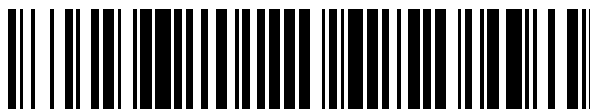


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 564**

51 Int. Cl.:

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2009** **E 09795706 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015** **EP 2382268**

54 Título: **Composiciones de policarbonato modificadas con resistencia al impacto ignífugas**

30 Prioridad:

23.12.2008 DE 102008062945

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

10.12.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TASCHNER, VERA;
ECKEL, THOMAS;
FELDERMANN, ACHIM;
WENZ, ECKHARD y
WITTMANN-DIETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 553 564 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 modificadas con resistencia al impacto ignífugas

La presente invención se refiere a composiciones de policarbonato modificadas con resistencia al impacto que contienen un polímero de injerto que contiene caucho compuesto de silicona-acrilato como base de injerto, siendo la parte de caucho de silicona del 65 - 95 % en peso (en relación con la base del injerto), talco con un valor d_{98} (denominado también "corte superior") de menos de 20 μm y agentes retardantes de llama que contienen fósforo, al uso de las composiciones de policarbonato para la producción de cuerpos de moldeo y a los propios cuerpos de moldeo.

El documento US 2002/077417 A1 desvela composiciones ignífugas que contienen (a) policarbonato, (b) polímero de injerto con un caucho compuesto de silicona-acrilato, siendo la proporción de silicona a acrilato de 99:1 a 1:99, (c) dado el caso carga tal como, por ejemplo, talco, (d) éster de ácido fosfórico como agente retardante de llama, (e) dado el caso otros aditivos tales como, por ejemplo, ABS, SAN y agentes antigoteo. Como ejemplos se desvelan composiciones que contienen Metablen[®] S-2001, que es un polímero de injerto con una base de injerto de caucho compuesto de silicona-acrilato de butilo que está compuesto de aproximadamente el 17 % en peso de metacrilato de metilo, aproximadamente el 9 % en peso de organosiloxano y aproximadamente el 74 % en peso de acrilato de butilo. Pero el documento US 2002/077417 A1 no desvela composiciones que contienen un polímero de injerto con un caucho compuesto de silicona-acrilato como base de injerto, siendo la parte de caucho de silicona el 65-95 % en peso (en relación con la base de injerto) y talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm .

El documento JP-A 08-259791 desvela composiciones ignífugas que contienen policarbonato y un caucho de silicona-acrilato con el 30-99 % de siloxano.

El documento JP-A 2000-017136 desvela composiciones que contienen policarbonato, del 1 al 40 % en peso de ésteres de ácido fosfórico oligoméricos y polímero de injerto con una base de injerto de caucho de silicona-acrilato que contiene el 60-99 % en peso de poliorganosiloxano, dado el caso politetrafluoroetileno y dado el caso talco. El documento JP-A 2000-017136, no obstante, no desvela composiciones que contengan un talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm .

El documento JP-A 2002-069282 desvela composiciones que contienen policarbonato, caucho compuesto (tal como, por ejemplo, Metablen[®] Sx005), ésteres de ácido fosfórico oligoméricos, aceite de silicona, dado el caso politetrafluoroetileno y dado el caso aditivos. El documento JP-A 2002-069282 no desvela sin embargo composiciones que contengan talco.

El documento WO-A 00/39210 desvela composiciones que contienen policarbonato, copolímero, ésteres de ácido fosfórico oligoméricos, polímero de injerto (por ejemplo, Metablen S2001) con un caucho de silicona-acrilato como base de injerto, siendo la parte de poliorganosiloxano mayor del 50 % en peso, preferentemente mayor del 70 % en peso, dado el caso politetrafluoroetileno y un agente de refuerzo tal como, por ejemplo, talco. El documento WO-A 00/39210 no desvela sin embargo composiciones que contengan un talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm .

El documento EP-A 0 641 827 desvela composiciones que contienen policarbonato aromático, polímero de injerto de monómero de vinilo sobre caucho de dieno, éster de ácido fosfórico, politetrafluoroetileno, carga inorgánica tal como, por ejemplo, talco y caucho compuesto de caucho de silicona y acrilato. El documento EP-A 0 641 827 no desvela sin embargo composiciones que contengan un talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm .

El documento JP-A 07316409 desvela composiciones que contienen policarbonato, éster de ácido fosfórico, polímero de injerto con un caucho de silicona-acrilato como base de injerto, siendo la parte de poliorganosiloxano el 1-99 % en peso y la parte de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) el 99-1 % en peso. Pero el documento JP-A 07316409 no desvela composiciones que contengan un talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm .

El documento DE 10 2006 012 990 A1 desvela composiciones de policarbonato modificadas con resistencia al impacto ignífugas que contienen un polímero de injerto con una base de injerto seleccionada del grupo de los cauchos de silicona y los cauchos de silicona-acrilato, talco, agente retardante de llama que contiene fósforo, uno o varios compuestos de boro y agentes antigoteo. Los compuestos se caracterizan por una buena resistencia a la llama y una buena resistencia mecánica. Pero se describen solo policarbonatos ramificados.

El objetivo de la presente invención es la facilitación de masas de moldeo de policarbonato modificadas con resistencia al impacto ignífugas con una combinación óptima de buena protección frente a llama, buena resistencia a agentes químicos e hidrólisis y buenas propiedades mecánicas (es decir, en particular elevado módulo de elasticidad y elevada resistencia al impacto con probeta entallada a_K).

Por tanto, se halló sorprendentemente que las composiciones que contienen

A) de 40 a 99 partes en peso, preferentemente de 59 a 97 partes en peso, de forma particularmente preferente de 65 a 91 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de policarbonato aromático no ramificado y/o poliestercarbonato aromático no ramificado,

B) de 0,5 a 20 partes en peso, preferentemente de 1 a 12 partes en peso, de forma particularmente preferente de 2 a 8 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de polímero de injerto, caracterizado porque la base de injerto es un caucho compuesto de silicona-acrilato de caucho de silicona y caucho de poli((met)acrilato de alquilo) con

- 5 B.1 del 5 al 95 % en peso de uno o varios monómeros de vinilo sobre
B.2 del 95 al 5 % en peso de uno o varios cauchos compuestos de silicona-acrilato como base de injerto, conteniendo el caucho de silicona-acrilato
B.2.1 el 65 - 95 % en peso de caucho de silicona y
B.2.2 del 35 al 5 % en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo),

10 atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados B.2.1 y B.2.2 en el caucho compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente.

C) de 0,1 a 20 partes en peso, preferentemente de 1 a 15 partes en peso, de forma particularmente preferente de 4 a 12 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de talco con un valor d_{98} (denominado también "corte superior") de menos de 20 μm , preferentemente
15 menos de 15 μm , de forma particularmente preferente menos de 8 μm ,

D) de 0,4 a 20 partes en peso, preferentemente de 4 a 17 partes en peso, de forma particularmente preferente de 8 a 14 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de agentes retardantes de llama seleccionados de al menos uno del grupo compuesto de éster de ácido fosfórico y fosfónico mono- y oligomérico, aminas de fosfonato y fosfazenos,

20 E) de 0 a 20 partes en peso, preferentemente de 0 a 6,5 partes en peso (en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de uno o varios polímeros seleccionados del grupo compuesto de (co)polímero de vinilo sin caucho, poli(tereftalato de alquilenos) y polímeros de injerto distintos del componente B, de forma particularmente preferente la composición está libre de (co)polímero de vinilo sin caucho, poli(tereftalato de alquilenos) y/o de polímeros de injerto distintos del componente B,

25 F) de 0,5 a 25 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de aditivos tales como sinergistas retardantes de llama, agentes antigoteo, agentes lubricantes y de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizantes, antiestáticos, ácidos así como colorantes y pigmentos,

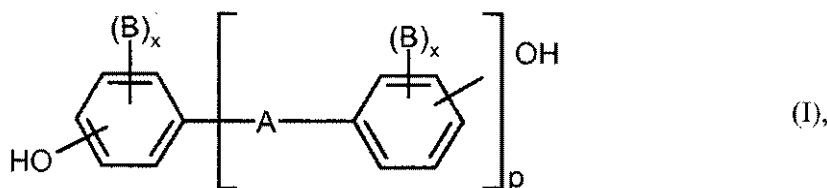
30 estando normalizadas todas las indicaciones de partes en peso en la presente solicitud de tal manera que la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D dan 100 en la composición, resuelven el objetivo técnico que se ha mencionado anteriormente.

