

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 498**

51 Int. Cl.:

C08G 67/00 (2006.01)

C08K 3/00 (2008.01)

C08K 5/13 (2006.01)

C08G 67/02 (2006.01)

C08L 73/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2015 E 15194576 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3168253**

54 Título: **Materiales policetónicos alifáticos ignífugos, cuerpos de moldeo derivados de ellas así como procedimientos para su producción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2018

73 Titular/es:

**EMS-PATENT AG (100.0%)
Via Innovativa 1
7013 Domat / Ems, CH**

72 Inventor/es:

STÖPPELMANN, GEORG

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 676 498 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

Materiales policetónicos alifáticos ignífugos, cuerpos de moldeo derivados de ellas así como procedimientos para su producción

5 La presente invención se refiere a materiales de moldeo policetónicos a base de policetonas alifáticas parcialmente cristalina. Especialmente se refiere a materiales de moldeo ignífugos, libres de halógenos a base de policetona alifática, que preferentemente contiene sales de ácido fosfínico como agente ignífugo. Los materiales de moldeo pertenecen a la clase V0 de protección contra el fuego de acuerdo con UL94 y presentan buenas propiedades mecánicas. Estos materiales de moldeo están indicados para la fabricación especialmente de cuerpos de moldeo de paredes finas para la industria eléctrica y electrónica como carcasas, componentes de carcasas o conectores.

Estado de la técnica

15 Las policetonas alifáticas se conocen desde hace muchos años y se caracterizan por unas propiedades mecánicas prácticamente constantes entre 10 y 100 °C, una muy buena estabilidad hidrolítica, una elevada resistencia a la deformación por calor, una buena resistencia al desgaste y por ser una buena barrera contra carburantes.

20 Por otro lado, las policetonas alifáticas, pese a representar plásticos termoplásticos con completamente buenas propiedades, presentan el inconveniente de poseer puntos de fusión relativamente altos cercanos a las temperaturas a las que se produce su degradación química, especialmente reacciones de condensación adóica inter e intramoleculares. Esto constituye un problema, dado que por un lado los materiales de moldeo policetónicos son difíciles de procesar en la fusión con el uso de tecnologías de procesamiento convencionales y por otro las reacciones de degradación y reticulación inducidas durante el procesamiento pueden afectar a las propiedades de este tipo de materiales de moldeo.

30 A fin de evitar este problema, la bibliografía presenta diferentes soluciones posibles. Por ejemplo, los documentos EP 213671 y EP 257663 describen policetonas alifáticas a base de monóxido de carbono, eteno y al menos otro monómero olefínicamente insaturado que presentan unos puntos de fusión más bajos que los copolímeros policetónicos correspondientes formados exclusivamente a partir de monóxido de carbono y eteno. Los terpolímeros mostrados a modo de ejemplo se pueden procesar a temperaturas de 20 - 30 °C, a las que la degradación térmica y la reticulación se producen más lentamente. De este modo estos terpolímeros poseen una ventana de procesamiento más grande. El documento DE 2626272 persigue el mismo objetivo con una aplicación análoga a los polímeros de la policetona con monoaminas primarias, mono o ditiolano, donde el punto de fusión de la policetona original se puede reducir en hasta 80 °C.

40 Este planteamiento mitiga el problema en cierta medida, si bien no soluciona todos los problemas del procesamiento de las policetonas en la fusión. Así, de cara a la mejora de los materiales de moldeo policetónicos, se describen composiciones que, además de la adición de otros polímeros, como por ejemplo poliamida o poliolefina, contemplan la adición de plastificantes o el uso de aditivos especiales. El uso de otros polímeros presenta no obstante el inconveniente de requerir unas cantidades relativamente grandes de los mismos, lo que empeora especialmente las propiedades térmicas y mecánicas en su conjunto. Dependiendo del polímero añadido, también se pueden producir reacciones no deseadas con la policetona, a raíz de las cuales las propiedades de los materiales de moldeo resultantes pueden verse reducidas. Los plastificantes por su parte solo representan una solución viable cuando se requieren materiales de moldeo flexibles.

50 En los documentos EP 310166 y EP 326224 se describe la adición de compuestos de óxido de aluminio. Así por ejemplo el hidróxido de aluminio debería contribuir a mejorar la colabilidad de las policetonas, porque la reticulación a la temperatura de procesamiento se retrasa por el efecto del aditivo y se ralentiza a lo largo del tiempo de procesamiento.

Según los documentos EP 629663 o EP 896021 el proceso de fusión de policetonas mejora aún más con la adición de entre un 0,01 y un 10 % de pseudoboehmita. La pseudoboehmita evita el ascenso demasiado rápido de la viscosidad de fusión a temperaturas de procesamiento de 20 K por encima de la temperatura de fusión de la policetona.

