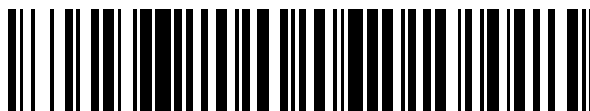


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 189**

51 Int. Cl.:

**C08L 27/18** (2006.01)  
**C08L 51/04** (2006.01)  
**C08L 55/02** (2006.01)  
**C09K 21/12** (2006.01)  
**C08L 69/00** (2006.01)  
**C08K 5/523** (2006.01)  
**C08L 51/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2011 E 11708203 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2545122**

54 Título: **Composición polímera de carbonato resistente a la ignición de impacto modificado**

30 Prioridad:

**11.03.2010 US 312698 P**

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

**10.02.2016**

73 Titular/es:

**TRINSEO EUROPE GMBH (100.0%)  
Zugerstrasse 231  
8810 Horgen, CH**

72 Inventor/es:

**VAN NUFFEL, CLAUDE T. E. y  
LAKEMAN, PASCAL E.R.E.J.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 559 189 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**

Composición polímera de carbonato resistente a la ignición de impacto modificado

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una composición polímera de carbonato resistente a la ignición de impacto modificado que demuestra un rendimiento mejorado de inflamabilidad, resistencia al impacto y estabilidad hidrolítica. Dicha composición comprende un policarbonato (PC); un (co)polímero injertado que no contiene silicio polimerizado en masa, preferentemente un acrilonitrilo polimerizado en masa, butadieno y terpolímero de estireno (mABS); un  
10 copolímero injertado que contiene silicio, preferentemente un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un núcleo de caucho compuesto que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo; un compuesto de fósforo aromático oligómero y un agente anti-goteo que comprende un polímero de politetrafluoroetileno, un componente termoplástico fluorado o una mezcla de los mismos. La presente invención se refiere adicionalmente a un método para preparar dicha composición polímera de carbonato resistente a la ignición de impacto modificado y artículos fabricados formados a partir de la misma.

**15 Antecedentes de la invención**

Durante muchos años, las composiciones polímeras de carbonatos han disfrutado de un amplio éxito en aplicaciones como instalaciones electrónica, aparatos y envolturas y componentes de herramientas. Además de proporcionar un alojamiento atractivo para estos artículos, estas envolturas proporcionan también durabilidad y protección para los productos que pueden ser sometidos a entornos agresivos y/o caros de sustituir. En los últimos  
20 años, uno de los retos abordados por el uso continuado de composiciones polímeras de carbonatos en estas aplicaciones es la necesidad de una mayor resistencia.

Diversos factores han contribuido a la necesidad de propiedades de impacto mejoradas. Por ejemplo, portabilidad (como resultado e miniaturización) de productos como teléfonos móviles, reproductores mp3, tabletas y ordenadores portátiles, han dado lugar a usos más amplios y diversos. Sin embargo, a medida que aumentaba la portabilidad, lo ha hecho también la la ocasión para las caídas de los productos, sometiéndolos generalmente a mayores usos físicos indebidos, así como su uso en entornos más agresivos/menos seguros. Además, a medida que estos artículos se hacen más pequeños, el grosor de sus envolturas se ha hecho más fino, comprometiendo  
25 adicionalmente su capacidad para resistir impactos.

Para aplicaciones en el otro extremo de la gama de tamaños, los grosores de las paredes de las envolturas para artículos más grandes (como televisores con pantalla plana de 60 pulgadas) han disminuido debido al peso, material y reducción de costes. Las envolturas con paredes más finas y cargas más pesadas extendidas sobre distancias más largas comprometió también la resistencia al impacto, que es especialmente críticas para estos artículos grandes y caros, durante el transporte, manejo e instalación. La portabilidad, paredes finas, uso más amplio, entornos más agresivos y cargas más pesadas han contribuido todos a la necesidad de composiciones polímeras de  
35 carbonatos con resistencia mejorada.

Uno de los requisitos clave para una envoltura de un dispositivo electrónico es, en el caso de que sus componentes electrónicos fallen y se incendien, que contenga el fuego de forma que el fuego no pueda extenderse. Si la envoltura se incendia y posteriormente comienza a gotear, y las gotas son gotas llameantes, el fuego se puede extender fácilmente y poner en peligro tanto vidas como propiedades. Las envolturas para aplicaciones eléctricas generalmente necesitan cumplir los requisitos de inflamabilidad de una o más entidades reguladoras, como Underwriter's Laboratories. Un ejemplo es la norma Standard 94 de Underwriter's Laboratories (UL 94) que caracteriza la facilidad de un material para la ignición y, una vez encendido, sus características de combustión, es decir, la auto-extinción del material, cuánto dura la combustión, si gotea y, si lo hace, si el goteo es llameante.  
40

Las composiciones polímeras de carbonatos no son inherentemente resistentes a la ignición. Se ha descrito una diversidad de técnicas que ayudan a cumplir los requisitos de la industria confirmando resistencia a la ignición y disminuyendo la facilidad con que la composición polímera de carbonato se incendia. En particular, se han empleado aditivos ignífugos de fósforo sin halógenos en composiciones polímeras de carbonatos para mejorar su resistencia a la ignición. Además, las composiciones de carbonatos, al ser termoplásticas, están predispuestas al ablandamiento y goteo cuando son calentadas. Para minimizar el goteo, se emplea un supresor del goteo como politetrafluoroetano (PTFE). Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición son bien conocidas, por ejemplo, véanse los documentos USP 5.061.745, 6.596.794, 6.727.301, 6.753.366 y Re 36.188.  
45  
50

Sin embargo, el reto clave para proporcionar una composición polímera de carbonato resistente a la ignición útil es proporcionar la resistencia a la ignición requerida para cumplir los requisitos y patrones de las agencias y/o de uso final al mismo tiempo que mantiene un equilibrio aceptable de propiedades: físicas, mecánicas, de tratamiento, térmicas, estéticas y, en particular, de estabilidad hidrolítica. Este equilibrio es extremadamente difícil de conseguir porque el (o los) aditivo(s) resistente(s) a la agnición que confiere(n) el rendimiento resistente a la ignición deseado afectan siempre negativamente a una o más propiedades de la composición polímera de carbonato, particularmente la dureza y la resistencia al impacto.  
55

Las composiciones polímeras de carbonatos son particularmente susceptibles a la sensibilidad a la formación de muescas y la adición de aditivos ignífugos en forma de partículas y/o inmiscibles afecta adversamente a sus propiedades de impacto. Una propuesta bien conocida para mejorar la sensibilidad a la formación de muescas (que resulta de la adición de materiales ignífugos(s)) en policarbonatos es mediante la adición de un modificador de impacto. Sin embargo, los modificadores de impactos que son materiales caucheros tienen a ser más inflamables que el polímero de carbonato que modifican. Por tanto, la adición de un modificador de impacto para compensar la presencia de materiales ignífugos requiere mayores niveles de materiales ignífugos para compensar la inflamabilidad aumentada introducida por el modificador el impacto.

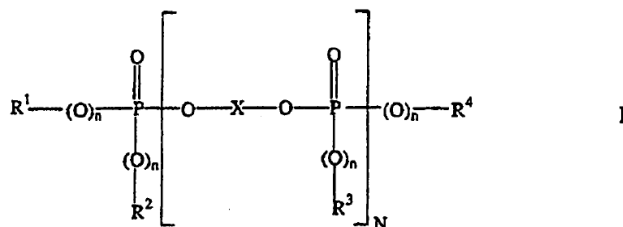
El ejemplo 9 del documento EP-A-2 382 269, técnica anterior según el artículo 54(3) del Convenio de la Patente Europea solamente, describe un policarbonato modificado resistente al impacto protegido contra la combustión como un ejemplo que comprende 75,3 partes de un policarbonato basado en bisfenol A, 6,05 partes de m-ABS, 12,6 partes de un oligofosfato basado en bisfenol A, 0,4 partes de PTFE y 6,05 partes de un polímero injertado constituido por 11% p de metacrilato de metilo en 89% p de un caucho compuesto constituido por 92% de silicona y 8% de acrilato, junto con los aditivos tetraestearato de pentaeritrol de Irganox B900.

El documento US-A-2004/0059031 describe una composición moldeadora termoplástica que tiene buena resistencia a la combustión, capacidad de flujo en estado fundido, resistencia a productos químicos y al arrastre. Sus composiciones comprenden un policarbonato aromático o poliéster-carbonato, un polímero injertado ABS producido mediante polimerización en masa, un fosfato oligómero, opcionalmente un derivado de bisfenol A, una olefina fluorada, un injerto que contiene caucho y una morfología de núcleo-corteza que incluye una corteza basada en acrilato injertado y aditivos convencionales adicionales.

Sería deseable tener una composición polímera resistente a la ignición de impacto modificado que demuestre buena estabilidad hidrolítica, en que el modificador de impacto mejora la dureza y/o resistencia al impacto mientras no afecta adversamente al rendimiento resistente a la ignición de la composición polímera de carbonato.

**Sumario de la invención**

La presente invención es esta composición polímera de carbonato resistente a la ignición. La composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la presente invención comprende: (i) un policarbonato aromático o un poliéster-carbonato aromático, (ii) un (co)polímero injertado que no contiene silicio producido mediante polimerización en masa, (iii) un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un núcleo de caucho compuesto que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo, en que dicho núcleo comprende al menos 20 por ciento en peso de silicio basado en el peso total del (co)polímero injertado que contiene silicio, (iv) un compuesto de fósforo aromático oligómero representado por la fórmula I:



en donde R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente unos de otros indican cada uno alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> opcionalmente halogenado, o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> o aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>, en cada caso opcionalmente sustituidos con alquilo y/o halógeno, X indica un radical aromático mono- o poli-nuclear que tiene 6 a 30 átomos de C, n independientemente uno de otro es 0 ó 1, N representa valores mayores que 0 y menores que 30, (v) una mezcla de un polímero de politetrafluoroetileno y un producto termoplástico fluorado y (vi) uno o más de un (co)polímero vinílico termoplástico, un modificador de impacto, un material de carga, un material de refuerzo, un estabilizador, un pigmento, un colorante, un agente desprendedor de moldes, un lubricante o un agente antiestático.

En otra realización, el componente (i) de la composición que antecede está presente en una cantidad de 30 a 75 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

En otra realización, el componente (ii) en la composición que antecede está presente en una cantidad de 5 a 60 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición y comprende preferentemente (ii.a) de 5 a 99 por ciento en peso de (co)polímero de injerto que comprende uno o más monómeros vinílicos en (ii.b) de 95 a 1 por ciento en peso de una o mas cadenas de injertos que tiene una temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de menos de 10°C, en donde los porcentajes en peso están basados en el peso total de componente (ii) del (co)polímero injertado.

En otra realización, el componente (iii) en la composición que antecede está presente en una cantidad de 0,5 a 10 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

En otra realización, el componente (iv) en la composición que antecede está presente en una cantidad de 2 a 20

partes en peso basado en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

En otra realización, el componente (iv) en la composición que antecede X es derivado de un diol seleccionado entre difenilfenol, bisfenol A, resorcinol o hidroquinona.

5 En otra realización, en el componente (v) en la composición que antecede, la mezcla de un polímero de politetrafluoroetileno y un componente termoplástico fluorado está presente en una cantidad de 0,01 a 5 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

En otra realización, el componente (v) es una mezcla de polímero de politetrafluoroetileno formador de fibrillas, un componente termoplástico fluorado en una cantidad de 0,1 a 3 partes en peso basada en la cantidad total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

10 En otra realización, en el componente (v) en la composición que antecede, el componente termoplástico fluorado comprende un polímero de unidades interpolimerizadas de tetrafluoroetileno (TFE) y hexafluoropropileno (HFP), un polímero de unidades interpolimerizadas de TFE, HFP y fluoruro de vinilideno (VDF), un polímero de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE, HFP y un monómero representado por la fórmula VI o un polímero derivado de unidades interpolimerizadas de TFE y un monómero representado por la fórmula VI:  $R^8_2C=CR^8_2$ , en la que cada uno de  $R^8$  se selecciona independientemente entre H, Cl o un grupo alquilo de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo cíclico de 0,5 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 1 a 8 átomos de carbono.

15 En otra realización, en el componente (v) en la composición que antecede, el componente termoplástico fluorado comprende un terpolímero que tiene unidades interpolimerizadas derivadas de tetrafluoroetileno (TFE), hexafluoropropileno (HFP) y fluoruro de vinilideno (VDF).

