

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 351**

51 Int. Cl.:

C08L 51/04 (2006.01)
C08L 55/02 (2006.01)
C08F 279/02 (2006.01)
C08F 279/04 (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)
C08K 5/523 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2001 E 01919350 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 1274795**

54 Título: **Masas de moldeo de policarbonato con caucho de injerto**

30 Prioridad:

09.03.2000 DE 10011544
25.07.2000 DE 10036056

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

07.11.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

EICHENAUER, HERBERT;
ECKEL, THOMAS;
WARTH, HOLGER y
WITTMANN, DIETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 428 351 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 con caucho de injerto

5 La presente invención se refiere a masas de moldeo termoplásticas de policarbonato/polímero de injerto con propiedades mecánicas mejoradas (particularmente alargamiento a la rotura) y comportamiento de procesamiento mejorado (comportamiento de flujo).

10 Los cauchos de injerto especiales de acuerdo con la presente invención en general son conocidos (documentos EP-A 745 624 o US-A 5 741 853). Se caracterizan por una buena tenacidad, procesabilidad y calidad de la superficie (brillo, impresión de color). En general se menciona que los cauchos de injerto se pueden usar en resinas termoplásticas tales como policarbonatos aromáticos, poliésteres, poliamidas, siendo la parte de los cauchos de injerto en las masas de moldeo preferentemente del 10 al 80, particularmente del 20 al 75 % en peso. Del documento no se puede obtener ninguna indicación de qué propiedades ventajosas poseen tales masas de moldeo. El documento EP-A 745 624 no desvela las composiciones de acuerdo con la invención de acuerdo con la presente solicitud.

15 Por el documento DE-A 196 39 821 son conocidas mezclas de policarbonato-ABS, cuya parte de ABS está compuesta de una mezcla de polímeros de injerto con diferente tamaño de partícula y que se caracterizan por un comportamiento de procesamiento mejorado. Sin embargo, el nivel que se puede conseguir con tales masas de moldeo de propiedades mecánicas, especialmente la combinación de resistencia a impacto de probeta entallada y alargamiento a la rotura, no es suficiente para muchas aplicaciones.

20 También en las masas de moldeo de policarbonato-ABS ignífugas se plantean exigencias cada vez mayores a las propiedades mecánicas.

El uso de fosfatos orgánicos tales como oligofosfatos como agente ignífugo para masas de moldeo de policarbonato es conocido y está descrito, por ejemplo, en los documentos EP-A 0 363 608, EP-A 0 771 851 y EP-A 0 755 977. Con el uso de tales oligofosfatos como agentes ignífugos siempre es problemático el empeoramiento asociado a ello de las propiedades mecánicas.

25 En el documento US 5.883.189 se describen composiciones termoplásticas del tipo ABS con polímero de injerto bimodal que pueden contener, en general, policarbonato.

En el documento US 5.883.190 se describen también composiciones termoplásticas del tipo ABS con polímero de injerto bimodal que pueden contener, en general, policarbonato.

30 El documento WO 00/04067 describe composiciones termoplásticas del tipo ABS que contienen componentes de caucho de injerto de alta eficacia, obtenidas mediante polimerización en emulsión mediante el uso de sistemas especiales de iniciador y manteniendo condiciones de reacción definidas.

El documento EP 0 745 624 A1 describe masas de moldeo termoplásticas preparadas en emulsión del tipo ABS con propiedades mejoradas, tales como tenacidad, procesabilidad y calidad de la superficie.

35 En el documento US 5.969.041 se describen polímeros de injerto del tipo ABS que se preparan en el procedimiento en emulsión y que presentan una resistencia a impacto de probeta entallada mejorada junto con una elevada dureza o un elevado módulo y una buena procesabilidad térmica.

El documento EP 4 824 451 A1 describe masas de moldeo de policarbonato resistentes al fotoenvejecimiento que contienen policarbonato, poliéstercarbonato aromático o poliéster, un polímero de injerto catalizado por redox, copolímero opcionalmente termoplástico, un compuesto de fósforo y una poliolefina fluorada.

40 El documento WO 00/00544 desvela composiciones de policarbonato ignífugas que contienen un polímero de injerto multimodal con tamaños de partícula de látex de caucho de 0,05 a 5 μm , de forma particularmente preferente de 0,2 a 0,4 μm .

45 Por tanto, existía el objetivo de facilitar masas de moldeo (particularmente del tipo ABS) de policarbonato/polímero de injerto con propiedades mecánicas mejoradas, particularmente una combinación de resistencia a impacto y alargamiento a la rotura y comportamiento de procesamiento mejorado.

Ahora se ha encontrado que el uso de sistemas especiales de caucho de injerto con una distribución de tamaño de partícula bimodal especial y contenidos de gel especiales en las bases de caucho en policarbonatos da lugar a masas de moldeo que presentan el perfil de propiedades deseado.

El objeto de la invención es una composición que contiene

50 A) de 5 a 95 partes en peso, preferentemente de 10 a 90 partes en peso, de forma particularmente preferente de 20 a 80 partes en peso de policarbonato aromático,

5 B) de 1 a 50 partes en peso, preferentemente de 2 a 40 partes en peso y de forma particularmente preferente de 3 a 30 partes en peso de al menos un caucho de injerto, que se puede obtener mediante polimerización en emulsión de estireno y acrilonitrilo en una proporción en peso de 90:10 a 50:50, pudiéndose sustituir estireno y/o acrilonitrilo completa o parcialmente con α -metilestireno, metacrilato de metilo o *N*-fenilmaleinimida en presencia de al menos dos látex de caucho del tipo (B1) y (B2) que contienen, respectivamente, del 0 al 50 % en peso de otro monómero de vinilo de forma copolimerizada, y siendo la proporción en masa de monómeros usados a látex de caucho usados de 25:75 a 70:30, caracterizada porque el látex de caucho (B1) posee un diámetro de partícula $d_{50} \leq 350$ nm, preferentemente de 260 a 310 nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como $d_{90}-d_{10}$ a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 30 a 100 nm, preferentemente de 40 a 80 nm y un contenido de gel <70 % en peso, preferentemente del 40 al 65 % en peso y el látex de caucho (B2) presenta un diámetro de partícula $d_{50} \geq 350$ nm, preferentemente de 380 a 450 nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como $d_{90}-d_{10}$ a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 50 a 500 nm, preferentemente de 100 a 400 nm y un contenido de gel ≥ 70 % en peso, preferentemente del 75 al 90 % en peso y la diferencia en el diámetro de partícula medio es ≥ 50 nm, preferentemente ≥ 80 nm, de forma particularmente preferente ≥ 100 nm,