60 Según el documento JP 11-181080 aditivos como el óxido de aluminio o de magnesio pueden en efecto mejorar la colabilidad durante el procesamiento, pero no pueden evitar la generación de compuestos volátiles por la degradación de las policetonas. Para reducir o evitar la liberación de gases, se recomienda el tratamiento de las policetonas con amoníaco o aminas primarias.

El documento DE 19808938 se refiere entre otros a la estabilización del policarbonato, el poliéster y la policetona frente a la degradación oxidativa, térmica y fotoinducida, donde al polímero aparte de un compuesto de benzofurano-2-on pueden añadirse estabilizadores adicionales, como fosfito y fofinato entre otros.

65

Si, además de la fluencia, también se deben garantizar el color y la cristalinidad de los materiales de moldeo policetónicos a través del procesamiento, el documento EP 896021 recomienda la adición de una combinación de hidróxido de aluminio y poliol.

5 El documento EP 322959 describe materiales de moldeo policetónicos reforzados con fibra, especialmente con materiales de moldeo reforzados con fibra de vidrio, así como un procedimiento para estos materiales de moldeo a partir de una solución de policetona. El objetivo es elevar la resistencia y el módulo de los materiales de moldeo.

10 El documento US 2007/0299171 A1 describe una combinación ignífuga para termoplásticos que contienen al menos tres componentes, a saber, un fosfinato, un producto de reacción de ácido fosfórico y melamina y un producto de condensación de melamina, especialmente melem. Como termoplástico solo se trabaja la poliamida PA66, donde el material de moldeo contiene además del 30 % en peso de fibras de vidrio, entre un 20 y un 23 % en peso de la combinación ignífuga. Las policetonas, a falta de una descripción más detallada de la naturaleza, solo se mencionan en una larga lista como un posible termoplástico.

15 En el documento WO 97/14743 se dan a conocer materiales de moldeo policetónicos reforzados con fibra de vidrio e ignífugos a base de policetonas alifáticas. El hidróxido de magnesio como agente ignífugo está presente en el material de moldeo preferentemente en una concentración del 25-40 % en peso. Los materiales de moldeo con un 25 % en peso de hidróxido de magnesio y un 15 % en peso de fibra de vidrio consiguen con un espesor de probeta de 1,6 mm la clasificación contra incendios V0 cuando los materiales de moldeo no contienen ningún agente sinérgico rico en cinc.

20 El documento WO 00/12608 describe una composición ignífuga que contiene un polímero policetónico así como al menos un componente que contiene nitrógeno así como, dado el caso, un agente ignífugo que contiene fósforo.

25 El documento GB 2.322.861 A describe policarbonatos, poliésteres y policetonas estabilizadores que contienen al menos un componente del tipo de benzofurano-2-one.

30 El documento US 4.960.807 se refiere a polímeros alternos lineales de monóxido de carbono y al menos un hidrocarburo etilénicamente insaturado así como una parte determinada del mismo de óxido de cinc, sulfuro de cinc y un triaquilfosfito.

35 El documento EP 0714938 A2 da a conocer polímeros policetónicos estabilizados térmicamente que contienen cantidades pequeñas de un antioxidante primario, un antioxidante secundario así como un captador de radicales.

El documento US 5.633.301 se refiere a una composición polimérica policetónica que, entre otros, comprende un agente ignífugo que contiene fósforo bicíclico, un agente ignífugo intumesciente, que contiene nitrógeno y fósforo, como por ejemplo fosfato de melamina, así como, dado el caso, un éster de monofosfato.

40 El documento EP 0289077 se refiere a una composición copolimérica termoestabilizada que comprende un copolímero alterno a base de monóxido de carbono así como un componente olefinicamente insaturado y, en función del porcentaje en peso del copolímero de entre 0,03 y 5,0 % en peso, un aditivo seleccionado de entre dicarboxilatos fenólicos y dicarboxamidas fenólicas, dado el caso en combinación con fosfitos fenólicos.

45 El documento WO 93/01239 se refiere a composiciones policetónicas estabilizadas que se basan en gran medida en polímeros a base de monóxido de carbono y al menos una olefina y una proporción reducida de estabilizador. El estabilizador puede representar una mezcla de trialcóxidos de aluminio o productos hidrolíticos derivados con una amina.

50 El documento GB 2.348.427 A da a conocer composiciones policetónicas estabilizadas que contienen una gran cantidad de un polímero policetónico lineal, impurezas provenientes del boro y una proporción reducida de un aditivo estabilizado, seleccionado del grupo de los silicatos de aluminio del tipo zeolítico y de los aluminosilicatos.

