

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 013**

51 Int. Cl.:

**C08L 69/00** (2006.01)

**C08J 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014 PCT/CN2014/090218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15074488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014 E 14864114 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3071647**

54 Título: **Composición de policarbonato reforzado con fibra de vidrio**

30 Prioridad:

**22.11.2013 WO PCT/CN2013/087646**

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

**17.12.2018**

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (50.0%)**

**Kaiser-Wilhelm-Allee 60**

**51373 Leverkusen, DE y**

**COVESTRO POLYMERS (CHINA) CO. LTD (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ERKELENZ, MICHAEL;**

**KUHLMANN, TIMO;**

**WANG, LEITH y**

**REN, YU**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 694 013 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 de policarbonato reforzado con fibra de vidrio

5 La presente invención se refiere a composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio con alta rigidez y con comportamiento térmico y reológico mejorado en combinación con propiedades mejoradas de retardo de la llama específicamente en relación con componentes de paredes extremadamente delgadas con un espesor de pared  $\leq 1,00$  mm.

La presente invención se refiere además al uso de las composiciones de la invención para la producción de piezas moldeadas, tales como partes de carcasas de paredes delgadas o cajas de interruptores en el sector EE (eléctrico/electrónico) y de IT (tecnología de la información).

10 Estas composiciones de piezas de moldeo son particularmente adecuadas para componentes que, con un espesor de pared de 1,0 mm a 0,75 mm, cumplen con los requisitos de la clasificación de protección contra incendios UL 94 VI, preferiblemente V0. Las composiciones de piezas de moldeo de la invención además deben tener un índice de fluidez volumétrico adecuadamente alto  $\geq 20$  g/10 min para 260 °C y 5 kg.

15 Las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio son bien conocidas de la técnica anterior. Sin embargo, ninguna de las composiciones de policarbonato descritas cumple con los requisitos de la clasificación de protección contra incendios UL 94 VI, preferiblemente V0 para espesores de pared  $\leq 1,00$  mm, preferiblemente  $\leq 0,75$  mm, con procesabilidad adecuada de las composiciones en los procesos de conformación, esto se determina mediante el índice de fluidez volumétrico (MVR).

20 La patente US 20130131241 A describe una composición termoplástica ignífuga con buen efecto retardante de la llama para espesores de pared bajos, mientras que las propiedades de flujo, resistencia al impacto y módulo de elasticidad son simultáneamente buenas. Se describen composiciones de polímeros que comprenden un policarbonato, un retardante de la llama, talco, fibras de vidrio y un estabilizador ácido en cantidades sinérgicas. Las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio descritas en ese documento comprenden solo pequeñas cantidades de retardantes de la llama a base de perfluoroalquilsulfonatos, y también pequeñas cantidades de fibras de vidrio.

25 La patente JP 2007-070468 A describe composiciones de resina reforzadas con fibra de vidrio y retardantes de la llama que, en virtud del uso de una fibra de vidrio plana, y también de otro material laminar adicional, no solo proporcionan una buena estabilidad mecánica sino también una baja anisotropía, buena fluidez y también un efecto retardante de la llama ventajoso. El uso de SAN en las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio mejora el flujo, y esto proporciona una procesabilidad notablemente mejorada. El uso de SAN también aumenta la fragilidad de las piezas moldeadas resultantes. No hay una descripción del uso de copolímeros de etileno-acrilato de alquilo en composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio como alternativas al SAN.

30 La patente US 20090048389 A describe composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio con buen comportamiento de flujo y excelente tenacidad que comprenden copolímeros de polietileno-acrilato de alquilo. Ese documento no proporciona información sobre el comportamiento al fuego de las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio descritas. El uso de aditivos de protección contra incendios para lograr una clasificación específica de protección contra incendios relacionada con el espesor de la pared de una pieza moldeada no es uno de los temas tratados. Además, los copolímeros de polietileno-acrilato de alquilo utilizados no dan lugar a composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio que sean suficientemente fluidas para producir piezas moldeadas con espesores de pared bajos  $\leq 1$  mm, preferiblemente  $\leq 0,75$  mm, ya que el índice de fluidez seleccionado del copolímero es demasiado bajo.

35 La patente EP 758003 A describe composiciones de policarbonato que comprenden una carga inorgánica seleccionada del grupo de fibras de vidrio, fibras de carbono, talco, arcilla y mica, y que también comprenden un material adicional basado en un éster fosfórico; estas composiciones presentan una calidad de superficie mejorada y un módulo elevado. No existe una descripción del uso de copolímeros de polietileno-acrilato de alquilo en composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio para el control del comportamiento del flujo y de la resistencia al impacto.

40 La patente US 20070072995 A describe composiciones termoplásticas y su uso como artículos moldeados por inyección para la producción de carcasas o de componentes electrónicos. Las composiciones termoplásticas comprenden uno o más policarbonatos, un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo, un polímero de bloques de vinilo modificado con caucho, y también un polímero de vinilo no modificado; según ese documento, estos mejoran la resistencia al impacto, la fluidez y la estabilidad térmica. El uso de fibras de vidrio para aumentar el módulo de elasticidad y el uso de aditivos de protección contra incendios para lograr una clasificación específica de protección contra incendios en relación con el espesor de la pared de una pieza moldeada son temas que no se cubren.

55 La patente US 20110160411 A describe composiciones que comprenden un copolicarbonato que es estable a alta temperatura, y también al menos un copolímero de etileno-acrilato de alquilo para la producción de piezas moldeadas por inyección y de productos semiacabados extruidos. El uso de fibras de vidrio para aumentar el módulo

de elasticidad y el uso de aditivos de protección contra incendios para lograr una clasificación específica de protección contra incendios en relación con el espesor de la pared de una pieza moldeada son temas que no se cubren.

5 El documento WO 2013079630 A describe composiciones de policarbonato rellenas de fibra de vidrio con impacto modificado que presentan una alta rigidez, un mejor comportamiento térmico y reológico, y también un buen efecto de protección contra incendios. Ese documento recomienda el uso de copolímeros de etileno-(met)acrilato de alquilo en composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio para la industria eléctrica/electrónica. Las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio descritas en ese documento no son adecuadas para el procesamiento a espesores de pared bajos  $\leq 1$  mm, preferiblemente  $\leq 0,75$  mm, debido al uso del retardante de la llama, que se basa en perfluoroalquilsulfonatos, y también el contenido de ese retardante de la llama. Además, no hay ninguna indicación de que se haya alcanzado la clasificación de protección contra incendios V0 de acuerdo con UL 94V a espesores de pared de  $\leq 0,75$  mm. La patente KR 101.328.296 B1, ejemplos 1-3, describe composiciones que comprenden: 53 %, 54 % o 62 % de policarbonato aromático termoplástico, 2 % o 4 % de copolímero a base de acrilato de etileno que tiene un índice de fluidez a 190 °C de 3 g/10 min, el 15 % o 20 % de fibra de vidrio y el 10 %, 12 % o 14 % de difosfato de bisfenol A.

Por lo tanto, la presente invención abordó el problema de proporcionar composiciones que tengan una alta rigidez y un mejor comportamiento térmico y reológico en combinación con una clasificación mejorada de protección contra incendios específicamente en relación con componentes de paredes extremadamente delgadas con un espesor de pared  $\leq 1,00$  mm, preferiblemente  $\leq 0,75$  mm.

20 Sorprendentemente, ahora se ha encontrado que se obtienen las propiedades mencionadas anteriormente cuando se usan composiciones de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1 de la presente invención. Las composiciones de piezas de moldeo así constituidas presentan buenas propiedades mecánicas y también buena tenacidad y buen comportamiento reológico y térmico, junto con una mejor resistencia al fuego para espesores de pared extremadamente bajos.

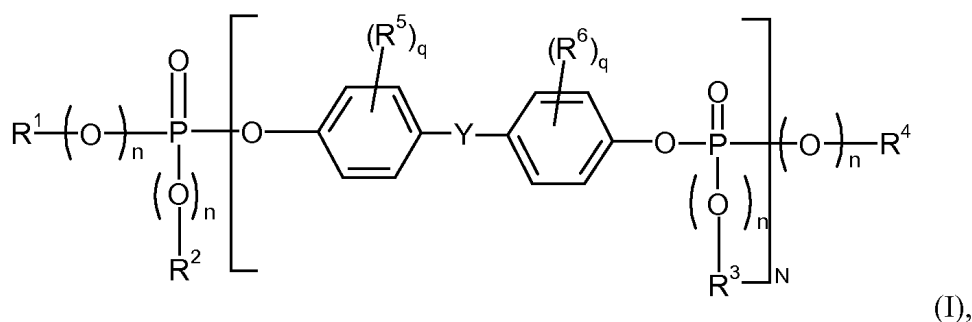
25 La presente invención por lo tanto proporciona composiciones de policarbonato que comprenden

A) de 10 a 78 partes en peso, preferiblemente de 15 a 65 partes en peso, en particular preferiblemente de 25 a 60 partes en peso, de al menos un policarbonato aromático o poliéster carbonato,

B) de 15 a 60 partes en peso, preferiblemente de 18 a 55 partes en peso, más preferiblemente de 18 a 50 partes en peso, de al menos una fibra de vidrio,

30 C) de 0,5 a 15 partes en peso, preferiblemente hasta 10 partes en peso, más preferiblemente hasta 7 partes en peso, de al menos otra, preferiblemente carga laminar,

D) de 5 a 15 partes en peso, preferiblemente de 8 a 14 partes en peso, más preferiblemente de 8 a 12 partes en peso, de al menos un compuesto de fósforo de fórmula general (I)



35 en la que

$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son, respectivamente, de forma independiente entre sí alquilo  $C_1$  a  $C_8$  y/u opcionalmente cicloalquilo sustituido con alquilo  $C_5$  a  $C_6$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{12}$ ,

$n$  es de forma independiente entre sí 0 o 1, preferiblemente 1,

$q$  es de forma independiente entre sí 0, 1, 2, 3 o 4,

40  $N$  es un número de 0,1 a 30, preferiblemente de 0,5 a 10, en particular de 0,7 a 5, especialmente de 1,0 a 3,0, más en particular de 1,05 a 2,00,

$R^5$  y  $R^6$  son de forma independiente entre sí alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , preferiblemente metilo e

Y es alquilideno C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, cicloalquileno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, -O-, -S-, -SO-, SO<sub>2</sub> o -CO-, preferiblemente isopropilideno, metileno, ciclohexilideno, opcionalmente sustituidos con uno a tres grupos metilo o un enlace directo.