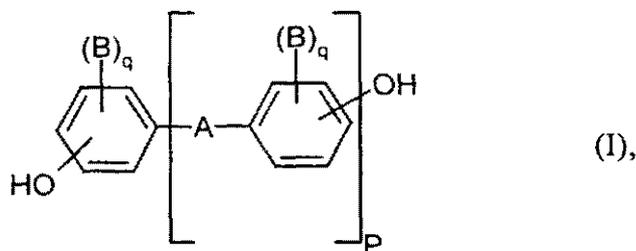
10 C) de 0 a 50 partes en peso, preferentemente de 0 a 40 partes en peso y de forma particularmente preferente de 0 a 30 partes en peso de al menos un homo-, co- o terpolímero termoplástico que contiene estireno, α -metilestireno, acrilonitrilo, metacrilato de metilo, maleimida sustituida en el N o mezclas de los mismos y

15 D) de 0,5 a 25 partes en peso, preferentemente de 2 a 20 partes en peso y de forma particularmente preferente de 3 a 15 partes en peso (respectivamente por 100 partes en peso de A+B+C+D) de al menos un agente ignífugo seleccionado de al menos uno del grupo de los fosfatos o mezclas de fórmula (III) y compuestos de fósforo oligómeros de fórmula (IV); así como eventualmente aditivos habituales tales como lubricantes, antiestáticos, agentes de desmoldeo o mezclas de los mismos.

20 La suma de las partes en peso de todos los componentes A + B + C + D da 100.

Componente A

Son policarbonatos aromáticos termoplásticos adecuados de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A los basados en los difenoles de fórmula (I)



30 en la que

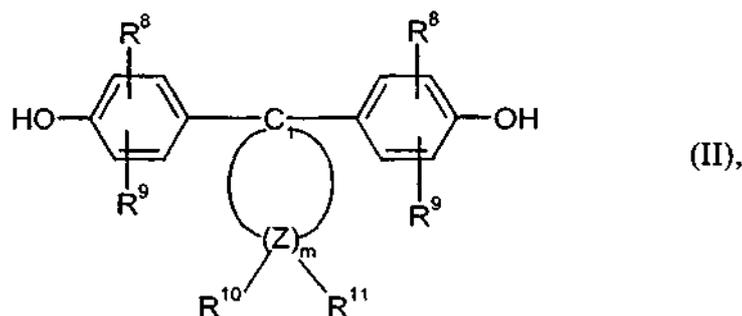
A es un enlace sencillo, alquileno C₁-C₅, alquilideno C₂-C₅, cicloalquilideno C₅-C₆, -S- o -SO₂,

B cloro, bromo,

Q 0, 1 o 2 y

P 1 o 0

35 o dihidroxifenilcicloalcanos sustituidos con alquilo de fórmula (II),



en la que

R^8 y R^9 significan independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, preferentemente cloro o bromo, alquilo C_1-C_8 , cicloalquilo C_5-C_6 , arilo C_6-C_{10} , preferentemente fenilo, y aralquilo C_7-C_{12} , preferentemente fenil-alquilo C_1-C_4 , particularmente bencilo,

M un número de entero de 4, 5, 6 o 7, preferentemente 4 o 5,

R^{10} y R^{11} seleccionables individualmente para cada Z, independientemente entre sí hidrógeno o alquilo C_1-C_6

y

Z carbono, a condición de que en al menos un átomo Z R^{10} y R^{11} signifiquen al mismo tiempo alquilo.

10 Son difenoles adecuados de fórmula (I), por ejemplo, hidroquinona, resorcina, 4,4-dihidroxdifenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 2,2-bis-(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

Son difenoles preferidos de fórmula (I) 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano.

15 Son difenoles preferidos de fórmula (II) 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-2,4,4-trimetil-ciclopentano.

Son policarbonatos adecuados de acuerdo con la invención tanto homopolicarbonatos como copolicarbonatos.

El componente A puede ser también una mezcla de los policarbonatos termoplásticos que se han definido anteriormente.

20 Los policarbonatos se pueden preparar de forma conocida a partir de difenoles con fosgenos según el procedimiento de interfase o con fosgeno según el procedimiento en fase homogénea, el denominado procedimiento de piridina, pudiéndose ajustar el peso molecular de forma conocida mediante una cantidad correspondiente de terminadores de cadena conocidos.

25 Son terminadores de cadena adecuados, por ejemplo, fenol, *p*-clorofenol, *p*-*terc*-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, sin embargo, también alquilfenoles de cadena larga tales como 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol de acuerdo con el documento DE-OS 2 842 005 (Le A 19 006) o monoalquilfenol o dialquilfenol con, en total, 8 a 20 átomos de C en los sustituyentes alquilo de acuerdo con la solicitud de patente alemana P 3 506 472.2 (Le A 23 654), tales como 3,5-di-*terc*-butilfenol, *p*-*iso*-octilfenol), *p*-*terc*-octilfenol, *p*-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetil-heptil)-fenol.

30 La cantidad de terminadores de cadena generalmente asciende a entre el 0,5 y el 10 % en moles con respecto a la suma de los difenoles usados respectivamente de fórmulas (I) y/o (II).

Los policarbonatos A adecuados de acuerdo con la invención tienen pesos moleculares medios (\bar{M}_w , promedio en peso, medido, por ejemplo, mediante ultracentrifugación o medición de luz dispersada) de 10.000 a 200.000, preferentemente de 20.000 a 80.000.

35 Los policarbonatos A adecuados de acuerdo con la invención pueden estar ramificados de forma conocida y, de hecho, preferentemente mediante la inclusión del 0,05 al 2 % en moles con respecto a la suma de los difenoles usados de compuestos tri- o más que trifuncionales, por ejemplo, aquellos con tres o más de tres grupos fenólicos.