Componente A

35 Los policarbonatos aromáticos no ramificados adecuados de acuerdo con la invención y/o poli(carbonatos de éster) aromáticos no ramificados de acuerdo con el componente A son conocidos por la bibliografía o se pueden preparar de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía (para la preparación de policarbonatos aromáticos véase, por ejemplo, Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 así como los documentos DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; para la preparación de poli(carbonatos de éster) aromáticos, por ejemplo, documento DE-A 3 077 934).

40 La preparación de policarbonatos aromáticos se realiza, por ejemplo, mediante reacción de difenoles con halogenuros de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, y/o con dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos, preferentemente dihalogenuros de ácido bencenodicarboxílico de acuerdo con el procedimiento de interfase, dado el caso mediante el uso de terminadores de cadena, por ejemplo, monofenoles y dado el caso mediante el uso de ramificadores trifuncionales o más que trifuncionales, por ejemplo, trifenoles o tetrafenoles. Asimismo es posible una
45 preparación mediante un procedimiento de polimerización en masa fundida mediante reacción de difenoles con, por ejemplo, carbonato de difenilo.

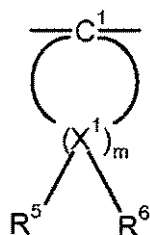
Los difenoles para la preparación de los policarbonatos aromáticos y/o poli(carbonatos de éster) aromáticos son preferentemente los de la Fórmula (I)



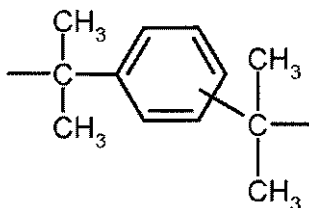
siendo

50 A un enlace simple, alquilenos C_1 a C_5 , alquilidenos C_2 a C_5 , cicloalquilidenos C_5 a C_6 , -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, arileno C_6 a C_{12} , al que pueden estar condensados otros anillos aromáticos que contienen

eventualmente heteroátomos, o un resto de Fórmula (II) o (III)



(II)



(III)

en la que

- 5 B respectivamente alquilo C₁ a C₁₂, preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo
 x respectivamente, de forma independiente entre sí, 0, 1 o 2,
 p 1 o 0 y
 R⁵ y R⁶ se pueden elegir individualmente para cada X¹, se refieren, independientemente entre sí, a hidrógeno o alquilo C₁ a C₆, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,
 X¹ se refiere a carbono y
 10 m se refiere a un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 o 5, a condición de que en al menos un átomo X¹, R⁵ y R⁶ sean al mismo tiempo alquilo.

15 Son difenoles preferidos hidroquinona, resorcinol, dihidroxidifenoles, bis-(hidroxifenil)-alcanos C₁-C₅, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos C₅-C₆, bis-(hidroxifenil)-éter, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas y α,α -bis-(hidroxifenil)-diisopropil-bencenos así como sus derivados bromados en el núcleo y/o clorados en el núcleo.

20 Son difenoles particularmente preferidos 4,4'-dihidroxidifenilo, bisfenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1,-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 4,4'-dihidroxidifenilsulfuro, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona así como sus derivados di- y tetrabromados o clorados tales como, por ejemplo, 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano o 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano. Es particularmente preferente 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol-A). Los difenoles pueden usarse en solitario o como mezclas discretionales. Los difenoles se conocen por la bibliografía o se pueden obtener de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía.

25 Son terminadores de cadena adecuados para la preparación de los policarbonatos aromáticos termoplásticos no ramificados, por ejemplo, fenol, *p*-clorofenol, *p*-*tert*-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, sin embargo, también alquilfenoles de cadena larga, tales como 4-[2-(2,4,4-trimetilpentil)]-fenol, 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol de acuerdo con el documento DE-A 2 842 005 o monoalquilfenol o dialquilfenoles con en total de 8 a 20 átomos de carbono en el sustituyente alquilo, tales como 3,5-di-*tert*-butilfenol, *p*-*iso*-octilfenol, *p*-*tert*-octilfenol, *p*-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de terminadores de cadena a usar está generalmente entre el 0,5 % en moles y el 10 % en moles con respecto a la suma molar de los difenoles respectivamente usados.

30 Los policarbonatos aromáticos termoplásticos no ramificados tienen pesos moleculares medios promedio en peso (Mw, medido, por ejemplo, por GPC, ultracentrífuga o medición de luz dispersa) de 10.000 a 200.000 g/mol, preferiblemente de 15.000 a 80.000 g/mol, con especial preferencia de 24.000 a 32.000 g/mol.

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

40 Policarbonatos preferidos son, además de los homopolicarbonatos de bisfenol A, los copolicarbonatos de bisfenol A con hasta el 15 % en moles, referido a las sumas de moles de difenoles, de difenoles distintos de los mencionados como preferidos o especialmente preferidos, especialmente 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

Los dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos para la preparación de poli(carbonatos de éster) aromáticos no ramificados son preferiblemente los dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido difenileter-4,4'-dicarboxílico y del ácido naftalen-2,6-dicarboxílico. Se prefieren especialmente mezclas de los dicloruros de diácido del ácido isoftálico y del ácido tereftálico en la relación entre 1:20 y 20:1.

- 5 En la preparación de poli(carbonatos de éster) se usa conjuntamente adicionalmente un halogenuro de ácido carbónico, preferiblemente fosgeno, como derivado de ácido bifuncional.

Además de los monofenoles ya mencionados, como terminadores de cadena para la preparación de los poli(carbonatos de éster) aromáticos también se consideran sus ésteres de ácido clorocarbónico así como los cloruros de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos que dado el caso pueden estar sustituidos con grupos alquilo C₁ a C₂₂ o con átomos de halógeno así como cloruros de ácido monocarboxílico C₂ a C₂₂ alifáticos.

- 10

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

- 15 Los poli(carbonatos de éster) aromáticos no ramificados también pueden contener incorporados ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos.

Los poli(carbonatos de éster) aromáticos son lineales.

En los poli(carbonatos de éster) aromáticos no ramificados termoplásticos, la parte de unidades estructurales de carbonato puede variar de forma discrecional. Preferentemente, la parte de grupos carbonato es de hasta el 100 % en moles, en particular hasta el 80 % en moles, de forma particularmente preferente hasta el 50 % en moles en relación con la suma de grupos éster y grupos carbonato. Tanto la parte de éster como de carbonato de los poli(carbonatos de éster) aromáticos puede estar presente en forma de bloques o distribuidas de forma estadística en el policondensado.

- 20

La viscosidad en solución relativa (η_{rel}) de los policarbonatos aromáticos y poli(carbonatos de éster) se encuentra en el intervalo de 1,18 a 1,4, preferentemente de 1,20 a 1,32 (medida en soluciones de 0,5 g de policarbonato o poliester carbonato en 100 ml de solución de cloruro de metileno a 25 °C).

- 25

Los policarbonatos aromáticos no ramificados termoplásticos y poli(carbonatos de éster) pueden emplearse en solitario o en una mezcla discrecional.

Componente B

El componente B comprende preferentemente uno o varios polímeros de injerto de

- 30 B.1 del 5 al 95 % en peso, preferentemente del 10 al 90 % en peso de uno o varios monómeros de vinilo sobre
B.2 del 95 al 5 % en peso, preferentemente del 90 al 10 % en peso de uno o varios cauchos compuestos de
silicona-acrilato como base de injerto, conteniendo el caucho de silicona-acrilato
B.2.1 el 65 - 95 % en peso de caucho de silicona y
B.2.2 del 35 al 5 % en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo),
35 atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados B.2.1 y B.2.2 en el caucho
compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente.

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

- 40 Son monómeros B.1 adecuados monómeros de vinilo tales como compuestos vinilaromáticos y/o compuestos
vinilaromáticos sustituidos en el núcleo (tales como estireno, α -metilestireno, *p*-metilestireno, *p*-cloroestireno),
ésteres de alquilo (C₁-C₈) de ácido metacrílico (tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de
2-etilexilo, metacrilato de alilo) éster de alquilo (C₁-C₈) de ácido acrílico (tales como acrilato de metilo, acrilato de
etilo, acrilato de *n*-butilo, acrilato de *t*-butilo), ácidos orgánicos (tales como ácido acrílico, ácido metacrílico) y/o
45 vinilcianuros (tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos
carboxílicos insaturados (por ejemplo, anhídrido de ácido maleico y *N*-fenil-maleinimida). Estos monómeros de vinilo
se pueden usar en solitario o en mezclas de al menos dos monómeros.