20 En otra realización, la presente invención es un método para preparar la composición que antecede que comprende las etapas de formar una composición en estado fundido de los componentes (i), (ii), (iii), (iv), (v) y (vi).

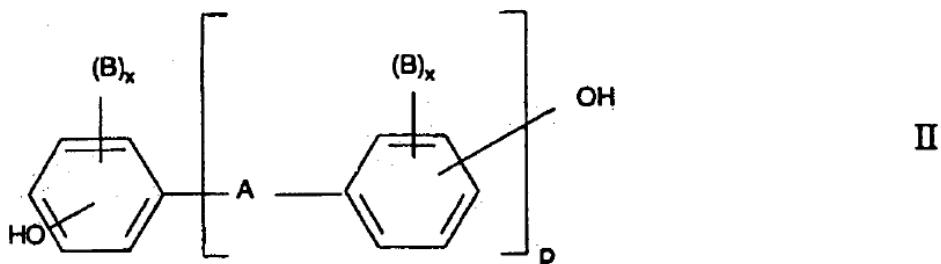
25 En otra realización, la presente invención es un artículo conformado que comprende la composición que antecede, preferentemente el artículo conformado es un embellecedor interior para vehículos ferroviarios, un artículo interior y/o exterior para automóviles, una envoltura para dispositivos eléctricos que contienen pequeños transformadores, una envoltura para la discriminación y/o transmisión de información, una envoltura y/o revestimiento para fines médicos, un dispositivo para mensajes y/o sus envolturas, vehículos de juguete para niños, un elemento de láminas para paredes, una envoltura para instalaciones de seguridad, un alerón para portones traseros, un contenedor de transporte térmicamente aislado, un aparato para mantener y/o cuidar pequeños animales, un artículo para instalaciones sanitarias y/o de cuartos de baño, una rejilla de cierre para aberturas de ventilación, un artículo para casas y cobertizos de verano y/o envolturas para herramientas de jardinería. Los artículos fabricados preferidos incluyen un alojamiento o envoltura para instrumentos como: una herramienta para el polvo, un electrodoméstico, una instalación electrónica para consumidores como una TV, un VCR, un reproductor de DVD, un dispositivo web, un libro electrónico, etc., o una envoltura para: instalaciones de tecnologías de información como un teléfono, un ordenador, una pantalla, una máquina para fax, un cargador de batería, un escáner, una fotocopiadora, una impresora, un ordenador portátil, una pantalla plana y similares.

### Descripción detallada de la invención

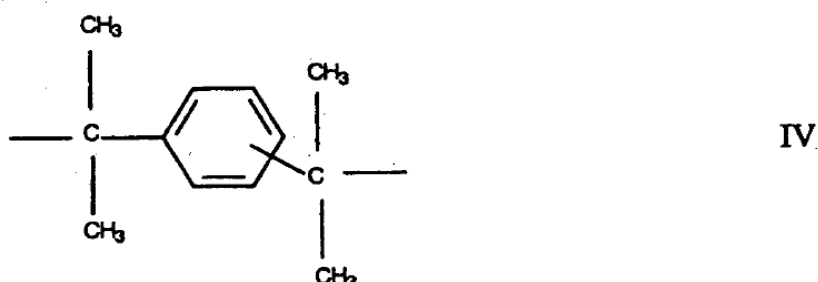
30 El componente (i) de la presente invención es un policarbonato aromático termoplástico y/o poliéster-carbonato aromático. Los policarbonatos aromáticos y/o poliéster-carbonatos aromáticos adecuados según la invención son conocidos a partir de la bibliografía o pueden ser producidos mediante métodos conocidos a partir de la bibliografía (por ejemplo, para la producción de policarbonatos aromáticos, véase la publicación de Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964, así como los documentos USP 3.028.365, 4.529.791 y 4.677.162; que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva en su totalidad. Se describen poliéster-carbonatos aromáticos adecuados en los documentos USP 3.169.121, 4.156.069 y 4.260.731, que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva en su totalidad.

45 La producción de policarbonatos aromáticos se efectúa, por ejemplo, mediante la reacción de difenoles con haluros de ácidos carbónicos, preferentemente fosgeno y/o con dihaluros de ácidos dicarboxílicos aromáticos, preferentemente dihaluros de ácidos bencenodicarboxílicos, mediante el método de separación de fases, opcionalmente usando terminadores de cadenas, por ejemplo, monofenoles y, opcionalmente, usando agentes de ramificación trifuncionales o agentes de ramificación con una funcionalidad mayor que tres, por ejemplo, trifenoles o tetrafenoles.

Los difenoles para la producción de los policarbonatos aromáticos y/o poliéster-carbonatos aromáticos son preferentemente los de fórmula II



- 5 en la que A indica un enlace sencillo, un alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, un alquilideno C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>, un cicloalquilideno C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>- o un arileno C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, al que pueden estar condensados otros anillos aromáticos, que contienen opcionalmente heteroátomos, o un radical de fórmula III o IV



B en cada caso es independientemente hidrógeno, un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, preferentemente metilo, o un halógeno, preferentemente cloro y/o bromo;

- 10 x en cada caso es mutuamente independiente 0, 1 ó 2;

p es 0 ó 1;

R<sup>c</sup> y R<sup>d</sup> son mutuamente independientes uno de otro y se seleccionan independientemente para cada X<sup>1</sup> y son hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo;

X<sup>1</sup> indica carbono; y

- 15 m indica un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 ó 5, con la condición de que R<sup>c</sup> y R<sup>d</sup> simultáneamente indican un alquilo en al menos un átomo X<sup>1</sup>.

- 20 Los difenoles preferidos son hidroquinona, resorcinol, dihidroxibifenilos, bis(hidroxifenil)-alcanos C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, bis(hidroxifenil)-cicloalcanos C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, bis(hidroxifenil)éteres, bis(hidroxifenil)sulfóxidos, bis(hidroxifenil)cetonas, bis(hidroxifenil)sulfonas y α,α'-bis(hidroxifenil)diisopropilbencenos, así como sus derivados que tienen núcleos bromados y/o clorados.

- 25 Difenoles que son particularmente preferidos son 4,4'-dihidroxibifenilo, bisfenol A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, sulfuro de 4,4-dihidroxifenilo y 4,4-dihidroxifenil-sulfona, así como sus derivados di- y tetra-bromados o -clorados, como 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 preferido 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol A). Los difenoles pueden ser usados individualmente o como mezclas arbitrarias. Los difenoles son conocidos a partir de la bibliografía o pueden ser

obtenidos mediante métodos conocidos a partir de la bibliografía.

Ejemplos de terminadores de cadenas adecuados para la producción de los policarbonatos aromáticos incluyen fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, así como alquilfenoles de cadena larga como 4-(1-3-dimetil-butil)-fenol o monoalquilfenoles o dialquilfenoles que contienen un total de 8 a 20 átomos de C en sus sustituyentes alquílicos, como 3,5-di-terc-butil-fenol, p-iso-octilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol, 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de terminadores de cadenas usados es generalmente entre 0,1 por ciento en moles y 10 por ciento en moles con respecto a la suma de moles de los difenoles usados en cada caso.

Los policarbonatos aromáticos y/o poliéster-carbonatos aromáticos de la presente invención tienen preferentemente una media de pesos moleculares medios ponderales de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 200.000, preferentemente de aproximadamente 20.000 a aproximadamente 80.000. Salvo que se indique otra cosa, las referencias a "peso molecular" del policarbonato aromático y/o poliéster-carbonato aromático en la presente memoria descriptiva se refieren a pesos moleculares medios ponderales (Mp) determinados mediante cromatografía de permeación de gel (GPC) usando técnica de dispersión de láser con un patrón de policarbonato de bisfenol A y se proporciona en unidades de gramos por mol (g/mol).

Los policarbonatos aromáticos pueden ser ramificados de la manera conocida, por ejemplo, mediante la incorporación de 0,05 a 2,0 por ciento en moles, con respecto a la suma de los difenoles usados, de compuestos trifuncionales o de compuestos con una funcionalidad de más de tres, por ejemplo, los que contienen tres o más grupos fenólicos. Los policarbonatos ramificados adecuados para la presente invención pueden ser preparados mediante técnicas conocidas, por ejemplo, se describen varios métodos adecuados en los documentos USP 3.028.365, 4.529.791 y 4.677.162, que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva en su totalidad.

Los agentes de ramificación que pueden ser usados son cloruros de ácidos carboxílicos tri- o multi-funcionales, como tricloruro de ácido trimésico, tricloruro de ácido cianúrico, tetracloruro de ácido 3,3',4,4'-benzofenonatetracarboxílico, tetracloruro de ácido 1,4,5,8-naftaleno-tetracarboxílico o tetracloruro de ácido piromelítico, por ejemplo, en cantidades de 0,0 a 1,0 por ciento en moles (con respecto a los dicloruros de ácidos dicarboxílicos usados) o fenoles tri- o multi-funcionales como cloroglucinol, 4,6-dimetil-2,4,6-tris(4-hidroxifenil)-2-heteno, 4,4-dimetil-2,4,6-tris(4-hidroxifenil)heptano, 1,3,5-tris(4-hidroxifenil)benzeno, 1,1,1-tris(4-hidroxifenil)etano, tris(4-hidroxifenil)-fenil-metano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidroxifenil)diclohexil]-propano, 2,4-bis[1-(4-hidroxifenil)-1-metiletil]fenol, tetrakis(4-hidroxifenil)-etano, 2,6-bis(2-hidroxi-5-metil-bencil)-4-metil-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)propano o tetrakis(4-[1-(4-hidroxifenil)-1-metiletil]-fenoxi)-metano en cantidades de 0,01 a 1,0 por ciento en moles con respecto a los difenoles usados. Pueden ser colocados agentes de ramificación fenólicos en el recipiente de reacción con los difenoles. Pueden ser introducidos agentes de ramificación de cloruros de ácidos junto con los cloruros de ácidos.

Son adecuados tanto los homopolicarbonatos como los copolicarbonatos. Para la producción de copolicarbonatos según el componente (i) de acuerdo con la invención, pueden ser usadas 1 a 25 partes en peso, preferentemente 2,5 a 25 partes en peso (con respecto a la cantidad total de difenoles que van a ser usados) de polidiorganosiloxanos que comprenden grupos terminales hidroxil-ariloxi. Estos son conocidos (véase, por ejemplo, el documento USP 3.419.634) o se pueden producir mediante métodos conocidos en la bibliografía.

Aparte de los homopolicarbonatos de bisfenol A, los policarbonatos preferidos son los copolicarbonatos de bisfenol A con hasta 15 por ciento en moles, con respecto a las sumas molares de difenoles, de otros difenoles que son citados como preferidos o particularmente preferidos, en particular 2,2-bis(3-5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

Los dihaluros de ácidos dicarboxílicos aromáticos preferidos para la producción de los poliéster-carbonatos aromáticos son los dicloruros de diácidos de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido difenil-éter-4,4'-dicarboxílico y ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico. Son particularmente preferidas mezclas de los dicloruros de diácidos de ácido isoftálico y ácido tereftálico en una relación entre 1:20 y 20:1. Se usa un haluro de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, conjuntamente como un derivado de ácido difuncional durante la producción de los poliéster-carbonatos.

Aparte de los monofenoles anteriormente mencionados, los terminadores de cadenas adecuados para la producción de los poliéster-carbonatos aromáticos incluyen sus ésteres de ácidos clorocarboxílicos, así como los cloruros de ácidos de ácidos monocarboxílicos aromáticos que pueden estar opcionalmente sustituidos con grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub>, o con átomos de halógenos e incluyen también cloruros de ácidos monocarboxílicos C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub> alifáticos. La cantidad de terminador de cadenas es de 0,05 a 10 por ciento en moles en cada caso, con respecto a los moles de difenoles en el caso de terminadores de cadenas fenólicos y con respecto a los moles de dicloruros de ácidos dicarboxílicos en el caso de terminadores de cadenas de cloruros de ácidos monocarboxílicos.

Los poliéster-carbonatos aromáticos pueden contener también ácidos hidroxicarboxílicos incorporados. Los poliéster-carbonatos aromáticos pueden ser lineales o pueden ser ramificados. Se describen con anterioridad agentes de ramificación adecuados.

La proporción de unidades estructurales de carbonato en los poliéster-carbonatos aromáticos se pueden hacer variar arbitrariamente. El contenido de grupos carbonato es preferentemente hasta 100 por ciento en moles,

particularmente hasta 80 por ciento en moles, lo más preferentemente hasta 50 por ciento en moles, con respecto a la suma de grupos éster y grupos carbonato. Pueden estar presentes la fracción de éster y la de carbonato de los poliéster-carbonatos aromáticos en el polímero de condensación.