5 E) de 0,5 a 4,5 partes en peso, preferiblemente de 1,0 a 4,2 partes en peso, más preferiblemente de 2,0 a 4,0 partes en peso, de al menos un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo que tiene un índice de fluidez de al menos 2,5 g/10 min determinado de acuerdo con la norma ASTM D1238 para 190 °C y 2,16 kg, donde la suma de las partes en peso de los componentes A) a E) es de 100 partes en peso y con la condición de que la composición comprenda al menos una carga laminar donde están contenidas ≥ 4,0 partes en peso de al menos un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo.

10 Las composiciones de la invención se caracterizan, además, porque pasan la prueba UL 94V al nivel VI, preferiblemente al nivel V0, para espesores de pared ≤ 1,00 mm, en particular preferiblemente para espesores de pared ≤ 0,75 mm.

Las composiciones de piezas de moldeo de la invención se caracterizan, además, porque tienen un índice de fluidez volumétrico adecuadamente alto superior a 20 g/10 min para 260 °C y 5 kg.

15 **Componente A**

Para los fines de la presente invención, los policarbonatos aromáticos termoplásticos no son solo homopolicarbonatos sino también policarbonatos; como es sabido, los policarbonatos pueden ser policarbonatos lineales o ramificados.

20 Las masas molares medias M<sub>w</sub> (promedio en peso) de los policarbonatos termoplásticos, incluidos los poliéster carbonatos aromáticos termoplásticos (determinados mediante la medición de la viscosidad relativa a 25 °C en CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y a una concentración de 0,5 g por 100 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) son de 20.000 g/mol a 32.000 g/mol, preferiblemente de 23.000 g/mol a 28.000 g/mol, en particular de 24.000 g/mol a 26.000 g/mol.

25 Una porción, hasta el 80 % molar, preferiblemente del 20 % molar al 50 % molar, de los grupos carbonato en los policarbonatos adecuados de acuerdo con la invención puede haber sido reemplazada por grupos éster dicarboxílicos aromáticos. Estos policarbonatos que incorporan, en la cadena molecular, no solo restos ácidos del ácido carbónico sino también restos ácidos de ácidos dicarboxílicos aromáticos se denominan poliéster carbonatos aromáticos. Para simplificar, la presente solicitud los incluye dentro del término general "policarbonatos aromáticos termoplásticos".

30 Los policarbonatos se producen de manera conocida a partir de difenoles, derivados de ácido carbónico y opcionalmente terminadores de cadena y opcionalmente agentes de ramificación, y la producción de los poliéster carbonatos implica reemplazar una porción de los derivados de ácido carbónico con ácidos dicarboxílicos aromáticos o derivados de los ácidos dicarboxílicos, y específicamente de acuerdo con la medida en que las unidades estructurales de éster dicarboxílico aromático están destinadas a reemplazar las unidades estructurales de carbonato en los policarbonatos aromáticos.

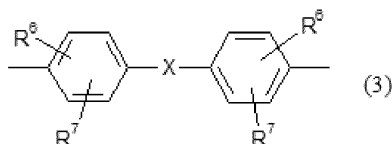
35 Los compuestos de dihidroxiarilo adecuados para la producción de policarbonatos son aquellos de fórmula (2)



en la que

40 Z es un resto aromático que tiene de 6 a 30 átomos de carbono y que puede comprender uno o más anillos aromáticos, y que puede tener una sustitución y puede comprender restos alifáticos o cicloalifáticos, respectivamente, restos alquilarilo o heteroátomos como miembros de puente.

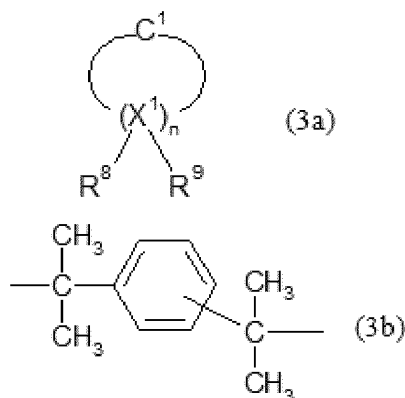
Es preferible que Z en la fórmula (2) sea un resto de la fórmula (3)



en la que

45 R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> son de forma independiente entre sí H, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>18</sub>, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>18</sub>, halógeno tal como Cl o Br u opcionalmente son arilo o aralquilo respectivamente sustituidos, siendo preferiblemente H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, en particular preferiblemente H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub> y siendo muy en particular preferiblemente H o metilo, y X es un enlace sencillo, -SO<sub>2</sub>-, -CO-, -O-, -S-, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, alquilideno C<sub>2</sub> a C<sub>6</sub> o cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, que puede tener sustitución con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, preferiblemente con metilo o etilo, o bien es arileno C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub> que puede haberse condensado opcionalmente con otros anillos aromáticos que comprenden heteroátomos.

Es preferible que X sea un enlace sencillo, alquileno C<sub>1</sub> a C<sub>5</sub>, alquilideno C<sub>2</sub> a C<sub>5</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, o un resto de la fórmula (3a) o (3b)



5

donde

R<sup>8</sup> y R<sup>9</sup> pueden seleccionarse individualmente para cada X<sup>1</sup>, siendo de forma independiente entre sí hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, preferiblemente hidrógeno, metilo o etilo y

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

10 n es un número entero de 4 a 7, preferiblemente 4 o 5, con la condición de que en al menos un átomo X<sup>1</sup>, R<sup>8</sup> y R<sup>9</sup> sean simultáneamente alquilo.

15 Ejemplos de compuestos dihidroxiarilo (difenoles) son: dihidroxi-bencenos, dihidroxi-bifenilos, bis(hidroxi-fenil) alcanos, bis(hidroxi-fenil) cicloalcanos, compuestos de bis(hidroxi-fenil) arilo, bis(hidroxi-fenil) éteres, bis(hidroxi-fenil) cetonas, bis(hidroxi-fenil) éteres, bis(hidroxi-fenil) sulfonas, bis(hidroxi-fenil) sulfóxidos, 1,1'-bis(hidroxi-fenil) diisopropilbencenos y los compuestos alquilados en el anillo y halogenados en el anillo relacionados con estos.

20 Ejemplos de difenoles adecuados para la producción de los policarbonatos a usar en la invención son hidroquinona, resorcinol, dihidroxi-bifenilo, bis(hidroxi-fenil) alcanos, bis(hidroxi-fenil) cicloalcanos, bis(hidroxi-fenil) sulfuros, bis(hidroxi-fenil) éteres, bis(hidroxi-fenil) cetonas, bis(hidroxi-fenil) sulfonas, bis(hidroxi-fenil) sulfóxidos, α,α'-bis(hidroxi-fenil) diisopropilbencenos, y también los compuestos alquilados, alquilados en el anillo y halogenados en el anillo relacionados con estos.

25 Los difenoles preferidos son 4,4'-dihidroxi-bifenilo, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil)-1-fenilpropano, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil) feniletano, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil) propano, 2,4-bis(4-hidroxi-fenil)-2-metilbutano, 1,3-bis [2-(4-hidroxi-fenil)-2-propil] benceno (bisfenol M), 2,2-bis(3-metil-4-hidroxi-fenil) propano, bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil) metano, 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil) propano, bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil) sulfona, 2,4-bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil)-2-metilbutano, 1,3-bis [2-(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil)-2-propil] benceno y 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (bisfenol TMC).

Los difenoles particularmente preferidos son 4,4'-dihidroxi-bifenilo, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil) feniletano, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil) propano, 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil) propano, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil) ciclohexano y 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (bisfenol TMC).

30 Estos y otros difenoles adecuados se describen a modo de ejemplo en las patentes US-A 2.999.835, 3.148.172, 2.991.273, 3.271.367, 4.982.014 y 2.999.846, en las solicitudes alemanas abiertas al público 1.570.703, 2.063.050, 2.036.052, 2.211.956 y 3.832.396, en la patente francesa 1.561.518, en la monografía "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, Nueva York 1964, págs. 28 y siguientes; págs. 102 y siguientes de H. Schnell, y en DG Legrand, JT Bendler, "Handbook of Polycarbonate Science and Technology", Marcel Dekker, Nueva York 2000, pág. 72 y siguientes.