Los monómeros B.1 preferentes están seleccionados de al menos uno de los monómeros estireno, α -metilestireno, metacrilato de metilo, acrilato de *n*-butilo y acrilonitrilo. De forma particularmente preferente se emplea metacrilato de metilo como monómero B.1.

- 50 La temperatura de transición vítrea de la base de injerto B.2 asciende a < 10 °C, preferentemente < 0 °C, de forma
particularmente preferente < -20 °C. En general, la base de injerto B.2 tiene un tamaño de partícula medio (valor d_{50})
de 0,05 a 10 μ m, preferentemente de 0,06 a 5 μ m, de forma particularmente preferente de 0,08 a 1 μ m.

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

5 Como bases de injerto B.2 son adecuados de acuerdo con la invención cauchos de silicona-acrilato de alto contenido en silicona. Estos cauchos de silicona-acrilato son cauchos compuestos con puntos de actividad de injerto que contienen el 65-95 % en peso de parte de caucho de silicona y del 35 al 5 % en peso de parte de caucho de poli((met)acrilato de alquilo), atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados en el caucho compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente. Los cauchos de silicona-acrilato son conocidos y están descritos, por ejemplo, en los documentos US 5.807.914, EP 430134 y US 4888388.

10 Son componentes de caucho de silicona adecuados de los cauchos de silicona-acrilato cauchos de silicona con puntos con actividad de injerto, cuyo procedimiento de preparación se describe, por ejemplo, en los documentos US 2891920, US 3294725, DE-OS 3 631 540, EP 249964, EP 430134 y US 4888388.

15 El caucho de silicona se prepara preferentemente mediante polimerización en emulsión en la que se emplean constituyentes monoméricos de siloxano, agentes de reticulación o ramificación (IV) y dado el caso agentes de injerto (V).

20 Como constituyentes monoméricos de siloxano se emplean, por ejemplo y preferentemente, dimetilsiloxano u organosiloxanos cíclicos con al menos tres miembros de anillo, preferentemente de 3 a 6 miembros de anillo, tales como, por ejemplo y preferentemente, hexametildiclotrisiloxano, octametildiclotetrasiloxano, decametildiclopentasiloxano, dodecametildiclohexasiloxano, tri-metil-trifenil-ciclotrisiloxano, tetrametil-tetrafenil-ciclotetrasiloxanos, octafenilciclotetrasiloxano. Los monómeros de organosiloxano se pueden emplear en solitario o en forma de mezclas con 2 o más monómeros. El caucho de silicona contiene preferentemente no menos del 50 % en peso y de forma particularmente preferente no menos del 60 % en peso de organosiloxano en relación con el peso total del componente de caucho de silicona.

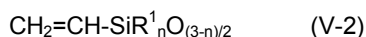
25 Como agente de reticulación o ramificación (IV) se usan, preferentemente, agentes de reticulación basados en silano con una funcionalidad de 3 o 4, de forma particularmente preferente 4. A modo de ejemplo y preferentemente cabe mencionar: trimetoximetilsilano, trietoxifenilsilano, tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, tetra-*n*-propoxisilano y tetrabutoxisilano. El agente de reticulación se puede emplear en solitario o en mezcla de dos o varios. Se prefiere en particular tetraetoxisilano.

30 El agente de reticulación se emplea en un intervalo de cantidades entre el 0,1 y el 40 % en peso, en relación con el peso total del componente de caucho de silicona. La cantidad de agente de reticulación se selecciona de tal manera que el grado de hinchamiento del caucho de silicona, medido en tolueno, se encuentra entre 3 y 30, preferentemente entre 3 y 25 y de forma particularmente preferente entre 3 y 15. El grado de hinchamiento está definido como la proporción en peso entre la cantidad de tolueno que es absorbida por el caucho de silicona cuando se satura con tolueno a 25 °C y la cantidad de caucho de silicona en el estado seco. En el documento EP 249964 está descrito con
35 detalle el establecimiento del grado de hinchamiento.

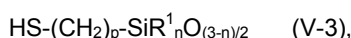
40 Cuando el grado de hinchamiento es menos de 3, es decir, cuando el contenido de agentes de reticulación es demasiado alto, el caucho de silicona no muestra una suficiente elasticidad de caucho. Cuando el índice de hinchamiento es mayor de 30, el caucho de silicona ya no puede configurar ninguna estructura de dominio en el polímero de matriz y, por lo tanto, tampoco puede mejorar ninguna resistencia al impacto, entonces el efecto sería similar a una simple adición de poldimetilsiloxano.

Los agentes de reticulación tetrafuncionales se prefieren frente a los trifuncionales, debido a que entonces el grado de hinchamiento es más fácil de controlar dentro de los límites que se han descrito anteriormente.

Son adecuados como agente de injerto (V) compuestos que tienen la capacidad de formar estructuras de las siguientes fórmulas:



o



en la que

50 R^1 se refiere a alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$, preferentemente metilo, etilo o propilo o fenilo,
 R^2 a hidrógeno o metilo,
 n representa 0, 1 o 2 y
 p un número entero de 1 a 6.

Los acrililoil- o metacrililoiloxisilanos son particularmente adecuados para formar la estructura (V-1) que se ha mencionado anteriormente y tienen una elevada eficiencia de injerto. Por ello se garantiza una formación eficaz de las cadenas de injerto y se favorece, por tanto, la resistencia al impacto de la composición de resina resultante.

- 5 A modo de ejemplo y preferentemente cabe mencionar: β -metacrililoiloxi-etildimetoximetil-silano, γ -metacrililoiloxi-propilmetoxidimetil-silano, γ -metacrililoiloxi-propildimetoximetil-silano, γ -metacrililoiloxi-propiltrimetoxi-silano, γ -metacrililoiloxi-propiletoxidietyl-silano, γ -metacrililoiloxi-propildietoximetil-silano, δ -metacrililoil-oxi-butildietoximetil-silano o mezclas de los mismos.

Preferentemente se emplean del 0 al 20 % en peso de agente de injerto en relación con el peso total del caucho de silicona.

- 10 Se pueden preparar componentes adecuados de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) de los cauchos de silicona-acrilato a partir de ésteres de alquilo de ácido metacrílico y/o ésteres de alquilo de ácido acrílico, un agente de reticulación (VI) y un agente de injerto (VII). En este caso son ésteres de alquilo de ácido metacrílico y/o ésteres de alquilo de ácido acrílico ilustrativos y preferentes los ésteres de alquilo C₁ a C₈, por ejemplo, éster de metilo, etilo, *n*-butilo, *t*-butilo, *n*-propilo, *n*-hexilo, *n*-octilo, *n*-laurilo y 2-etilhexilo; ésteres de haloalquilo, preferentemente éster de haloalquilo C₁-C₈ tal como acrilato de cloroetilo así como mezclas de estos monómeros. Se prefiere en particular acrilato de *n*-butilo.

- 20 Como agente de reticulación (VI) para el componente de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) del caucho de silicona-acrilato se pueden emplear monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Son ejemplos preferentes de monómeros reticulantes ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohidroxílicos insaturados con 3 a 12 átomos de C o polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y 2 a 20 átomos de C, tales como dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de propilenglicol, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol y dimetacrilato de 1,4-butilenglicol. Los agentes de reticulación se pueden usar en solitario o en mezclas de al menos dos agentes de reticulación.

- 25 Son agentes de injerto (VII) ilustrativos y preferentes metacrilato de alilo, cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo o mezclas de los mismos. El metacrilato de alilo se puede emplear también como agente de reticulación (VI). Los agentes de injerto se pueden usar en solitario o en mezclas de al menos dos agentes de injerto.

La cantidad de agente de reticulación (VI) y agente de injerto (VII) es del 0,1 al 20 % en peso, en relación con el peso total del componente de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) del caucho de silicona-acrilato.

- 30 El caucho de silicona-acrilato se prepara al prepararse en primer lugar el caucho de silicona como látex acuoso. A este respecto, el caucho de silicona se puede preparar mediante polimerización en emulsión, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos US 2891920 y US 3294725. Para esto se mezcla una mezcla que contiene organosiloxano, agente de reticulación y eventualmente agente de injerto con cizalla con agua, por ejemplo, mediante un homogeneizador, en presencia de un emulsionante a base de ácido sulfónico tal como, por ejemplo, ácido alquilbencenosulfónico o ácido alquilsulfónico, polimerizando la mezcla hasta dar el látex de caucho de silicona. Es particularmente adecuado un ácido alquilbencenosulfónico, ya que actúa no solamente como emulsionante, sino también como iniciador de la polimerización. En este caso es adecuada una combinación del ácido sulfónico con una sal de metal de un ácido alquilbencenosulfónico o con una sal de metal de un ácido alquilsulfónico, ya que debido a ello se estabiliza el polímero durante la posterior polimerización de injerto.