5 La viscosidad relativa de la solución ( $\eta_{rel}$ ) de los policarbonatos aromáticos y poliéster-carbonatos aromáticos está en el intervalo de 1,18 a 1,4, preferentemente 1,22 a 1,3 (medidas en soluciones de 0,5 g de policarbonato y poliéster-carbonato, respectivamente, en 100 ml de cloruro de metileno a 25°C).

Los policarbonatos aromáticos y los poliéster-carbonatos aromáticos pueden ser usados individualmente o en cualquier mezcla de uno con otro.

10 Los policarbonatos termoplásticos y/o poliéster-carbonatos aromáticos (i) están presentes en una cantidad igual o mayor que aproximadamente 30 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 35 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 40 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que aproximadamente 45 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición. Los policarbonatos aromáticos termoplásticos y/o poliéster-carbonatos aromáticos (i) están presentes en una cantidad igual o menor que aproximadamente 75 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 70 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 65 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 60 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor que aproximadamente 55 partes en peso basada en el peso de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición. Salvo que se establezca otra cosa, las partes en peso están basadas en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

20 El componente (ii) de la presente invención es un (co)polímero injertado que no contiene silicio, preferentemente uno o más (co)polímeros injertados (ii.a) que comprende uno o más monómeros vinílicos injertados en una o más cadenas principales para injertar (ii.b), teniendo dicha cadena para injertar una temperatura de transición vítrea de menos de 10°C, preferentemente menos de 0°C, preferentemente menos de aproximadamente -10°C y, más preferentemente, menos de -20°C. La cadena principal para injertar (ii.b) tiene generalmente un tamaño medio de partículas (Valor  $D_v$ ) de 0,01 a 7 micrómetros. El (co)polímero para injertar (ii.a) está presente en una cantidad de 5 a 99, preferentemente 30 a 80 por ciento en peso y la cadena principal para injertar (ii.b) está presente en una cantidad de 95 a 1, preferentemente de 70 a 20 por ciento en peso, los porcentajes en peso están basados en el peso total del (co)polímero injertado (ii).

30 Preferentemente, el copolímero para injertar (ii.a) comprende monómeros que son preferentemente mezclas (ii.a.1) de 50 a 99 partes en peso de compuestos vinílicos aromáticos y/o compuestos vinílicos aromáticos con núcleos sustituidos (como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno o p-cloroestireno) y/o acrilato de butilo, acrilato de etilo o acrilato de etilhexilo y/o ésteres alquílicos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> de ácido (met)acrílico (como metacrilato de metilo o metacrilato de etilo) y (ii.a.2) 1 a 50 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados, como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ésteres alquílicos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> de ácido (met)acrílico (como metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo y acrilato de t-butilo) y/o derivados (como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo, anhídrido maleico y N-fenilmaleimida).

40 Los monómeros preferidos (ii.a.1) se seleccionan entre al menos uno de los monómeros estireno,  $\alpha$ -metilestireno y metacrilato de metilo. Los monómeros preferidos (ii.a.2) se seleccionan entre al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido maleico y metacrilato de metilo. Los monómeros que son particularmente preferidos son estireno como (ii.a.1) y acrilonitrilo como (ii.a.2).

Ejemplos de cadenas principales para injertar adecuadas (ii.b) para los (co)polímeros injertados (ii) incluyen cauchos de cienes, etileno/propileno y opcionalmente cauchos de dienos (EP(D)M), cauchos de poliuretano, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.

45 Las cadenas principales para injertar preferidas (ii.b) son cauchos de dienos (por ejemplo, basadas en butadieno, isopreno, etc.) o mezclas de cauchos o copolímeros de dienos de cauchos de dienos o sus mezclas con otros monómeros copolimerizables (por ejemplo, según (ii.a.1) y (ii.a.2)), con la condición de que la temperatura de transición vítrea sea de menos de aproximadamente 10°C, preferentemente menos de aproximadamente 0°C, preferentemente menos de aproximadamente -10°C y, más preferentemente, menos de aproximadamente -20°C. Es particularmente preferido caucho de polibutadieno puro. Un (co)polímero injertado particularmente preferido es polibutadieno puro. Un (co)polímero injertado (ii) particularmente preferido es terpolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno (ABS).

50 Los (co)polímeros injertados (ii) se producen mediante polimerización por radicales, por ejemplo, mediante polimerización en emulsión en masa, en suspensión, solución o en volumen. Para ejemplos de la polimerización en masa, volumen, masa-solución (a veces denominada solución) o masa-suspensión (a veces denominada suspensión), que con generalmente conocidos como procedimientos de polimerización en masa, véanse los documentos USP 3.660.535, 3.243.481 y 4.239.863, que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva. Pueden ser producidos polímeros ABS adecuados mediante inicio redox con un sistema iniciador que comprende un hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico, según el documento USP 4.937.285, que se incorpora como referencia a la presente memoria descriptiva.

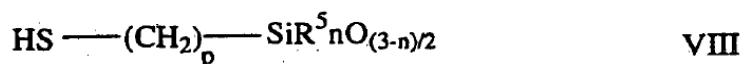
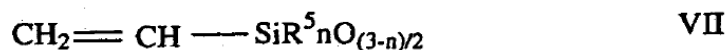
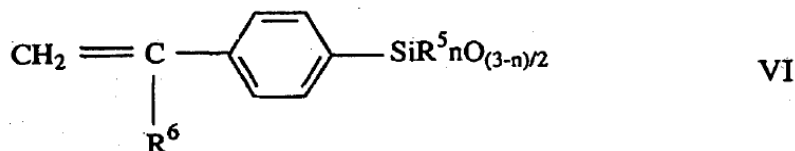
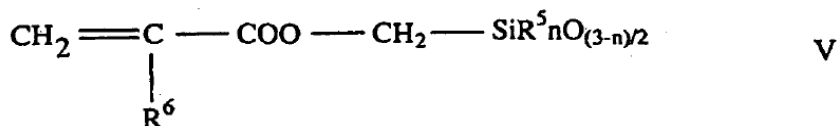
- Para conseguir el equilibrio deseado de propiedades finales (por ejemplo, resistencia al impacto, capacidad de tratamiento y estabilidad hidrolítica) para la composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la presente invención, se encontró lo más preferido es usar un (co)polímero injertado que no contiene silicio polimerizado en masa. Es menos preferida una mezcla de (co)polímero injertado que no contiene silicio polimerizado en masa y emulsión, pero puede dar lugar todavía a un equilibrio global aceptable de propiedades. Sin embargo, que ha encontrado que para las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición de la presente invención, el uso de (co)polímero injertado que no contiene silicio polimerizado en emulsión no conseguirá un equilibrio aceptable de propiedades, especialmente con respecto a la estabilidad hidrolítica.
- Los cauchos de acrilatos adecuados según (ii.b) de (co)polímero (ii) son preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, opcionalmente con hasta 40 por ciento en peso, con respecto a (ii.b), de otros monómeros con insaturación etilénica polimerizables. Los ésteres de ácidos acrílicos polimerizables incluyen ésteres alquílicos de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, por ejemplo, ésteres metílicos, etílicos, butílicos, n-octílicos y 2-etilhexílicos: ésteres halogenoalquílicos, preferentemente ésteres halógeno-alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> como acrilato de cloroetilo, así como mezclas de estos monómeros.
- Los monómeros con más de un enlace doble polimerizable pueden ser copolimerizados para proporcionar la reticulación. Los ejemplos preferidos de monómeros de reticulación son los ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados que contienen de 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohídricos insaturados que contienen 3 a 12 átomos de carbono, o polioles saturados que contienen 2 a 4 grupos OH y 2 a 20 átomos de C, como dimetacrilato de etilenglicol o metacrilato de alilo, por ejemplo; compuestos heterocíclicos con insaturación múltiple, como cianurato de trivinilo o trialilo, por ejemplo; compuestos vinílicos polifuncionales como di- y tri-vinilbencenos y también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.
- Los monómeros para reticular preferidos son metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que contienen al menos 3 grupos con insaturación etilénica. Monómeros para reticular que son particularmente preferidos son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacriloil-hexahidro-s-triazina y trialilbencenos. La cantidad de monómero reticulado es preferentemente de 0,02 a 5, particularmente 0,05 a 2 por ciento en peso, con respecto a la cadena principal para injertar (ii.b). Para monómeros para reticular cíclicos que contienen al menos 3 grupos con insaturación etilénica, es ventajoso restringir la cantidad de los mismos a menos de 1 por ciento en peso de (ii.b) de base injertado.
- Ejemplos de "otros" monómeros con insaturación etilénica polimerizables preferidos que pueden ser opcionalmente empleados, aparte de los ésteres de ácidos acrílicos, para la producción de base (ii.b) injertada incluyen acrilonitrilo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, acrilamidas, vinil-alquil C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-éteres, metacrilato de metilo y butadieno. Los cauchos de acrilatos que son preferidos como la cadena principal para injertar (ii.b) son polímeros de emulsión que tienen un contenido de gel de al menos 20 por ciento, preferentemente 40 por ciento, más preferentemente 60 por ciento en peso.
- Ya que, como es conocido, los monómeros injertados que comprende el (co)polímero para injertar (ii.a) no están completamente injertados en la cadena principal para injertar (ii.b) durante la reacción de injerto, los (co)polímeros injertados (ii) se entiende también según la invención que incluyen los productos que son obtenidos mediante (co)polimerización de los monómeros injertados en presencia de una base injertada y que se produce conjuntamente durante el tratamiento (es decir, (co)polímero de la polimerización de monómero(s) injertado(s) de (ii.a)).
- Salvo que se indique otra cosa, el tamaño medio de partículas de la base de injerto que no contiene silicio es un diámetro medio de partículas pesado en volumen (D<sub>v</sub>) determinado analizando imágenes por microscopio electrónico de transmisión (TEM); para una buena exposición de la determinación del tamaño de partículas, véase el documento USP 6.380.304,
- que se incorpora como referencia la presente memoria descriptiva. Normalmente, se hace una corrección para el grosor de la sección cuando las partículas son de más de 1 micrómetro.
- El diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) producida mediante un procedimiento en masa es igual o mayor que aproximadamente 0,01 micrómetros, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,1 micrómetros, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,2 micrómetros e incluso más preferentemente mayor o igual que aproximadamente 0,3 micrómetros. El diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) producida mediante un procedimiento en masa es igual o menor que aproximadamente 7 micrómetros, preferentemente igual o menor que aproximadamente 6 micrómetro, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 5 micrómetros e incluso más preferentemente igual o menor que aproximadamente 4 micrómetros.
- Los polímeros injertados que no contiene silicio de la presente invención pueden tener una amplia distribución de tamaño de partículas monomodal o una distribución del tamaño de partículas multi-modal, por ejemplo, una distribución del tamaño de partículas bimodal. En cualquier caso, los componentes del caucho pueden comprender un caucho o una combinación de cauchos. En particular, se puede usar más de un caucho en un procedimiento monomodal o bimodal. Una distribución del tamaño de partículas del caucho bimodal se define como que tiene dos picos distintos de partículas cuando es injertado en los ejes del tamaño de partículas frente a la fracción de volumen, en que un pico indica las partículas más pequeñas y el otro pico indica las partículas más grandes.