55 Además, el documento EP 0489517 A1 se refiere a una composición policetónica estabilizada que contiene contra la degradación durante los procesamientos de la fusión con una proporción reducida de un primer estabilizador que comprende un trialcóxido de aluminio, un fenóxido de aluminio o un producto hidrolítico que contiene aluminio de componentes semejantes así como una cantidad reducida de un segundo estabilizador que comprende un componente epóxico orgánico.

60 Descripción de la invención

65 El objetivo de la invención es pues, entre otros, preparar materiales de moldeo a base de policetonas alifáticas parcialmente cristalinas que estén equipados con una protección ignífuga libre de halógenos, que sean fáciles de procesar por medio de procedimientos por inyección y que presenten buenas propiedades mecánicas. Los materiales de moldeo preferiblemente según la clasificación contra incendios de acuerdo con UL94 con un espesor

de probeta de 0,35 a 3,0 mm, especialmente a 0,75 y 1,5 mm, deberían ser V0 y presentar una colabilidad suficiente como para poder producir piezas moldeadas de pared fina de buena calidad. En lo que a las propiedades mecánicas respecta, se requiere que la resistencia a rotura y el alargamiento a rotura alcancen al menos el nivel de los materiales de moldeo policetónicos no ignífugos con el mismo grado de refuerzo.

5 Según la invención este objetivo se alcanza con los materiales de moldeo de poliamida según la reivindicación 1. Según la reivindicación de la patente 16 del material de moldeo policetónico según la invención se obtiene un cuerpo de moldeo. La reivindicación de la patente 17 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de moldeo según la invención. Las reivindicaciones dependientes de la patente correspondientes se refieren por su parte a formas de realización ventajosas.

La invención se refiere con ello a un material de moldeo policetónico ignífugo que contiene o que consta de

15 (A) 30 - 94 % en peso de al menos una policetona alifática parcialmente cristalina con una temperatura de fusión (T_m) en el intervalo de 180 °C - 280 °C, medida por DSC de acuerdo con ISO 11357-3 y una velocidad de calentamiento de 20 K/min;

(B) 0 - 50 % en peso de al menos un agente de refuerzo o extendedor;

20 (C) 6 - 15 % en peso de al menos un agente ignífugo libre de halógenos;

(D) 0 - 2,0 % en peso de al menos un fosfito y/o fosfonito orgánico;

25 (E) 0 - 10 % en peso de al menos un aditivo;

donde los porcentajes en peso de los componentes (A) a (E) juntos suman 100 %, donde preferentemente el material de moldeo consta exclusivamente de los componentes (A) a (E).

30 Según la invención el al menos un agente ignífugo libre de halógenos está seleccionado de entre el grupo compuesto por al menos un ácido fosfínico, al menos un ácido difosfínico, una sal metálica y/o un derivado orgánico de este así como mezclas o combinaciones de ellos, preferentemente en combinación con al menos un agente sinérgico.

35 Las concentraciones o los intervalos de concentración aquí obtenidos y subsiguientes hacen referencia bien a la suma de los componentes A a E en el caso de que el material de moldeo esté formulado de manera abierta ("contiene") o al material de moldeo total en el caso de que el material de moldeo esté formulado de forma cerrada ("consta de"). En el último caso el material de moldeo consta exclusivamente de los componentes A a E.

40 Según una forma de realización preferida, ya sea de manera independiente o en combinación entre sí, el contenido

(A) de la al menos una policetona alifática asciende a 35-83,85 % en peso, preferentemente 40 - 76,7 % en peso, con especial preferencia 45 - 71,7 % en peso, especialmente 45 - 61,7 % en peso,

45 (B) del al menos un refuerzo o extendedor asciende a 10-50 % en peso, preferentemente 15-45 % en peso, más preferentemente 20-40 % en peso, especialmente 30-40 % en peso,

(C) del al menos un agente ignífugo libre de halógenos asciende a 7-12 % en peso, preferentemente 8-11 % en peso,

50 (D) del al menos un fosfito y/o fosfonito orgánico asciende de 0,05 a 1,5 % en peso, preferentemente de 0,1 a 1,0 % en peso, y/o

(E) del al menos un aditivo asciende a 0,1 - 5 % en peso, preferentemente 0,2 a 3 % en peso,

55 Componente (A)

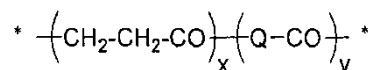
La matriz de materiales de moldeo policetónicos aplicada según la invención se basa en al menos una policetona alifática parcialmente cristalina (componente A), que presenta un punto de fusión en el intervalo de 180 °C - 280 °C, preferentemente de 200 °C a 240 °C y con especial preferencia de 210 °C a 235 °C, medido en cada caso mediante DSC de acuerdo con ISO 11357-3 y una velocidad de calentamiento de 20 K/min. Preferentemente el porcentaje del componente A está comprendido en el intervalo de 35-83,85 % en peso.

