5 % en peso de poli(ácido láctico) (PLA) y un 5 – 95 % en peso de policarbonato aromático, con respecto, en cada caso, a la suma de los dos componentes, una resina acrílica o una resina acrílica injertada con estireno, otro polímero injertado o copolimerizado con un componente de glicidilo y al menos un agente de compatibilización del grupo de las oxazolininas, oxazinas y carbodiimidinas.

15 El documento DE-A 10 2007 061 760 divulga composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato modificadas a una resistencia al impacto alta que contienen una sal de ácido fosfínico, el uso de composiciones de poli(tereftalato de alquileno)/policarbonato modificadas a una resistencia al impacto alta para la producción de cuerpos moldeados y los cuerpos moldeados mismos.

20 Aunque los plásticos están sustituyendo de manera creciente a los metales y a la madera en muchas áreas de la tecnología y de la vida cotidiana, y se están llevando a cabo trabajos de manera intensiva para la mejora de sus propiedades y la apertura a nuevas áreas de aplicación, sin embargo, una gran parte de estos plásticos se basan en materias primas no renovables, tales como el petróleo, las existencias de las cuales son limitadas.

Por lo tanto, en los últimos años, se han desarrollado por un lado procedimientos para el reciclado de plásticos y por otro lado, plásticos en base a materias primas renovables, por ejemplo, el poli(ácido láctico) (PLA). Sin embargo, un problema, a este respecto, es que a menudo estos plásticos aún no alcanzan las especificaciones y propiedades de los materiales establecidos.

25 Así, por ejemplo, se sabe que con combinaciones de PC/PLA (policarbonato/poli(ácido láctico)), se puede lograr una mejora en la resistencia a la llama añadiendo agentes ignífugos que contienen fosfato. Sin embargo, estas combinaciones ignífugas, en general, presentan una resistencia a la deformación por calor baja y una dureza reducida, lo que es inadecuado para las áreas deseadas de aplicación.

30 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar composiciones de policarbonato/poli(ácido láctico) modificadas a una resistencia al impacto alta con una combinación óptima de ignifugidad buena junto con, simultáneamente, una resistencia a la deformación por calor alta y propiedades mecánicas excelentes, en particular, una resistencia al agrietamiento por estrés y una resistencia al impacto Izod altas.

35 Sorprendentemente, ahora se ha encontrado que las composiciones o las masas de moldeo que contienen A) policarbonato, B) poli(ácido láctico), C) polímero de injerto modificado con caucho y D) una sal de un ácido fosfínico, en particular, fosfinato de calcio, como agentes ignífugos conducen a combinaciones con propiedades ignífugas significativamente mejoradas, una resistencia a la deformación por calor alta, resistencia al agrietamiento por estrés alta y resistencia al impacto Izod alta.

Las composiciones de la presente invención contienen

40 A) de 40 a 90 partes en peso, preferentemente de 50 a 75 partes en peso, de forma particularmente preferente de 54 a 72 partes en peso (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D) de policarbonato aromático,

B) de 1 a 40 partes en peso, preferentemente de 5 a 30,0 partes en peso, más preferentemente de 10 a 28 partes en peso y de forma particularmente preferente de 15 a 25 partes en peso (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D) de poli(ácido láctico),

45 C) de 0,5 a 15 partes en peso, preferentemente de 3 a 11 partes en peso, de forma particularmente preferente de 5 a 9 partes en peso (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D) de polímero de injerto,

50 D) de 2 a 25 partes en peso, preferentemente de 5,0 a 17,5 partes en peso, de forma particularmente preferente de 7,5 a 15 partes en peso (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D) de una sal de un ácido fosfínico,

E) de 0 a 10 partes en peso, preferentemente de 0,5 a 5 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D = 100) de (co)polímero de vinilo,

F) de 0 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,5 a 25,0 partes en peso, de forma particularmente preferente

de 0,7 a 5,0 (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D = 100) de aditivos,

estando normalizados todos los datos de partes en peso en la presente solicitud de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D en la composición suma 100.

5 **Componente A**

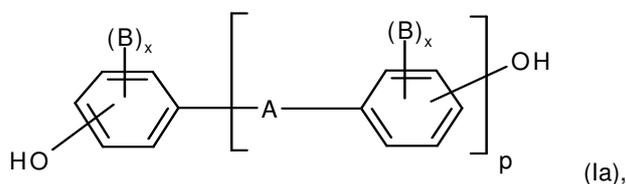
Como componente A), las composiciones de acuerdo con la invención contienen un policarbonato o una mezcla de policarbonatos.