En el caso de los homopolicarbonatos, solo se usa un difenol, pero en el caso de los policarbonatos se usan dos o más difenoles. Los difenoles utilizados pueden tener contaminantes, y esto también se aplica a todos los demás productos químicos y adyuvantes añadidos a la reacción de síntesis, derivados de su propia síntesis, manejo y almacenamiento. Sin embargo, es deseable utilizar materias primas de máxima pureza.

40 Los terminadores de cadena monofuncionales necesarios para la regulación del peso molecular, por ejemplo, fenol o alquifenoles, en particular fenol, p-terc-butilfenol, isooctilfenol, cumilfenol, los ésteres de cloruro de carbonilo de estos o cloruros de acilo de ácidos monocarboxílicos, o una mezcla de dichos terminadores de cadena, se introducen en la reacción ya sea con el bisfenolato o bisfenolatos o bien en cualquier momento deseado en la reacción de síntesis, siempre que aún estén presentes grupos terminales de fosgeno o cloruro de carbonilo en la

- mezcla de reacción, o, en el caso de los cloruros de acilo y ésteres de cloruro de carbonilo como terminadores de cadena, siempre que se disponga de suficientes grupos terminales fenólicos del polímero que se está formando. Sin embargo, es preferible que el terminador o terminadores de la cadena se añadan después de la reacción de fosgenación en una localización o en una unión en la que no esté presente el fosgeno restante, pero antes de la adición del catalizador; se añaden antes del catalizador, junto con el catalizador, o en paralelo con el mismo.
- El mismo método se usa para añadir, a la reacción de síntesis, cualquier agente de ramificación o mezcla de agentes de ramificación que se usará, pero generalmente se añaden antes de los terminadores de cadena. Los compuestos que se usan habitualmente son trisfenoles, tetrafenoles o cloruros de acilo de ácidos tri- o tetracarboxílicos, o también una mezcla de polifenoles o cloruros de acilo.
- Ejemplos de algunos de los compuestos que se pueden usar como agentes de ramificación que tienen tres o más de tres grupos hidroxilo fenólicos son fluoroglucinol, 4,6-dimetil-2,4,6-tri(4-hidroxifenil) hept-2-eno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri(4-hidroxifenil) heptano, 1,3,5-tri(4-hidroxifenil) benceno, 1,1,1-tri(4-hidroxifenil) etano, tri(4-hidroxifenil) fenilmetano, 2,2-bis [4,4-bis(4-hidroxifenil) ciclohexil] propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil)isopropil fenol y tetra(4-hidroxifenil) metano.
- Algunos de los otros compuestos trifuncionales son ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido trímico, cloruro cianúrico y 3,3-bis(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.
- Los agentes de ramificación preferidos son 3,3-bis(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol y 1,1,1-tri(4-hidroxifenil) etano.
- La cantidad de agentes de ramificación que se pueden usar, si corresponde, es del 0,05 % molar al 2 % molar, nuevamente en base a un mol de los respectivos difenoles utilizados.
- Los agentes de ramificación pueden usarse como carga inicial en la fase alcalina acuosa con los difenoles y los terminadores de cadena, o pueden añadirse antes de la fosgenación, después de la disolución en un disolvente orgánico.
- Todas estas medidas para la producción de policarbonatos son conocidas para el experto en la materia.
- Ejemplos de ácidos dicarboxílicos aromáticos adecuados para la producción de poliéster carbonatos son ácido ortoftálico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido terc-butilisoftálico, ácido 3,3'-bifenildicarboxílico, ácido 4,4'-bifenildicarboxílico, ácido 4,4'-benzofenonadicarboxílico, ácido 3,4'-benzofenonodicarboxílico, ácido 4,4'-difenil éter dicarboxílico, ácido 4,4'-difenil sulfona dicarboxílico, 2,2-bis(4-carboxifenil) propano y ácido trimetil-3-fenilindano-4,5'-dicarboxílico.
- Entre los ácidos dicarboxílicos aromáticos, preferiblemente se usan en particular el ácido tereftálico y/o el ácido isoftálico.
- Los derivados de los ácidos dicarboxílicos son los dihaluros de diacilo y los dicarboxilatos de dialquilo, en particular los dicloruros de diacilo y los dicarboxilatos de dimetilo.
- La sustitución de los grupos carbonato por los grupos éster dicarboxílicos aromáticos tiene lugar esencialmente en forma estequiométrica y también cuantitativa, y la relación molar de los reactivos también se refleja en el poliéster carbonato final. Los grupos éster dicarboxílicos aromáticos pueden incorporarse al azar o en bloques.
- Los métodos de producción preferidos para los policarbonatos que se van a usar en la invención, incluidos los poliéster carbonatos, son el proceso interfacial conocido y el proceso de transesterificación por fusión conocido (véanse, por ejemplo, los documentos WO 2004/063249 A1, WO 2001/05866 A1, WO 2000/105867, US-A 5.340.905, US 5.097.002, US-A 5.717.057).
- En el primer caso, el fosgeno y, si es apropiado, los dicloruros de diacilo sirven preferiblemente como derivados ácidos, y en el último caso el carbonato de difenilo y, si es apropiado, diésteres dicarboxílicos sirven preferiblemente como derivados ácidos. En ambos casos, se han descrito ampliamente y son bien conocidos catalizadores, disolventes, tratamientos, condiciones de reacción, etc. para la producción de policarbonato o la producción del poliéster carbonato.
- Los policarbonatos, poliéster carbonatos y poliésteres pueden elaborarse de una manera conocida y procesarse para obtener las piezas moldeadas deseadas, por ejemplo, mediante extrusión o moldeo por inyección.
- Los aditivos que son convencionales para estos termoplásticos también se pueden añadir a las composiciones de policarbonato, por ejemplo, cargas, estabilizadores UV, estabilizadores térmicos, agentes antiestáticos, colorantes y pigmentos, adyuvantes para la liberación del molde, absorbentes de IR y retardantes de la llama, en las cantidades habituales, que generalmente son de hasta el 5 % en peso, preferiblemente del 0,01 al 3 % en peso, basado en la composición completa.
- Ejemplos de aditivos adecuados se describen en "Additives for Plastics Handbook", John Murphy, Elsevier, Oxford 1999, y en "Plastics Additives Handbook", Hans Zweifel, Hanser, Múnich, 2001.

Ejemplos de antioxidantes o estabilizadores térmicos adecuados son:

monofenoles alquilados, alquiltiometilfenoles, hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, tocoferoles, tiodifenil éteres hidroxilados, alquilidenedisfenoles, compuestos de O, N y S-bencilo, malonatos de hidroxibencilo, hidroxibencilos aromáticos, compuestos de triazina, acilaminofenoles, ésteres de del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propiónico, ésteres del ácido  $\beta$ -(5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilfenil) propiónico, ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil) propiónico, ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilacético, amidas del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propiónico, tiosinergistas adecuados, antioxidantes secundarios, fosfitos y fosfonitos, benzofuranonas e indolinonas.

- 5
- 10 Se prefieren fosfitos orgánicos tales como trifenilfosfina, tritolilfosfina o 2,4,6-tri-terc-butilfenil 2-butil-2-etilpropano-1,3-diilfosfito, fosfonato y fosfanos, principalmente en los que los restos orgánicos están compuestos en su totalidad o en cierta medida de restos aromáticos opcionalmente sustituidos.

Aditivos muy particularmente adecuados son IRGANOX1076<sup>®</sup> y trifenilfosfina (TPP).

Ejemplos de agentes adecuados para la liberación del molde son los ésteres o ésteres parciales de alcoholes monohidroxilados, en particular de glicerol, pentaeritritol o alcoholes de Guerbet.

- 15 Ejemplos de alcoholes monohídricos son alcohol estearílico, alcohol palmítico y alcoholes de Guerbet, un ejemplo de un alcohol dihidroxilado es glicol, un ejemplo de alcoholes trihidroxilados es glicerol, ejemplos de alcoholes tetrahídricos son pentaeritritol y mesoeritritol, ejemplos de alcoholes pentahídricos son arabitol, ribitol y xilitol y ejemplos de alcoholes hexahídricos son manitol, glucitol (sorbitol) y dulcitol.

- 20 Los ésteres son preferentemente monoésteres, diésteres, triésteres, tetraésteres, pentaésteres y hexaésteres o una mezcla de éstos, en particular una mezcla aleatoria, compuesta de ácidos monocarboxílicos C<sub>10</sub> a C<sub>36</sub> alifáticos y saturados y ácidos opcionalmente hidroximonocarboxílicos, preferiblemente con solución de ácidos monocarboxílicos C<sub>14</sub> a C<sub>32</sub> alifáticos y saturados y opcionalmente ácidos hidroximonocarboxílicos.

Los ésteres de ácidos grasos disponibles en el mercado, en particular el pentaeritritol y el glicerol, pueden comprender < 60 % de varios ésteres parciales resultantes del proceso de producción.

- 25 Ejemplos de ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados que tienen de 10 a 36 átomos de carbono son ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido hidroxiesteárico, ácido araquídico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerotínico y ácidos montánicos.