40 Son policarbonatos preferidos, además del homopolicarbonato de bisfenol A, los copolicarbonatos de bisfenol A con hasta el 15% en moles, con respecto a la suma en moles de difenoles, de 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano y los copolicarbonatos de bisfenol A con hasta el 60 % en moles, con respecto a la suma en moles de difenoles, de 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano.

Pueden ser policarbonatos preferidos también copolicarbonatos con estructuras de polisiloxano.

Componente B

En la polimerización por injerto se usa una mezcla de al menos dos látex de caucho, respectivamente uno del tipo B1 y otro del B2. La proporción en peso de B1:B2, con respecto a la respectiva parte de sólidos de los látex, preferentemente es de 90:10 a 10:90, de forma particularmente preferente de 60:40 a 30:70.

Se seleccionan látex de caucho adecuados, por ejemplo y preferentemente, de cauchos diénicos, cauchos de EP(D)M, es decir, los basados en etileno/propileno y eventualmente dienos, así como cauchos de acrilato. Generalmente presentan temperaturas de transición vítrea por debajo de 10 °C, preferentemente de 0 °C, de forma particularmente preferente por debajo de -10 °C. Los cauchos diénicos son preferidos. Particularmente preferidos son los cauchos diénicos basados en butadieno que, como comonómeros, pueden contener hasta el 50, preferentemente hasta el 30% en peso (con respecto a toda la cantidad de monómeros usada para la preparación de látex de caucho) de otros monómeros seleccionados del grupo compuesto por isopreno, cloropreno, acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno, alquil-C₁-C₄-estirenos, acrilatos de alquilo C₁-C₈, metacrilatos de alquilo C₁-C₈, diacrilatos de alquilenglicol, dimetacrilatos de alquilenglicol, divinilbenceno o mezclas de los mismos. Son comonómeros preferidos estireno, acrilonitrilo o (met)acrilato de metilo o mezclas de los mismos. Es particularmente preferido polibutadieno. Los látex de caucho B1 y B2 se pueden preparar mediante polimerización en emulsión de los correspondientes monómeros. Esta polimerización es conocida y está descrita, por ejemplo, en Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Makromolekulare Stoffe, parte 1, pág. 674 (1961), Thieme Verlag Stuttgart. También es posible preparar según procedimientos conocidos en primer lugar un látex de caucho de partícula fina y aglomerar el mismo a continuación de forma conocida para el ajuste del tamaño de partícula requerido.

Están descritas las técnicas pertinentes (cf. los documentos EP-A 0 029 613; EP-A 0 007 810; DD-A 144 415 DE-A 1 233 131; DE-A 1 258 076; DE-A 2 101 650; US-A 1 379 391). También se puede trabajar según la denominada técnica de polimerización por siembra, en la que en primer lugar se prepara un polímero de butadieno de partícula fina y después se continúa polimerizando mediante reacción posterior con monómeros que contienen butadieno hasta dar partículas de mayor tamaño.

Preferentemente se realiza la polimerización por injerto mediante adición de los monómeros a la mezcla de los látex de polímero de butadieno B1 y B2 de tal manera que en el intervalo de la primera mitad del tiempo de adición de los monómeros se dosifican del 55 al 90 % en peso, preferentemente del 60 al 80 % en peso y de forma particularmente preferente del 65 al 75 % en peso de los monómeros.

En principio, los látex de polímero de butadieno B1 y B2 se pueden preparar también mediante emulsión de polímeros de butadieno de partícula fina en medios acuosos (cf. la solicitud de patente japonesa JP-A 55 125 102).

El látex de polímero de butadieno B1 posee un diámetro de partícula medio $d_{50} \leq 350$ nm, preferentemente de 260 a 310 nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como $d_{90}-d_{10}$ a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 30 a 100 nm, preferentemente de 40 a 80 nm y un contenido de gel ≤ 70 % en peso, preferentemente del 40 al 65 % en peso.

El látex de caucho B2 posee un diámetro de partícula medio $d_{50} \geq 350$ nm, preferentemente de 380 a 450 nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como $d_{90}-d_{10}$ a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 50 a 500 nm, preferentemente de 100 a 400 nm y un contenido de gel ≥ 70 % en peso, preferentemente del 75 al 90 % en peso.

Los látex de caucho de acuerdo con la invención se caracterizan porque la diferencia en el diámetro de partícula medio asciende a ≥ 50 nm, preferentemente ≥ 80 nm y de forma particularmente preferente ≥ 10 nm. De forma particularmente preferente, los látex de caucho tienen una diferencia en el diámetro de partícula medio de 80 a 350 nm, preferentemente de 100 a 250 nm.

La determinación del diámetro de partícula medio d_{50} así como de los valores de d_{10} y d_{90} se puede realizar mediante medición con ultracentrífuga (cf. W. Scholtan, H. Lange: Kolloid Z. u. Z. Polymere 250, pág. 782 a 796 (1972)), los valores indicados para el contenido de gel se refieren a la determinación según el procedimiento de jaula de alambre en tolueno (cf. Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Makromolekulare Stoffe, parte 1, pág. 307 (1961), Thieme Verlag Stuttgart).

Los contenidos de gel de los látex de caucho B1 y B2 se pueden ajustar de una forma en principio conocida mediante la aplicación de condiciones de reacción adecuadas (por ejemplo, elevada temperatura de reacción y/o polimerización hasta una elevada reacción así como, eventualmente, adición de sustancias de efecto reticulante para la obtención de un elevado contenido de gel o, por ejemplo, baja temperatura de reacción y/o interrupción de la reacción de polimerización antes de la aparición de una reticulación demasiado intensa así como, eventualmente, adición de reguladores del peso molecular tales como, por ejemplo, *n*-dodecilmercaptano o *t*-dodecilmercaptano para la obtención de un reducido contenido de gel). Como emulsionantes se pueden usar los emulsionantes aniónicos habituales, tales como sulfatos de alquilo, sulfonatos de alquilo, sulfonatos de aralquilo, jabones de ácidos

grasos saturados o insaturados así como ácidos abiético o de aceite de pino alcalinos desproporcionados o hidrogenados, preferentemente se usan emulsionantes con grupos carboxilo (por ejemplo, sales de ácidos grasos C₁₀-C₁₈, ácido abiético desproporcionado).

5 La polimerización por injerto se puede llevar a cabo añadiendo la mezcla de monómeros de forma continua a la mezcla de los látex de caucho B1 y B2 y polimerizando.