65 Las policetonas alifáticas son polímeros termoplásticos con una estructura alterna lineal que básicamente contienen una molécula de monóxido de carbono por cada molécula de un hidrocarburo insaturado. Hidrocarburos insaturados adecuados son especialmente la olefina con hasta 20 átomos de carbono, preferentemente hasta 10 átomos de

carbono, como por ejemplo eteno y otras α -olefinas incluidos el propileno, 1-buteno, isobuteno, 1-hexeno, 1-octeno y 1-dodeceno. Los compuestos olefinicamente insaturados con sustitutos de arilo, como por ejemplo estireno, p-metilestireno, p-etilestireno y m-isopropilestireno, también son aptos como monómero.

5 En el sentido de la invención las policetonas alifáticas preferidas son los copolímeros alternos derivados de monóxido de carbono y eteno o terpolímero derivado de monóxido de carbono, eteno y un segundo hidrocarburo etilénicamente insaturado con al menos 3 átomos de carbono, especialmente con una α -olefina como propileno o 1-buteno.

10 Especialmente la al menos una policetona (A) constituye un terpolímero con la siguiente fórmula general



15 donde Q es un grupo divalente, derivado de compuestos olefinicamente insaturados con al menos 3 átomos de carbono y la relación molar y: x es igual o menor que 0,5, preferentemente inferior a 0,2, especialmente inferior igual a 0,1, especialmente de 0,01 a 0,1. Q es especialmente la unidad divalente $-\text{CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)-$ que se deriva del propileno.

20 Más preferentemente la al menos una policetona alifática se caracteriza por al menos una de las propiedades que se indican a continuación:

La policetona:

25 a) es una policetona parcialmente cristalina, preferentemente con una temperatura de fusión, medida mediante DSC de acuerdo con ISO 11357-3 a una velocidad de calentamiento de 20 K/min en el intervalo de 180 °C a 280 °C, especialmente de 200 a 240 °C o 210 a 235 °C,

30 b) presenta una viscosidad de fusión (MVR, «melt volume-flow rate»), determinada de acuerdo con ISO 1133 a 240 °C y con una capa de 2,16 kg, en el intervalo de 5 - 200 $\text{cm}^3/10\text{min}$, especialmente en el intervalo de 10 - 100 $\text{cm}^3/10\text{min}$, con aún más especial preferencia en el intervalo de 20 - 80 $\text{cm}^3/10\text{min}$,

c) presenta una viscosidad relativa, medida en soluciones de 0,5 g de policetona disuelta en 100 ml de m-cresol a una temperatura de 20 °C con un viscosímetro capilar, de 1,5 a 2,5, preferiblemente de 1,6 a 2,2 y/o

35 d) presenta un peso molecular promedio, determinado mediante GPC en hexafluoroisopropanol en relación a estándares PMMA, en el intervalo de 20'000 a 100'000 g/mol, especialmente de 30'000 a 60'000 g/mol.

40 Los polímeros policetónicos alifáticos son de por sí conocidos. Por ejemplo, US 4,880,903 describe un terpolímero policetónico alterno lineal derivado de monóxido de carbono, eteno y otros hidrocarburos olefinicamente insaturados, especialmente el propileno. Durante el procedimiento para la fabricación de las policetonas alifáticas se prevé por norma general el uso de una composición catalizadora a partir de un compuesto de un metal del grupo VIII, seleccionado de entre el paladio, el cobalto o el níquel, del anión de un ácido fuerte no perteneciente a los ácidos hidrohalegenados y de un ligando de fósforo, arsénico o antimonio bidentado. En US 4,843,144 se describe un procedimiento para producir polímeros policetónicos alternos lineales a partir de monóxido de carbono y al menos un hidrocarburo olefinicamente insaturado, en el que se usa un catalizador que contiene un compuesto de paladio que contiene a su vez anión de un ácido no perteneciente a los ácidos hidrohalegenados con un valor pKa inferior a 6 y un ligando de fósforo bidentado. La polimerización se realiza por ejemplo en metanol, que al mismo tiempo asume una función de iniciador y transferencia de cadena, de manera que las policetonas así producidas poseen un patrón de grupos final de grupos keto y éster. Todas las policetonas dadas a conocer en esta patente son aptas preferentemente también para los fines de la presente invención. Por ello, la presente solicitud también engloba el contenido de la divulgación pertinente de la patente de EE. UU. arriba mencionada.

Componente (B) - Refuerzos y extendedores

55 Los materiales de moldeo policetónicos según la invención o la suma de los componentes A a E contienen de 0 al 50 % en peso de refuerzo o de extendedor, también denominados extendedores fibrosos o particulados. Los materiales de moldeo según la invención pueden contener a modo de componente (B) 10 - 50 % en peso, preferentemente entre 15 - 45 % en peso o 20 - 40 % en peso y con aún más especial preferencia entre 30 y 40 % en peso de extendedores particulados o fibrosos o sus mezclas.