- Normalmente, en la distribución del tamaño de partículas bimodal de la cadena principal para injertar que no contiene silicio producida en masa, la fracción de partículas más grandes tendrá un tamaño medio de partículas en volumen de aproximadamente 0,5 micrómetros y, lo más preferentemente, de aproximadamente 0,7 micrómetros a aproximadamente 3 micrómetros, preferentemente hasta aproximadamente 2,5 micrómetros y, lo más preferentemente, hasta aproximadamente 2 micrómetros. Normalmente, La fracción de partículas más pequeñas tendrá un tamaño medio de partículas en volumen desde aproximadamente 0,01 micrómetros, preferentemente desde aproximadamente 0,1 micrómetros hasta 0,4 micrómetros, preferentemente hasta aproximadamente 0,35 micrómetros y, más preferentemente, hasta aproximadamente 0,3 micrómetros.
- El contenido de gel de la cadena principal para injertar (ii.b) producida mediante un procedimiento en masa se puede determinar a 25°C en tolueno y es de al menos 10 por ciento en peso, preferentemente al menos 15 por ciento en peso, incluso más preferentemente al menos 20 por ciento en peso y, lo más preferentemente, al menos 25 por ciento en peso basado en el peso total de la cadena principal para injertar (ii.b).
- El diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) producida mediante un procedimiento en emulsión es igual o mayor que aproximadamente 0,01 micrómetros, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,03 micrómetros e incluso más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,05 micrómetros. El diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) producida mediante un procedimiento en emulsión es igual o menor que aproximadamente 2 micrómetros, preferentemente igual o menor que aproximadamente 1,5 micrómetros e incluso más preferentemente igual o menor que aproximadamente 1 micrómetro.
- Típicamente, en una emulsión producida injertando una distribución bimodal del tamaño de partículas de la cadena principal, la fracción de partículas más grandes tendrá un tamaño medio de partículas en volumen desde aproximadamente 0,3 micrómetros, más preferentemente desde aproximadamente 0,4 micrómetros y lo más preferentemente desde aproximadamente 0,5 micrómetros hasta aproximadamente 3 micrómetro, preferentemente hasta aproximadamente 2 micrómetros, más preferentemente hasta aproximadamente 1,5 micrómetros y lo más preferentemente hasta aproximadamente 1 micrómetro. Normalmente, la fracción de partículas más pequeñas tendrá un tamaño medio de partículas desde aproximadamente 0,01 micrómetros, preferentemente desde aproximadamente 0,03 micrómetros hasta 0,3 micrómetros, preferentemente desde aproximadamente 0,05 micrómetros hasta aproximadamente 0,2 micrómetros.
- El contenido de gel de una emulsión producida injertando cadena principal (ii.b) es de al menos 20 por ciento en peso, preferiblemente 30 por ciento en peso, más preferentemente al menos 40 por ciento en peso, incluso más preferentemente al menos 50 por ciento y, lo más preferentemente, al menos 60 por ciento en peso medido en tolueno.
- Para una mezcla de (co)polímero injertado que no contiene silicio producido en masa (ii) y (co)polímero injertado que no contiene silicio (ii), el diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) es igual o mayor que aproximadamente 0,01 micrómetros, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,1 micrómetros, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,15 micrómetros, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,2 micrómetros e incluso más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,25 micrómetros. Para una mezcla de (co)polímero injertado producido en masa (ii) y (co)polímero injertado producido en emulsión (ii), el diámetro medio de partículas de la cadena principal para injertar (ii.b) es igual o menor que aproximadamente 7 micrómetros, preferentemente igual o menor que aproximadamente 5 micrómetros, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 4 micrómetros, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 3 micrómetros y lo más preferentemente igual o menor que 2 micrómetros.
- Para una mezcla de (co)polímero injertado producido en masa (ii) y (co)polímero injertado producido en emulsión (ii), el tamaño de partículas del caucho bimodal resultante puede ser descrito por los intervalos de tamaños de partículas independientes del caucho preferido anteriormente proporcionados para el polímero injertado producido en masa y el polímero injertado producido en emulsión.
- El (co)polímero injertado que no contiene silicio (ii) está presente en una cantidad igual o mayor que aproximadamente 5 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 7 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 10 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que aproximadamente 12 partes en peso basado en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición. El (co)polímero injertado que no contiene silicio (ii) está presente en una cantidad igual o menor que aproximadamente 60 partes en peso, preferentemente igual o menor que aproximadamente 50 partes en peso, más preferentemente igual o menor que 40 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 30 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor que aproximadamente 25 partes en peso basado en el peso total de la composición de polímero de carbonato resistente a la ignición.
- El componente (iii) de la presente invención es un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una estructura de núcleo/corteza. Puede ser obtenido polimerizando por injerto (met)acrilato de alquilo y opcionalmente un monómero vinílico copolimerizable en un núcleo de caucho compuesto. El núcleo de caucho compuesto que incluye un polímero de tipo retículo interpenetrante inseparable (IPN) se caracteriza porque su temperatura de transición vítrea está por debajo de 0°C, preferentemente por debajo de -20°C, especialmente por debajo de -40°C. Los (co)polímeros injertados basados en silicio son bien conocidos, véanse, por ejemplo, los números de publicaciones de

EE.UU. 2008/0090961 y 2007/0155857, que se incorporan a la presente memoria descriptiva en su totalidad.

- 5 En una realización, el (co)polímero injertado que contiene silicio comprende una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un núcleo de caucho compuesto que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo, en que dicho núcleo comprende al menos 20 a 95 por ciento en peso de silicio, preferentemente 20 a 50 por ciento y más preferentemente 25 a 35 por ciento en peso, basado en el peso total del (co)polímero injertado que contiene silicio. Si el nivel de silicio es inferior a 20 por ciento en peso, puede ser difícil alcanzar el rendimiento de retraso de la formación de llama deseado, requerido para aplicaciones de uso final. La corteza es una fase rígida, preferentemente polimerizada de metacrilato de metilo.
- 10 El nivel de silicio (en porcentaje) se determina mediante espectrometría de fluorescencia de rayos X dispersante de longitud de onda (WDXRF). La WDXRF es una técnica analítica no destructiva para determinar la composición elemental (número atómico  $\geq 5$ ) de sustancias (líquidos, sólidos) a concentraciones que varían en el intervalo desde partes por millón (ppm) hasta 100 por cien. Estas sustancias pueden ser orgánicas y/o inorgánicas y puede ser líquidas o sólidas. La XRF e puede usar para determinaciones cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas.
- 15 Las muestras son excitadas con rayos X, dando lugar a la proyección de electrones de la corteza interior desde los átomos de muestra. Esto va seguido de la transición de electrones de la corteza externa para rellenar los espacios creados por los electrones proyectados. Estas transiciones dan lugar a la emisión de fotones de rayos X cuya energía es igual a la diferencia de energías de enlace de las dos cortezas de electrones implicadas en los procedimientos de transición. Se usa un espectrómetro de dispersión de longitud de onda para separar la emisión de rayos X sobre la base de la longitud de onda según la ley de Bragg. Las longitudes de ondas de estos fotones de rayos X emitidos son características de los elementos a partir de los cuales son emitidos. Después de aplicada la corrección matricial apropiada sobre la composición de las muestras, la intensidad del rayo X emitido es proporcional a la concentración del elemento en la muestra.
- 20 En otra realización, el (co)polímero injertado que contiene silicio comprende un núcleo de polisiloxano-(met)acrilato de alquilo, denominado a veces polímero de tipo de retículo interpenetrante (IPN), que contiene polisiloxano y acrilato de butilo. La corteza es una fase rígida, preferentemente polimerizada de metacrilato de metilo. La relación en peso de polisiloxano/(met)acrilato de alquilo/corteza es 70-90/5-15/5-15, preferentemente 75-85/7-12/7-12, lo más preferentemente 80/10/10.
- 25 El núcleo de caucho tiene un tamaño medio de partículas (valor  $d_{50}$ ) de 0,05 a 5, preferentemente 0,1 a 2 micrómetros, especialmente 0,1 a 1 micrómetro. El valor mediano puede ser determinado mediante medición ultracentrífuga (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-1796).
- 30 El componente de poliorganosiloxano en el caucho compuesto de silicona-acrilato puede ser preparado haciendo reaccionar un organosiloxano y un reticulador multifuncional en un procedimiento de polimerización en emulsión. Es posible también insertar sitios activos injertados en el caucho además de organosiloxanos insaturados adecuados.
- 35 El organosiloxano es generalmente cíclico, conteniendo las estructuras anulares preferentemente de 3 a 6 átomos de Si. Ejemplos incluyen hexametilciclotrisiloxano, octametilciclo tetrasiloxano, decametilciclo pentasiloxano, dodecametilciclo hexasiloxano, trimetiltrifenilciclo trisiloxano, tetrametil tetrafenilciclo tetrasiloxano, octafenilciclo tetrasiloxano, que pueden ser usados solos o en una mezcla de dos o más de estos compuestos. El componente de organosiloxano está presente en el caucho de silicona-acrilato en una cantidad de al menos 70 por ciento, preferentemente al menos 75 por ciento, basado en el peso del caucho de acrilato de silicona.
- 40 Agentes reticulantes adecuados son compuestos de silanos tri- o tetra-funcionales. Ejemplos preferidos incluyen trimetoximetilsilano trietoxifenilsilano, tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, tetra-n-propoxisilano o tetrabutoxisilano.
- Pueden ser incluidos sitios activos para el injerto en el componente de poliorganosiloxano del caucho de acrilato de silicona incorporando un compuesto de acuerdo con cualquiera de las siguientes estructuras:



en las cuales:

R<sup>5</sup> indica metilo, etilo, propilo o fenilo,

R<sup>6</sup> indica hidrógeno o metilo,

5 n indica 0, 1 ó 2, y

p indica 1 a 6.

10 El (met)acrililoixisilano es un compuesto preferido para formar la estructura (V). Los (met)acrililoixisilanos preferidos incluyen β-metacrililoixietil-metoxi-metil-silano, γ-metacrililoixi-propilmetoxi-dimetil-silano, γ-etacrililoixipropil-dimetoxi-metil-silano, γ-metacrililoixipropil-trimetoxi-silano, γ-metacrililoixi-propil-etoxi-dietil-silano, γ-metacrililoixipropil-deitoxi-metil-silano, γ-etacrililoixi-butyl-dietoxi-metil-silano.

Los vinilsiloxanos, especialmente tetrametil-tetravinil-ciclotetrasiloxano, son adecuados para formar la estructura VI.

El p-vinilfenil-dimetoxi-metilsilano, por ejemplo, es adecuado para formar la estructura VII. El γ-mercaptopropildimetoxi-metilsilano, γ-mercaptopropilmetoxi-dimetilsilano, γ-mercaptopropil-dietoximetilsilano, etc., son adecuados para formar la estructura (VIII).

15 La cantidad de estos compuestos es hasta 10 por ciento, preferentemente 0,5 a 5,0 por ciento (basada en el peso de poliorganosiloxano).

El componente de acrilato en el caucho compuesto de acrilato de silicona puede ser preparado a partir de (met)acrilatos de alquilo, reticuladores y unidades monómeras activas de injerto.

20 Ejemplos de (met)acrilatos de alquilo preferidos incluyen acrilatos de alquilo, como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo y metacrilatos de alquilo, como metacrilato de hexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de n-laurilo, es particularmente preferido en acrilato de n-butilo.

Pueden ser usados compuestos multifuncionales como reticuladores. Ejemplos incluyen dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de propilenglicol, dimetacrilato de 1,3-dibutilenglicol y dimetacrilato de 1,4-butilenglicol.

25 Los siguientes compuestos individualmente o en mezclas pueden ser usados para insertar sitios activos de injerto: metacrilato de alilo, cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo o metacrilato de alilo. El metacrilato de alilo puede actuar también como reticulador. Estos compuestos pueden ser usados en cantidades de 0,1 a 20 por ciento, basadas en el peso de componente de caucho de acrilato.

Los métodos para producir los cauchos compuestos de acrilato de silicona que son preferentemente usados en las

composiciones según la invención, y su injerto con monómeros, se describen, por ejemplo, en los documentos USP 4.888.388 y 4.963.619, que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva.

5 La polimerización con injerto en la base de injerto (en este caso iii.a) se puede llevar a cabo en suspensión, dispersión o emulsión. Se prefiere una polimerización en emulsión continua o discontinua. La polimerización con injerto se lleva a cabo con iniciadores de radicales libres (por ejemplo, peróxidos, compuestos azoicos, hidroperóxidos, persulfatos o perfosfatos) y usando opcionalmente emulsionantes aniónicos, por ejemplo, sales de carboxonio, sales de ácido sulfónico o sulfatos orgánicos.

La corteza de injerto (iii.b) se puede formar por mezclas de:

10 (iii.b.1) 0 a 80 por ciento, preferentemente 0 a 50 por ciento, especialmente 0 a 25 por ciento (basado en el peso de la corteza de injerto) de compuestos aromáticos vinílicos o compuestos aromáticos vinílicos sustituidos en el anillo (por ejemplo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno), cianuros de vinilo (por ejemplo, acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y

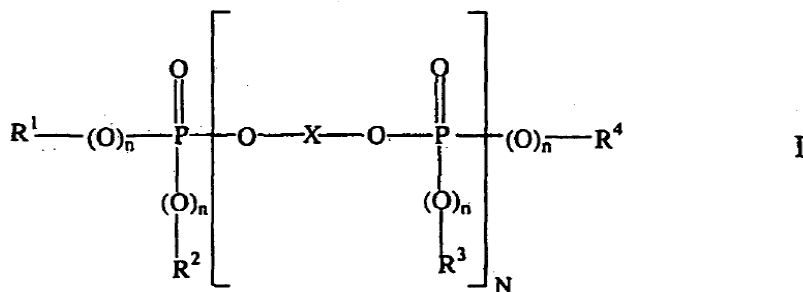
15 (iii.b.2) 100 a 20 por ciento, preferentemente 100 a 50 por ciento, especialmente 100 a 75 por ciento (basado en el peso de la corteza del injerto) de al menos un monómero seleccionado entre el grupo que consiste en ácido (met)acrílico, ésteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> (por ejemplo, metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo o acrilato de t-butilo) y derivados (por ejemplo, anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo, anhídrido maleico y N-fenil-maleimida).