Los policarbonatos preferidos son los homopolicarbonatos y copolicarbonatos basados en los bisfenoles de fórmula general (I),



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

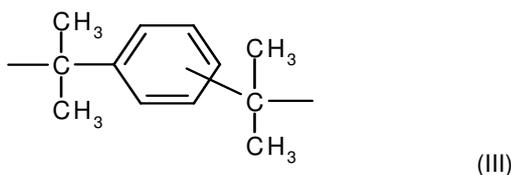
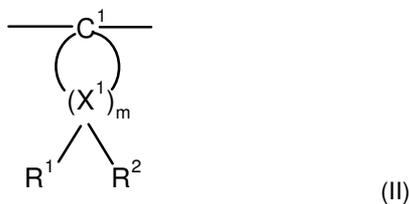
Se da preferencia a los bisfenoles de fórmula (Ia)



en la que

15 A es 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>, al pueden estar condensados otros anillos aromáticos que dado el caso contienen heteroátomos,

o un resto de fórmula (II) o (III)



20 B es en cada caso alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo,  
 x independientemente uno de otro en cada caso es 0, 1 o 2,  
 p es 1 o 0, y

25 R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> se pueden seleccionar para cada X<sup>1</sup> individualmente e, independientemente uno de otro, son hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,

X<sup>1</sup> es carbono y

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

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

Los derivados de los bisfenoles anteriores que se pueden obtener, por ejemplo, por alquilación o halogenación de los anillos aromáticos de los bisfenoles anteriores, también son ejemplos de bisfenoles de acuerdo con la fórmula general (I).

5 Ejemplos de bisfenoles de acuerdo con la fórmula general (I) son, en particular, los siguientes compuestos:  
 hidroquinona, resorcinol, 4,4'-dihidroxifenilo, 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-feniletano, 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.

15 Los policarbonatos particularmente preferidos 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 mediante procedimientos conocidos, por ejemplo, a partir de los fenoles y cetonas correspondientes.

20 Lo bisfenoles anteriores y procedimientos para su preparación se describen, por ejemplo, en la monografía H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, vol. 9, p. 77-98, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964 y en los documentos US-A 3 028 635, US-A 3 062 781, US-A 2 999 835, US-A 3 148 172, US-A 2 991 273, US-A 3 271 367, US-A 4 982 014, US-A 2 999 846, DE-A 1 570 703, DE-A 2 063 050, DE-A 2 036 052, DE-A 2 211 956, DE-A 3 832 396 y FR-A 1 561 518 y en las publicaciones para información de solicitud de patente japonesa con los números de solicitud JP-A 62039 1986, JP-A 62040 1986 and JP-A 105550 1986.

El 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y la preparación del mismo se describen, por ejemplo, en el documento US-A 4 982 014.

30 Los indanobisfenoles y la preparación de los mismos se describen, por ejemplo, en los documentos US-A 3 288 864, JP-A 60 035 150 y US-A 4 334 106. Los indanobisfenoles se pueden producir, 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.

35 Los policarbonatos se pueden preparar mediante procedimientos conocidos. Los procedimientos adecuados para la preparación de policarbonatos son, por ejemplo, la preparación a partir de bisfenoles con fosgeno por el procedimiento de policondensación en interfase o a partir de bisfenoles con fosgeno por el procedimiento de fase homogénea, el denominado procedimiento de piridina, o a partir de bisfenoles con carbonatos por el procedimiento de transesterificación fusión estado fundido. Estos procedimientos de preparación se describen, por ejemplo, en H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, vol. 9, p. 31-76, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964. Los procedimientos de preparación mencionados anteriormente también se describen 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, vol. 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag München, Viena 1992, páginas 117 a 299 y en D.C. Prevorsek, B.T. Debona y Y. Kesten, Corporate Research Center, Allied Chemical Corporation, Morristown, Nueva Jersey 07960, "Synthesis of Poly(éstercarbonate) Copolymers" en Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, Vol. 19, 75-90 (1980).

45 El procedimiento de transesterificación en estado fundido se describe en particular, por ejemplo, en H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, vol. 9, p. 44 a 51, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964 y en el documento DE-A 1 031 512.

50 En la preparación de policarbonato, se usan preferentemente materias primas y sustancias auxiliares con un nivel de impurezas bajo. En particular, para la preparación por el procedimiento de transesterificación en estado fundido, los bisfenoles usados y los derivados de ácido carbónico usados deben estar exentos, en la medida de lo posible, de iones alcalinos y de iones alcalinotérreos. Este tipo de materias primas puras se puede obtener, por ejemplo, recristalizando, lavando o destilando los derivados de ácido carbónico, por ejemplo, carbonatos y los bisfenoles.

Los policarbonatos que son adecuados de acuerdo con la invención tienen preferentemente un peso molecular

55 promedio en peso ( $M_w$ ), que se puede determinar, por ejemplo, por ultracentrifugación o por medición de la luz dispersada, de 10000 a 200000 g/mol. De forma particularmente preferente, tienen un peso molecular promedio en

peso de 12000 a 80000 g/mol, de forma más particularmente preferente de 20000 a 35000 g/mol.

El peso molecular promedio de los policarbonatos de acuerdo con la invención se puede ajustar de una manera conocida, por ejemplo, mediante una cantidad apropiada de interruptores de cadena. Los interruptores de cadena se pueden usar individualmente o como una mezcla de distintos interruptores de cadena.

- 5 Los interruptores de cadena adecuados son tanto monofenoles como ácidos monocarboxílicos. Los monofenoles adecuados son, por ejemplo, fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol, cumilfenol o 2,4,6-tribromofenol, así como alquilfenoles de cadena larga, tales como, por ejemplo, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol, o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con un total de 8 a 20 átomos de C en los sustituyentes de alquilo, tales 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.