60 En general el componente B suele ser preferiblemente extendedores particulados o fibrosos o sus mezclas.

Los extendedores fibrosos en general preferiblemente se seleccionan de entre el grupo de las fibras de vidrio, las

fibras de carbono (fibras de carbono, fibras de grafito), las fibras de aramida y triquitos.

Los extendedores se dan preferentemente en forma de hilos continuos o en formato cortado, especialmente en forma de fibras de vidrio cortas (vidrio cortado). Preferiblemente los extendedores presentan un encolado y/o un agente acoplador.

Preferentemente se aplica a modo de extendedores el componente (B) fibra de vidrio de vidrio E.

En general las fibras del componente (B) pueden presentar una sección circular o una sección no circular, donde también se pueden aplicar mezclas de dichos sistemas.

Preferentemente en el caso de las fibras redondas se aplican aquellas con un diámetro de 5 a 20 μm , preferentemente de 6 a 15 μm y con especial preferencia de 7 a 12 μm .

Preferentemente en el caso de las fibras planas se aplican aquellas que presenten una relación entre los ejes transversales perpendiculares entre sí igual o mayor que 2, especialmente en el intervalo de 2,8 - 4,5, y cuyo eje transversal más pequeño presente una longitud $\geq 4 \mu\text{m}$.

A modo de ejemplo de extendedores fibrosos se mencionan refuerzos fibrosos como fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, triquitos de titanato de potasio, donde las fibras de vidrio son las preferidas. Las fibras de vidrio se pueden incluir en los materiales de moldeo en forma de hilos continuos («rovings») o en formato cortado (fibras de vidrio cortas). A fin de mejorar la compatibilidad con las policetonas alifáticas, las fibras de vidrio empleadas se pueden dotar de un encolado y un agente acoplador.

Las fibras de vidrio constan preferentemente de vidrio E. Sin embargo también se puede aplicar cualquiera de los otros tipos de fibras de vidrio, como por ejemplo fibras de vidrio A, C, D, M, S, R o cualesquiera mezclas de ellas o mezclas con fibras de vidrio E. Las fibras de vidrio se pueden disponer como fibras continuas o como fibras de vidrio cortadas, donde las fibras se pueden dotar de un sistema adecuado de encolado y un agente acoplador o un sistema de agentes acopladores, por ejemplo a base de silan, aminosilano o epoxi silano. Se prefiere el uso de vidrio cortado, las denominadas fibras de vidrio cortas de vidrio E o S. Se prefieren los encolados polares, como los que se aplican también al poliéster o a la poliamida.

Fibras de vidrio adecuadas son tanto las fibras de vidrio con sección circular (fibras de vidrio redondas) como las fibras de vidrio con sección no circular (fibras de vidrio planas).

Las fibras redondas presentan un diámetro de 5 a 20 μm , preferentemente de 6 a 15 μm y con especial preferencia de 7 a 12 μm .

Preferentemente en los materiales de moldeo según la invención también pueden aplicarse fibras, preferentemente fibras de vidrio con sección no circular (fibras de vidrio planas), especialmente fibras de vidrio ovaladas, elípticas, en forma de capullo (dos o más fibras de vidrio redondas se unen entre sí longitudinalmente) o rectangulares o casi rectangulares.

Las fibras de vidrio con sección no circular (fibras de vidrio planas) tienen preferentemente unas dimensiones en el eje transversal principal en el intervalo de 10 a 35 μm , especialmente en el intervalo de 18 a 32 μm y una longitud del eje transversal secundario en el intervalo de 3 a 15 μm , especialmente en el intervalo de 4 - 10 μm .

Estos materiales de moldeo muestran pues ventajas en relación con la rigidez y la resistencia, especialmente en sentido transversal, en las piezas moldeadas producidas a partir de los materiales de moldeo. Las fibras de vidrio planas preferiblemente aplicadas (componente (B)) son fibras de vidrio cortas (vidrio cortado) con una forma plana y una superficie transversal no circular, donde la relación entre los ejes transversales perpendiculares entre sí es igual o mayor que 2, y el eje transversal más pequeño presenta una longitud de $\geq 4 \mu\text{m}$. Se prefiere especialmente una fibra de vidrio de sección lo más rectangular posible. Las fibras de vidrio se dan en forma de vidrio cortado con una longitud de 2 a 50 mm. Como ya se ha enunciado arriba, las fibras de vidrio planas dentro del componente B se aplican preferentemente en forma de vidrio cortado. Estas fibras de vidrio presentan un diámetro en el eje transversal pequeño de 4 a 10 μm y un diámetro en el eje transversal grande de 8 a 30 μm , donde la relación entre los ejes transversales perpendiculares entre sí (relación del eje transversal principal respecto al secundario) está comprendida entre 2 y 6, preferentemente entre 2,5 y 5 y con aún más especial preferencia de 2,8 a 4,5.