La corteza de injerto preferida incluye uno o más ésteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> de ácido (met)acrílico, especialmente metacrilato de metilo.

20 Los (co)polímeros injertados particularmente adecuados están disponibles en Mitsubishi Rayon Col, Ltd como METABLEN™ SX-005 y en la empresa Kaneka Company como KANE ACE™ MR-01.

25 El copolímero que contiene silicio de la presente invención está presente desde una cantidad igual o mayor que 0,5 partes en peso, preferentemente igual o mayor que 1 parte en peso, preferentemente igual o mayor que 2 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que 3 partes en peso basado en el peso del copolímero injertado que contiene silicio. El copolímero injertado que contiene silicio de la presente invención está presente en una cantidad desde igual o menor que 10 partes en peso, preferentemente igual o menor que 8 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor que 6 partes en peso basado en el peso del copolímero injertado que contiene silicio.

El componente (iv) de la presente invención es un compuesto de fósforo aromático oligómero que tiene la fórmula I:



30 en donde en la fórmula I,

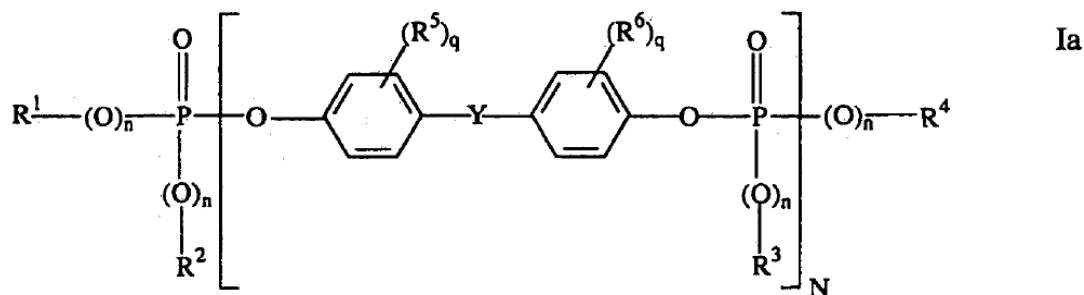
35 R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup>, independientemente unos de otros, indican cada uno alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> opcionalmente halogenado o cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, en cada caso opcionalmente sustituido con alquilo, preferentemente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> y/o halógeno, preferentemente bromo o cloro. Preferentemente, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup>, independientemente unos de otros, indican cada uno alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, fenilo, naftilo o fenil-alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Los grupos aromáticos R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> pueden estar sustituidos a su vez con halógeno y/o grupos alquilo, preferentemente cloro, bromo y/o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Radicales arilo particularmente preferidos son cresilo, fenilo, xilenoilo, propilfenilo o butilfenilo y sus correspondientes derivados bromados o clorados.

40 X en la fórmula I indica un radical aromático mono- o poli-nuclear que tiene 6 a 30 átomos de C. Este es derivado de difenoles de fórmula II. Los difenoles preferidos son difenilfenol, bisfenol A, resorcinol o hidroquinona o sus derivados clorados o bromados.

n en la fórmula I independientemente uno de otro puede ser 0 ó 1, y n es preferentemente 1.

N representa valores mayores que 0 y menores que 30, preferentemente un valor medio de 0,3 a 20, de forma particularmente preferida 0,5 a 10, en particular 0,5 a 6.

Los compuestos de la fórmula la



en donde

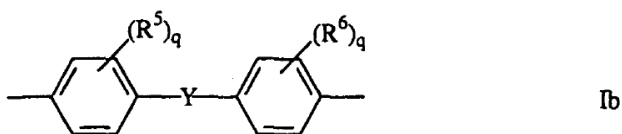
$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$ ,  $n$  y  $N$  tienen el significado anteriormente dado en el caso de la fórmula I,

- 5  $R^5$  y  $R^6$  independientemente uno de otro indican alquilo  $C_1$ - $C_4$ , preferentemente metilo o halógeno, preferentemente cloro y/o bromo,

Y indica alquilideno  $C_1$ - $C_7$ , alquilenos  $C_1$ - $C_7$ , cicloalquileno  $C_5$ - $C_{12}$ , cicloalquilideno  $C_5$ - $C_{12}$ , -O-, -S-, -SO- o -CO- y q indica 0 o el número 1 ó 2, e Y representa preferentemente alquilideno  $C_1$ - $C_7$ , en particular isopropilideno o metileno

son también adicionalmente un compuesto de fósforo preferido.

- 10 En la fórmula Ia, el grupo Ib



corresponde al radical X en la fórmula I.

- 15 Pueden ser empleados fosfatos oligómeros u oligofosfatos (en los que N es mayor que 0 o menor que 30) o mezclas de mono- y oligo-fosfatos ( $N > 0$ ) como componente (iv) según la invención. Sin embargo, se ha encontrado que las composiciones de carbonatos resistentes a la ignición que contiene solamente un monofosfato ( $N = 0$ ) como el compuesto de fósforo (en combinación con el caucho de núcleo/corteza que contiene silicio de la presente invención) no demuestran una estabilidad hidrolítica deseable.

- 20 En una realización, el componente (iv) está presente preferentemente en las composiciones de moldeo según la invención en forma de una mezcla de 1 a 99 por ciento en peso, preferentemente 3 a 95 por ciento en peso, más preferentemente 5 a 90 por ciento en peso, más preferentemente 10 a 90 por ciento en peso, más preferentemente 12 a 40 por ciento en peso de al menos un compuesto de monofósforo de fórmula I y 1 a 99 por ciento, preferentemente 5 a 97 por ciento en peso, más preferentemente 10 a 95 por ciento en peso, más preferentemente 10 a 90 por ciento en peso, más preferentemente 60 a 88 por ciento en peso de al menos un compuesto de oligofósforo de fórmula I, en cada caso el porcentaje en peso está basado en el peso total de compuestos de fósforo, y teniendo la mezcla un valor medio de N de 0,3 a 20, preferentemente 0,5 a 10, de forma particularmente preferida 0,5 a 6.

- 30 Los compuestos de monofósforo de fórmula (que pueden ser usados conjuntamente con compuestos de oligofósforo son, en particular, fosfato de tributilo, fosfato de tris(2-cloroetilo), fosfato de tris(2,3-dibromopropilo), fosfato de trienilo, fosfato de tricresilo, cresil-fosfato de difenilo, octil-fosfato de difenilo, 2-etilcresil-fosfato de difenilo, fosfato de tri(isopropilfenilo), fosfatos de arilo sustituidos con halógenos, éster dimetilico de ácido metilfosfónico, éster difenilico de ácido metilfosfónico, éster dietilico de ácido fenilfosfónico, óxido de trifenilfosfina u óxido de tricresilfosfina.

Los compuestos de fósforo según el componente (iv) son conocidos, por ejemplo, véanse los documentos EP-A-363 608 y EP-A-640 655.

- 35 Los compuestos de fósforo (iv) están presentes en una cantidad igual o mayor que 2 partes en peso, preferentemente igual o mayor que 4 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que 6 partes en peso y lo más preferentemente igual o mayor que 8 partes en peso basado en el peso total de la composición polimérica de carbonato resistente a la ignición de la invención. Los compuestos de fósforo (iv) están presentes en una cantidad igual o menor que 30 partes en peso, preferentemente igual o menor que 25 partes en peso, más preferentemente 40 igual o menor que 20 partes en peso y, lo más preferentemente, igual o menor que 15 partes en peso basado en el

peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la invención.

El componente (v) anti-goteo de la presente invención comprende una mezcla de un politetrafluoroetileno, preferentemente politetrafluoroetileno fibrilante y un material termoplástico fluorado. El politetrafluoroetileno (PTFE) fibrilante es normalmente un homopolímero de tetrafluoroetileno (TFE) pero puede ser también un copolímero de TFE con, por ejemplo, otro monómero fluorado como clorotrifluoroetileno (CTFE), un viniléter perfluorado como perfluorometil-vinil-éter (PMVE) o una olefina perfluorada como hexafluoropropileno (HFP). La cantidad de comonómero fluorado sin embargo debe ser suficientemente baja para obtener un polímero de peso molecular elevado que no es tratable a partir de la materia fundida. Esto significa, en queneral, que la viscosidad en estado fundido del polímero debe ser de más de  $10^{10}$  pascal-segundos (Pa.s). Típicamente, la cantidad de comonómeros opcionales debe ser de no más de 1 por ciento, de forma que el PTFE se adapta al patrón ISO 12086 que define PTFE no tratable en estado fundido. Estos copolímeros de TFE son conocidos en la técnica como PTFE modificado.

El PTFE fibrilante tiene normalmente un tamaño medio de partículas (media numérica) de no más de 10 micrómetros, Generalmente, el tamaño medio de partículas del PTFE fibrilante serán entre 50 nanómetros y 5 micrómetros, por ejemplo, entre 100 nanómetros y 1 micrómetro. Un intervalo práctico puede ser de 50 a 500 nanómetros. Convenientemente, el PTFE fibrilante puede ser producido a través de polimerización en emulsión acuosa.

El material termoplástico fluorado usado es normalmente un fluoropolímero semi-cristalino. Normalmente, el material termoplástico fluorado debe tener un punto de fusión tal que el material termoplástico fluorado esté en su estado fundido bajo las condiciones de tratamiento en estado fundido usadas para tratar la composición polímera de carbonato. Generalmente son deseados materiales termoplásticos fluorados que tienen un punto de fusión de 100°C a 310°C para ser usados en esta invención. Preferentemente, el material termoplástico fluorado tiene un punto de fusión entre 100°C y 250°C. Frecuentemente, el material termoplástico fluorado tendrá un punto de fusión de no más de 225°C.

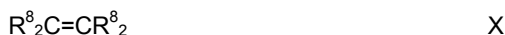
El material termoplástico fluorado debe ser usado en una cantidad eficaz para evitar la aglomeración de partículas de PTFE fibrilante. La cantidad eficaz puede ser fácilmente determinada por un experto en la técnica sin experimentaciones rutinarias. Normalmente, una cantidad eficaz de material termoplástico fluorado es una cantidad de al menos 10 por ciento en peso basado en el peso de PTFE fibrilante. Generalmente será deseado maximizar la cantidad de PTFE ya que una cantidad mayor de PTFE hará que este último sea más eficaz para conseguir los efectos deseados cuando es añadido a la material fundida de composición polímera de carbonato como, por ejemplo, aumentar la resistencia en estado fundido de la composición polímero de carbonato. Un intervalo práctico de la cantidad de material termoplástico fluorado es de al menos 10 por ciento en peso, por ejemplo, entre 10 y 60 por ciento en peso, convenientemente entre 12 y 50 por ciento en peso, comúnmente entre 15 y 30 por ciento en peso, basado en el peso total de PTFE fibrilante.

Los materiales termoplásticos fluorados adecuados para ser usados incluyen fluoropolímeros que comprenden unidades interpolimerizadas derivadas de al menos un monómero fluorado con insaturación etilénica, preferentemente dos o más monómeros de fórmula IX:



en donde cada  $R^7$  se selecciona independientemente entre H, F, Cl, alquilo de 1 a 8 átomos de carbono, arilo de 1 a 8 átomos de carbono, alquilo cíclico de 0,5 a 10 átomos de carbono o perfluoroalquilo de 1 a 8 átomos de carbono. El grupo R contiene preferentemente de 1 a 3 átomos de carbono. En este monómero, cada grupo R puede ser igual que cada uno de los otros grupos R. Alternativamente, cada grupo R puede ser diferente de uno o más de los otros grupos R.

El fluoropolímero puede comprender también un copolímero derivado de la interpolimerización de al menos un monómero de fórmula IX con al menos un comonómero copolimerizable no fluorado que tiene la fórmula X:



en la que cada  $R^8$  se selecciona independientemente entre H, Cl o un grupo alquilo de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilo cíclico de 0,5 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 1 a 8 átomos de carbono.  $R^8$  contiene preferentemente de 1 a 3 átomos de carbono.