10 Los interruptores de cadena preferidos son fenol, p-terc-butilfenol, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol y cumilfenol.

La cantidad de interruptores de cadena es preferentemente de entre el 0,25 y el 10 % en mol, en base a la suma de los bisfenoles usados en cada caso.

- 15 Los policarbonatos que son adecuados de acuerdo con la invención se pueden ramificar de manera conocida, preferentemente incorporando agentes de ramificación trifuncionales o de funcionalidad superior. 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 de ácido carboxílico.

- 20 Los agentes de ramificación adecuados son, por ejemplo, floroglucinol, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)hepteno-2,4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)benzeno, 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-hidroxifenilisopropil)fenol, 2,6-bis(2-hidroxi-5'-metilbencil)-4-metilfenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)propano, hexa-(4-(4-hidroxifenilisopropil)fenil)tereftalato, tetra-(4-hidroxifenil)metano, tetra-(4-(4-hidroxifenilisopropil)fenoxi)metano y 1,4-bis(4',4"-dihidroxitrifenil)metilbenzeno así como ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido trimésico, cloruro cianúrico, 3,3-bis(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol, cloruro de trimesoilo y  $\alpha,\alpha',\alpha''$ -tris(4-hidroxifenol)-1,3,5-triisopropilbenzeno.

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

La cantidad de agentes de ramificación que se va a usar dado el caso es preferentemente del 0,05 % mol al 2 % mol, con respecto a los moles de bisfenoles usados.

- 30 Los agentes de ramificación pueden estar presentes, por ejemplo, en la preparación del policarbonato mediante el procedimiento de policondensación en interfase, junto con los bisfenoles y los interruptores de cadena en la fase alcalina acuosa, o se pueden añadir en solución en un disolvente orgánico junto con los derivados de ácido carbónico. En el caso del procedimiento de transesterificación, los agentes de ramificación se dosifican preferentemente junto con los compuestos dihidroxiaromáticos o bisfenoles.

- 35 Los catalizadores que se van a usar preferentemente en la preparación de policarbonato por el procedimiento de transesterificación en estado fundido son las sales de amonio y las sales de fosfonio conocidas por la literatura (véase, por ejemplo, los documentos US-A 3 442 864, JP-A-14742/72, US-A 5 399 659 y DE-A 19 539 290).

También se pueden usar copolicarbonatos. Los copolicarbonatos, en el sentido de la invención, son en particular

- 40 copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato, de los que el peso molecular promedio en peso ( $\bar{M}_w$ ) es preferentemente de 10000 a 200000 g/mol, de forma particularmente preferente de 20000 a 80000 g/mol (determinado por cromatografía en gel después de calibración previa mediante medición de la dispersión de la luz o ultracentrifugación). El contenido de unidades estructurales de carbonato aromático en los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato es preferentemente del 75 al 97,5 % en peso, de forma particularmente preferente del 85 al 97 % en peso. El contenido de unidades estructurales de polidiorganosiloxano en los
- 45 copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato es preferentemente del 25 al 2,5 % en peso, de forma particularmente preferente del 15 al 3 % en peso. Los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato se pueden producir, por ejemplo, a partir de polidiorganosiloxanos que contienen un grupo terminal de  $\alpha,\omega$ -bishidroxiariloxi con un grado de polimerización promedio preferentemente de  $P_n =$  de 5 a 100, de forma particularmente preferente  $P_n =$  de 20 a 80.

- 50 Es posible mezclar aditivos convencionales tales como, por ejemplo, agentes de desmoldeo, en los policarbonatos en la masa fundida o aplicarlos sobre la superficie. Los policarbonatos usados preferentemente ya contienen agentes de desmoldeo antes de combinarlos con los otros componentes de las masas de moldeo de acuerdo con la invención.

## **Componente B**

Como componente B se usa poli(ácido láctico). A este respecto, el componente B puede contener poli(ácido láctico) constituido por monómeros de ácido L-láctico, monómeros de ácido D-láctico o mezclas de los mismos, estando las proporciones de mezcla de ácido D- o L-láctico con su enantiómero óptico entre 95:5 y 50:50.

5 Los ácidos polilácticos, dentro del significado de la presente invención, también son polímeros preparados a partir de ácido láctico y/o lactida y al menos un ácido hidroxicarboxílico seleccionado del grupo que comprende ácido glicólico, ácido hidroxibutírico, ácido hidroxivalérico, ácido hidroxipentanoico, ácido hidroxicaproico y ácido hidroxihexanoico, en cada caso también en forma enantioméricamente pura o como una mezcla de enantiómeros, y mezclas de los mismos. En particular, se usan ácido glicólico, ácido 3-hidroxiláctico, ácido 4-hidroxibutanoico, ácido 3-hidroxivalérico o ácido 6-hidroxicaproico.

10 El contenido de ácido láctico en las mezclas es preferentemente al menos del 50 % en peso y más preferentemente al menos del 80 % en peso.