- 40 Después de la polimerización se termina la reacción al neutralizarse la mezcla de reacción mediante adición de una solución alcalina acuosa, por ejemplo, mediante adición de una solución acuosa de hidróxido sódico, hidróxido de potasio o carbonato sódico.

- 45 A continuación, este látex se enriquece con los ésteres de alquilo de ácido metacrílico y/o ésteres de alquilo de ácido acrílico a usar, el agente de reticulación (VI) y el agente de injerto (VII) y se lleva a cabo una polimerización. Se prefiere una polimerización en emulsión iniciada radicalmente, por ejemplo, por un iniciador peroxídico, azo o redox. Es particularmente preferente el uso de un sistema de iniciador redox, especialmente un sistema de iniciador sulfoxilato preparado mediante combinación de sulfato de hierro, tetraacetato de etilendiamina disódico, Rongalit e hidropéroxido.

- 50 El agente de injerto (V) que se usa durante la preparación del caucho de silicona a este respecto lleva a que la parte de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) se una covalentemente a la parte de caucho de silicona. Durante la polimerización se atraviesan mutuamente ambos componentes de caucho y, de este modo, forman el caucho compuesto que, después de la polimerización, ya no se puede separar en sus constituyentes de componente de caucho de silicona y componente de caucho de poli((met)acrilato de alquilo).

Para la preparación de los cauchos de injerto de silicona-acrilato B se injertan los monómeros B.1 sobre la base de caucho B.2.

- 55 A este respecto se pueden aplicar los procedimientos de polimerización descritos, por ejemplo, en los documentos EP 249964, EP 430134 y US 4888388.

- Por ejemplo, la polimerización de injerto se realiza según el siguiente procedimiento de polimerización: en una polimerización en emulsión iniciada por radicales de una o varias etapas se polimerizan los monómeros de vinilo B.1 deseados sobre la base de injerto que está presente como látex acuoso. A este respecto, la eficacia de injerto debe ser la mayor posible y preferentemente es mayor o igual al 10 %. La eficacia de injerto depende de forma determinante del agente de injerto (V) o (VII) usado. Después de la polimerización hasta dar el caucho de injerto de silicona-acrilato, el látex acuoso se pone en agua caliente en la que se han disuelto previamente sales de metal, tales como, por ejemplo, cloruro cálcico o sulfato de magnesio. A este respecto, el caucho de injerto de silicona-acrilato coagula y a continuación se puede separar.

Componente C

- 10 Por talco se entiende un talco de origen natural o preparado de forma sintética, caracterizado porque el talco presente el corte superior (valor d_{98}) de acuerdo con la invención que se ha mencionado anteriormente. Las composiciones que contienen talco con un valor d_{98} demasiado elevado tienen la desventaja de que las mismas son más sensibles frente a hidrólisis y en comparación, es decir, con la misma cantidad de uso, muestran peores propiedades mecánicas (menor módulo de elasticidad y menor resistencia al impacto con probeta entallada). El valor d_{98} describe el tamaño de partícula por debajo del cual se encuentra el 98 % en peso de las partículas. El valor d_{98} se determinó mediante la medición de la distribución del tamaño de partícula con un Sedigraph 5100 (Micromeritics GmbH, Erftrasse 43, 41238 Mönchengladbach, Alemania).

- El talco puro tiene la composición química $3 \text{ MgO} \cdot 4 \text{ SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y, por tanto, un contenido de MgO del 31,9 % en peso, un contenido de SiO_2 del 63,4 % en peso y un contenido de agua unida químicamente del 4,8 % en peso. El talco es un silicato con estructura estratificada.

Los materiales de talco de origen natural en general no poseen la composición que se ha indicado anteriormente para talco puro, ya que debido a sustitución parcial del magnesio por otros elementos, por sustitución parcial de silicio, por ejemplo, por aluminio y/o por entrecrecimientos están impurificados con otros minerales tales como, por ejemplo, dolomita, magnesita y clorita.

- 25 Se emplean preferentemente variedades especiales de talco. Las variedades especiales de talco de la forma de realización preferente de la invención se caracterizan por una pureza particularmente elevada, caracterizada por un contenido de MgO del 28 al 35 % en peso, preferentemente del 30 al 33 % en peso, de forma particularmente preferente del 30,5 al 32 % en peso y un contenido de SiO_2 del 55 al 65 % en peso, preferentemente del 58 al 64 % en peso, de forma particularmente preferente del 60 al 62,5 % en peso. Los tipos de talco preferentes se caracterizan además por un contenido de Al_2O_3 de menos del 5 % en peso, de forma particularmente preferente menos del 1 % en peso, en particular menos del 0,7 % en peso. Un tipo de talco disponible en el mercado que se corresponde con esta definición es, por ejemplo, Luzenac® A3 de la empresa Luzenac Naintsch Mineralwerke GmbH o Rio Tinto Minerals (Graz, Austria). Los tipos de talco que no cumplen este requisito de la pureza de la forma de realización preferente de la invención son, por ejemplo, Luzenac® SE-Standard, Luzenac® SE-Super, Luzenac® SE-Micro así como Luzenac® ST 10, 15, 20, 30 y 60, que se comercializan en su totalidad por la empresa Luzenac Naintsch Mineralwerke GmbH o Rio Tinto Minerals.

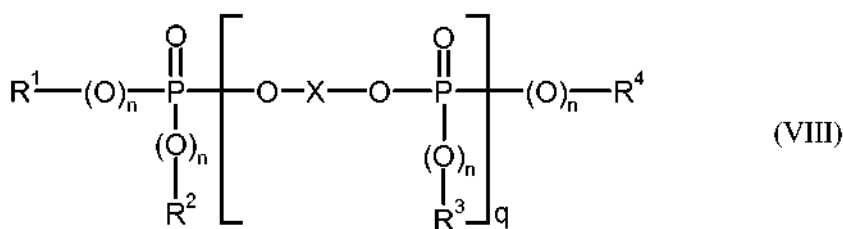
- En particular es ventajoso el empleo del talco de acuerdo con el componente C en forma de tipos con un tamaño de partícula medio d_{50} de 0,1 a 4 μm , preferentemente de 0,15 a 3 μm , de forma particularmente preferente 0,2 a 2 μm . El tamaño de partícula medio d_{50} es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra respectivamente el 50 % en peso de las partículas. Se pueden emplear también mezclas de tipos de talco que se diferencian en su tamaño de partícula medio de d_{50} . El valor d_{50} del talco se determinó mediante la medición de la distribución del tamaño de partícula con un Sedigraph 5100 (Micromeritics GmbH, Erftrasse 43, 41238 Mönchengladbach, Alemania).

- El talco puede estar tratado en la superficie, por ejemplo, silanizado, para garantizar una mejor compatibilidad con el polímero. En relación con el procesamiento y la preparación de las masas de moldeo es ventajoso también el empleo de talco compactado.

Componente D

- Como agentes retardantes de llama de acuerdo con el componente D se emplean compuestos que contienen fósforo. Estos están seleccionados, preferentemente, de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico mono- u oligoméricos, fosfonataminas y fosfazenos, pudiéndose emplear también mezclas de varios componentes seleccionados de uno o distintos de estos grupos como agentes retardantes de llama. Se pueden emplear también otros compuestos de fósforo no mencionados especialmente en el presente documento, sin halógeno, en solitario o en una combinación discrecional con otros compuestos de fósforo sin halógeno.

- Son ésteres de ácido fosfórico o fosfónico mono- u oligoméricos preferentes los compuestos de fósforo de Fórmula general (VIII)



en la que

$\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$ y R^4

se refieren independientemente entre sí respectivamente a alquilo C_1 a C_8 dado el caso halogenado, cicloalquilo C_5 a C_6 , arilo C_6 a C_{20} o aralquilo C_7 a C_{12} respectivamente sustituido dado el caso por alquilo, preferentemente alquilo C_1 a C_4 y/o halógeno, preferentemente cloro, bromo, independientemente entre sí 0 o 1, de 0 a 30 y un resto aromático de uno o varios núcleos con 6 a 30 átomos de C o un resto alifático lineal o ramificado con 2 a 30 átomos de C que puede estar sustituido con OH y que puede contener hasta 8 enlaces éter.