Ejemplos representativos de monómeros fluorados de fórmula IX útiles incluyen, pero sin limitación, fluoruro de vinilideno, tetrafluoroetileno, hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno, 2-cloropentafluoropropeno, diclorodifluoroetileno, 1,1-diclorofluoroetileno y sus mezclas. Pueden ser usados también perfluoro-1,3-dioxoles. Los monómeros de perfluoro-1,3-dioxol y sus copolímeros se describen en el documento USP 4.558.141, que se incorpora como referencia a la presente memoria descriptiva.

Ejemplos representativos de monómeros útiles de fórmula X incluyen etileno, propileno, etc.

Ejemplos particulares de fluoropolímeros incluyen poli(fluoruro de vinilideno), fluoropolímeros derivados de la interpolimerización de dos o más monómeros diferentes de fórmula IX y fluoropolímeros derivados de uno o más monómeros de fórmula IX con uno o más monómeros de fórmula X. Ejemplos de estos polímeros son los que tienen

unidades interpolimerizadas derivadas de fluoruro de vinilideno (VDF) y hexafluoropropileno (HFP); y los derivados de tetrafluoroetileno (TFE) y al menos 5 por ciento en peso de al menos un comonomero copolimerizable distinto de TFE. Esta última clase de fluoropolimeros incluye polimeros de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE y HFP; polimeros de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE, HFP y VDF; polimeros de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE, HFP y un monomero de fórmula X; y polimeros derivados de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE y un monomero de fórmula X.

El material termoplástico fluorado puede ser producido mediante cualquiera de las técnicas de polimerización conocidas, aunque generalmente se preferirá la polimerización en emulsión acuosa para obtener el fluoropolimero termoplástico tratable en estado fundido.

El componente (v) se prepara preferentemente combinando una dispersión acuosa del PTFE fibrilante con una dispersión acuosa del material termoplástico fluorado y coagulando la dispersión mixta, seguido de secado del producto. Este método se expone, por ejemplo, en el documento WO 01/27197. Este método presenta la ventaja de que se evita la fibrilación del PTFE mientras se prepara el componente (v). Sin embargo, es posible también preparar el componente (v) combinando en seco el PTFE y el material termoplástico fluorado. Sin embargo, en este último caso, se debe tener cuidado de que las fuerzas de cizallamiento aplicadas en la operación de combinación no provoquen que el PTFE se fibrile. Consecuentemente, la combinación se debe llevar a cabo normalmente a bajas temperaturas a las que se pueda evitar la fibrilación. Una vez que el PTFE es combinado con una cantidad eficaz del material termoplástico fluorado, se puede prevenir la fibrilación del PTFE y por tanto el aditivo fundido puede ser manejado de una forma convencional. El componente (v) puede contener adyuvantes adicionales para obtener propiedades particulares deseadas.

El componente (v) que comprende una mezcla de un politetrafluoroetileno y un material termoplástico fluorado está presente en una cantidad igual o mayor que aproximadamente 0,01 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,05 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,1 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 0,2 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que aproximadamente 0,3 partes en peso, basado en el peso de la composición polimera de carbonato resistente a la ignición. El componente (v) que comprende un politetrafluoroetileno, un material termoplástico fluorado o sus mezclas está presente en una cantidad igual o menor que aproximadamente 5 partes en peso, preferentemente igual o menor que aproximadamente 3 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 1 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 0,8 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 0,6 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor que aproximadamente 0,5 partes en peso basado en el peso de la composición polimera resistente a la ignición.

Las composiciones polimeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención contienen como componente (vi) al menos uno de un polimero adicional y/o aditivo adicional, como un (co)polimero vinílico termoplástico, un modificador del impacto distinto del componente (iii), lubricantes, agentes desprendedores del molde como tetraestearato de pentaeritritol, agentes nucleantes, agentes antiestáticos, estabilizadores, materiales de carga y materiales de refuerzo, colorantes o pigmentos. Uno de estos estabilizadores está presente para minimizar el intercambio éster-carbonato. Estos estabilizadores son conocidos en la técnica, por ejemplo, véanse los documentos USP 5.922.816, 4.532.290, 4.401.804, todos los cuales se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva, y pueden comprender ciertos compuestos que contienen fósforo que incluyen ácido fosfórico, ciertos compuestos orgánicos de fósforo como difosfato de diestearil-entaeritritol, mono- o di-hidrógeno fosfato o compuestos de mono, di- o tri-hidrógeno-fosfato, compuestos de fosfatos y ciertos compuestos inorgánicos de fósforo como fosfato de monosodio y fosfato de monopotasio, silil-fosfatos y derivados de silil-fosfatos, solos o en combinación y presentes en una cantidad eficaz para inhibir el intercambio éster-carbonato en la composición.

Si están presentes, los (co)polimeros vinílicos termoplásticos adecuados son polimeros de al menos un monomero del grupo que comprende compuestos vinílicos aromáticos, cianuros de vinilo (nitritos insaturados), éteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados así como derivados (como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. Debe entenderse que los polimeros de polialquileno-dicarboxilato (alternativamente denominados polimeros de poliéster, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de butileno) (PBT) y similares) no están incluidos en la definición del componente (vi) y no se consideran descritos por la expresión de la presente memoria descriptiva "(co)polimeros termoplásticos".

Los (co)polimeros que son particularmente adecuados son los de (a) en una cantidad de 50 a 99, preferentemente 60 a 80 partes en peso de compuestos vinílicos aromáticos y/o compuestos vinílicos aromáticos que comprenden núcleos sustituidos, como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno y/o ésteres alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> de ácido metacrílico, como metacrilato de metilo o metacrilato de etilo y (b) en una cantidad de 1 a 50, preferentemente 20 a 40 partes en peso de cianuros de vinilo (nitritos insaturados) como acrilonitrilo y metacrilonitrilo y/o ésteres de ácido (met)acrílico C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> (como metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo o 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 maleico y N-fenil-maleimida).

El copolímero de (a) estireno y (b) acrilonitrilo (SAN) es particularmente preferido.

Los (co)polimeros son termoplásticos y están exentos de caucho. Los (co)polimeros son conocidos y pueden ser

producidos mediante polimerización por radicales, particularmente mediante polimerización en emulsión, suspensión, solución o en volumen (masa). Los (co)polímeros tienen preferentemente pesos moleculares  $M_p$  (medio ponderal, determinados mediante GPC usando técnica de dispersión de láser y patrones de poliestireno de pesos moleculares estrechos) entre 15.000 y 200.000.

5 Los (co)polímeros según la presente invención se producen frecuentemente como subproductos durante la polimerización por injerto del componente (ii), particularmente cuando grandes cantidades de monómeros (ii.a.1) y (ii.a.2) que comprenden copolímero para injertar (ii.a) son injertados en cantidades pequeñas de caucho (ii.b). La cantidad de (co)polímero que puede ser también opcionalmente usada según la invención no incluye estos subproductos de la polimerización por injerto de (ii).

10 Si un (co)polímero está presente en las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención, la relación en peso de componentes (ii):(co)polímero puede estar deseablemente entre 2:1 y 1:4, preferentemente entre 1:1 y 1:2.

15 Si está presente, el (co)polímero vinílico termoplástico está presente en una cantidad igual o mayor que aproximadamente 0,5 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 1 parte en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 2 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 5 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que aproximadamente 10 partes en peso basada en el peso de la composición polímera de carbonato resistente al impacto. Si está presente, el (co)polímero vinílico termoplástico está presente en una cantidad igual o menor que aproximadamente 45 partes en peso, preferentemente igual o menor que aproximadamente 40 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 35 partes en peso, más preferentemente igual o menor que aproximadamente 30 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor que aproximadamente 25 partes en peso basada en el peso de la composición polímera resistente a la ignición.

20 Si está presente un (co)polímero termoplástico vinílico en las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención, la relación en peso de componentes (ii):(iii) puede estar deseablemente entre 2:1 y 1:4, preferentemente entre 1:1 y 1:2.

25 Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición de la presente invención pueden comprender adicionalmente un material de carga y/o material de refuerzo. Los materiales de carga preferidos, que pueden tener también una acción reforzante, son fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras metálicas, fibras revestidas de metales, fibras termoestables, gránulos de vidrio, mica, silicatos, cuarzo, talco, dióxido de titanio y/o wolastonita sola o en combinaciones.

30 Si está presente, el material de carga y/o material de refuerzo está presente en una cantidad igual o mayor que aproximadamente 0,5 partes en peso, preferentemente igual o mayor que aproximadamente 1 parte en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 2 partes en peso, más preferentemente igual o mayor que aproximadamente 5 partes en peso y, más preferentemente, igual o mayor que aproximadamente 10 partes en peso basada en el peso de la composición polímera de carbonato resistente al impacto. Si está presente, el material de carga y/o material de refuerzo está presente en una cantidad igual o menor a aproximadamente 60 partes en peso, preferentemente igual o menor a aproximadamente 40 partes en peso, más preferentemente igual o menor a aproximadamente 30 partes en peso, más preferentemente igual o menor a aproximadamente 25 partes en peso y, más preferentemente, igual o menor a aproximadamente 20 partes en peso basada en el peso de la composición polímera de carbonato resistente al impacto.

35 La composición polímera de carbonato resistente al impacto de la presente invención puede comprender adicionalmente un modificador del impacto diferente de (ii) y (iii), por ejemplo, véase el documento USP 6.545.089 y la publicación US 2007/0225441, que se incorporan como referencia a la presente memoria descriptiva. Los modificadores de impacto preferibles son materiales de caucho que tiene una  $T_g$  igual o menor a  $0^\circ\text{C}$ , preferentemente igual o menor a  $-10^\circ\text{C}$ , más preferentemente igual o menor a  $-20^\circ\text{C}$  y, lo más preferentemente, igual o menor a  $-30^\circ\text{C}$ . Los cauchos adecuados incluyen polímeros como copolímero de estireno y butadieno (SB), cauchos de acrilatos, particularmente homopolímeros y copolímeros de acrilatos de alquilo que tienen de 4 a 6 átomos de carbono en el grupo alquilo y elastómeros de poliolefinas, particularmente copolímeros de etileno, propileno y, opcionalmente, un dieno no conjugado. Además, pueden ser empleadas mezclas de los polímeros caucheros que anteceden, si se desea.

40 En una realización, el modificador de impacto es un homopolímero o copolímero injertado de butadieno que está injertado con un polímero de estireno y metacrilato de metilo. Algunos de los materiales preferidos que contienen cauchos de este tipo son los conocidos copolímeros injertados de núcleo/corteza de metacrilato de metilo y estireno (MBS) que tienen una  $T_g$  igual o menor que  $0^\circ\text{C}$  y un contenido de caucho mayor que 40 por ciento, normalmente mayor que 50 por ciento. Generalmente se obtienen polimerizando por injerto estireno y metacrilato de metilo y/o monómeros equivalentes en presencia de un núcleo de caucho de polímero de dieno conjugado, preferentemente un homo- o co-polímero de butadieno. Los monómeros para injertar pueden ser añadidos a la mezcla de reacción simultáneamente o en secuencia y, cuando son añadidos en secuencia, se constituirán anexiones de tipo capas, cortezas o verrugas alrededor del látex de sustrato o núcleo. Los monómeros pueden ser añadidos en diversas relaciones de unos respecto a otros.



Otros modificadores de impacto útiles en las composiciones de estas invención son los basados generalmente en una cadena principal hidrocarbonada de cadena larga, que puede ser preparada predominantemente a partir de diversos monómeros de mono- o dialqueno y pueden ser injertadas con uno o más monómeros estirénicos. Ejemplos representativos de unos pocos elastómero olefínicos que ilustran la variación en las sustancias conocidas que serían suficientes para estos fines son como sigue: caucho butílico, caucho de polietileno clorado (CPE); caucho de polietileno clorosulfonado; un polímero o copolímero de olefina como copolímero de etileno/propileno (EP), copolímero de estileno/estireno (ES), copolímero de etileno/propileno/dieno (EPDM), que puede estar injertado con uno o más monómeros estirénicos; caucho de neopreno; caucho de nitrilo; polibutadieno y poliisopreno.

Si se usa, el modificador de impacto está presente preferentemente en una cantidad de al menos aproximadamente 1 parte en peso, preferentemente al menos 2 partes en peso, más preferentemente al menos aproximadamente 5 partes en peso, incluso más preferentemente al menos aproximadamente 7,5 partes en peso y, lo más preferentemente, al menos aproximadamente 10 partes en peso basada en el peso total de la composición de mezcla polímera. Generalmente, el modificador de impacto está presente en una cantidad menor o igual a aproximadamente 30 partes en peso, preferentemente menor o igual a aproximadamente 25 partes en peso, más preferentemente menor o igual a aproximadamente 20 partes en peso, incluso más preferentemente menor o igual a aproximadamente 15 partes en peso y, lo más preferentemente, menor o igual a aproximadamente 10 partes en peso, basada en el peso de la composición de mezcla polímera.

Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición que comprenden componentes (i), (ii), (iii), (iv), (v) y (vi) son producidas mezclando los componentes particulares de una manera conocida y combinándolos en estado fundido y/o extruyéndolos en estado fundido a temperaturas de 200°C a 300°C en unidades convencionales como amasadoras internas, extrusores y extrusores de dos husillos.

Los componentes individuales pueden ser mezclados de una manera conocida tanto en sucesión como simultáneamente a aproximadamente 23°C (temperatura ambiente y a una temperatura superior).

Consecuentemente, la presente invención proporciona también un procedimiento para la producción de las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición.

Debido a su excelente resistencia a la ignición, en particular un tiempo de combustión corto, y las buenas propiedades mecánicas y resistencia elevada al calor, las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención son adecuadas para la producción de artículos fabricados de cualquier tipo, en particular los sometidos a requisitos exigentes con respecto a propiedades mecánicas y, especialmente, que requieren una buena resistencia al impacto y estabilidad hidrolítica.

Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición de la presente invención son termoplásticas. Cuando son suavizadas o fundidas mediante la aplicación de calor, las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición de esta invención pueden ser formadas o moldeadas en forma de artículos fabricados usando técnicas convencionales como moldeo por compresión, moldeo por inyección, moldeo por inyección asistido por gases, calandrado, conformación a vacío, termoconformación, extrusión y/o moldeo por soplado, solas o en combinación. Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición pueden ser también fabricadas, conformadas, hiladas o estiradas en forma de películas, fibras, estratificadas en múltiples capas o extruidas en forma de láminas y/o perfiles. Ejemplos de artículos fabricados que pueden ser producidos son: envolturas de todos los tipos, por ejemplo, para electrodomésticos como extractores de zumos, máquinas de café, mezcladores de alimentos, para instalaciones de oficinas como pantallas, impresoras, fotocopiadoras o láminas de revestimiento para el sector de la construcción y componentes de automóviles. Pueden ser usados también en aplicaciones de ingeniería electrónica ya que tienen muy buenas propiedades eléctricas.

Las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención pueden ser además usadas, por ejemplo, para producir los siguientes artículos fabricados o artículos conformados: embellecedor interior para vehículos ferroviarios, un artículo interior y exterior para automóviles, una envoltura para dispositivos eléctricos que contienen pequeños transformadores, una envoltura para la discriminación y transmisión de información, una envoltura y revestimiento para fines médicos, un dispositivo de mensajes y sus envolturas, vehículos de juguete para niños, un elemento de láminas para paredes, una envoltura para instalaciones de seguridad, un alerón para portones traseros, un contenedor de transporte térmicamente aislado, un aparato para mantener y cuidar pequeños animales, un artículo para instalaciones sanitarias y de cuartos de baño, una rejilla de cierre para aberturas de ventilación, un artículo para casas y cobertizos de verano y envolturas para herramientas de jardinería. Los artículos fabricados preferidos Los artículos fabricados preferidos incluyen un alojamiento o envoltura para instrumentos como: una herramienta para el polvo, un electrodoméstico, una instalación electrónica para consumidores como una TV, un VCR, un reproductor de DVD, un dispositivo web, un libro electrónico, etc., o una envoltura para: instalaciones de tecnologías de información como teléfonos, ordenadores, pantallas, máquinas para fax, cargadores de baterías, escáneres, fotocopiadoras, impresoras, ordenadores portátiles, pantallas planas, etc.

Consecuentemente, la presente invención proporciona también el uso de las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención para la producción de artículos fabricados de todos los tiempos, preferentemente los anteriormente indicados, y los artículos preparados a partir de las composiciones polímeras de carbonatos resistentes a la ignición según la invención.

## Ejemplos

Para ilustrar la práctica de esta invención, se exponen a continuación ejemplos re realizaciones preferidas. Sin embargo, estos ejemplos no restringen en modo alguno el alcance de esta invención.

5 Las composiciones de los ejemplos 1 a 6 y ejemplos comparativos A a H se combinan en estado fundido en un extrusor de rotación conjunta de dos husillos de 25 milímetros (mm) Werner and Pfeleiderer ZSK-25. El perfil de temperaturas desde la tolva hasta la boquilla es de 220°C hasta 265°C. Antes de la combinación, el policarbonato se seca durante al menos 4 horas a 120°C. Se usa un sistema alimentación triple: una mezcla de policarbonato y gránulos de ABS es alimentada a través de un alimentador, se añaden aditivos en polvo (que incluyen el copolímero inyectado que contiene silicio y/o el TTP, si es aplicable) en forma de una combinación seca a través de un segundo alimentador, y el compuesto de fósforo (BAPP) es calentado y añadido a través de un alimentador de líquidos. El agente desprendedor del molde es pulverizado sobre los gránulos de policarbonato antes de alimentarlos al extrusor. La producción es de 10 kilogramos por hora (kg/h); la materia extruida es enfriada en un baño con agua a 50°C y desmenuzada en forma de gránulos.

15 Las muestras de ensayo de las propiedades mecánicas y térmicas que medían 3,2 mm de grosor fueron moldeadas por inyección en una máquina moldeadora por inyección eléctrica tipo Demag IntElect 80/370-310 con los siguientes parámetros: Perfil de cilindro, boquilla a tolva: 290°C a 250°C; temperatura del molde: 80°C y tiempo de ciclo: 57 segundos.

20 Las muestras de ensayo de combustión UL 94 que medían 1,6 mm de grosor fueron moldeadas por inyección en una máquina moldeadora por inyección eléctrica tipo Demag IntElect 80/370-310 con los siguiente parámetros: Perfil de Perfil de cilindro, boquilla a tolva: 235°C a 240°C; temperatura del molde: 60°C; y tiempo de ciclo: 39,5 segundos.

El contenido de la formulación de los ejemplos 1 a 6 y ejemplos comparativos A a H se proporcionan en la tabla 1, las cantidades están en partes en peso basadas en el peso total de la composición. En la tabla 1:

25 “PC” es un homopolímero lineal de bisfenol A-policarbonato que tiene un caudal en estado fundido de 31 gramos por 10 minutos (g/10 min) determinado a 300°C bajo una carga de 1,2 kg y un peso molecular medio ponderal de aproximadamente 20.500;

“mABS-1” es un terpolímero polimerizado de acrilonitrilo, butadieno y estireno que tiene aproximadamente 15 por ciento de acrilonitrilo, 12 por ciento de caucho de butadieno, una relación de estireno:acrilonitrilo de aproximadamente 83:17, un caudal en estado fundido de 11,5 g/10 min (determinado a 220°C bajo una carga de 10 kg) y un tamaño medio de partículas de caucho (Dv) determinado mediante un contador Coulter de 1,2 micrómetros;

30 “mABS-2” es un terpolímero polimerizado de acrilonitrilo, butadieno y estireno que tiene aproximadamente 21 por ciento de acrilonitrilo, 11 por ciento de caucho de butadieno, 4 por ciento de butilacrilato, una relación de estireno:acrilonitrilo de aproximadamente 74:26, un caudal en estado fundido de 28 g/10 min (determinado a 220°C bajo una carga de 10 kg) y un tamaño medio de partículas de caucho (Dv) determinado mediante un contador Coulter de 0,65 micrómetros;

35 “eABS” es un terpolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno polimerizado en emulsión que tiene aproximadamente 12 por ciento de acrilonitrilo y 48 por ciento de caucho de butadieno;

“SAN” es un copolímero de estireno y acrilonitrilo que comprende 75 por ciento de estireno y 25 de acrilonitrilo que tiene un caudal en estado fundido de 4,5 (determinado a 230°C bajo una carga de 3,8 kg);

40 “Caucho de Si-1” es un copolímero injertado de silicio-acrilato en el que el núcleo comprende 29 por ciento en peso de silicio y que tiene una T<sub>g</sub> de -106°C disponible como KANE ACE MR-01 disponible en Kaneka;

“Caucho de Si-2” es un copolímero injertado de silicio-acrilato en el que el núcleo comprende 23 por ciento en peso de silicio y que tiene una T<sub>g</sub> de -103°C, disponible como METABLEN SX-005 disponible en Mitsubishi Rayon;

“Caucho de Si-3” es un copolímero injertado de silicio-acrilato en el que el núcleo comprende 3,4 por ciento en peso de silicio y que tiene una T<sub>g</sub> de -46°C, disponible como METABLEN S2001, disponible en Mitsubishi Rayon;

45 “BAPP” es un material ignífugo de fosfato oligómero que comprende bisfenol A bis(difenil-fosfato) según la fórmula I que tiene un valor medio de “N” de aproximadamente 1,13, disponible como REOFOS™ BAPP en Chemtura Corporation;

“TPP” es un material ignífugo de fosfato monómero que comprende trifenil-fosfato según la fórmula I en la que el valor medio de “N” es 0, disponible como REOFOS TPP en Chemtura Corporation;

50 “PTFE-1” es un agente anti-goteo que comprende una mezcla de polímero de politetrafluoroetileno formador de fibrillas y un material termoplástico fluorado disponible como DYNEON™ MM5935EF de 3M;

“MRA” es un agente desprendedor del molde que comprende tetraestearato de pentaeritritol disponible como LOXIOL™ P861/3.5 Cognis; y

## ES 2 559 189 T3

“ANTIOX” es un antioxidante fenólico disponible como IRGANOX™ 1076 en Ciba Geigy.

El rendimiento de las propiedades para los ejemplos 1 a 6 y los ejemplos comparativos A a H se recogen en la tabla 1. En la tabla 1:

5 La temperatura de ablandamiento “Vicat” se determina en una máquina Vicat Ceast HDT 200 de acuerdo con la norma ISO 306 a 120° por hora y 1 kg;

“T<sub>m</sub>” es el módulo de tracción que se determina según la norma ISO 527 a temperatura ambiente usando un dispositivo de ensayo mecánico Zwick 1455 y realizado a una velocidad de 1 mm/min;

“UL-94” es el ensayo de inflamabilidad Standar 94 de The Underwriters Laboratories que se realiza sobre muestras de 1,6 mm. Las valoraciones son según el patrón;

10 “Izod” es la resistencia al impacto medida mediante el ensayo Izod de entalladura determinada según la norma ISO 180/1A a 23°C. La muestra medía 10 mm por 80 mm por 4 mm. Las muestras son entalladas con un dispositivo para entallar para proporcionar una entalladura de 250 micrómetros de radio. Se usó una unidad de ensayo de impacto Izod Zwick 5110; y

15 La longitud de flujo del “flujo en espiral” medida en milímetros se determina en un dispositivo Demag IntElect 87/370-150 que tiene un diámetro de husillos de 25 mm usando un molde abierto en espiral con las siguientes dimensiones: longitud potencial total: 117 centímetros (cm); grosor: 2 mm y anchura: 5 mm. Las condiciones de moldeo por inyección son:

Temperatura, °C	260
Presión de inyección, bares	1.200
Velocidad de inyección, mm/s	100
Tiempo de residencia, s	0,5
Presión de residencia, bares	300
Tiempo de enfriamiento, s	25
Rotaciones por minuto (rpm)	100
Retro-presión, bares	120
Dosificación, mm	24

“HDT” es la temperatura de desviación de calor determinada a 1,80 MPa según la norma ISO 75A usando un aparato de temperatura de desviación de calor Ceast; y

20 La “estabilidad hidrolítica” se determina sobre placas moldeadas por inyección, moldeadas a 320°C. La estabilidad hidrolítica de las muestras se determina midiendo el peso molecular medio ponderal de la composición de carbonato resistente a la ignición antes y después de ser medidas en autoclave. Cuanto mayor es la disminución del peso molecular medio ponderal (mayor es el valor de  $\Delta M_p$ ), más escasa es la estabilidad hidrolítica.