El componente B tiene preferentemente una temperatura de transición vítrea de 60 °C y un punto de fusión de 178 °C.

15 La temperatura de transición vítrea se determina de acuerdo con la norma DIN 53765 a una velocidad de calentamiento de 20 K con gas protector nitrógeno, determinándose la temperatura de transición vítrea como el punto de intersección de la línea central entre las líneas de referencia extrapoladas antes y después de la transición vítrea de la curva medida.

20 El caudal másico de la masa fundida del componente B está preferentemente en el intervalo de 1 a 50 g/10 min, más preferentemente 2 – 25 g/10 min, de forma particularmente preferente 5 – 20 g/10 min, en cada caso a 210 °C y 2,16 kg de carga.

La densidad específica del componente B está preferentemente en el intervalo de 1,2 – 1,3 g/cm<sup>3</sup>, de forma particularmente preferente 1,24 – 1,25 g/cm<sup>3</sup>.

25 El peso molecular promedio en peso M<sub>w</sub> del componente B (determinado por cromatografía de permeación en gel con patrón de poliestireno) es preferentemente de 10.000 a 1.500.000, más preferentemente de 15.000 a 150.000, aún más preferentemente de 40.000 a 120.000 y de forma particularmente preferente de 80.000 a 100.000.

### **Componente C**

El componente C comprende uno o más polímeros de injerto de

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

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

En general, la base de injerto C.2 tiene un tamaño de partícula promedio (valor de d<sub>50</sub>) de 0,05 a 10 μm, preferentemente de 0,1 a 5 μm y de forma particularmente preferente de 0,2 a 1 μm.

Los monómeros C.1 son preferentemente mezclas de

35 C.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, α-metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o alquil (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>) ésteres de ácido (met)acrílico, tales como (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, y

40 C.1.2.1 de 1 a 50 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados, tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o alquil (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>) ésteres 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 maleico y N-fenil-maleimida.

Los monómeros preferidos C.1.1 se seleccionan de al menos uno de los monómeros de estireno, α-metilestireno y metacrilato de metilo; los monómeros preferidos C.1.2 se seleccionan de al menos uno de los monómeros de acrilonitrilo, anhídrido maleico y metacrilato de metilo.

45 La designación del constituyente "(met)" entre paréntesis para acrilatos significa la presencia opcional de este constituyente.

50 Las bases de injerto preferidas C.2 son cauchos de acrilato de silicona, cauchos de dieno (por ejemplo, basados en butadieno e isopreno) o mezclas de cauchos de dieno. El término caucho de dieno, en el sentido de acuerdo con la invención, también se debe entender que incluye copolímeros de cauchos de dieno o mezclas de los mismos con otros monómeros copolimerizables (por ejemplo, de acuerdo con C.1.1 y C.1.2).

En general, las bases de injerto C.2 tienen una temperatura de transición vítrea de  $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de forma particularmente preferente  $< -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

En una realización particularmente preferida, el monómero C.1 es poli(metacrilato de metilo) (PMMA), en cuyo caso la base de injerto C.2 también es preferentemente un caucho de acrilato de silicona.

5 Los polímeros particularmente preferidos C son, por ejemplo, polímeros de ABS (ABS en emulsión, masa y suspensión), tal como se describe, 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) y en Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, vol. 19 (1980), p. 280 ff.

10 El contenido en gel de la base de injerto C.2 es preferentemente al menos del 20 % en peso, y en el caso de bases de injerto C.2 preparadas por polimerización en emulsión preferentemente al menos del 40 % en peso (medido en tolueno).

El polímero de injerto de los componentes C.1 y C.2 tiene preferentemente una estructura núcleo-cubierta, formando el componente C.1 la cubierta (también denominada piel) y formando el componente C.2 el núcleo (véase, por ejemplo, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH-Verlag, vol. A21, 1992, página 635 y la página 656.

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

Los cauchos de injerto particularmente adecuados también son polímeros de ABS que se preparan por un procedimiento de polimerización en emulsión por iniciación redox con un sistema iniciador de hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico, de acuerdo con el documento US-P 4 937 285.

20 Como se sabe que, durante la reacción de injerto, los monómeros de injerto no se injertan necesariamente de forma completa en la base de injerto, los polímeros de injerto C de acuerdo con la invención también se refieren a los productos obtenidos por (co)polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto y producidos conjuntamente durante el procesamiento.

25 Los cauchos de acrilato adecuados de acuerdo con C2 de los polímeros C son preferentemente polímeros de acrilatos de alquilo, dado el caso con hasta el 40 % en peso, con respecto a C2, de otros monómeros etilénicamente insaturados, polimerizables. Los acrilatos polimerizables preferidos incluyen ésteres de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, por ejemplo, ésteres de metilo, etilo, butilo, n-octilo y 2-etilhexilo; ésteres de haloalquilo, preferentemente ésteres de halógeno-alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, tales como acrilato de cloroetilo, y mezclas de estos monómeros.