A este respecto se mantienen preferentemente proporciones especiales de monómero:caucho y una forma de proceder definida durante la adición de los monómeros al látex de caucho.

10 Para la generación de los productos de acuerdo con la invención se polimerizan preferentemente de 25 a 75 partes en peso, de forma particularmente preferente de 30 a 60 partes en peso de una mezcla de estireno y acrilonitrilo que puede contener, eventualmente, hasta el 50 % en peso (con respecto a la cantidad total de los monómeros usados en la polimerización por injerto) de uno o varios comonómeros, en presencia de preferentemente de 30 a 75 partes en peso, de forma particularmente preferente de 40 a 70 partes en peso (respectivamente referido al sólido) de la mezcla de látex de polímero de butadieno de B1 y B2.

15 Los monómeros usados en esta polimerización por injerto son preferentemente mezclas de estireno y acrilonitrilo en la proporción en peso 90:10 a 50:50, de forma particularmente preferente en la proporción en peso 65:35 a 80:20, pudiendo sustituirse estireno y/o acrilonitrilo completa o parcialmente con monómeros copolimerizables, preferentemente con α -metilestireno, metacrilato de metilo o *N*-fenilmaleimida.

20 Adicionalmente, durante la polimerización por injerto se pueden usar reguladores del peso molecular, preferentemente en cantidades del 0,05 al 2 % en peso, de forma particularmente preferente en cantidades del 0,1 al 1 % en peso (respectivamente en relación con la cantidad total de monómeros en el paso de polimerización por injerto). Son reguladores del peso molecular adecuados, por ejemplo, *n*-dodecilmercaptano, *t*-dodecilmercaptano, α -metilestireno dimérico, terpinoles.

25 Como iniciadores se consideran peróxidos inorgánicos y orgánicos, por ejemplo, H₂O₂, peróxido de di-*terc*-butilo, hidroperóxido de cumeno, percarbonato de dicitlohexilo, hidroperóxido de *terc*-butilo, hidroperóxido de *p*-mentano, iniciadores azo, tales como, por ejemplo, azobisisobutironitrilo, persales inorgánicas tales como persulfato de amonio, sodio o potasio, perfosfato de potasio, perborato de sodio así como sistemas redox que están compuestos de un oxidante por norma general orgánico y un reductor, existiendo en el medio de reacción adicionalmente iones de metales pesados (véase H. Logemann en Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, volumen 14/1, pág. 263 a 297).

30 La temperatura de reacción es de 25 °C a 160 °C, preferentemente de 40 °C a 90 °C. Como emulsionantes se pueden usar los compuestos que se han mencionado anteriormente.

35 Para la generación de los productos de acuerdo con la invención se llevará a cabo la polimerización por injerto preferentemente mediante adición de monómeros, de tal manera que en el intervalo de la primera mitad del tiempo total de adición de monómeros se dosifican del 55 al 90 % en peso, preferentemente del 60 al 80 % en peso y de forma particularmente preferente del 65 al 75 % en peso de todos los monómeros a usar durante la polimerización por injerto; la parte restante de los monómeros se dosifica en el intervalo de la segunda mitad del tiempo total de dosificación de monómeros.

40 Finalmente se mezcla el polímero de injerto generado de este modo con al menos una resina termoplástica (componente C). Esto es posible de distintas maneras. Si la propia resina termoplástica se generó mediante polimerización en emulsión, entonces se pueden mezclar los látex y se pueden precipitar y tratar en conjunto. Si la resina termoplástica se preparó mediante polimerización en solución o en masa, entonces el polímero de injerto se tiene que aislar mediante procedimientos conocidos, por ejemplo, mediante secado por pulverización o mediante la adición de sales y/o ácidos, lavado de los productos de precipitación y secado del polvo y mezclarse después con la resina termoplástica presente preferentemente en forma de granulado (preferentemente en molinos de varios cilindros, extrusoras mezcladoras o amasadoras internas); este procedimiento se aplica de forma preferente.

Componente C

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

50 Son adecuados como (co)polímeros de vinilo C polímeros de al menos un monómero del grupo de los compuestos aromáticos de vinilo, los cianuros de vinilo (nitrilos insaturados), éster alquílico (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados así como derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. Son particularmente adecuados (co)polímeros de

55 C.1 50 a 99, preferentemente 60 a 80 partes en peso de compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en el anillo como, por ejemplo, estireno, α -metilestireno, *p*-metilestireno, *p*-cloroestireno) y/o ésteres alquílicos (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico como por ejemplo metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y

C.2 1 a 50, preferentemente 20 a 40 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados) como acrilonitrilo y metacrilonitrilo y/o ésteres alquílicos (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico (como, por ejemplo, metacrilato de metilo, acrilato de *n*-butilo, acrilato de *t*-butilo) y/o ácidos carboxílicos insaturados (como ácido maleico) y/o derivados (como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo, anhídrido de ácido maleico y *N*-fenil-maleimida).

Los (co)polímeros C son resiniformes, termoplásticos y exentos de caucho.

Se prefiere especialmente el copolímero de C.1 estireno y C.2 acrilonitrilo.

Son resinas de vinilo preferidas copolímeros de estireno y acrilonitrilo en la proporción en peso 90:10 a 50:50, pudiendo estar sustituido estireno y/o acrilonitrilo completa o parcialmente con α -metilestireno y/o metacrilato de metilo.

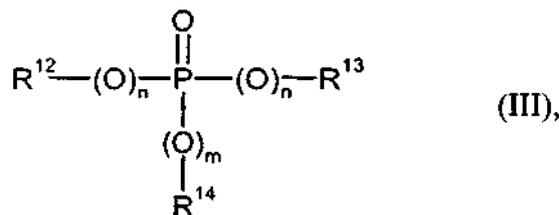
Los (co)polímeros de acuerdo con C son conocidos y se pueden preparar mediante polimerización radicalica, particularmente polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa (véanse, por ejemplo, los documentos DE-AS 2 420 385, DE-A 2 724 360). Los (co)polímeros poseen preferentemente pesos moleculares \bar{M}_w (promedio en peso establecido mediante dispersión de luz o sedimentación) entre 15.000 y 200.000.