25 Las placas se tratan en autoclave durante 24 horas a 125°C/100 por ciento de humedad relativa en un autoclave 40/70E de MK 3 st 13 Laboratory disponible en la empresa Linden. Las placas de policarbonato moldeadas por inyección de 3 mm (75 mm x 50 mm x 3 mm) se colocan en el autoclave. No se permite ningún contacto entre las placas ni contacto entre las placas y la pared metálica del autoclave. Después de alcanzar la temperatura de 100°C, se introduce vapor de agua durante 3 minutos. El vapor de agua se deja escurrir fuera del autoclave (escurrido del vapor de agua). Durante este tiempo, la presión del vapor de agua se eleva hasta 150 kiloPascales (kPa). Después del período de formación de vapor de agua, la temperatura se aumenta hasta 125°C. Durante este período, la presión del vapor de agua se eleva hasta 247 kPa. En cuanto se alcanza la temperatura de 125°C, la presión del vapor de agua se disminuye y se regula a 239 kPa. Bajo estas condiciones, se obtiene una humedad relativa de 100 por ciento. Después de 24 horas, se apaga automáticamente el calentamiento. Las placas se extraen seguidamente del autoclave en cuanto la temperatura alcanza 50°C.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E	F	G	H
Ejemplo comparativo														
Componente														
PC	80,1	80,1	76,9	66,9	76,9	76,9	80,1	76,9	77,9	76,9	76,9	66,9	76,9	66,9
mABS-1					10	10		10		10				
mABS-2	10	10	10	20			10		10				10	20
eABS											2,3	4,6		
SAN											7,7	15,4		
Caucho Si-1	1		2	2	2						2	2	2	2
Caucho Si-2		1				2								
Caucho Si-3							2	2	1	2				
BAPP	8	8	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10		
TPP													10	10
PTFE-1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
MRA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ANTIOX	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabla 1 (continuación)

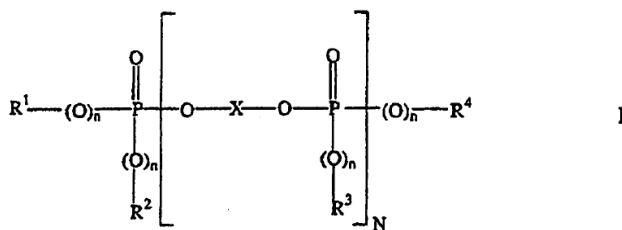
Ejemplo	1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E	F	G	H
Ejemplo comparativo														
Propiedades														
Vicat, °C	120	121	116	113	114	114	119	115	115	115	116	114	105	103
T <sub>m</sub> , MPa	2670	2700	2860	2690	2650	2670	2750	2700	2790	2700	2900	2750	2650	2540
UL-94 @ 1,6 mm	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-0	V-2	V-2	V-2	V-2	V-0	V-1	V-0	V-1
Izod, kJ/m <sup>2</sup>	5	6,6	5,4	5,5	8,7	7	6,1	9,2	5,5	7,3	3,8	4,1	4,2	4,5
Flujo espiral, mm	53	48	53	63	49	50	49	50	53	51	54	66	59	71
HDT, °C	93	95	89,7	86,3	91,4	87,9	94	90,3	87,5	89,9	90,3	87	78,6	76,4
Estabilidad hidrolítica														
PM PC antes	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410	20410
PM PC después	20090	20070	19580	19450	19690	19800	19450	18950	19050	18800	15900	15450	17250	16980
Δ PM, %	1,6	1,7	4,1	4,7	3,5	3	4,7	7,2	6,7	7,9	22,1	24,3	15,5	16,8

5 Como se puede observar a partir de los datos que anteceden, los ejemplos de la invención que comprenden un copolímero injertado polimerizado que no es de silicio polimerizado en masa, un copolímero injertado que contiene silicio con elevado contenido de silicio y un compuesto de fósforo oligómero demuestran una mejor combinación de inflamabilidad, resistencia al impacto, estabilidad hidrolítica y rendimiento de longitud de flujo en comparación con los ejemplos comparativos que comprenden un copolímero injertado que no contiene silicio polimerizado en emulsión y/o un copolímero injertado que contiene silicio con bajo contenido de silicio y/o un compuesto de fósforo monómero.

REIVINDICACIONES

1. 1. Una composición polímera de carbonato resistente a la ignición, que comprende:

- (i) un policarbonato aromático o un poliéster-carbonato aromático,
- (ii) un (co)polímero injertado que no contiene silicio producido mediante polimerización en masa,
- 5 (iii) un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un núcleo de caucho compuesto que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo, en que dicho núcleo comprende al menos 20 por ciento en peso de silicio basado en el peso total del (co)polímero injertado que contiene silicio,
- (iv) un compuesto de fósforo aromático oligómero representado por la fórmula I:



en donde

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente unos de otros indican cada uno alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> opcionalmente halogenado, o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> o aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>, en cada caso opcionalmente sustituidos con alquilo y/o halógeno,

X indica un radical aromático mono- o poli-nuclear que tiene 6 a 30 átomos de C,

n independientemente uno de otro es 0 ó 1,

N representa valores mayores que 0 y menores que 30,

(v) una mezcla de un polímero de politetrafluoroetileno y un material termoplástico fluorado, y

(vi) uno o más de un (co)polímero vinílico termoplástico, un modificador de impacto diferente de (iii), un material de carga, un material de refuerzo, un estabilizador, un pigmento, un colorante, un agente desprendedor de moldes, un lubricante o un agente antiestático.

2. Una composición polímera de carbonato resistente a la ignición, que consiste en:

(i) de 30 a 75 partes en peso de un policarbonato aromático o un poliéster-carbonato aromático,

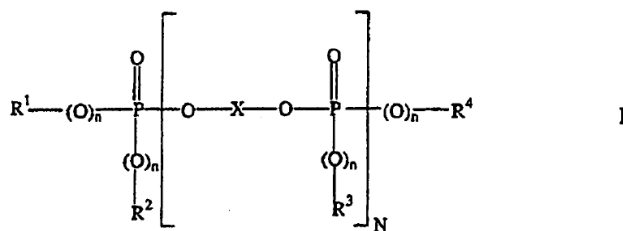
(ii) de 5 a 60 partes en peso de un (co)polímero injertado que no contiene silicio producido mediante polimerización en masa de

(ii.a) de 5 a 99 por ciento en peso de un (co)polímero para injertar que comprende uno o más monómeros vinílicos en

(ii.b) de 95 a 1 por ciento en peso de uno o más de una cadena principal para injertar que tiene una temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de menos de 10°C, en que los porcentajes en peso están basados en el peso total del (co)polímero injertado,

(iii) de 0,5 a 10 partes en peso de un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un núcleo de caucho compuesto que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo, en que dicho núcleo comprende al menos 20 por ciento en peso de silicio basado en el peso total del (co)polímero injertado que contiene silicio,

(iv) de 2 a 20 partes en peso de un compuesto de fósforo aromático oligómero representado por la fórmula I:



en donde en la fórmula I

5  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  y  $\text{R}^4$  independientemente unos de otros indican cada uno alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_8$  opcionalmente halogenado, o cicloalquilo  $\text{C}_5\text{-C}_6$ , arilo  $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  o aralquilo  $\text{C}_7\text{-C}_{12}$ , en cada caso opcionalmente sustituidos con alquilo y/o halógeno,

X indica un radical aromático mono- o poli-nuclear que tiene 6 a 30 átomos de C,

n independientemente uno de otro es 0 ó 1,

N representa valores mayores que 0 y menores que 30,

10 (v) de 0,01 a 5 partes en peso de una mezcla de un polímero de politetrafluoroetileno y un material termoplástico fluorado, y

(vi) uno o más de un estabilizador, un pigmento, un colorante, un agente desprendedor del molde, un lubricante o un agente antiestático,

en que las partes en peso están basadas en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

15 3. La composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la reivindicación 1, en la que X es derivado de un diol seleccionado entre difenilfenol, bisfenol A, resorcinol o hidroquinona.

20 4. La composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la reivindicación 1, en la que (v) es una mezcla de polímero de politetrafluoroetileno formador de fibrillas y un material termoplástico fluorado presente en una cantidad de 0,1 a 3 partes en peso basada en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

25 5. La composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la reivindicación 4, en la que en el componente (v) del material termoplástico fluorado comprende un polímero de unidades interpolimerizadas derivadas de tetrafluoroetileno (TFE) y hexafluoropropileno (HFP), un polímero de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE, HFP y fluoruro de vinilideno (VDF), un polímero de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE, HFP y un monómero representado por la fórmula X, un polímero derivado de unidades interpolimerizadas derivadas de TFE y un monómero representado por la fórmula X:



en la que cada  $\text{R}^8$  se selecciona independientemente entre H, Cl o un grupo alquilo de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilo cíclico de 0,5 a 10 átomos de carbono o un grupo arilo de 1 a 8 átomos de carbono.

30 6. La composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la reivindicación 4, en la que en el componente (v) el material termoplástico fluorado comprende un terpolímero que tiene unidades interpolimerizadas derivadas de tetrafluoroetileno (TFE), hexafluoropropileno (HFP) y fluoruro de vinilideno (VDF).

7. Un método para preparar una composición polímera de carbonato resistente a la ignición, que comprende la etapa de combinar en estado fundido:

35 (i) de 30 a 75 partes en peso de un policarbonato aromático o un poliéster-carbonato aromático,

(ii) de 5 a 60 partes en peso de un (co)polímero injertado que no contiene silicio producido mediante polimerización en masa de

(ii.a) de 5 a 99 por ciento en peso de un (co)polímero para injertar que comprende uno o más monómeros vinílicos en

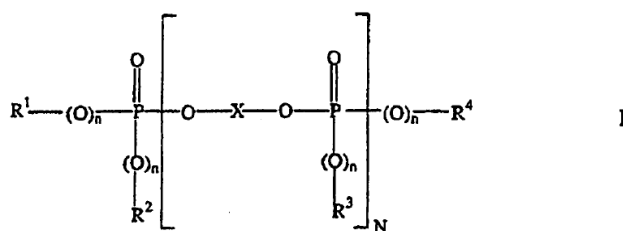
40 (ii.b) de 95 a 1 por ciento en peso de uno o más de una cadena principal para injertar que tiene una temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ) de menos de  $10^\circ\text{C}$ ,

(iii) de 0,5 a 10 partes en peso de un (co)polímero injertado que contiene silicio que tiene una morfología de núcleo-corteza, que incluye una corteza injertada que contiene (met)acrilato de alquilo polimerizado y un caucho compuesto



que contiene componentes de poliorganosiloxano y poli(met)acrilato de alquilo, en que dicho núcleo comprende al menos 20 por ciento en peso de silicio basado en el peso total del (co)polímero injertado que contiene silicio,

(iv) de 2 a 20 partes en peso de un compuesto de fósforo aromático oligómero representado por la estructura:



5 en donde en la fórmula I,

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente unos de otros indican cada uno alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> opcionalmente halogenado, o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> o aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>, en cada caso opcionalmente sustituidos con alquilo y/o halógeno,

X en la fórmula I indica un radical aromático mono- o poli-nuclear que tiene 6 a 30 átomos de C,

n en la fórmula I independientemente uno de otro puede ser 0 ó 1,

10 N representa valores mayores que 0 y menores que 30,

(v) de 0,01 a 5 partes en peso de una mezcla de un polímero de politetrafluoroetileno y un material termoplástico fluorado, y

(vii) uno o más de u material de carga, una fibra, un estabilizador, un pigmento, un agente desprendedor del molde, un adyuvante de flujo o un agente antiestático,

15 en donde las partes en peso están basadas en el peso total de la composición polímera de carbonato resistente a la ignición.

8. Un artículo conformado, que comprende la composición polímera de carbonato resistente a la ignición de la reivindicación 1.

20 9. El artículo conformado de la reivindicación 8, que es un embellecedor interior para un vehículo ferroviario, un embellecedor interior para vehículos ferroviarios, un artículo interior y/o exterior para automóviles, una envoltura para dispositivos eléctricos que contienen pequeños transformadores, una envoltura para un dispositivo de discriminación y/o transmisión de información, una envoltura y/o revestimiento para fines médicos, un dispositivo para mensajes y/o sus envolturas, un vehículo de juguete para niños, un elemento de láminas para paredes, una envoltura para una instalación de seguridad, un alerón para portones traseros, un contenedor de transporte térmicamente aislado, un aparato para mantener y/o cuidar animales pequeños, un artículo para instalaciones sanitarias y/o de cuartos de baño, una rejilla de cierre para aberturas de ventilación, un artículo para casas y cobertizos de verano y/o envolturas para herramientas de jardinería y/o una envoltura para: una herramienta para el polvo, un electrodoméstico, una TV, un VCR, un reproductor de DVD, un dispositivo de web, un libro electrónico, un teléfono, un ordenador, una pantalla, una máquina para fax, un cargador de batería, un escáner, una fotocopiadora, una impresora, un ordenador portátil

30 o un monitor de pantalla plana.