Las fibras de vidrio se pueden sustituir parcial o totalmente por triquitos. Por triquitos se entienden cristales en forma de aguja, especialmente cristales simples de metales, óxidos, boruros, carburos, nitruros, polititanatos, carbono, etc. con una sección mayoritariamente poligonal, por ejemplo, triquitos de titanato de potasio, de óxido de aluminio, de carburo de silicio. Los triquitos presentan en general un diámetro de 0,1 a 10 μm y una longitud que va desde milímetros hasta centímetros. Al mismo tiempo presenta una elevada resistencia a la tracción. Los triquitos se

pueden producir por separación de la fase gaseosa en un sólido (mecanismo VS) o de un sistema trifásico (mecanismo VLS).

Los extendedores particulados del componente (B) presentan preferentemente una base mineral, especialmente preferentemente a base de talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wolastonita, caolín, sílice amorfa, carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio, yeso, cal, feldespato, bolas de vidrio huecas o macizas o vidrio tintado, copos de vidrio, compuestos y/o aleaciones metálicos magnéticos o magnetizables duraderos, pigmentos, especialmente el sulfato de bario, dióxido de titanio, óxido de cinc, sulfuro de cinc, óxido de hierro, cromito de cobre, o mezclas de los mismos. Los extendedores también se pueden someter a tratamiento superficial.

Componente (C)

El material de moldeo según la invención contiene además 6 - 15 % en peso, preferentemente 7 - 12 % en peso y especialmente 8 - 11 % en peso de un agente ignífugo libre de halógenos orgánico o una combinación de diferentes agentes ignífugos libres de halógenos orgánicos o uno de dichos agentes ignífugos en combinación con uno o varios agentes sinérgicos (componente C). Preferentemente todo el componente (C) está libre de halógenos.

Otra forma de realización preferida también se caracteriza porque la proporción del componente (C) está comprendido en el intervalo de 7 - 12 % en peso, preferentemente en el intervalo de 8 - 11 % en peso, y donde preferiblemente el componente (C) está formado al menos parcialmente en base a una sal de ácido fosfínico y/o sal de ácido difosfínico.

El agente ignífugo en el componente (C) o el componente (C) en su totalidad comprende así según otra forma de realización preferida 60 - 100 % en peso, preferentemente 70 - 98 % en peso, especialmente 80 - 96 % en peso de una sal de ácido fosfínico y/o sal de ácido difosfínico (componente C1) así como 0 - 40 % en peso, preferentemente 2 - 30 % en peso, especialmente 4 - 20 % en peso de un agente sinérgico, especialmente un agente sinérgico rico en nitrógeno y/o un agente ignífugo que contiene nitrógeno y fósforo (componente C2).

En términos generales esta forma de realización preferida se caracteriza porque el componente (C) comprende los siguientes componentes, constando preferiblemente de los siguientes componentes:

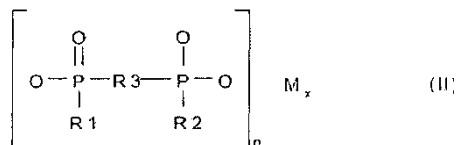
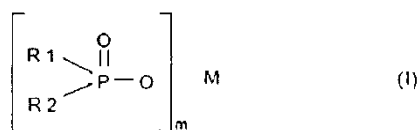
(C1) 60 - 100 % en peso, preferentemente 70 - 98 % en peso, especialmente 80 - 96 % en peso de una sal de ácido fosfínico y/o sal de ácido difosfínico;

(C2) 0 - 40 % en peso, preferentemente 2 - 30 % en peso, especialmente 4 - 20 % en peso de un agente sinérgico, especialmente de un agente sinérgico rico en nitrógeno y/o un agente ignífugo que contiene nitrógeno y fósforo, preferentemente melamina o productos de condensación de la melamina, como especialmente preferentemente seleccionados de entre el grupo: Melem, Melam, Melon, productos de reacción de melamina con ácido polifosfórico, productos de reacción de productos de condensación de la melamina con ácido polifosfórico o mezclas de estos.

Los datos de concentración para los componentes C1 y C2 hacen referencia en ambos casos al componente C en su conjunto, pero no aluden a la suma A a E ni al material de moldeo.