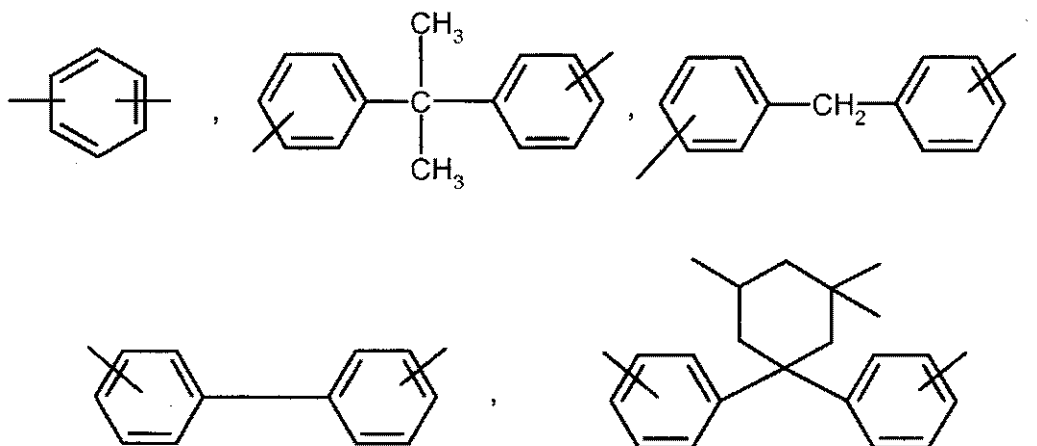
Preferentemente, $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$ y R^4 se refieren, independientemente entre sí, a alquilo C_1 a C_4 , fenilo, naftilo o fenilalquilo C_1 - C_4 . A su vez, los grupos aromáticos $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$ y R^4 pueden estar sustituidos con grupos halógeno y/o alquilo, preferentemente cloro, bromo y/o alquilo C_1 a C_4 . Son restos arilo particularmente preferentes cresilo, fenilo, xilenilo, propilfenilo o butilfenilo así como los correspondientes derivados bromados y clorados de los mismos.

X en la Fórmula (VIII) representa, preferentemente, un resto aromático de uno o varios núcleos con 6 a 30 átomos de C. Este se deriva preferentemente de difenoles de Fórmula (I).

n en la Fórmula (VIII) puede ser, independientemente entre sí, 0 o 1, preferentemente n es igual a 1.

q se refiere a valores de 0 a 30, preferentemente de 0,3 a 20, de forma particularmente preferente de 0,5 a 10, en particular de 0,5 a 6, de forma muy particularmente preferente de 1,05 a 1,6, lo más preferente de 1,05 a 1,2.

X se refiere de forma particularmente preferente a

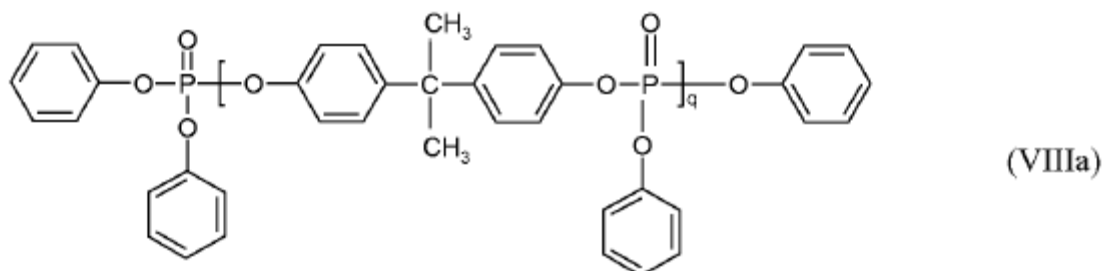


o sus derivados clorados o bromados, en particular, X se deriva de resorcinol, hidroquinona, bisfenol A o difenilfenol. De forma particularmente preferente, X se deriva de bisfenol A.

Como componente D de acuerdo con la invención se pueden emplear también mezclas de distintos fosfatos.

Son compuestos de fósforo de Fórmula (VIII) en particular fosfato de tributilo, fosfato de trifenilo, fosfato de tricresilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de difeniloctilo, fosfato de difenil-2-etilcresilo, fosfato de tri-(isopropilfenilo), oligofosfato enlazado por resorcinol y oligofosfato enlazado por bisfenol A. Se prefiere en particular el empleo de ésteres de ácido fosfórico oligoméricos de Fórmula (VIII) que se derivan del bisfenol A.

Muy particularmente preferido como componente D es oligofosfato basado en bisfenol A de acuerdo con Fórmula (VIIIa).



refiriéndose q en la Fórmula (VIIIa) a valores de 1,05 a 1,2.

Los compuestos de fósforo de acuerdo con el componente D son conocidos (compárese, por ejemplo, con los documentos EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) o se pueden preparar de forma análoga según procedimientos conocidos (por ejemplo, Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, Vol. 18, pág. 301 y siguientes 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Vol. 12/1, pág. 43; Beilstein Vol. 6, pág. 177).

Cuando se emplean mezclas de distintos compuestos de fósforo y en el caso de compuestos de fósforo oligoméricos, en el caso del valor q indicado se trata del valor q medio. El valor q medio se puede determinar al determinarse mediante un procedimiento adecuado (cromatografía de gases (CG), cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), cromatografía de permeación en gel (CPG)) la composición del compuesto de fósforo (distribución del peso molecular) y al calcularse a partir de esto los valores medios para q.

Además se pueden emplear como agentes retardantes de llama fosfonataminas y fosfazenos, tal como están descritos en los documentos WO-A 00/00541 y WO-A 01/18105.

Los agentes retardantes de llama se pueden emplear en solitario o en una mezcla discrecional entre sí o en una mezcla con otros agentes retardantes de llama.

Componente E

El componente E comprende uno o varios (co)polímeros de vinilo termoplásticos E.1, poli(tereftalatos de alquileo) E.2 y/o polímeros de injerto E.3 distintos del componente B. Son adecuados como (co)polímeros de vinilo E.1 polímeros de al menos un monómero del grupo de los compuestos vinilaromáticos, vinilcianuros (nitrilos insaturados), ésteres de alquilo (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

E.1.1 de 50 a 99, preferentemente de 60 a 80 partes en peso de compuestos vinilaromáticos y/o compuestos vinilaromáticos sustituidos en el núcleo, tales como estireno, α -metilestireno, *p*-metilestireno, *p*-cloroestireno) y/o éster de alquilo (C₁-C₈) del ácido (met)acrílico tal como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y

E.1.2 de 1 a 50, preferentemente de 20 a 40 partes en peso de vinilcianuros (nitrilos insaturados) tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo y/o éster de alquilo (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico tal 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 de ácido maleico y *N*-fenilmaleinimida).

Los (co)polímeros de vinilo E.1 son resinosos, termoplásticos y sin caucho. Se prefiere en particular el copolímero de E.1.1) estireno y E.1.2) acrilonitrilo.

Los (co)polímeros de acuerdo con E.1 son conocidos y se pueden preparar mediante polimerización radicalica, en particular mediante polimerización en emulsión, suspensión, solución o masa. Los (co)polímeros poseen preferentemente pesos moleculares medios M_w (media en peso, establecida mediante dispersión de luz o sedimentación) entre 15.000 y 200.000.

Los poli(tereftalatos de alquileo) del componente E.2 son productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados reactivos, tales como ésteres de dimetilo o anhídridos, y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos así como mezclas de estos productos de reacción.