30 Con fines de reticulación, es posible copolimerizar monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Los ejemplos preferidos de monómeros de reticulación son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohídricos 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. Los monómeros de reticulación preferidos son  
35 metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que tienen al menos tres grupos etilénicamente insaturados. Los monómeros de reticulación particularmente preferidos son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacriloilhexahidro-s-triazina, trialilbencenos. La cantidad de los monómeros reticulados es preferentemente del 0,02 al 5, en particular del 0,05 al 2 % en peso, con respecto a la base de injerto C.2. En el caso de monómeros de reticulación cíclicos con al menos tres grupos  
40 etilénicamente insaturados, es ventajoso limitar la cantidad a menos del 1 % en peso de la base de injerto C.2.

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

Los cauchos de silicona adecuados de acuerdo con C.2 se pueden preparar mediante polimerización en emulsión, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos US 2891920 y US 3294725. Otras bases de injerto adecuadas de acuerdo con B.2 son cauchos de silicona con puntos de unión a injerto, 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.

50 Como bases de injerto C.2 también son adecuados de acuerdo con la invención los cauchos de acrilato de silicona. Estos cauchos de acrilato de silicona son cauchos compuestos con puntos activos de injerto que contienen una proporción de caucho de silicona del 10 - 90 % en peso y una proporción de caucho de (met)acrilato de polialquilo del 90 a 10 % en peso, interpenetrándose los dos componentes de caucho mencionados en el caucho compuesto entre sí de modo que es sustancialmente imposible separar el uno del otro. Si la proporción del componente de  
55 caucho de silicona en el caucho compuesto es demasiado alta, las composiciones de resina terminadas tienen propiedades de superficie desfavorables y una pigmentabilidad alterada. Si, por otro lado, la proporción del

5 componente de caucho de (met)acrilato de polialquilo en el caucho compuesto es demasiado alta, la resistencia al impacto de la composición de resina terminada se ve afectada de forma desfavorable. Los cauchos de acrilato de silicona se conocen y se describen, por ejemplo, en los documentos US 5.807.914, EP 430134 y US 4888388. Se prefiere el uso de un polímero de injerto con caucho compuesto por C.1 metacrilato de metilo y C.2 acrilato de silicona preparado mediante polimerización en emulsión.

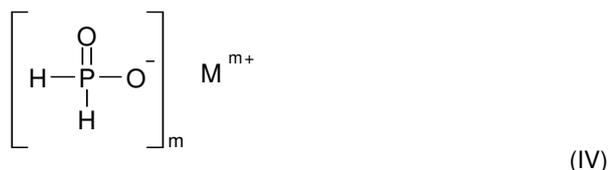
El contenido en gel de la base de inerte C.2 se determina a 25 °C en un disolvente adecuado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I y II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

10 El tamaño de partícula promedio  $d_{50}$  es el diámetro superior e inferior en el que se encuentra el 50 % en peso de las partículas. Se puede determinar por medición en ultracentrifugadora (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. y Z. Polymere 250 (1972), 782-1796).

### **Componente D**

15 En el sentido de la invención, la sal de ácido fosfínico (componente D) debe entenderse como la sal de un ácido fosfínico con cualquier catión metálico. También se pueden usar mezclas de sales que difieren en su catión metálico. Los cationes metálicos son los cationes de metales del grupo Ia (metales alcalinos, preferentemente  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ), el grupo IIa (metales alcalinotérreos; preferentemente  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ , de forma particularmente preferente  $\text{Ca}^{2+}$ ) o el grupo IIIa (elementos del grupo de boro; preferentemente  $\text{Al}^{3+}$ ) y/o del grupo IIb, VIIb u VIIIb (preferentemente  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) de la tabla periódica.

Preferentemente, se usa una sal o una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IV),



20 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 del grupo IIb, VIIb u VIIIb (en los que  $m$  significa un número entero de 1 a 6, preferentemente de 1 a 3 y de forma particularmente preferente 2 o 3) de la tabla periódica.

Particularmente preferidos en la fórmula (IV) son:

para  $m = 1$  los cationes metálicos  $\text{M}^+ = \text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,

25 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  $\text{M}^{3+} = \text{Al}^{3+}$ ,

lo más preferentemente  $\text{Ca}^{2+}$  ( $m = 2$ ).

30 En una forma de realización preferida, el tamaño de partícula promedio  $d_{50}$  de la sal de ácido fosfínico (componente D) es inferior a 80  $\mu\text{m}$ , preferentemente inferior a 60  $\mu\text{m}$ , más preferentemente inferior o igual a 50  $\mu\text{m}$ , y superior a 0,02  $\mu\text{m}$ , preferentemente superior a 1  $\mu\text{m}$  y de forma particularmente preferente superior a 5  $\mu\text{m}$ , siendo posible combinar cada uno de los límites superior e inferior libremente entre sí. En otra forma de realización preferida,  $d_{50}$  se encuentra entre 10  $\mu\text{m}$  y 55  $\mu\text{m}$ .

El tamaño de partícula promedio  $d_{50}$  es el diámetro superior e inferior en el que se encuentra el 50 % en peso de las partículas. También se pueden usar mezclas de sales que difieren en su tamaño de partícula promedio  $d_{50}$ .