El componente (C2) se trata preferentemente de melamina o productos de condensación de la melamina, como por ejemplo Melem, Melam, Melon, productos de reacción de melamina con ácido polifosfórico, de productos de reacción de productos de condensación de melamina con ácido polifosfórico o mezclas de estos. Para el componente (C2) se prefiere especialmente el polifosfato de melamina. Del estado de la técnica ya se conocen agentes ignífugos de este tipo. Para ello se remite a DE 103 46 3261, a este respecto el contenido de la divulgación de esta patente está expresamente incluido en el presente documento. En otra forma de realización el componente (C2) se selecciona a modo de agente sinérgico preferentemente como un compuesto metálico con contenido de oxígeno, nitrógeno o azufre. Los metales preferidos en este caso son aluminio, calcio, magnesio, bario, sodio, potasio y cinc. Los compuestos adecuados se seleccionan de entre el grupo de los óxidos, hidróxidos, carbonatos, silicatos, boratos, fosfatos, estanatos, alcóxidos, carboxilatos así como combinaciones o mezclas de estos compuestos, como por ejemplo oxihidróxido u oxihidróxido carbonato. Algunos ejemplos son óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de aluminio, óxido de cinc, carbonato de bario, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio, boemita, pseudoboemita, dihidrotalcita, hidrocálumita, hidróxido de calcio, fosfato tricálcico, oxihidrato de estaño, hidróxido de cinc, borato de cinc, sulfuro de cinc, fosfato de cinc, carbonato de sodio, carbonato de calcio, fosfato de calcio, carbonato de magnesio, silicato de cinc básico, estanato de cinc. También son posibles sistemas como estearato de calcio, estearato de cinc, estearato de magnesio, estearato de bario palmitato de potasio, behenato de magnesio. En el caso de que el componente (C2) contenga agentes sinérgicos que eventualmente también actúen a modo de extensor y refuerzo (componente (B)), estas sustancias no servirán más como extendedores ni refuerzos.

Según otra forma de realización preferida el componente (C1) es una sal de ácido fosfínico de fórmula general (I) y/o fórmula (II) y/o sus polímeros:



5 donde

R1, R2 son iguales o diferentes y preferentemente son C1-C8-alquilo, lineales o ramificados, saturados, insaturados, o parcialmente insaturados y/o arilo;

10 R3 son C1-C10-alquilos, lineales o ramificados, saturados, insaturados o parcialmente insaturados, C6-C10-arilos, alquilarilos o arilalquilos;

M es un ion metálico del 2.^o o 3.^o grupo principal o secundario del sistema periódico, preferentemente aluminio, bario, calcio, magnesio y/o cinc; y

15

m = 2 o 3; n = 1 o 3; x = 1 o 2.

Como ion metálico M se prefiere el uso de aluminio o cinc.

20 Algunos ácidos fosfínicos adecuados para la producción de las sales de ácido fosfínico según la invención son por ejemplo ácido dimetilfosfínico, ácido etilemetilfosfínico, ácido dietilfosfínico, ácido metil-n-propilfosfínico, ácido metano-di(metilfosfínico), ácido etano-1,2-di(metilfosfínico), ácido hexano-1,6-di(metilfosfínico), ácido benceno-1,4-di(metilfosfínico), ácido metil-fenil-fosfínico, ácido difenilfosfínico. Las sales de ácido fosfínico pueden por ejemplo producirse aplicando los ácidos fosfínicos a una solución acuosa con carbonatos metálicos, hidróxidos metálicos u

25 óxidos metálicos, donde surgen sales de ácido fosfínico esencialmente monoméricas y dependiendo de las condiciones de reacción en determinadas circunstancias también poliméricas.

En el caso de los materiales de moldeo de poliamida según la invención o en el caso de los cuerpos de moldeo producidos a partir de ellos cabe destacar también, que además de las excelentes propiedades anteriormente

30 descritas también se consigue una extraordinaria protección contra incendios. El material de moldeo es de acuerdo con la clasificación UL V0 con probetas de 0,35 hasta 3,0 mm de espesor (UL-94, ensayo de acuerdo con las normas de Underwriters Laboratories (U.L.), cp. www.ulstandards.com).

35 Componente (D)

Los materiales de moldeo o la suma de los componentes A a E contienen o constan de 0 - 2,0 % en peso, preferentemente de 0,05 a 1,5 % en peso, especialmente preferentemente de 0,1 a 1,0 % en peso al menos de un fosfito o fosfonito orgánico.