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

- Los poli(tereftalatos de alquileo) preferentes pueden contener, además de restos ácido tereftálico, hasta el 20 % en moles, preferentemente hasta el 10 % en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos o cicloalifáticos con 8 a 14 átomos de C o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, tales como, por ejemplo, restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftalen-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebáico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético.
- Los poli(tereftalatos de alquileo) preferidos pueden contener, además de restos etilenglicol o propanodiol-1,3 o butanodiol-1,4, hasta el 20 % en moles de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, por ejemplo, restos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3 y 2-etilhexanodiol-1,6, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(β-hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxil-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(4-β-hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).
- Los poli(tereftalatos de alquileo) pueden ramificarse mediante la inclusión de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes 3 o 4-hidroxicílicos o ácidos carboxílicos 3 o 4-básicos, por ejemplo, de acuerdo con los documentos DE-A 1 900 270 y US-PS 3 692 744. Son ejemplos de agentes de ramificación preferidos el ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritritol.
- Son particularmente preferidos los poli(tereftalatos de alquileo) que se han preparado solamente a partir de ácido tereftálico y sus derivados con capacidad de reacción (por ejemplo, sus dialquilésteres) y etilenglicol y/o butanodiol-1,4 y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileo).
- Las mezclas de poli(tereftalatos de alquileo) contienen del 1 al 50 % en peso, preferentemente del 1 al 30 % en peso de poli(tereftalato de etileno) y del 50 al 99 % en peso, preferentemente del 70 al 99 % en peso de poli(tereftalato de butileno).
- Los poli(tereftalatos de alquileo) usados preferentemente poseen generalmente una viscosidad límite de 0,4 a 1,5 dl/g, preferentemente de 0,5 a 1,2 dl/g, medida en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C en el viscosímetro de Ubbelohde.
- Los poli(tereftalatos de alquileo) se pueden preparar de acuerdo con procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, Kunststoff-Handbuch, tomo VIII, pág. 695 y siguientes, Carl-Hanser-Verlag, München 1973).
- Los polímeros de injerto E.3 distintos del componente B comprenden en particular uno o varios polímeros de injerto de
- E.3.1 del 5 al 95 % en peso de al menos un monómero de vinilo sobre
- E.3.2 del 95 al 5 % en peso de al menos una base de injerto seleccionada del grupo compuesto por cauchos de dieno, cauchos EP(D)M (es decir, aquellos a base de etileno/propileno y dado el caso dieno), cauchos de acrilato, poliuretano, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.
- Los monómeros E.3.1 son preferentemente mezclas de
- E.3.1.1 de 50 a 99 partes en peso (en relación con la suma de E.3.1.1 y E.3.1.2 igual a 100 partes en peso) de compuestos vinilaromáticos y/o compuestos vinilaromáticos sustituidos en el núcleo (tales como estireno, α-metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o ésteres de alquilo (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y
- E.3.1.2 de 1 a 50 partes en peso (en relación con la suma de E.3.1.1 y E.3.1.2 igual a 100 partes de peso) de vinilcianuros (nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ésteres de alquilo (C₁-C₈) de ácido (met)acrílico tales como metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados, por ejemplo, anhídrido de ácido maleico y N-fenil-maleinimida.
- Preferentemente, las composiciones de acuerdo con la invención están exentas de polímeros de injerto E.3 distintos del componente B.

Componente F

- La composición puede contener otros aditivos habituales en el comercio según el componente F como sinergistas retardantes de llama, agentes antigoteo (por ejemplo, compuestos de las clases de sustancias de las poliolefinas fluoradas, de las siliconas, así como fibras de aramida), lubricantes y agentes de desmoldeo (por ejemplo, tetraestearato de pentaeritritol), agentes de nucleación, estabilizantes, antiestáticos (por ejemplo, negros de humo conductores, fibras de carbono, nanotubos de carbono así como antiestáticos orgánicos tales como polialquilenéteres, alquilsulfonatos o polímeros que contienen poliamida), ácidos, cargas y sustancias de refuerzo distintas del talco (por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono, mica, caolín, CaCO₃ y escamas de vidrio), así como colorantes y pigmentos.

Preparación de las masas de moldeo y cuerpos de moldeo

Las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención se preparan mezclando de manera conocida los constituyentes respectivos y combinándolos en masa fundida y extruyéndolos en masa fundida a temperaturas de 240 °C a 300 °C en unidades habituales tales como mezcladoras internas, extrusoras y tornillos de doble husillo.

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

También son objeto de la invención procedimientos para la preparación de las masas de moldeo y el uso de las masas de moldeo para la fabricación de cuerpos de moldeo, así como las propias piezas de moldeo.

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

- 15 Ejemplos de tales cuerpos de moldeo son láminas, perfiles, piezas de carcasas de cualquier tipo, por ejemplo para electrodomésticos como televisores, exprimidores, máquinas de café, batidoras; para máquinas de oficina como monitores, pantallas planas, ordenadores portátiles, impresoras, fotocopiadoras; placas, tubos, canales para instalaciones eléctricas, ventanas, puertas y otros perfiles para el sector de la construcción (construcción de interiores y aplicaciones exteriores) así como componentes eléctricos y electrónicos como interruptores, clavijas y enchufes, así como piezas para carrocería o componentes interiores para vehículos industriales, especialmente para el sector del automóvil.

- 20 Las masas de moldeo de acuerdo con la invención también pueden usarse especialmente, por ejemplo, para la fabricación de los siguientes cuerpos de moldeo o piezas de moldeo: piezas de instalación interior para vehículos sobre raíles, barcos, aviones, autobuses y otros automóviles, carcasas de aparatos eléctricos que contienen transformadores pequeños, carcasas para aparatos para la difusión y comunicación de información, carcasas y revestimientos de aparatos médicos, aparatos de masaje y carcasas para ellos, vehículos de juguete para niños, paneles planos, carcasas para dispositivos de seguridad y para televisores, recipientes de transporte calorifugados, piezas de moldeo para equipamientos sanitarios y de baños, rejillas de protección para orificios de ventilación y carcasas para útiles de jardinería.

Los siguientes ejemplos sirven para explicar adicionalmente la invención.

30 Ejemplos

Componente A-1

Policarbonato no ramificado a base de bisfenol A con una viscosidad en solución relativa de $\eta_{rel} = 1,28$, medida en CH_2Cl_2 como disolvente a 25 °C y una concentración 0,5 g/100 ml.

Componente A-2

- 35 Policarbonato no ramificado a base de bisfenol A con una viscosidad media en solución relativa de $\eta_{rel} = 1,20$ medida en CH_2Cl_2 como disolvente a 25 °C y una concentración de 0,5 g/100 ml.

Componente B-1

Modificador de resistencia al impacto, polímero de injerto de

- 40 B-1.1 el 11 % en peso de metacrilato de metilo sobre
B-1.2 el 89 % en peso de un caucho compuesto de silicona-acrilato como base de injerto, conteniendo el caucho de silicona-acrilato
B-1.2.1 el 92 % en peso de caucho de silicona y
B-1.2.2 el 8 % en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) y
45 atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados B.2.1 y B.2.2 en el caucho compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente.

Componente B-2

Modificador de resistencia al impacto, polímero de injerto de

- 50 B-2.1 el 17 % en peso de metacrilato de metilo sobre
B-2.2 el 83 % en peso de un caucho compuesto de silicona-acrilato como base de injerto, conteniendo el caucho de silicona-acrilato

B-2.2.1 el 11 % en peso de caucho de silicona y

B-2.2.2 el 89 % en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo) y

atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados B.2.1 y B.2.2 en el caucho compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente.

5 Componente C

C-1 Talco con un valor d_{98} de 5 μm y un tamaño de partícula medio (d_{50}) de 1 μm (Jetfine[®] 3CA, Luzenac Naintsch o Rio Tinto Minerals, Graz, Austria)

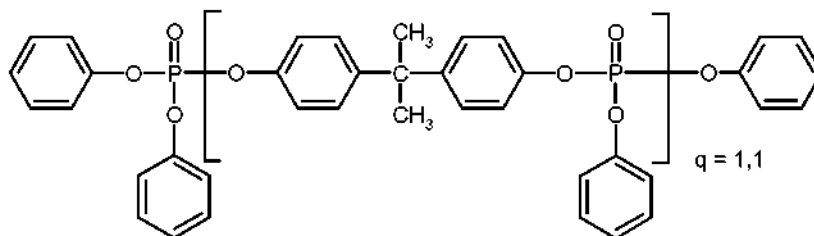
C-2 Talco con un valor d_{98} de 22 μm y un tamaño de partícula medio (d_{50}) de 4,5 μm (Finntalc[®] M15-AW, Mondo Minerals, Ámsterdam, Países Bajos)

10 C-3 Talco con un valor d_{98} de 25 μm y un tamaño de partícula medio (d_{50}) de 6 μm (Finntalc[®] M20SL-AW, Mondo Minerals, Ámsterdam, Países Bajos)

C-4 Talco con un valor d_{98} de 35 μm y un tamaño de partícula medio (d_{50}) de 9 μm (Finntalc[®] M30, Mondo Minerals, Ámsterdam, Países Bajos)

Componente D

15 Oligofosfato basado en bisfenol A



Componente E-1

Copolímero del 77 % en peso de estireno y el 23 % en peso de acrilonitrilo con un peso molecular promedio en peso M_w de 130 kg/mol (determinado mediante GPC), preparado según el procedimiento en masa.