35 Estos requisitos del tamaño de partícula están cada uno relacionados con el efecto técnico de que la eficiencia del retardante de la llama de la sal de ácido fosfínico se incrementa.

Se puede usar la sal de ácido fosfínico sola o en combinación con otros agentes ignífugos que contienen fósforo. Las composiciones de acuerdo con la invención están preferentemente exentas de otros agentes ignífugos que contienen fósforo, en particular, exentas de agentes ignífugos que contienen fósforo del grupo de ésteres de ácido fosfínico y fosfórico monoméricos y oligoméricos orgánicos, fosfonatoaminas y fosfacenos.

40

### **Componente E**

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

45 Los (co)polímeros de vinilo adecuados E.1 son polímeros de al menos un monómero del grupo de los compuestos aromáticos de vinilo, cianuros de vinilo (nitrilos insaturados), alquil ( $\text{C}_1\text{-C}_8$ ) ésteres de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados y derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados.

Particularmente adecuados son los (co)polímeros de

5 E.1.1 de 50 a 99, preferentemente de 60 a 80 partes en peso de compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en anillo, tales como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o alquil ( $C_1$ - $C_8$ ) ésteres de ácido (met)acrílico, tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo), y

10 E.1.2 de 1 a 50, preferentemente de 20 a 40 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados) tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo y/o alquil ( $C_1$ - $C_8$ ) ésteres de 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 maleico y N-fenilmaleimida).

Los (co)polímeros de vinilo E.1 son resinosos, termoplásticos y están exentos de caucho. El copolímero de E.1.1 estireno y E.1.2 acrilonitrilo es particularmente preferido.

15 Los (co)polímeros de acuerdo con E.1 se conocen y se pueden preparar mediante polimerización por radicales libres, en particular por polimerización en emulsión, suspensión, solución o en masa. Los (co)polímeros poseen preferentemente pesos moleculares promedio  $M_w$  (promedio en peso, determinado por dispersión de luz o sedimentación) de entre 15.000 y 200.000.

### **Componente F**

20 La composición puede contener aditivos comerciales adicionales de acuerdo con el componente F), tales como agentes ignífugos, por ejemplo, fosfatos orgánicos, sinergistas de agentes ignífugos, agentes antigoteo (por ejemplo, compuestos de las clases de sustancias de las poliolefinas fluoradas, las siliconas y fibras de aramida), lubricantes y agentes de desmoldeo (por ejemplo, tetraestearato de pentaeritrol), agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos (por ejemplo, negros de carbono conductores, fibras de carbono, nanotubos de carbono y agentes antiestáticos orgánicos, tales como polialquilenéteres, sulfonatos de alquilo o polímeros que contienen poliamida), ácidos, cargas y materiales de refuerzo (por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono, mica, caolín, talco,  $CaCO_3$  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, de forma particularmente preferente con emulsiones de un copolímero basado en estireno-acrilonitrilo.

En una realización particularmente preferida, la composición está exenta de otros agentes ignífugos.

30 Agentes de desmoldeo, estabilizadores, agentes antigoteo y colorantes y pigmentos se usan de forma particularmente preferente como aditivos, no representando las fibras de carbono y los nanotubos de carbono colorantes ni pigmentos dentro del significado de la presente invención.

### **Preparación y examen de las composiciones de moldeo**

35 Las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención se preparan mezclando los componentes respectivos de manera conocida y combinándolos en estado fundido o extrudiéndolos en estado fundido a temperaturas de 240 °C a 300 °C en equipos convencionales tales como mezcladores internos, extrusoras y extrusoras de doble husillo.

La mezcla de los componentes individuales puede tener lugar de manera conocida, sucesivamente o también simultáneamente, y a aproximadamente 20 °C (temperatura ambiente) o bien a una temperatura más alta.

40 Son igualmente objeto de la invención procedimientos para la preparación de las masas de moldeo y el uso de las masas de moldeo para la producción de cuerpos moldeados así como las propias piezas moldeadas.

Las masas de moldeo de acuerdo con la invención se pueden usar para la producción de todo tipo de cuerpos moldeados. Estos se pueden producir por procedimientos de moldeo por inyección, extrusión y moldeo por soplado. Otra forma de procesamiento es la fabricación de cuerpos moldeados por termoformado a partir de láminas o películas producidas previamente.

45 Ejemplos de estos cuerpos moldeados son películas, perfiles, todo tipo de partes de carcasas, por ejemplo para aplicaciones domésticas, tales como aparatos de televisión, exprimidores, cafeteras, mezcladoras; para máquinas de oficina, tales como monitores, pantallas planas, cuadernos, impresoras y copiadoras; láminas, tubos, conductos de instalación eléctrica, ventanas, puertas y otros perfiles para el sector de la construcción (aplicaciones de acabado interior y exteriores) así como piezas eléctricas y electrónicas, tales como interruptores, enchufes y adaptadores, así como componentes de carrocería e interiores para vehículos comerciales, en especial para el sector del automóvil.