Componente D

Como componente D a usar de acuerdo con la invención se consideran agentes ignífugos de fórmula (III) y fórmula (IV) así como, eventualmente, aditivos habituales tales como lubricantes, antiestáticos, agentes de desmoldeo, agentes de nucleación o mezclas.

Son ejemplos de agentes ignífugos

compuestos de fósforo de fórmula (III)



en los que

R¹², R¹³ y R¹⁴ son independientemente entre sí un alquilo C₁-C₈ eventualmente halogenado o un cicloalquilo C₅ o C₆ eventualmente halogenado y/o alquilado o un arilo C₆-C₃₀ eventualmente halogenado y/o alquilado y/o aralquilado

y

n y m independientemente entre sí 0 o 1.

Estos compuestos de fósforo en general son conocidos (véase, por ejemplo, Ullmann, Enzyklopädie der technischen Chemie, volumen 18, páginas 301 y siguientes, 1979). Los compuestos de fósforo aralquilados están descritos, por ejemplo, en el documento DE-OS 38 24 356 0.

Los restos alquilo C₁-C₈ eventualmente halogenados de acuerdo con los compuestos de fórmulas (III) y (IV) pueden estar halogenados una o varias veces, ser lineales o estar ramificados. Son ejemplos de restos alquilo cloroetilo, 2-cloropropilo, 2,3-dibromopropilo, butilo, metilo u octilo.

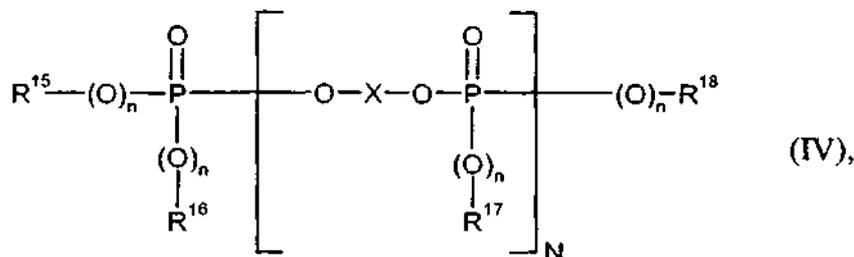
Los cicloalquilos C₅ o C₆ eventualmente halogenados y/o alquilados de acuerdo con los compuestos de fórmulas (III) y/o (IV) son cicloalquilos C₅ o C₆ eventualmente halogenados y/o alquilados de una a varias veces, es decir, por ejemplo, ciclopentilo, ciclohexilo, 3,3,3-trimetilciclohexilo y ciclohexilo completamente clorado.

Los restos arilo C₆-C₃₀ eventualmente halogenados y/o alquilados y/o aralquilados de acuerdo con los compuestos de fórmula (III) están eventualmente halogenados y/o alquilados y/o aralquilados una o varias veces, en uno o varios anillos, por ejemplo, clorofenilo, bromofenilo, pentaclorofenilo, pentabromofenilo, fenilo, cresilo, isopropilfenilo, fenilo sustituido con bencilo y naftilo.

Son compuestos de fósforo que se pueden usar de acuerdo con la invención de fórmula (III), por ejemplo, fosfato de tributilo, fosfato de tris-(2-cloroetilo), fosfato de tris-(2,3-dibromopropilo), fosfato de trifenilo, fosfato de tricresilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de difeniloctilo, fosfato de difenil-2-etilcresilo, fosfato de tri-(isopropil-fenilo), fosfato de tris(*p*-bencilfenilo), óxido de trifenilfosfina, éster dimetílico de ácido metanofosfónico, éster difenílico de ácido

metanosfosfónico y éster dietílico de ácido fenilfosfónico.

Son agentes ignífugos adecuados, además, compuestos de fósforo oligoméricos de fórmula (IV)



en la que

- 5 R^{15} , R^{16} , R^{17} , R^{18} significan independientemente entre sí alquilo C_1 - C_8 , preferentemente metilo, cicloalquilo C_5 - C_6 , arilo C_6 - C_{10} , preferentemente fenilo, aralquilo C_7 - C_{12} , preferentemente fenil-alquilo C_1 - C_4 ,
- n independientemente entre sí 0 o 1,
- N de 1 a 5 y
- 10 X un resto aromático mono- o polinuclear con 6 a 30 átomos de C; preferentemente derivados de difenoles de fórmula (I), particularmente de bisfenol A, hidroquinona o resorcina.

En el caso de mezclas de varios fosfatos de fórmula (IV), N representa un valor medio entre 1 y 5.

El peso molecular de los compuestos de fósforo de fórmula (IV) generalmente es menor de 2000 g/mol, preferentemente menor de 1000 g/mol. Estos están descritos, por ejemplo, en el documento EP-A 0 363 608.

- 15 Son agentes ignífugos preferidos también mezclas de los compuestos de fósforo de fórmula (III) y compuestos de fósforo de fórmula (IV).

Las composiciones de acuerdo con la invención contienen generalmente de 0,5 a 25, preferentemente de 2 a 20, particularmente de 3 a 15 partes en peso de compuestos de fósforo (con respecto a 100 partes en peso de la composición total) como agentes ignífugos.

- 20 Son ejemplos de lubricantes hidrocarburos (por ejemplo, aceites parafínicos, ceras de polietileno), alcoholes (por ejemplo alcohol estearílico), ácidos carboxílicos (por ejemplo, ácido láurico, ácido palmítico, ácido esteárico), amidas de ácido carboxílico (amida de ácido esteárico, bisestearilamida de etilendiamina), ésteres de ácido carboxílico (por ejemplo, estearato de *n*-butilo, estearato de estearilo, monoestearato de glicerina, triestearato de glicerina, tetraestearato de pentaeritritol); son lubricantes preferidos amidas de ácido carboxílico y ésteres de ácido carboxílico.

- 25 Son ejemplos de antiestáticos compuestos con actividad catiónica (por ejemplo, sales cuaternarias de amonio, fosfonio o sulfonio), compuestos con actividad aniónica (por ejemplo, sulfonatos de alquilo, sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, carboxilatos en forma de sales de metal alcalino o alcalinotérreo), compuestos no ionógenos (por ejemplo, éster de polietilenglicol, éter de polietilenglicol, éster de ácido graso, aminas grasas etoxiladas); son antiestáticos preferidos los compuestos no ionógenos.