- 30 Ejemplos de absorbentes de UV adecuados de la clase de benzotriazoles son Tinuvin<sup>®</sup> 171 (2-[2-hidroxi-3-dodecil-5-metilbencil] fenil]-2H-benzotriazol (n.º CAS 125304-04-3), Tinuvin<sup>®</sup> 234 (2-[2-hidroxi-3,5-di(1,1-dimetilbencil] fenil]-2H-benzotriazol (n.º CAS 70321-86-7)), Tinuvin<sup>®</sup> 328 (2-2[hidroxi-3,5-di-terc-amilfenil]-2H-benzotriazol (n.º CAS 25973-55-1).

Ejemplos de absorbentes de UV adecuados de la clase de oxalanilidas son Sanduvor<sup>®</sup> 3206 (N-(2-etoxifenil) etanodiamida (n.º CAS 82493-14-9)) de Clariant y N-(2-etoxifenil)-N'-(4-dodecilfenil) oxamida (n.º CAS 79102-63-9).

- 35 Ejemplos de absorbentes de UV adecuados de la clase de hidroxibenzofenonas son Chimasorb<sup>®</sup> 81 (2-benzoil-5-octiloxifenol (n.º CAS 1843-05-6) de BASF SE), 2,4-dihidroxibenzofenona (n.º CAS 131-56-6), 2-hidroxi-4-(n-octiloxi) benzofenona (n.º CAS 1843-05-6), 2-hidroxi-4-dodeciloxibenzofenona (n.º CAS 2985-59-3).

- 40 Ejemplos de absorbentes de UV adecuados de la clase de triazinas son 2-[2-hidroxi-4-(2-etilhexil) oxil] fenil-4,6-di(4-fenil) fenil-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[(octiloxi-carbonil) etilidenoxil] fenil-4,6-di(4-fenil) fenil-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxiopropiloxil] fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina (n.º CAS 137658-79-8) también conocida como Tinuvin<sup>®</sup> 405 (BASF SE), 2,4-difenil-6-[2-hidroxi-4-(hexiloxi) fenil]-1,3,5-triazina (n.º CAS 147315-50-2) que se puede obtener como Tinuvin<sup>®</sup> 1577 (BASF SE). El compuesto 2-[2-hidroxi-4-(2-etilhexil) oxil] fenil-4,6-di(4-fenil) fenil-1,3,5-triazina tiene el n.º CAS 204848-45-3 y se puede obtener como Tinuvin<sup>®</sup> 479 de BASF SE. El compuesto 2-[2-hidroxi-4-[(octiloxi-carbonil) etilidenoxil] fenil-4,6-di(4-fenil) fenil-1,3,5-triazina tiene el n.º CAS 204583-39-1 y se puede obtener como CGX-UVA006 o Tinuvin<sup>®</sup> 1600 de BASF SE.

- 45 La cantidad utilizada generalmente de absorbentes de UV es del 0,01 al 5 % en peso, preferiblemente del 0,01 al 2 % en peso, en particular preferiblemente del 0,01 al 0,05 % en peso, basado en la composición completa.

Ejemplos de tintes o pigmentos que se pueden usar son pigmentos orgánicos o inorgánicos o tintes orgánicos o similares.

En una realización preferida, el negro de humo se usa como componente colorante.

## 50 **Componente B**

El Componente B es un vidrio compuesto por una composición de vidrio seleccionada del grupo de los vidrios M, E, A, S, R, AR, ECR, D, Q o C, y en el presente documento se da preferencia adicional al vidrio E, S o C.

La forma en que se usa la composición de vidrio puede ser la de esferas de vidrio sólidas, esferas de vidrio huecas, perlas de vidrio, escamas de vidrio, fragmentos de vidrio o fibras de vidrio, dando preferencia adicional a las fibras de vidrio. La forma en que se usan las fibras de vidrio puede ser la de fibras de filamento continuo (mechas), fibras de vidrio cortadas, fibras trituradas, textiles de fibra de vidrio o una mezcla de las formas mencionadas anteriormente, dando preferencia en el presente documento al uso de fibras de vidrio cortadas o fibras molidas. Las fibras de vidrio cortadas se usan preferiblemente en particular. La longitud de las fibras de vidrio cortadas antes de la composición preferiblemente es de 0,5 a 10 mm, más preferiblemente de 1,0 a 8 mm, muy en particular preferiblemente de 1,5 a 6 mm. Es posible utilizar fibras de vidrio cortadas con varias secciones transversales. Se da preferencia al uso de secciones transversales redondas, elípticas, ovaladas, octogonales y planas, y en el presente documento se da preferencia particular a las secciones transversales redondas, ovaladas y planas. El diámetro de las fibras redondas es preferiblemente de 5 a 25  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente de 6 a 20  $\mu\text{m}$ , en particular preferiblemente de 7 a 17  $\mu\text{m}$ .

La relación de sección transversal de espesor:anchura de las fibras de vidrio planas y ovaladas preferidas es de aproximadamente 1,0:1,2 a 1,0:8,0, preferiblemente de 1,0:1,5 a 1,0:6,0, en particular preferiblemente de 1,0:2,0 a 1,0:4,0. El espesor promedio de la fibra de las fibras de vidrio planas y ovaladas es, además, de 4  $\mu\text{m}$  a 17  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 6  $\mu\text{m}$  a 12  $\mu\text{m}$  y en particular preferiblemente de 6  $\mu\text{m}$  a 8  $\mu\text{m}$ , mientras que su anchura de fibra promedio es de 12  $\mu\text{m}$  a 30  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 14  $\mu\text{m}$  a 28  $\mu\text{m}$  y en particular preferiblemente de 16  $\mu\text{m}$  a 26  $\mu\text{m}$ .

En una realización preferida, las fibras de vidrio se han modificado con un revestimiento de vidrio sobre la superficie de la fibra de vidrio. Los revestimientos de vidrio preferidos son compuestos de silano modificados con epoxi, modificados con poliuretano y no modificados y mezclas de los compuestos de silano anteriormente mencionados.

En otra realización preferida, las fibras de vidrio pueden comprender un revestimiento de vidrio.

Una característica de las fibras de vidrio utilizadas es que la selección de la fibra no está sujeta a restricción en virtud de la manera en que la fibra interactúa con la matriz de policarbonato. Es evidente una mejora de las propiedades inventivas de las composiciones, no solo cuando hay un fuerte acoplamiento a la matriz polimérica sino también cuando se usa una fibra sin acoplamiento. El fuerte acoplamiento de la fibra de vidrio a la matriz polimérica se puede distinguir de las superficies de fractura a baja temperatura en micrografías electrónicas de barrido, donde la fractura de la mayoría de las fibras de vidrio fracturadas y de la matriz tiene lugar al mismo nivel, y solo unas pocas fibras de vidrios sobresalen de la matriz. En el lado opuesto a las propiedades de no acoplamiento, las micrografías electrónicas de barrido muestran que en las fracturas a baja temperatura las fibras de vidrio sobresalen notablemente de la matriz o se han eliminado fibras completas debido a la falta de adherencia.

En el caso de contenidos de fibra de vidrio preferiblemente superiores a 20,0 partes en peso, en particular preferiblemente superiores a 25,0 partes en peso y muy en particular preferiblemente superiores a 30,0 partes en peso, las composiciones de la invención usan fibras planas.

### Componente C

Se pueden añadir otros materiales inorgánicos que difieren del componente B a la composición de policarbonato, y las cantidades en el presente documento se determinan de tal manera que tengan un efecto favorable, o al menos no adverso, sobre las propiedades mecánicas del material. Los materiales que pueden utilizarse para este fin son, en principio, cualquier material inorgánico finamente molido. Estos, a modo de ejemplo, pueden adoptar la forma de partículas, de escamas o de fibras. Los ejemplos que se pueden mencionar en este punto son tiza, polvo de cuarzo, dióxido de titanio, silicatos/aluminosilicatos, por ejemplo, talco, wollastonita, mica/minerales de arcilla, montmorillonita, en particular también en una forma organofílica modificada por intercambio iónico, caolín, zeolitas, vermiculita, y óxido de aluminio, sílice, hidróxido de magnesio e hidróxido de aluminio. También es posible utilizar mezclas de diversos materiales inorgánicos.

Los materiales inorgánicos pueden haber sido tratados superficialmente, por ejemplo, silanizados, para asegurar una mejor compatibilidad con el polímero.

Las concentraciones utilizadas de los materiales inorgánicos son de 0 a 15 partes en peso, preferiblemente de hasta 10 partes en peso, en particular de hasta 7 partes en peso, basadas en la composición completa. Las composiciones comprenden habitualmente al menos 0,5 partes en peso, preferiblemente 2 partes en peso, de los materiales inorgánicos. Es en particular preferiblemente que las composiciones comprendan de 4 a 6 partes en peso de materiales inorgánicos.

En una realización particular de la presente invención, las composiciones que tienen  $\geq 20\%$  en peso de fibra de vidrio se combinan preferiblemente con cantidades relativamente pequeñas de materiales inorgánicos, preferiblemente  $\leq 10\%$  en peso, en particular preferiblemente  $\leq 5,5\%$  en peso.

En otra realización particular de la presente invención, las composiciones que tienen  $\geq 40\%$  en peso de fibra de vidrio se combinan preferiblemente con contenidos relativamente pequeños de materiales inorgánicos, preferiblemente  $\leq 5,5\%$  en peso, en particular preferiblemente  $\leq 2\%$  en peso.



Las composiciones preferidas comprenden del 20 al 30 % en peso de fibras de vidrio como componente B y del 5 al 10 % en peso de talco como componente C.