Además, las masas de moldeo de acuerdo con la invención también se pueden usar, por ejemplo, para la fabricación de los siguientes cuerpos moldeados o piezas moldeadas: acabados interiores para vehículos de raíl, buques, aviones, autobuses y otros vehículos de motor, carcasas para equipos eléctricos que contienen transformadores pequeños, carcasas para equipos de procesamiento y transferencia de información, carcasas y revestimientos para

equipos médicos, equipos de masaje y carcasas para los mismos, vehículos de juguete para niños, paneles de pared planos, carcasas para dispositivos de seguridad y para aparatos de televisión, recipientes de transporte aislados térmicamente, piezas moldeadas para sanitarios y acabados de baños, placas para rejillas de recubrimiento para aberturas de ventilación y carcasas para equipos de jardín.

- 5 Los siguientes ejemplos sirven para explicar la invención adicionalmente.

### Ejemplos

En una extrusora de doble husillo (ZSK-25) (Werner und Pfeleiderer), las materias primas enumeradas en la tabla 1 se combinan y se granulan a una velocidad de 225 rpm y a un rendimiento de 15 kg/h a una temperatura a máquina de 240 °C (Cp. 1 y 2 y Ej. 1-2) o 270 °C (Ej. 3-6).

- 10 Los gránulos terminados se procesan en una máquina de moldeo por inyección para formar las probetas apropiadas (temperatura de fusión 260 °C, temperatura de moldeo 80 °C, velocidad frontal de flujo de 40 mm/s).

Los siguientes procedimientos se usaron para caracterizar las propiedades de las probetas:

La resistencia al impacto Izod se midió de acuerdo con la norma ISO 180/1A en una barra de ensayo inyectada en una cara con dimensiones de 80 x 10 x 4 mm.

- 15 La resistencia a la deformación por calor se midió de acuerdo con la norma DIN ISO 306 (punto de reblandecimiento Vicat, procedimiento B con 50 N de carga y velocidad de calentamiento de 120 K/h) en una barra de ensayo inyectada en una cara con dimensiones de 80 x 10 x 4 mm.

El comportamiento ante el fuego y el tiempo poscombustión total se midieron de acuerdo con la norma UL 94V en barras que medían 127 x 12,7 x 1,5 mm.

- 20 Las propiedades de agrietamiento por estrés (comportamiento ESC) se estudiaron en barras que medían 80 x 10 x 4 mm. El medio de ensayo usado en cada caso se da en la tabla 1. Las probetas se alargaron previamente usando una plantilla curvada (alargamiento previo  $\epsilon_x \times = 2,4 \%$ ) y se almacenaron en el medio de ensayo a temperatura ambiente. Las propiedades de agrietamiento por estrés ambiental se evaluaron en el transcurso del tiempo hasta la rotura ("BR").

- 25 Componente A:

Policarbonato lineal basado en bisfenol A con una viscosidad en solución relativa de  $\eta_{rel} = 1,282 \pm 0,05$  medida en  $CH_2Cl_2$  como disolvente a 25 °C y a una concentración de 0,5 g/100 ml.

#### Componente B

- 30 Poli(ácido láctico) con una densidad específica de 1,24 g/cm<sup>3</sup> y un caudal másico del material fundido de 5-7 g/10 min (a 210 °C/2,16 kg de carga).

#### Componente C

##### Componente C-1

Modificador de resistencia a impacto, polímero de injerto de

- C-1.1 10 % en peso de metacrilato de metilo en
- 35 C-1.2 90 % en peso de un caucho compuesto de acrilato de silicona como base de injerto, conteniendo el caucho de acrilato de silicona
- C-1.2.1 46 % en peso de caucho de silicona y
- C-1.2.2 54 % en peso de caucho de poli(acrilato de butilo), y

- 40 en el que los dos componentes de caucho mencionados anteriormente C-1.2.1 y C-1.2.2 interpenetran uno en el otro en el caucho compuesto de modo que es sustancialmente imposible separarlos entre sí.

##### Componente C-2

Modificador de impacto, polímero de injerto de

- C-2.1 17 % en peso de metacrilato de metilo en
- 45 C-2.2 83 % en peso de un caucho compuesto de acrilato de silicona como base de injerto, en el que el caucho de acrilato de silicona contiene

C-2.2.1 11 % en peso de caucho de silicona y

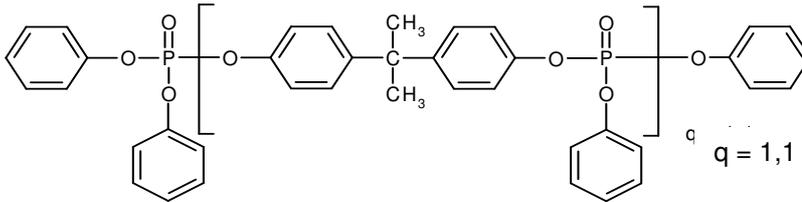
C-2.2.2 89 % en peso de caucho de acrilato de polibutilo, y

en el que los dos componentes de caucho mencionados anteriormente C-1.2.1 y C-2.2.2 se interpenetran uno en el otro en el caucho compuesto de modo que es sustancialmente imposible separarlos entre sí.