- 30 Son ejemplos de agentes de desmoldeo estearato de calcio, estearato de cinc, tetraestearato de pentaeritritol, un agente de desmoldeo preferido es tetraestearato de pentaeritritol.

- 35 Con determinadas exigencias con respecto a la ignifugidad, las masas de moldeo de policarbonato/polímero de injerto pueden contener poliolefinas fluoradas. Estas tienen alto peso molecular y poseen temperaturas de transición vítrea de más de -30 °C, por norma general por encima de 100 °C, contenidos de flúor, preferentemente del 65 al 76, particularmente del 70 al 76 % en peso, diámetros de partícula medios d_{50} de 0,05 a 1000, preferentemente de 0,08 a 20 μm . Generalmente, las poliolefinas fluoradas tienen una densidad de 1,2 a 2,3 g/cm^3 . Son poliolefinas fluoradas preferidas politetrafluoroetileno, poli(fluoruro de vinilideno), copolímeros de tetrafluoroetileno/hexafluoropropileno y etileno/tetrafluoroetileno. Las poliolefinas fluoradas son conocidas (cf. "Vinyl und Related Polymer" de Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, página 484 - 494; "Fluoropolymers" de Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., New York, volumen 13, 1970, página 623 - 654; "Modern Plastics Encyclopedia", 1970 - 1971, volumen 47, N° 10 A, octubre 1970, Mc Graw-Hill, Inc., New York, página 134 y 774; "Modern Plastics Encyclopedia", 1975 - 1976, octubre 1975, volumen 52, N° 10 A, Mc Graw-Hill, Inc., New York, páginas 27, 28 y 472 y documentos US-PS 3 671 487, 3 723 373 y 3 838 092).

Generalmente, las composiciones contienen de 0,01 a 1, preferentemente de 0,05 a 0,6 partes en peso de

poliolefina fluorada (con respecto a 100 partes en peso de la composición total).

Las composiciones particularmente preferidas contienen

- 5 A) de 60 a 98 partes en peso, preferentemente de 70 a 95 partes en peso, de forma particularmente preferente de 75 a 90 partes en peso de al menos un policarbonato aromático y/o poliestercarbonato,
- B) de 0,5 a 30 partes en peso, preferentemente de 1 a 25 partes en peso, particularmente de 2 a 20 partes en peso de al menos un caucho de injerto de acuerdo con el componente B,
- 10 C) de 0 a 40 partes en peso, preferentemente de 0 a 30 partes en peso, particularmente de 0 a 20 partes en peso de (co)polímero de vinilo,
- D) de 0,5 a 25 partes en peso, preferentemente de 2 a 20 partes en peso, particularmente de 3 a 15 partes en peso de al menos un compuesto de fósforo seleccionado de los compuestos de fórmula (III) o (IV) o mezclas de los mismos,
- E) de 0,01 a 1,5 partes en peso, preferentemente de 0,05 a 1 partes en peso, particularmente de 0,1 a 0,8 partes en peso de poliolefina fluorada,

dando la suma de las partes en peso 100.

- 15 Además de los aditivos mencionados, las masas de moldeo de acuerdo con la invención pueden contener además estabilizantes, pigmentos, cargas y agentes de refuerzo. Son cargas preferidas bolas de vidrio, mica, silicatos, cuarzo, talco, dióxido de titanio o wollastonita. Son agentes de refuerzo preferidos fibras de vidrio o de carbono.

- 20 Las masas de moldeo de acuerdo con la invención que contienen los componentes A a D y eventualmente otros aditivos conocidos tales como estabilizantes, colorantes, pigmentos, cargas y agentes de refuerzo y/o agentes de nucleación, se preparan mezclando los respectivos constituyentes de forma conocida y combinando en masa fundida o extruyendo en masa fundida a temperaturas de 200 °C a 330 °C en grupos habituales, tales como amasadoras internas, extrusoras y tornillos de doble husillo.

- 25 Por tanto, también es objeto de la presente invención un procedimiento para la preparación de masas de moldeo termoplásticas que contienen los componentes A a D así como eventualmente estabilizantes, colorantes, pigmentos, cargas y agentes de refuerzo y/o agentes de nucleación, que está caracterizado porque los componentes A a D así como eventualmente estabilizantes, colorantes, pigmentos, agentes de flujo, cargas y agentes de refuerzo y/o agentes de nucleación, después de la mezcla realizada, se combinan en masa fundida o se extruyen en masa fundida a temperaturas de 200 a 330 °C en grupos habituales.

- 30 La mezcla de los constituyentes individuales se puede realizar de forma conocida tanto de modo sucesivo como simultáneo y, de hecho, tanto a aproximadamente 20 °C (temperatura ambiente) como a mayor temperatura.

- 35 Las masas de moldeo de la presente invención se pueden usar para la producción de cuerpos de moldeo de cualquier tipo. Particularmente se pueden producir cuerpos de moldeo mediante moldeo por inyección. Son ejemplos de cuerpos de moldeo que se pueden producir: piezas de carcasa de cualquier tipo, por ejemplo, para electrodomésticos tales como exprimidores de zumo, cafeteras, batidoras, para máquinas de oficina o placas de cubierta para el sector de la construcción y piezas para el sector del automóvil. Se usan además en el campo de la electrotecnia debido a que tienen propiedades eléctricas muy buenas.

- 40 Las masas de moldeo son particularmente adecuadas para la producción de piezas de moldeo de pared delgada (por ejemplo, partes de carcasa para la técnica del procesamiento de datos), donde se plantean requisitos particularmente altos a la resistencia a impacto de probeta entallada, alargamiento a la rotura y resistencia a la tensofisuración de los plásticos usados.

Otra forma del procesamiento es la producción de cuerpos de moldeo mediante moldeo por soplado o mediante embutición profunda a partir de placas o láminas producidas anteriormente.