5 Es preferible utilizar materiales inorgánicos en forma de escamas, por ejemplo, talco, minerales de mica/arcilla, montmorillonita, en particular también en forma organofílica modificada por intercambio iónico, caolín y vermiculita. El talco es particularmente preferido. Talco significa un talco natural o sintético.

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

10 Los materiales de talco de origen natural generalmente no tienen la composición ideal mencionada anteriormente, ya que tienen impurezas debido a la sustitución parcial del magnesio por otros elementos, debido a la sustitución parcial de silicio, por ejemplo, por aluminio y/o debido a los crecimientos con otros minerales, por ejemplo, dolomita, magnesita y clorita. Estos polvos de talco natural que comprenden impurezas también se pueden usar en las composiciones de piezas de moldeo de la invención, pero se prefieren los tipos de talco de alta pureza. Estos se caracterizan por el contenido de MgO del 28 al 35 % en peso, preferiblemente del 30 al 33 % en peso, en particular  
15 preferiblemente del 30,5 al 32 % en peso, y un contenido de  $\text{SiO}_2$  del 55 al 65 % en peso, preferiblemente del 58 al 64 % en peso, en particular preferiblemente del 60 al 62,5 % en peso. Además, los tipos preferidos de talco presentan un contenido de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  inferior al 5 % en peso, en particular, preferentemente inferior al 1 % en peso, en particular inferior al 0,7 % en peso.

20 En particular, es ventajoso usar talco en forma de tipos finamente molidos con un tamaño de partícula medio  $d_{50} < 20 \mu\text{m}$ , preferiblemente  $< 10 \mu\text{m}$ , en particular preferiblemente  $< 5 \mu\text{m}$ , muy en particular preferiblemente  $< 2,5 \mu\text{m}$ .

Además, se puede mencionar lo siguiente como componente inorgánico preferido: compuestos inorgánicos muy divididos (nanoescala) compuestos de uno o más metales del 1° al 5° grupo principal y del 1° al 8° grupo de transición de la Tabla Periódica de los elementos, preferiblemente del 2° al 5° grupo principal y del 4° al 8° grupo de transición, en particular preferiblemente del 3° al 5° grupo principal y del 4° al 8° grupo de transición, con los  
25 siguientes elementos: oxígeno, azufre, boro, fósforo, carbono, nitrógeno, hidrógeno y/o silicio.

Ejemplos de compuestos preferidos son óxidos, hidróxidos, óxidos hidratados/básicos, sulfatos, sulfitos, sulfuros, carbonatos, carburos, nitratos, nitritos, nitruros, boratos, silicatos, fosfatos e hidruros.

Los diámetros medios de partícula de los materiales inorgánicos de nanoescala son inferiores o iguales a 200 nm, preferiblemente inferiores o iguales a 150 nm, en particular de 1 a 100 nm.

30 Tamaño de partícula y diámetro de partícula siempre significa el diámetro medio de partícula  $d_{50}$ , determinado por mediciones de ultracentrifuga de acuerdo con W. Scholtan et al. und Z. Polymere 250 (1972), págs. 782 a 796.

Los compuestos inorgánicos de nanoescala pueden adoptar la forma de polvos, pastas, soles, dispersiones o suspensiones. Los polvos se pueden obtener por precipitación a partir de dispersiones, soles o suspensiones.

### Componente D

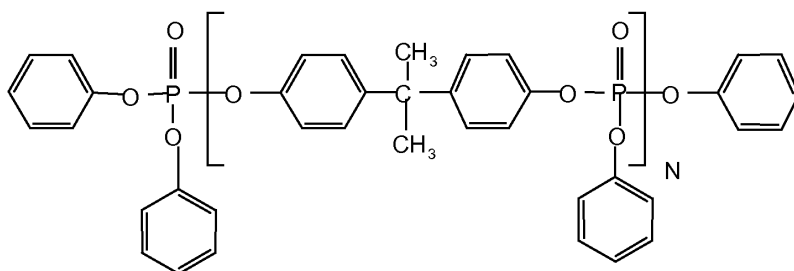
35 Los retardantes de la llama D que contienen fósforo para los fines de la invención son preferiblemente los seleccionados entre los grupos de los ésteres fosfóricos y fosfónicos mono y oligoméricos y las fosfonato aminas, pero en el presente documento también es posible usar una mezcla de una pluralidad de componentes seleccionados entre uno o más de estos grupos como retardante de la llama. También se pueden usar otros  
40 compuestos de fósforo libres de halógenos no mencionados específicamente en el presente documento solos o en cualquier combinación deseada con otros compuestos de fósforo libres de halógenos.

Los ésteres fosfóricos o fosfónicos mono- y oligoméricos preferidos son compuestos de fósforo de fórmula general (I) como se ha mencionado anteriormente

45  $R^1, R^2, R^3$  y  $R^4$  son independientemente entre sí, respectivamente, alquilo  $C_1$  a  $C_8$  opcionalmente halogenado, o respectivamente de forma opcional alquilo, preferiblemente alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , y/o cicloalquilo  $C_5$  a  $C_6$ , arilo  $C_6$  a  $C_{20}$  o arilalquilo  $C_7$  a  $C_{12}$  sustituido con halógeno, preferiblemente cloro o bromo,

50 Es preferible que  $R^1, R^2, R^3$  y  $R^4$  sen de forma independiente entre sí alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , fenilo, naftilo o fenil-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ . Los grupos aromáticos  $R^1, R^2, R^3$  y  $R^4$  a su vez pueden estar sustituidos por grupos halógenos y/o por grupos alquilo, preferiblemente cloro, bromo y/o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ . Los restos arilo particularmente preferidos son cresilo, fenilo, xilenilo, propilfenilo y butilfenilo, y también los correspondientes derivados bromados y clorados de los mismos.

El oligofosfato a base de bisfenol A de acuerdo con la fórmula (Va) es el más preferido como componente D



(Va)

N = 1,0 a 3,0, preferiblemente de 1,05 a 2,0, más preferiblemente de 1,05 a 1,6, especialmente N = 1,1

Los compuestos de fósforo según el componente D son conocidos (véanse, por ejemplo, los documentos EP-A 0.363.608, EP-A 0.640.655) o puede producirse de manera análoga de acuerdo con métodos conocidos (por ejemplo, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. 18, páginas 301 y siguientes, 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Métodos de química orgánica], Vol. 12/1, pág. 43; Beilstein Vol. 6, pág. 177).

También se pueden usar como componente D de la invención mezclas de fosfatos que tienen una estructura química diferente y/o que tienen una estructura química idéntica y un peso molecular diferente.

Es preferible usar mezclas que tengan una estructura idéntica y una longitud de cadena diferente, donde el valor N indicado es el valor promedio de N. El valor promedio de N se determina mediante el uso de cromatografía líquida de alta presión (HPLC) a 40 °C en una mezcla de acetonitrilo y agua (50:50) para determinar la composición del compuesto de fósforo (distribución del peso molecular), calculando así los valores promedio para N.

Además, es posible utilizar, como retardantes de la llama, las fosfonato aminas descritas en el documento WO 00/00541 y el documento WO 01/18105.

Los retardantes de la llama del componente D se pueden usar solos o en cualquier mezcla deseada entre sí o en una mezcla con otros retardantes de la llama.

Cuando las composiciones de la invención se han hecho retardantes de la llama, es preferible que también esté presente un agente antideslizante. Es preferible utilizar, como agente antideslizante, politetrafluoroetileno (PTFE) o composiciones que contengan PTFE, por ejemplo mezclas maestras de PTFE con polímeros o copolímeros que contienen estireno o metacrilato de metilo (por ejemplo, copolímeros de estireno/acrilonitrilo) en forma de polvos o en forma de mezcla coagulada, por ejemplo, con el componente B.

Las poliolefinas fluoradas utilizadas como agentes antigoteo son de alto peso molecular y tienen temperaturas de transición vítrea superiores a -30 °C, generalmente superiores a 100 °C, contenidos de flúor que preferiblemente son del 65 al 76 % en peso, en particular del 70 al 76 % en peso y un diámetro medio de partícula d50 de 0,05 a 1000 µm, preferiblemente de 0,08 a 20 µm. La densidad de las poliolefinas fluoradas generalmente es de 1,2 a 2,3 g/cm<sup>3</sup>. Las poliolefinas fluoradas preferidas son politetrafluoroetileno, fluoruro de polivinilideno, copolímeros de tetrafluoroetileno/hexafluoropropileno y copolímeros de etileno/tetrafluoroetileno. Las poliolefinas fluoradas son conocidas (véase "Vinyl and Related Polymers" de Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1962, págs. 484-494; "Fluoropolymers" de Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, Volumen 13, 1970, págs. 623-654; "Modern Plastics Encyclopedia", 1970-1971, Volumen 47, n.º 10 A, octubre 1970, Mc Graw-Hill, Inc., Nueva York, págs. 134 y 774; "Modern Plastics Encyclopedia", 1975-1976, octubre de 1975, Volumen 52, n.º 10 A, Mc Graw-Hill, Inc., Nueva York, págs. 27, 28 y 472 y las Patentes de Estados Unidos 3.671.487, 3.723.373 y 3.838.092).