5 Componente D

Componente D-1 (comparación)

Oligofosfato basado en bisfenol A



Componente D-2

10 Fosfinato de calcio, tamaño de partícula promedio  $d_{50} = 50 \mu\text{m}$ .

Componente F

Componente F-1: Politetrafluoroetileno en polvo, CFP 6000 N, Du Pont.

Componente F-2: Tetraestearato de pentaeritritol

15 Componente F-3: Irganox® B900: mezcla de un 80 % en peso de Irgafos® 168 (fosfito de tris-(2,4-di-terc-butil)fenilo) y un 20 % en peso de Irganox® 1076 (3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato de octadecilo) (BASF, Alemania)

Tabla 1:

	Cp. 1	Ej. 1	Cp. 2	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6
A	69,3	69,3	59,3	59,3	54,3	64,3	64,3	71,8
B	15	15	20	20	25	20	15	15
C-1	5	5	5	5				
C-2					5	5	5	5
D-1	10		15					
D-2		10		15	15	10	15	7,5
F-1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
F-2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
F-3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
mpacto Izod (TA) [kJ/m <sup>2</sup> ]	18	45	12	14	14	46	29	54

## ES 2 503 569 T3

(continuación)

	Cp. 1	Ej. 1	Cp. 2	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6
Vicat B120 [°C]	106	141	90	136	132	136	139	140
Comportamiento ante el fuego, UL 94V 1,5 mm	V1	V0						
Tiempo de poscombustión total [s]	122	35	50	29	29	57	20	57
ESC, aceite de semilla de colza 2,4 %, tiempo hasta la rotura [hh:mm]	01:00	04:15	01:00	04:15	03:00	05:00	05:30	37:00

5 Se puede observar en la tabla 1 que sólo las composiciones de acuerdo con la invención en los ejemplos 1 a 6 con una combinación de policarbonato, modificador de resistencia a impacto y agentes ignífugos a base de fosfinato (fosfinato de calcio) logran el objetivo de acuerdo con la invención, es decir, muestran una combinación de buen rendimiento en la prueba UL94V con un tiempo de poscombustión bajo, una resistencia a la deformación por calor, resistencia al agrietamiento por estrés y resistencia al impacto Izod altas.

REIVINDICACIONES

1. Composición que contiene

A) de 48 a 90 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D, de policarbonato aromático,

5 B) de 1 a 40 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D, de poli(ácido láctico),

C) de 0,5 a 15 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D, de polímero de injerto,

10 D) de 2 a 25 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D, de una sal de un ácido fosfínico, y

E) de 0 a 10 partes en peso, con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D = 100) de (co)polímero de vinilo,

estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D en la composición suma 100.

15 2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, que contiene de 15 a 25 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D, de poli(ácido láctico) de acuerdo con el componente B).

20 3. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que contiene de 7,5 a 15,0 partes en peso (con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D) de una sal de ácido fosfínico de acuerdo con el componente D).

25 4. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, que contiene de 0 a 50 partes en peso, con respecto, en cada caso, a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C + D = 100, de aditivos como componente F seleccionados del grupo que comprende agentes ignífugos, sinergistas de agentes ignífugos, agentes antigoteo, lubricantes y agentes de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos, ácidos, cargas y materiales de refuerzo, así como colorantes y pigmentos.

5. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el poli(ácido láctico) del componente B contiene, además de ácido láctico como monómero, al menos un monómero adicional seleccionado del grupo que comprende ácido glicólico, ácido hidroxibutírico, ácido hidroxivalérico, ácido hidroxipentanoico, ácido hidroxicaproico y ácido hidroxihexanoico.

30 6. Composición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** la proporción de monómeros de ácido láctico es al menos de un 50 % en peso.

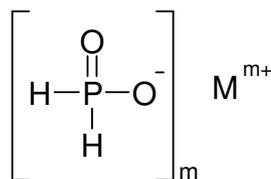
7. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el componente B es un poli(ácido láctico) con un Mw de 40.000 a 120.000.

35 8. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, que contiene como componente C) uno o más polímeros de injerto de

C.1 del 5 al 95 % en peso de al menos un monómero de vinilo sobre

C.2 del 95 al 5 % en peso de al menos una base de injerto seleccionada del grupo constituido por cauchos de dieno, cauchos EP(D)M (es decir, los basados en etileno/propileno y dado el caso dieno), cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, acrilato de silicona, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.

40 9. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que se usa una sal o una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IV),



(IV)

en la que

## ES 2 503 569 T3

$M^{m+}$  es un catión metálico del grupo Ia (metales alcalinos;  $m = 1$ ), grupo IIa (metales alcalinotérreos;  $m = 2$ ) o grupo IIIa ( $m = 3$ ) o del grupo IIb, VIIb u VIIIb (en el que  $m$  significa un número entero de 1 a 6) de la tabla periódica.

10. Composición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que  $M^{m+} = Ca^{2+}$  y  $m = 2$ .
- 5 11. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que el tamaño de partícula promedio  $d_{50}$  de la sal de ácido fosfínico (componente C) es inferior a  $80 \mu m$ .
12. Uso de las composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11, para la producción de cuerpos moldeados.
13. Cuerpos moldeados que contienen una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.