Ejemplos

Componentes usados

- 45 A1: policarbonato basado en bisfenol A con una viscosidad en solución relativa de 1,28 medida en cloruro de metileno a 25 °C y una concentración de 0,5 g/100 ml
- A2: policarbonato basado en bisfenol A con una viscosidad en solución relativa de 1,20 medida en cloruro de metileno a 25 °C y una concentración de 0,5 g/100 ml
- 50 B0: polímero de injerto obtenido mediante polimerización en emulsión de 40 partes en peso de una mezcla de monómeros de estireno y acrilonitrilo (proporción en peso 73:27) en presencia de 60 partes en peso

(calculadas como sólido) de un látex de polibutadieno con un tamaño de partícula medio (d_{50}) de aproximadamente 280 nm, adición de aproximadamente 1,0 partes en peso de un antioxidante fenólico, coagulación con una mezcla de sulfato de magnesio/ácido acético y secado del polvo de polímero,

- 5 B1: 29 partes en peso (calculadas como sólido) de un látex de polibutadieno emulsionado aniónicamente preparado mediante polimerización radicalica (látex B1) con un valor de d_{50} de 277 nm, un valor de $d_{90}-d_{10}$ de 44 nm y un contenido de gel del 58% en peso y 29 partes en peso (calculadas como sólido) de un látex de polibutadieno emulsionado aniónicamente preparado mediante polimerización radicalica (látex B2) con un valor de d_{50} de 415 nm, un valor de $d_{90}-d_{10}$ de 144 nm y un contenido de gel del 83 % en peso se llevan con agua hasta un contenido de sólidos de aproximadamente el 20 % en peso, después de lo cual se calientan a 70 °C. Después, en el intervalo de 6 h se dosifican en paralelo 0,26 partes en peso de hidroperóxido de *tert*-butilo y 0,22 partes en peso de ascorbato de sodio así como 42 partes en peso de una mezcla de monómeros (estireno/acrilonitrilo = 73 : 27), elevándose la temperatura durante las últimas dos horas a 82 °C. En paralelo a esto se dosifican 1,72 partes en peso (calculadas como sustancia sólida) de la sal sódica de una mezcla de ácido resínico (Dresinate 731, Abieta Chemie GmbH, Gersthofen). Después de un tiempo de reacción posterior de 4 horas se coagula el látex de injerto después de la adición de aproximadamente 1,0 partes en peso de un antioxidante fenólico con una mezcla de sulfato de magnesio/ácido acético y, después del lavado con agua, se seca el polvo resultante a 70 °C al vacío.
- 10
- 15 C: mezcla de copolímero de estireno/acrilonitrilo con una proporción de estireno/acrilonitrilo de 72:28 mol a una viscosidad en peso de 0,55 dl/g (medición en dimetilformamida a 20 °C)
- 20 D1: agente ignífugo: oligofosfato de resorcina, Fyrolflex® RDP de AKZO Nobel Chemicals GmbH, Düren, Alemania
- D2: agente ignífugo: fosfato de trifenilo, Disflamoll® TP de Bayer AG, Leverkusen, Alemania
- 25 E: poliolefina fluorada: el polímero de tetrafluoroetileno se usa como mezcla coagulada de una emulsión de polimerizado de injerto de acuerdo con B1 en agua y una emulsión de polímero de tetrafluoroetileno en agua. La proporción en peso de polímero de injerto B1 a polímero de tetrafluoroetileno en la mezcla es del 90 % en peso al 10 % en peso. La emulsión de polímero de tetrafluoroetileno posee un contenido de sólidos del 60 % en peso, el tamaño de partícula se encuentra entre 50 y 500 nm. La emulsión de polímero de injerto posee un contenido de sólidos del 34 % en peso.

Agente de desmoldeo: tetraestearato de pentaeritritol

- 30 Los componentes que se han descrito anteriormente se mezclan de forma homogénea en las cantidades indicadas en la Tabla 1 en una amasadora interna de aproximadamente 200 °C a 220 °C y a continuación se traspasan a forma de granulado.

Tabla 1: composición y propiedades de las masas de moldeo

		1 (comp.)	2
A1		42,6	42,6
B0		23,8	-
B1		-	23,8
C		32,7	32,7
Agente de desmoldeo		0,4	0,4
a_k	[kJ/m ²]	57,9	70,0
Vicat B 120	[°C]	109	111
Alargamiento a la rotura	la [%]	23,2	114,4
MVR (260/5)	[cm ³ /10 min]	10,9	11,8

- 35 La determinación de la termoestabilidad dimensional según Vicat B se realiza de acuerdo con DIN 53 460 (ISO 306) en barras con la dimensión 80 x 10 x 4 mm³.

La determinación del alargamiento a la rotura se realiza según ISO 527.

El MVR (índice volumétrico de fusión) se determina según ISO 1133. La determinación de la resistencia a impacto de probeta entallada se realiza según IO 180/1A.

- 40 El comportamiento al fuego se mide según UL-Subj. 94 V en barras de la dimensión 127 x 12,7 x 1,6 mm, producidas en una máquina de moldeo por inyección a 260 °C.

Tabla 2: composición y propiedades de las masas de moldeo

		3 (comp.)	4
A2		69,0	69,0
B0		6,6	-
B1		-	6,6
C		8,9	8,9
D1		8,1	8,1
D2		2,7	2,7
E		4,2	4,2
Agente de desmoldeo		0,4	0,4
a_k	[kJ/m ²]	45	49
Vicat B 120	[°C]	96	98
Alargamiento a la rotura	[%]	28	46
MVR (260/5)	[cm ³ /10 min]	42,7	49,4
Tiempo de postcombustión total UL 94 1,6 mm	[s]	38	22

Tanto en la Tabla 1 como en la Tabla 2 (masas de moldeo de PC/ABS ignífugas), las masas de moldeo de acuerdo con la invención que contienen un polímero de injerto especial muestran claras mejoras de las propiedades con respecto a la resistencia a impacto de probeta entallada y alargamiento a la rotura.