Pueden producirse mediante procesos conocidos, por ejemplo, polimerizando tetrafluoroetileno en un medio acuoso con un catalizador que forma radicales libres, por ejemplo, peroxidisulfato de sodio, potasio o amonio a presiones de 7 a 71 kg/cm<sup>2</sup> y a temperaturas de 0 a 200 °C, preferiblemente a temperaturas de 20 a 100 °C. (Para más detalles, ver a modo de ejemplo la Patente de Estados Unidos 2.393.967). Dependiendo de la forma de uso, la densidad de estos materiales puede ser de 1,2 a 2,3 g/cm<sup>3</sup>, y su tamaño medio de partícula puede ser de 0,05 a 1000 µm.

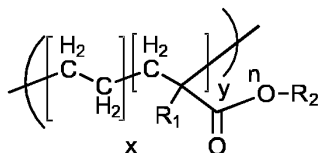
Los diámetros medios de partícula de las poliolefinas fluoradas que se prefieren de acuerdo con la invención son de 0,05 a 20 µm, preferiblemente de 0,08 a 10 µm, y su densidad es de 1,2 a 1,9 g/cm<sup>3</sup>.

Las poliolefinas D fluoradas adecuadas que se pueden usar en forma de polvo son polímeros de tetrafluoroetileno con un diámetro medio de partículas de 100 a 1000 µm y densidades de 2,0 g/cm<sup>3</sup> a 2,3 g/cm<sup>3</sup>. Los polvos de polímero de tetrafluoroetileno adecuados son productos disponibles en el mercado y se suministran a modo de ejemplo como Teflon® de DuPont.

Las composiciones retardantes de la llama particularmente preferidas comprenden, junto con otros aditivos opcionales, de 0,05 a 5,0 partes en peso de una poliolefina fluorada, preferiblemente de 0,1 a 2,0 partes en peso, en particular preferiblemente de 0,3 a 1,0 partes en peso.

**Componente E**

Para los fines de la presente invención, el componente E es un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo de fórmula (IV),



(IV),

5 donde

R<sub>1</sub> es metilo o hidrógeno,

R<sub>2</sub> es hidrógeno o un resto alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, preferiblemente metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, sec-butilo, terc-butilo, isobutilo, hexilo, isoamilo o terc-amilo,

10 cada uno de x e y es un grado de polimerización independiente (entero), y

n es un número entero ≥ 1.

Las relaciones de los grados de polimerización x e y preferiblemente están en el intervalo x:y = de 1:300 a 90:10.

El copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo puede ser un copolímero aleatorio, de bloques o multibloques o una mezcla de dichas estructuras. En una realización preferida, se usa copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo ramificado y no ramificado, particularmente un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo lineal.

15 Preferiblemente, el componente E es copolímero de etileno-metilacrilato o, alternativamente, el copolímero de etileno-metilacrilato es uno de los componentes E.

El índice de fluidez (MFR) del copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo (medido a 190 °C para 2,16 kg de carga) está preferiblemente en el intervalo de 2,5 a 40,0 g/10 min, en particular preferiblemente en el intervalo de 3,0 a 10,0 g/10 min, muy en particular preferiblemente en el intervalo de 3,0 a 8,0 g/10 min.

20 Las composiciones no contienen modificadores de núcleo-cubierta e incluso ningún modificador de impacto adicional. Las composiciones sin modificador de núcleo-cubierta sino solo con copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo exhiben una estabilidad térmica mejorada durante el procesamiento.

25 Modificadores adicionales de este tipo normalmente son materiales elastoméricos que tienen un alto peso molecular y se basan en olefinas, en monómeros monovinilaromáticos, en ácido acrílico y metacrílico y en sus derivados éster, y también en dienos conjugados. Los polímeros obtenidos a partir de dienos conjugados pueden haber sido hidrogenados en cierta medida o totalmente. Los materiales elastoméricos pueden tener la estructura de homopolímeros o de copolímeros. Los copolímeros se pueden usar a su vez en forma de copolímeros aleatorios o alternos, copolímeros de bloque o copolímeros de injerto.

30 Entre los acrilatos polimerizables preferidos están los ésteres de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, por ejemplo, ésteres de metilo, etilo, n-butilo, n-octilo y 2-etilhexilo, y también mezclas de estos monómeros. Se da una preferencia muy particular a un modificador basado en acrilato de butilo.

Cuando el componente E se combina con al menos un modificador adicional, la cantidad total de dichos componentes añadidos en las composiciones de la invención es de 0,5 a 4,5 partes en peso, preferiblemente de 1,0 a 4,2 partes en peso, más preferiblemente de 2,0 a 4,0 partes por peso.

35 Las presentes composiciones de piezas de moldeo están libres de polímeros de injerto basados en cauchos de butadieno, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS).

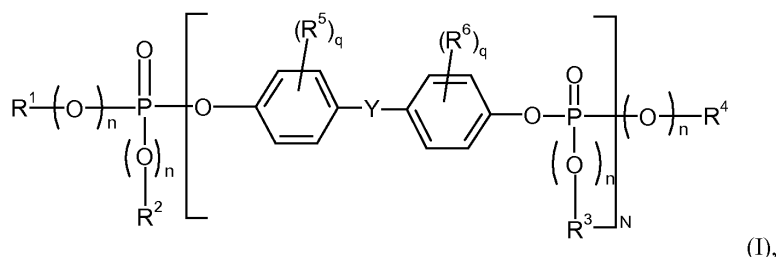
Una alternativa preferida de las composiciones de acuerdo con las invenciones son aquellas que comprenden:

A) de 10 a 78 partes en peso de al menos un policarbonato aromático termoplástico,

B) de 15 a 60 partes en peso, preferiblemente de 20 a 35 partes en peso, de al menos una fibra de vidrio,

40 C) de 5 a 10,5 partes en peso de talco,

D) de 5 a 15 partes en peso de al menos un compuesto de fósforo de fórmula general (I)



en la que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente entre sí, representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> sustituido con alquilo, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> y/o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>,

n representa, independientemente entre sí, 0 o 1,

q representa, independientemente entre sí, 0, 1, 2, 3 o 4,

N es un número de 0, 1 a 30,

R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> representan, independientemente entre sí, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, e

Y es alquilideno C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, cicloalquileno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, -O-, -S-, -SO-, SO<sub>2</sub> o -CO-,

E) ≥ 4 a 4,5 partes en peso de al menos un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo, que tiene un índice de fluidez de al menos 2,5 g/10 min determinado de acuerdo con la norma ASTM D1238 para 190 °C y 2,16 kg, en la que la suma de las partes en peso de los componentes A) a E) es de 100 partes en peso. Estas composiciones no contienen modificadores de impacto adicionales.

Estas composiciones contienen preferiblemente de 5,05 a 10,1 partes en peso de talco.

En el caso de ambas alternativas, el componente E preferiblemente es o contiene copolímero de etileno-metilacrilato.

Las composiciones particularmente preferidas no contienen ningún otro componente o no contienen otros componentes aparte de los agentes de liberación, por ejemplo, tetraestearato de pentaeritrol o estearato de estearilo, agentes antigoteo, estabilizadores térmicos, por ejemplo, TPP e Irganox B900, pigmentos y agentes colorantes, por ejemplo, negro de humo, y ácido, preferiblemente ácido cítrico. Las composiciones poliméricas de la invención que comprenden los componentes mencionados anteriormente se producen mediante procesos de incorporación familiares combinando, mezclando y homogeneizando los constituyentes individuales, y en particular la homogeneización en el presente documento preferiblemente tiene lugar en la masa fundida con exposición a fuerzas de cizallamiento. Los materiales se combinan y se mezclan opcionalmente antes de la homogeneización en la masa fundida, con el uso de premezclas en polvo.

También es posible usar premezclas hechas de materiales granulados o de materiales granulados y de polvos con las adiciones inventivas.

También es posible usar premezclas que se hayan producido a partir de soluciones de los componentes de la mezcla en disolventes adecuados, donde los materiales se han homogeneizado opcionalmente en solución y a continuación se elimina el disolvente.

En particular, los componentes y los aditivos mencionados anteriormente de la composición de la invención pueden introducirse en el presente documento por métodos conocidos o en forma de lote maestro.

El uso de lotes maestros se prefiere en particular para la introducción de los aditivos, y en particular en el presente documento se usan lotes maestros basados en la matriz de polímero respectiva.

A este respecto, la composición se puede combinar en dispositivos convencionales como extrusoras de tornillo (por ejemplo, ZSK (extrusoras de doble tornillo)), amasadoras, mezcladoras Brabender o mezcladoras Banbury, se puede mezclar, homogeneizar y a continuación extruir. El extruido se puede enfriar y triturar. También es posible premezclar componentes individuales y a continuación añadir los materiales de partida restantes individualmente y/o también en una mezcla.

Las piezas moldeadas de plástico se pueden producir preferiblemente mediante moldeo por inyección, termoformado, extrusión, laminación, moldeo de inserción de película, decoración en molde, revestimiento en molde y moldeo de ciclo térmico rápido.

El uso de la composición de plástico de la invención para producir sistemas multicapa también es de interés. En el presente documento, la composición de plástico de la invención se aplica en una o más capas a un artículo moldeado hecho de un plástico. La aplicación puede tener lugar simultánea o inmediatamente después de la conformación de la pieza moldeada, por ejemplo, inyectando material en la parte posterior de una lámina,

coextrusión o moldeo por inyección multicomponente. Sin embargo, el proceso de aplicación también se puede llevar a cabo sobre una base que ya tiene su forma final, por ejemplo, mediante laminación con una película, inyección de material alrededor de un molde existente o mediante recubrimiento a partir de una solución.