20 Componente E-2

Polímero de ABS preparado mediante polimerización en masa del 82 % en peso en relación con el polímero de ABS de una mezcla del 24 % en peso de acrilonitrilo y el 76 % en peso de estireno en presencia del 18 % en peso en relación con el polímero de ABS de un caucho de copolímero de bloques de polibutadieno-estireno con un contenido de estireno del 26 % en peso. El peso molecular promedio en peso M_w de la parte de copolímero SAN libre en el polímero de ABS es de 80000 g/mol (medido mediante GPC en THF). El contenido de gel del polímero de ABS asciende al 24 % en peso (medido en acetona).

25

Componente F

Componente F-1: CFP 6000 N, polvo de politetrafluoroetileno (fabricante: Du Pont, Ginebra, Suiza)

Componente F-2: tetraestearato de pentaeritritol

30 Componente F-3: Irganox[®] B900 (fabricante: Ciba Specialty Chemicals Inc., Basel, Suiza)

Componente F-4: Pural[®] 200, AIO(OH) con estructura de boehmita (fabricante: Sasol, Hamburgo, Alemania)

Preparación y ensayo de las masas de moldeo

En una extrusora de doble husillo (ZSK-25) (empresa Werner y Pfleiderer) se compusieron las sustancias de partida indicadas en las Tablas 1-5 con una velocidad de giro de 225 rpm y un paso de 20 kg/h con una temperatura de máquina de 260 °C y se granularon.

35

Los granulados terminados se procesaron en una máquina de moldeo por inyección hasta dar las correspondientes probetas (temperatura de masa 260 °C, temperatura de herramienta 80 °C, velocidad de frente de flujo 240 mm/s). La caracterización se realiza de acuerdo con DIN EN ISO 180/1A (resistencia al impacto con probeta entallada Izod, α_K), DIN EN ISO 527 (módulo de elasticidad de tracción), DIN ISO 306 (temperatura de reblandecimiento Vicat, procedimiento B con 50 N de carga y una velocidad de calentamiento de 120 K/h), UL 94 V (medido en varillas con la dimensión 127 x 12,7 x 1,0 mm), ISO 11443 (viscosidad de masa fundida) y DIN EN ISO 1133 (índice de flujo de volumen de masa fundida, melt volume-flow rate MVR).

40

Como medida de la resistencia a agentes químicos de las composiciones preparadas sirve el ensayo de agrietamiento por tensión ambiental, *Environmental Stress Cracking* (ESC) (ISO 4599), que se realiza del siguiente modo:

45

a) con tolueno:isopropanol en la proporción de volumen 60:40 como medio de ensayo (ISO 4599), exposición durante 5 min con extensión de fibra marginal variable, es decir, se establece e indica la extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura de la probeta.

5 b) con tolueno:isopropanol en la proporción de volumen 60:40 como medio de ensayo (ISO 4599), exposición con el 2,4 % de extensión de fibra marginal, es decir, se establece e indica el intervalo de tiempo en el que aparece la rotura de la probeta.

c) como b), sin embargo aceite de colza como medio de ensayo.

d) como b), sin embargo aceite de motor como medio de ensayo.

10 Como medida de la resistencia a hidrólisis de las composiciones preparadas sirve el cambio del MVR medido según ISO 1133 a 240 °C con una carga de punzón de 5 kg durante un almacenamiento de 7 días del granulado a 95 °C y el 100 % de humedad relativa del aire ("almacenamiento FWL"). A este respecto se calcula el aumento del valor de MVR con respecto al valor de MVR antes del correspondiente almacenamiento como ΔMVR (hidr.) que se define según la siguiente fórmula.

$$\Delta MVR(\text{hidr.}) = \frac{MVR(\text{después del almacenamiento FWL}) - MVR(\text{antes del almacenamiento})}{MVR(\text{antes del almacenamiento})} \cdot 100\%$$

15

Tabla 1: composiciones y sus propiedades

Componentes (partes en peso)		1	2 (comp.)	3 (comp.)	4 (comp.)
A-1		69,7	69,7	69,7	69,7
B-1		7,6	7,6	7,6	7,6
C-1		10,1			
C-2			10,1		
C-3				10,1	
C-4					10,1
D		12,6	12,6	12,6	12,6
F-1		0,4	0,4	0,4	0,4
F-2		0,4	0,4	0,4	0,4
F-3		0,1	0,1	0,1	0,1
Propiedades					
α_K	kJ/m ²	26	10	10	9
Módulo de elasticidad	N/mm ²	4068	3562	3590	3556
Vicat B 120	°C	100	100	100	100
UL 94 V con 1,0 mm de espesor		V-0	V-0	V-0	V-0
Viscosidad de masa fundida a 260 °C [1000 s-1]	Pas	240	201	208	208
Viscosidad de masa fundida a 260 °C [1500 s-1]	Pas	196	168	173	172
MVR 240 °C/5 kg	cm ³ /10 min	11	19	19	16
ΔMVR (hidr.)	%	33	53	48	80
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura	%	> 2,4	> 2,4	> 2,4	> 2,4
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) tiempo hasta la rotura	min	> 30	> 30	> 30	> 30

En la Tabla 1 se puede ver que la composición con el tipo de talco C-1 de acuerdo con la invención presenta una mayor estabilidad a hidrólisis, un mayor módulo de elasticidad (por encima de 3600 MPa) y una mayor resistencia al impacto con probeta entallada (por encima de 10 kJ/m²) con respecto a las composiciones de los ejemplos comparativos que contienen los tipos de talco C-2 a C-4.

- 5 En las Tablas 2 a 5 se puede ver que las composiciones con la combinación de polímero de injerto de acuerdo con la invención y tipo de talco C-1 de acuerdo con la invención presentan un mejor comportamiento de ESC y una mayor resistencia a hidrólisis con una viscosidad de masa fundida al mismo tiempo reducida y una resistencia constante a la llama en el ensayo UL 94-V.

Tabla 2: composiciones y sus propiedades

Componentes (partes en peso)		5	6 (comp.)	7	8 (comp.)
A-1		81,4	81,4	69,7	69,7
B-1		5,0		7,6	
B-2			5,0		7,6
C-1		5,0	5,0	10,1	10,1
D		8,6	8,6	12,6	12,6
F-1		0,4	0,4	0,4	0,4
F-2		0,4	0,4	0,4	0,4
F-3		0,1	0,1	0,1	0,1
Propiedades					
α_K	kJ/m ²	45	42	26	27
Módulo de elasticidad	N/mm ²	3124	3151	4068	4329
Vicat B 120	°C	115	116	100	101
UL 94 V con 1,0 mm de espesor		V-0	V-0	V-0	V-0
Viscosidad de masa fundida 260 °C [1000 s-1]	Pas	361	385	240	253
Viscosidad de masa fundida 260 °C [1500 s-1]	Pas	288	305	196	208
MVR 240 °C/5 kg	cm ³ /10 min	9	9	11	12
Δ MVR (hidr.)	%	33	38	33	65
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura	%	> 2,4	2,4	> 2,4	> 2,4
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) tiempo hasta la rotura	min	22	10	> 30	> 30

10

Tabla 3: composiciones y sus propiedades

Componentes (partes en peso)		9	10 (comp.)	11	12 (comp.)
A-1		80,8	80,8	68,1	68,1
B-1		5,2		8,0	
B-2			5,2		8,0
C-1		5,2	5,2	10,6	10,6
D		8,8	8,8	13,3	13,3

(continuación)

Componentes (partes en peso)		9	10 (comp.)	11	12 (comp.)
E-1		2,6	2,6	5,3	5,3
F-1		0,4	0,4	0,4	0,4
F-2		0,4	0,4	0,4	0,4
F-3		0,1	0,1	0,1	0,1
Propiedades					
α_K	kJ/m^2	36	36	19	17
Módulo de elasticidad	N/mm^2	3144	3195	3897	3951
Vicat B 120	$^{\circ}\text{C}$	114	115	101	98
UL 94 V con 1,0 mm de espesor		V-0	V-0	V-0	V-0
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1000 s-1]	Pas	306	357	202	211
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1500 s-1]	Pas	241	284	163	171
MVR 240 $^{\circ}\text{C}/5 \text{ kg}$	$\text{cm}^3/10 \text{ min}$	10	9	13	14
ΔMVR (hidr.)	%	27	36	29	53
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura	%	> 2,4	> 2,4	> 2,4	> 2,4
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) tiempo hasta la rotura	min	27	12	> 30	> 30

Tabla 4: composiciones y sus propiedades

Componentes (partes en peso)		13	14 (comp.)	15	16 (comp.)
A-1		66,9	66,9	56,5	56,5
A-2		10,5	10,5	20,9	20,9
B-1		2,3		2,3	
B-2			2,3		2,3
C-1		6,3	6,3	6,3	6,3
D		14,0	14,0	14,0	14,0
E-2		3,5	3,5	3,5	3,5
F-1		0,2	0,2	0,2	0,2
F-2		0,4	0,4	0,4	0,4
F-3		0,1	0,1	0,1	0,1
F-4		0,5	0,5	0,5	0,5