REIVINDICACIONES

1. Composiciones de policarbonato que contienen

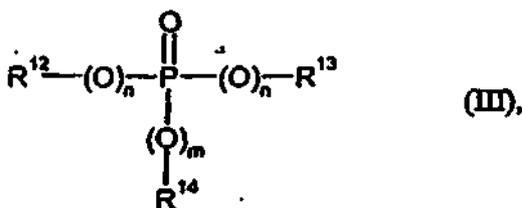
A) de 5 a 95 partes en peso de policarbonato aromático,

B) de 1 a 50 partes en peso de al menos un caucho de injerto, que se puede obtener mediante polimerización en emulsión de estireno y acrilonitrilo en una proporción en peso de 90:10 a 50:50, pudiéndose sustituir estireno y/o acrilonitrilo completa o parcialmente con α -metilestireno, metacrilato de metilo o *N*-fenilmaleimida en presencia de al menos dos látex de caucho del tipo (B1) y (B2) que contienen, respectivamente, del 0 al 50 % en peso de otro monómero de vinilo de forma copolimerizada, y siendo la proporción en masa de monómeros usados a látex de caucho usados de 25:75 a 70:30, **caracterizada porque** el látex de caucho (B1) presenta un diámetro de partícula $d_{50} \leq 350$ nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como d_{90} - d_{10} a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 30 a 100 nm y un contenido de gel ≤ 70 % en peso y el látex de caucho (B2) presenta un diámetro de partícula $d_{50} \geq 350$ nm, una amplitud de la distribución de tamaño de partícula (medida como d_{90} - d_{10} a partir de la distribución de tamaño de partícula integral) de 50 a 500 nm y un contenido de gel ≥ 70 % en peso y la diferencia en el diámetro de partícula medio de B1 y B2 es ≥ 50 nm,

C) de 0 a 50 partes en peso de al menos un homo-, co- o terpolímero termoplástico que contiene al menos un monómero seleccionado del grupo estireno, α -metilestireno, acrilonitrilo, metacrilato de metilo y maleimida sustituida en el N

y
D) de 0,5 a 25 partes en peso de al menos un agente ignífugo

seleccionado de al menos uno del grupo de los fosfatos o mezclas de los mismos de fórmula (III)



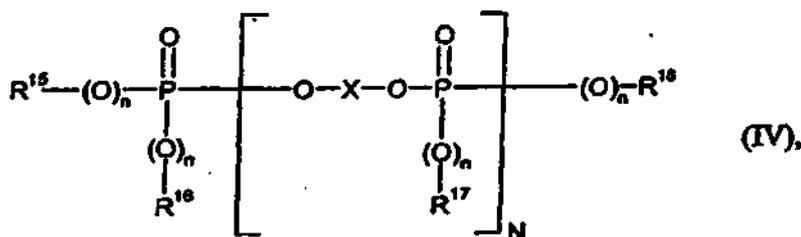
en la que

R^{12} , R^{13} y R^{14} son independientemente entre sí un alquilo C_1 - C_8 eventualmente halogenado o un cicloalquilo C_5 o C_6 eventualmente halogenado y/o alquilado o un arilo C_6 - C_{30} eventualmente halogenado y/o alquilado y/o aralquilado

y

n y m independientemente entre sí, 0 o 1 y

compuestos de fósforo oligoméricos de fórmula (IV)



en la que

R^{15} , R^{16} , R^{17} , R^{18} significan independientemente entre sí alquilo C_1 - C_8 , cicloalquilo C_5 - C_6 , arilo C_6 - C_{10} , aralquilo C_7 - C_{12} ,

n independientemente entre sí 0 o 1,

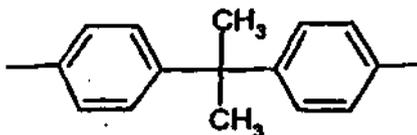
N de 1 a 5 y

X un resto aromático mono- o polinuclear con 6 a 30 átomos de C,

así como eventualmente aditivos habituales, dando la suma de las partes en peso de los componentes 100.

2. Composiciones de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1 que contienen de 10 a 90 partes en peso de policarbonato aromático o poliester carbonatos o mezclas de los mismos.

3. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 20 a 80 partes en peso de policarbonato aromático o poliester carbonatos o mezclas de los mismos.
4. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 2 a 40 partes en peso de componente B.
5. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 3 a 30 partes en peso de componente B.
6. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 0 a 40 partes en peso de componente C.
7. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 0 a 30 partes en peso de componente C.
8. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes que contienen de 2 a 20 partes en peso de componente D.
9. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, estando seleccionados los látex de caucho B1 y B2 de cauchos diénicos, cauchos de EP(D)M y cauchos de acrilato o mezclas de los mismos.
10. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, siendo los látex de caucho cauchos diénicos.
11. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, siendo los látex de caucho cauchos diénicos basados en butadieno que, como comonómeros, pueden contener hasta el 50 % en peso (con respecto a la cantidad total de monómeros usada para la preparación de látex de caucho) de otros monómeros seleccionados del grupo compuesto por isopreno, cloropreno, acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno, alquil-C₁-C₄-estirenos, acrilatos de alquilo C₁-C₈, metacrilatos de alquilo C₁-C₈, diacrilatos de alquilenglicol, dimetacrilatos de alquilenglicol, divinilbenceno o mezclas de los mismos. Son comonómeros preferidos estireno, acrilonitrilo o (met)acrilato de metilo o mezclas de los mismos.
12. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, seleccionándose los comonómeros del grupo estireno, acrilonitrilo, (meta)acrilato de metilo y mezclas de los mismos.
13. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, que contienen uno o varios polímeros que contienen estireno y acrilonitrilo, pudiendo estar contenido adicionalmente α -metilestireno o metacrilato de metilo o una mezcla de los mismos.
14. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, que contienen otros componentes seleccionados de al menos uno del grupo de los aditivos ignífugos, lubricantes, antiestáticos, estabilizantes, pigmentos, colorantes, cargas y agentes de refuerzo, agentes de desmoldeo y agentes de nucleación.
15. Composiciones de policarbonato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, que contienen al menos un compuesto de fósforo seleccionado del grupo de los fosfatos de fórmula (III), significando R¹², R¹³ y R¹⁴ independientemente entre sí fenilo o sus derivados halogenados o alquilados y n y m, 1 y de los compuestos de fósforo oligoméricos de fórmula (IV), significando R¹⁵, R¹⁶, R¹⁷ y R¹⁸ independientemente entre sí fenilo o sus derivados halogenados o alquilados, n 1, N 1 a 5 y X



- o fenilo.
16. Uso de las composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 16 para la producción de cuerpos de moldeo, placas o láminas.
17. Cuerpos de moldeo, placas o láminas que se pueden obtener a partir de composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 16.
18. Partes de carcasa, placas de cubierta para el sector de la construcción de acuerdo con la reivindicación 17.