- 5 La presente invención además proporciona el uso de composiciones de la invención para la producción de piezas moldeadas, por ejemplo, componentes rígidos de pared delgada, en particular componentes de armazón para dispositivos LCD/LED, en el sector eléctrico y electrónico e informático, y también las piezas moldeadas que se pueden obtener de las composiciones inventivas.

**Ejemplos**

Componente A-1

- 10 Policarbonato a base de bisfenol A lineal con un MVR de aproximadamente 19,0 g/10 min (de acuerdo con la norma ISO 1133, para 300 °C y 2,16 kg de carga).

Componente A-2

Policarbonato a base de bisfenol A lineal con un MVR de aproximadamente 17,0 g/10 min (de acuerdo con la norma ISO 1133, para 250 °C y 2,16 kg de carga).

- 15 Componente A-3

Policarbonato a base de bisfenol A lineal con un MVR de aproximadamente 6,5 g/10 min (de acuerdo con la norma ISO 1133, para 300 °C y 2,16 kg de carga).

Componente A-4

- 20 Policarbonato a base de bisfenol A lineal con un MVR de aproximadamente 12,0 g/10 min (de acuerdo con la norma ISO 1133, para 300 °C y 2,16 kg de carga).

Componente B-1

CS 7968, fibras de vidrio cortas redondas cortadas (con buen acoplamiento) de Lanxess AG con un diámetro promedio de fibra de 11 µm y una longitud promedio de fibra de 4,5 mm.

Componente B-2

- 25 CS 03 PE 937, fibras de vidrio cortas redondas cortadas (con buen acoplamiento) de Nittobo con un diámetro promedio de fibra de 13 µm y una longitud promedio de fibra de 3,0 mm.

Componente B-3

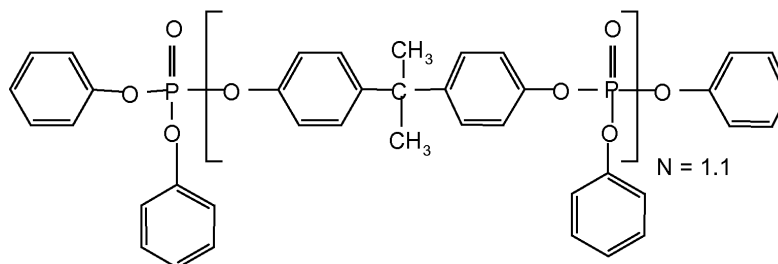
- 30 CSG 3PA-830S, fibras de vidrio cortas planas cortadas (con buen acoplamiento) de Nittobo con un espesor de fibra promedio de 6 µm a 8 µm y una anchura de fibra promedio de 22 µm a 28 µm. La relación de la sección transversal de espesor:anchura de esta fibra es, por consiguiente, de aproximadamente 1:3 a 1:4.

Componente C

Naintsch A3: talco de alta pureza muy finamente molido de Naintsch Mineralwerke GmbH (Graz, Austria).

Componente D-1

Oligofosfato a base de bisfenol-A con un contenido de fósforo del 8,9 %.



- 35

Componente D-2

El nonafluoro-1-butanofosfonato de potasio está disponible en el mercado, entre otros, como Bayowet®C<sub>4</sub> (Lanxess, Leverkusen, Alemania, n.º CAS 29420-49-3), RM64 (Miteni, Italia) o como fluoruro de perfluorobutanofosfonilo 3M™ FC-51 (3M, EE.UU.).

## ES 2 694 013 T3

### Componente E-1

Elvaloy AC1820 (DuPont), copolímero de etileno-acrilato de metilo con un contenido de acrilato de metilo del 20 % y con un índice de fluidez de 8 g/10 min determinado para 190 °C y 2,16 kg.

### Componente F

- 5 Politetrafluoroetileno (Blendex® B449 (aproximadamente el 50 % de PTFE y aproximadamente el 50 % de SAN [compuesto del 80 % de estireno y el 20 % de acrilonitrilo] de Chemtura).

### Componente G-1

El tetraestearato de pentaeritritol está disponible en el mercado como Loxiol VPG 861 de Emery Oleochemicals.

### Componente G-2

- 10 El estearato de estearilo se puede obtener en el mercado como Loxiol G32 de Emery Oleochemicals.

### Componente H

Trifenilfosfina (TPP, Sigma-Aldrich, 82018 Taufkirchen, Alemania)

### Componente I

El ácido cítrico está disponible en el mercado de Hamann und Reimer.

- 15 Componente J

El pigmento negro Black Pearls 800 está disponible en el mercado en Cabot Corporation.

### Componente k

Irganox B900 está disponible en el mercado como estabilizador térmico y de procesamiento de BASF SE.

- 20 Los componentes A a K se mezclaron en una extrusora de laboratorio ZSK 25 (Werner & Pfleiderer), la temperatura de fusión fue de 300 °C, el rendimiento fue de 15 kg/h y la frecuencia de rotación del tornillo fue de 200 rpm. Las piezas moldeadas se produjeron en una máquina de moldeo por inyección (Arburg 270E) a 300 °C.

- 25 Se requieren los siguientes criterios detallados para clasificar un plástico retardante de la llama en la clase de incendio UL 94 V0: para una serie de 5 muestras de prueba de la norma ASTM (dimensiones: 127 × 12,7 × X, donde X = espesor de la muestra de prueba, por ejemplo, 2,0; 1,2; 1,0 y 0,75 mm), ninguna de las muestras puede tener un tiempo después de la llama superior a 10 segundos después de dos aplicaciones de llama de 10 segundos utilizando una llama abierta de altura definida. La suma de los tiempos después de la llama para 10 aplicaciones de llama a 5 muestras no puede ser superior a 50 segundos. Otros criterios requeridos son que no haya goteos en llamas, que no haya un consumo completo de la muestra, y que el tiempo de posluminiscencia de cada muestra de prueba no supere los 30 segundos. La clasificación UL 94 V1 exige que los tiempos individuales después de la llama no sean superiores a 30 segundos y que la suma de los tiempos después de la llama para 10 aplicaciones de llama a 5 muestras no sea superior a 250 segundos. El tiempo total de posluminiscencia no puede superar los 250 segundos. Los otros criterios son idénticos a los mencionados anteriormente. La clasificación dentro de la clasificación de incendio UL 94 V-2 se aplica cuando se producen goteos en llamas pero se cumplen los otros criterios de clasificación de UL 94 V1.

- 35 El MVR se determina de acuerdo con la norma ISO 1133 a 260 °C utilizando una carga de ariete de 5 kg o a 300 °C utilizando una carga de ariete de 2,16 kg.

El módulo de elasticidad se midió de acuerdo con la norma ISO 527 en muestras de mancuernas inyectadas en un solo lado con un núcleo que mide 80 × 10 × 4 mm.

Las tablas a continuación resumen las composiciones y los resultados de las pruebas.

### 40 Resultados

- 45 La comparación de los Ejemplos comparativos 1.1 a 1.3 con los Ejemplos comparativos 2.3 a 2.7 muestra claramente que las composiciones de piezas de moldeo que comprenden el componente D-2 tienen un menor índice de fluidez (MVR) que las composiciones de piezas de moldeo que comprenden el componente D-1. Las composiciones de piezas de moldeo que comprenden el componente D-2 además son inadecuadas para lograr la clasificación de incendio V0 de acuerdo con UL 94 con un espesor de pared de 1,00 mm, preferiblemente de 0,75 mm.

## ES 2 694 013 T3

Los Ejemplos comparativos 3.1 a 3.3 revelan composiciones de piezas de moldeo que comprenden una mayor proporción del componente E. Una característica de estas composiciones de piezas de moldeo es que no son adecuadas para lograr la clasificación de incendio V0 de acuerdo con UL 94 con un espesor de pared de 1,00 mm, preferiblemente 0,75 mm.

- 5 Los Ejemplos de la invención 1 a 15, a su vez, revelan composiciones de piezas de moldeo de la invención con combinaciones de componentes A a E que, por un lado, logran la clasificación de incendio V0 de acuerdo con UL 94 con un espesor de pared de 1,0 mm, preferiblemente 0,75 mm, mientras que, por otro lado, se garantiza adecuadamente una buena procesabilidad de las composiciones de piezas de moldeo. Además, se ha demostrado que se proporcionan las composiciones de policarbonato reforzado con fibra de vidrio con un módulo de elasticidad definible de manera variable a través de la selección específica de los intervalos preferidos de los componentes B a E.
- 10

Las cantidades de los componentes en las Tablas 1 a 3 se dan en % en peso.