(continuación)

Propiedades					
α_K	kJ/m^2	7	7	6	7
Módulo de elasticidad	N/mm^2	3464	3409	3466	3350
Vicat B 120	$^{\circ}\text{C}$	100	101	100	101
UL 94 V con 1,0 mm de espesor		V-0	V-0	V-0	V-0
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1000 s-1]	Pas	173	179	154	164
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1500 s-1]	Pas	146	151	132	140
MVR 240 $^{\circ}\text{C}$ /5 kg	$\text{cm}^3/10 \text{ min}$	31	29	37	34
ΔMVR (hydr.)	%	20	31	14	33
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura	%	2,4	1,8	2,4	1,8
Ensayo ESC (aceite de colza) tiempo hasta la rotura	min	13	6	5	4
Ensayo ESC (aceite de motor) tiempo hasta la rotura	h	144	101	30	24

Tabla 5: composiciones y sus propiedades

Componentes (partes en peso)		17	18 (comp.)	19	20 (comp.)
A-1		72,7	72,7	74,2	74,2
B-1		6,4		4,4	
B-2			6,4		4,4
C-1		7,5	7,5	7,7	7,7
D		13,4	13,4	13,7	13,7
E-2		6,4	6,4	8,8	8,8
F-1		0,4	0,4	0,4	0,4
F-2		0,4	0,4	0,4	0,4
F-3		0,1	0,1	0,1	0,1
Propiedades					
α_K	kJ/m^2	31	32	16	14
Módulo de elasticidad	N/mm^2	3363	3451	3588	3571
Vicat B 120	$^{\circ}\text{C}$	100	101	100	102
UL 94 V con 1,0 mm de espesor		V-0	V-1	V-1	V-0
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1000 s-1]	Pas	204	225	189	201
Viscosidad de masa fundida 260 $^{\circ}\text{C}$ [1500 s-1]	Pas	166	183	152	163
MVR 240 $^{\circ}\text{C}$ /5 kg	$\text{cm}^3/10 \text{ min}$	14	12	16	15
ΔMVR (hydr.)	%	19	30	14	23
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) extensión de fibra marginal a la que aparece la rotura	%	> 2,4	> 2,4	> 2,4	> 2,4
Ensayo ESC (tolueno:isopropanol) tiempo hasta la rotura	min	> 30	> 30	> 30	> 30

REIVINDICACIONES

1. Composiciones compuestas de:

A) de 40 a 99 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de policarbonato aromático no ramificado y/o poliester carbonato aromático no ramificado,

B) de 0,5 a 20 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de polímero de injerto, **caracterizadas porque** la base de injerto es un caucho compuesto de silicona-acrilato de caucho de silicona y caucho de poli((met)acrilato de alquilo) que se atraviesan mutuamente con

B.1 del 5 al 95 % en peso de uno o varios monómeros de vinilo sobre

B.2 del 95 al 5 % en peso de uno o varios cauchos compuestos de silicona-acrilato como base de injerto, conteniendo el caucho de silicona-acrilato

B.2.1 el 65 - 95 % en peso de caucho de silicona y

B.2.2 del 35 al 5 % en peso de caucho de poli((met)acrilato de alquilo),

atravesándose mutuamente los dos componentes de caucho mencionados B.2.1 y B.2.2 en el caucho compuesto de tal manera que no se pueden separar uno de otro esencialmente

C) de 0,1 a 20 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de talco con un valor d_{98} de menos de 20 μm , preferentemente menos de 15 μm , de forma particularmente preferente menos de 8 μm ,

D) de 0,4 a 20 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de agentes retardantes de llama seleccionados de al menos uno del grupo compuesto por ésteres de ácidos fosfórico y fosfónico mono- y oligoméricos, aminas de fosfonato y fosfazenos,

E) de 0 a 20 partes en peso (en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de uno o varios polímeros seleccionados del grupo compuesto por (co)polímero de vinilo sin caucho, poli(tereftalato de alquilenos) y polímeros de injerto distintos del componente B,

F) de 0,5 a 25 partes en peso (respectivamente en relación con la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D) de aditivos tales como sinergistas retardantes de llama, agentes antigoteo, agentes lubricantes y de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizantes, antiestáticos, ácidos así como colorantes y pigmentos,

estando normalizadas todas las indicaciones de partes en peso en la presente solicitud de tal manera que la suma de las partes en peso de los componentes A+B+C+D da 100 en la composición.

2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente C un talco con un valor d_{98} menor de 15 μm .

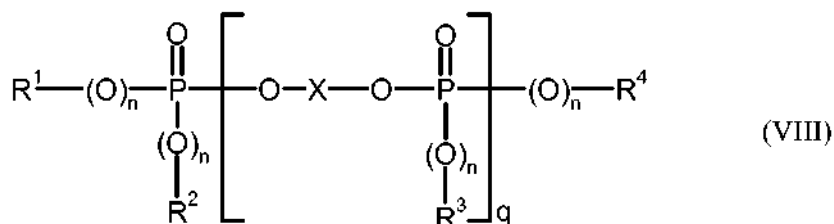
3. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente C un talco con un valor d_{98} menor de 8 μm .

4. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente C un talco con un valor d_{50} de 0,1 a 4 μm .

5. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente C un talco con un valor d_{50} de 0,2 a 2 μm .

6. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, estando seleccionados los monómeros de vinilo B.1 de al menos uno del grupo compuesto por estireno, α -metilestireno, metacrilato de metilo, acrilato de *n*-butilo y acrilonitrilo.

7. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente D ésteres de ácidos fosfórico o fosfónico mono- y oligoméricos que son compuestos de fósforo de Fórmula (VIII)



en la que

R^1 , R^2 , R^3 y R^4 significan independientemente entre sí respectivamente alquilo C_1 a C_8 dado el caso halogenado,

cicloalquilo C₅ a C₆, arilo C₆ a C₂₀ o aralquilo C₇ a C₁₂ respectivamente sustituidos dado el caso con alquilo y/o halógeno,
n independientemente entre sí 0 o 1,
q de 0 a 30 y

5 X un resto aromático de uno o varios núcleos con 6 a 30 átomos de C o un resto alifático lineal o ramificado con 2 a 30 átomos de C que puede estar sustituido con OH y que puede contener hasta 8 enlaces éter.

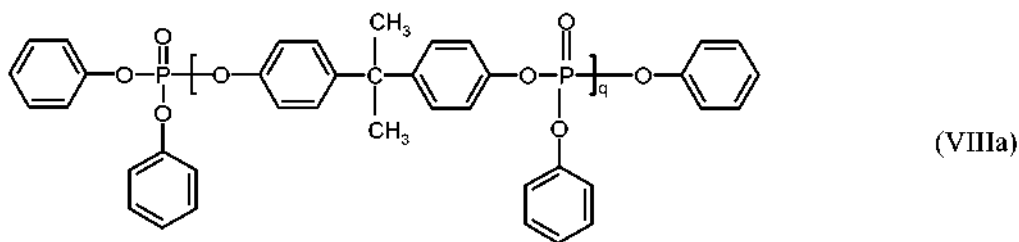
8. Composición de acuerdo con la reivindicación 7, en la que

R¹, R², R³ y R⁴ representan cresilo, fenilo, xilenilo, propilfenilo o butilfenilo,
n es igual a 1,

10 q representa valores de 0,5 a 6 y

X se deriva de resorcinol, hidroquinona, bisfenol A o difenilfenol.

9. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene como componente D oligofosfato basado en bisfenol A de acuerdo con Fórmula (VIIIa)



15 representando q en la Fórmula (VIIIa) valores de 1,05 a 1,2.

10. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los aditivos están seleccionados del grupo compuesto por sinergistas retardantes de llama, agentes antigoteo, agentes lubricantes y de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizantes, antiestáticos, ácidos, cargas y refuerzos distintos de talco así como colorantes y pigmentos.

20 11. Uso de las composiciones de acuerdo con la reivindicación 1 para la fabricación de cuerpos de moldeo.

12. Cuerpo de moldeo que contiene una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

13. Cuerpo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el cuerpo de moldeo es parte de un automóvil, un vehículo sobre raíles, un vehículo aéreo o un vehículo acuático o láminas, perfiles o partes de carcasas de cualquier tipo.