**Tabla 1**

Componente	Unidad	comparación 1.1	comparación 1.2	comparación 1.3	comparación 2.1	comparación 2.2	comparación 2.3	comparación 2.4	comparación 2.5	comparación 2.6	comparación 2.7
Componente A-1		67,57	66,73	64,74	63,00	61,00	40,84	39,34		30,88	29,38
Componente A-2		10,00									
Componente A-3			5,74	5,74	5,39	5,39	4,19	4,19	43,29	4,19	4,19
Componente B-2									40,00		
Componente B-1		20,00	25,00	25,00	20,00	20,00					
Componente B-3							40,00	40,00		50,00	50,00
Componente E-1		2,00	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Componente D-1					8,00	10,00	10,00	11,50	12,00	10,00	11,50
Componente D-2		0,06	0,10	0,10							
Componente F					0,20	0,20	0,50	0,50	0,20	0,50	0,50
Componente G-1		0,35	0,27	0,26	0,25	0,25	0,26	0,26	0,35	0,22	0,22
Componente H		0,02									
Componente I								0,05		0,05	0,05
Componente J			0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16



(continuación)

Componente	Unidad	comparación 1.1	comparación 1.2	comparación 1.3	comparación 2.1	comparación 2.2	comparación 2.3	comparación 2.4	comparación 2.5	comparación 2.6	comparación 2.7
MVR (300 °C/1,2 kg)	cm <sup>3</sup> /10 min	9,8	7,4	6,7	20,0	23,0	18,0	14,6	16,1	14,5	14,6
Comportamiento de combustión	UL-94 (0,75 clase mm)	V2	V1	V2	V0	V0	V1	V1	V1	V2	V1
Comportamiento de combustión	UL-94 (1,00 clase mm)		V0	V1	V0	V0	V0	V0	V1	V1	V1
Comportamiento de combustión	UL-94 (1,20 clase mm)				V0	V0					
Módulo tracción	de ISO 527 MPa	6032	6832	6793	7010	7266	11701	11754	11007	15443	15456

**Tabla 2**

Componente	Unidad	comparación 3.1	comparación 3.2	comparación 3.3	ejemplo 1	ejemplo 2	ejemplo 3	ejemplo 4	ejemplo 5	ejemplo 6	ejemplo 7
Componente A-1		29,88	24,90	49,80	52,79	49,80	27,89	41,33	37,85	35,86	34,36
Componente A-2		20,00	20,00				25,00				
Componente A-4											
Componente A-3		4,39	4,49	4,59	6,29	4,29	4,24	4,19	4,19	4,19	4,19
Componente B-2		30,00	35,00	25,00	20,00	20,00	20,00				
Componente B-3								35,00	35,00	35,00	35,00
Componente C					5,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00
Componente E-1		5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00
Componente D-1		10,00	10,00	10,00	12,00	12,00	8,00	10,50	10,00	10,00	11,50
Componente F		0,20			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Componente G-1		0,32	0,40	0,40	0,21	0,20	0,16	0,27	0,25	0,24	0,24
Componente G-2											
Componente I		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Componente J		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16

(continuación)

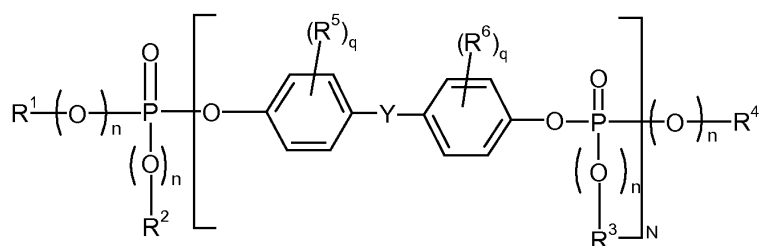
Componente	Unidad	comparación 3.1	comparación 3.2	comparación 3.3	ejemplo 1	ejemplo 2	ejemplo 3	ejemplo 4	ejemplo 5	ejemplo 6	ejemplo 7
MVR (260 °C/5 kg)	cm <sup>3</sup> /10 min	41,7		28,0	31,0	31,0	30,0	32,5	32,2	29,9	37,9
Comportamiento de combustión	UL-94 (0,75 clase mm)				V0	V0	V0	V0	V0	V1	V0
Comportamiento de combustión	UL-94 (1,00 clase mm)				V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
Comportamiento de combustión	UL-94 (2,00 clase mm)		V1	V1							
Módulo de tracción	ISO 527 MPa		10600		7315	8387	7912	11920	13317	12495	12654

**Tabla 3**

Componente	Unidad	ejemplo 8	ejemplo 9	ejemplo 10	ejemplo 11	ejemplo 12	ejemplo 13	ejemplo 14	ejemplo 15
Componente A-1		34,86	36,87	33,37	32,87	30,88	31,37	29,38	
Componente A-2									
Componente A-4				36,1					
Componente A-3		5,24	3,72	5,24	4,84	4,19	4,19	4,19	4,19
Componente B-2		35,00	35,00	35,00					
Componente B-3					45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Componente C		10,00	10,00	10,00	0,90	5,00	5,00	5,00	5,00
Componente E-1		4,00	2,00	4,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00
Componente D-1		10,00	11,50	11,50	10,00	10,00	10,00	11,50	11,50
Componente F		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Componente G-1		0,19	0,20	0,18	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22
Componente G-2					0,40				
Componente I		0,05	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05

(continuación)												
Componente	Unidad	ejemplo 8	ejemplo 9	ejemplo 10	ejemplo 11	ejemplo 12	ejemplo 13	ejemplo 14	ejemplo 15	ejemplo 14	ejemplo 15	ejemplo 15
Componente J		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
MVR (260 °C/5 kg)	ISO 1133	23,8	24,1	23,1	22,0	28,5	27,0	39,2	35,0	39,2	35,0	35,0
	cm <sup>3</sup> /10 min											
Comportamiento de combustión	UL-94 (0,75 clase mm)	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V1	V0	V0	V1
Comportamiento de combustión	UL-94 (1,00 clase mm)	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
Comportamiento de combustión	UL-94 (2,00 clase mm)											
Módulo de tracción	ISO 527	12086	13216	13032	14000	15246	14616	15193	15051	15193	15051	15051
	MPa											





(I),

en la que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente entre sí, representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> sustituido con alquilo, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> y/o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>,

5

n representa, independientemente entre sí, 0 o 1,

q representa, independientemente entre sí, 0, 1, 2, 3 o 4,

N es un número de 0,1 a 30,

R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> representan, independientemente entre sí, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, e

10

Y es alquilideno C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>-cicloalquilenos, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, -O-, -S-, -SO-, SO<sub>2</sub> o -CO-,

E) de 0,5 a < 4 partes en peso de al menos un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo, que tiene un índice de fluidez de al menos 2,5 g/10 min determinado de acuerdo con ASTM D1238 para 190 °C y 2,16 kg,

en la que la suma de las partes en peso de los componentes A) a E) es de 100 partes en peso y en la que no se encuentran modificadores de impacto adicionales.

15

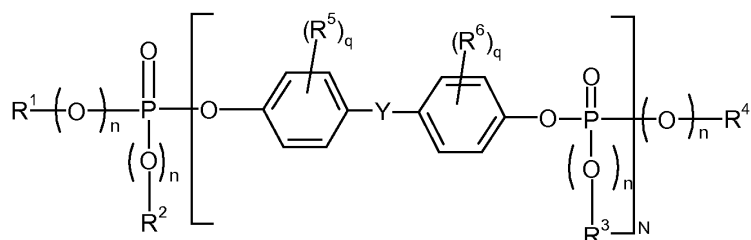
10. Una composición de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

A) de 10 a 78 partes en peso de al menos un policarbonato aromático termoplástico,

B) de 15 a 60 partes en peso de al menos una fibra de vidrio,

C) de 5 a 10,5 partes en peso de talco,

D) de 5 a 15 partes en peso de al menos un compuesto de fósforo de fórmula general (I)



(I),

20

en la que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> independientemente entre sí, representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> sustituido con alquilo, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> y/o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>,

25

n representa, independientemente entre sí, 0 o 1,

q representa, independientemente entre sí, 0, 1, 2, 3 o 4,

N es un número de 0,1 a 30,

R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> representan, independientemente entre sí, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, e

Y es alquilideno C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>7</sub>, cicloalquilenos C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>, -O-, -S-, -SO-, SO<sub>2</sub> o -CO-,

30

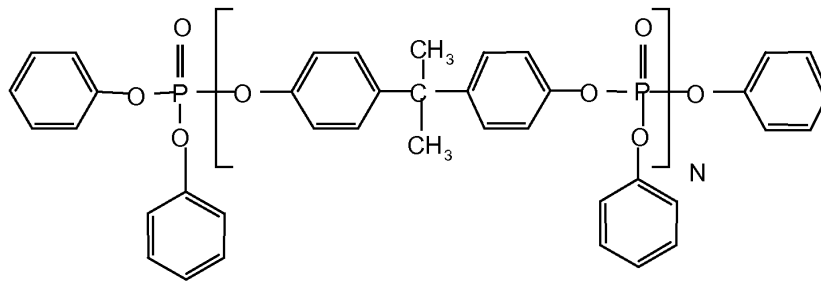
E) ≥ 4 a 4,5 partes en peso de al menos un copolímero de etileno-(met)acrilato de alquilo, que tiene un índice de fluidez de al menos 2,5 g/10 min determinado de acuerdo con ASTM D1238 para 190 °C y 2,16 kg,

en la que la suma de las partes en peso de los componentes A) a E) es de 100 partes en peso.

11. Una composición de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 10, en la que no están contenidos modificadores de impacto adicionales.

35

12. Una composición de policarbonato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente D es



con N = 1,1.

5 13. Uso de la composición de policarbonato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores como composición de pieza de moldeo para preparar componentes de pared delgada con un espesor de pared  $\leq 1,00$  mm en aplicaciones eléctricas, electrónicas y de tecnología de la información.

14. Uso de la composición de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el espesor de pared de los componentes es en cada punto o al menos en parte  $\leq 0,75$  mm.

15. Una pieza de moldeo que comprende una composición de policarbonato según una de las reivindicaciones anteriores.