40 Los fosfitos y fosfonitos orgánicos preferidos son trifenilfosfito, difenilalquilfosfito, fenildialquilfosfito, tris(nonilfenil)fosfito, trilaurilfosfito, trioctadecilfosfito, diestearilpentaeritritoldifosfito, tris(2,4-di-terc-butildenil)fosfito, diisodecilpentaeritritoldifosfito, bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritoldifosfito, bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)-pentaeritritoldifosfito, diisodeciloxipentaeritritoldifosfito, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritritoldifosfito, bis(2,4,6-tris-(terc-butilfenil))pentaeritritol-difosfito, triestearilsorbitoltrifosfito, tetrakis-(2,4-di-terc-butilfenil)-4,4'-

45 bifenilendifosfonito, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenz-[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 6-flúor-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metilfosfito y bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilfosfito. Especialmente se prefiere tris[2-terc-butil-4-tio(2'-metil-4'-hidroxi-5'-terc-butil)-fenil-5-metil]fenilfosfito y tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito.

50 Especialmente se prefiere bis(2,6-di-t-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, tris[2-terc-butil-4-tio(2'-metil-4'-hidroxi-5'-terc-butil)-fenil-5-metil] fenilfosfito, tris(2,4-di-terc-butilfenil)-fosfito y tetrakis(2,4-di-t-butilfenil)-4,4'-bifenilendifosfonito (Sandostab P-EPQ", de Clariant).

55 Componente (E)

Los materiales de moldeo contienen a modo de componente (E) 0 - 10 % en peso, preferentemente 0,1 - 5 % en peso y con especial preferencia 0,2 a 3 % en peso al menos de un aditivo o de un agente auxiliar de procesamiento.

Los aditivos o agentes auxiliares de procesamiento se distinguen de los componentes (A) a (D).

Los materiales de moldeo pueden contener estabilizadores (estabilizadores del calor y de la luz, antioxidantes) agentes auxiliares de procesamiento y otros polímeros, especialmente, poliolefinas, poliolefinas modificadas con ácido o anhídrido, poliéster, poliamida, especialmente poliamida alifática, modificadores de la resistencia al impacto y otros aditivos.

Los aditivos o agentes auxiliares de procesamiento son por tanto distintos a los agentes extendedores y de refuerzo y a los agentes ignífugos, especialmente a los agentes sinérgicos (C2), que dado el caso pueden estar presentes en los medios ignífugos.

El componente (E) es por norma general aditivos y/u otros polímeros por ejemplo seleccionados de entre los siguientes grupos: modificadores de la resistencia al impacto, agentes acopladores, aceleradores o retardadores de la cristalización, agentes auxiliares de flujo, agentes antideslizantes, agentes desmoldeadores, plastificantes, estabilizadores, agentes auxiliares de procesamiento, agentes antiestáticos, pigmentos, pinturas y marcadores, nanopiezas en forma de placas pequeñas, aditivos de conductividad, como hollín, polvo de grafito o nanofibras de carbono, residuos de procedimientos de polimerización como catalizadores, sales y sus derivados, así como reguladores como por ejemplo monoácidos o monoaminas.

La proporción de componente E está comprendida según una forma de realización preferida en el intervalo de 0,1 - 10 % en peso, preferentemente en el intervalo de 0,2 - 3 % en peso.

La invención se refiere además al uso de los materiales de moldeo arriba descritos para la producción de artículos de moldeo termoplásticamente procesables así como artículos de moldeo obtenibles a partir de los compuestos según la invención.

Algunos ejemplos de dichos artículos de moldeo incluyen: carcasas y piezas funcionales para bombas, mecanismos, válvulas y contadores de agua, válvulas de mariposa, cilindros, pistones, carcasas para faros, reflectores, componentes de ajuste para luces adaptativas, ruedas dentadas, rodamientos de motor y reductor, uniones enchufables, conectores, perfiles, láminas o recubrimientos multilamina, fibras, componentes electrónicos, especialmente componentes para aparatos electrónicos portátiles, carcasas para componentes electrónicos, conectores, carcasas para teléfonos móviles, componentes para carcasas de LED, carcasas o piezas de carcasas para ordenadores personales, especialmente carcasas de notebooks, herramientas, materiales compuestos, canalizaciones y contenedores para fluidos, especialmente en el sector automovilístico, tubos mono o multicapa lisos o ranurados, secciones de tubo, puntales, acoples de unión para tuberías, tubos de ondulación y canalizaciones de medios, componentes de canalizaciones multicapa (capa interior, exterior o intermedia), capas individuales en recipientes multicapa, tuberías hidráulicas, tubos de frenos, tuberías de acople, tuberías para refrigerante, recipientes para líquido de frenos, etc. Los artículos de moldeo se producen mediante el procedimiento de moldeo por inyección, extrusión o soplado.

Descripción de formas de realización preferidas

A continuación se describen formas de realización preferidas de la invención a través de los ejemplos de realización que solo sirven a título meramente informativo y no deben interpretarse restrictivamente.

Producción de materiales de moldeo policetónicos:

Las materias primas de los componentes (A), (C) y (D) se mezclan previamente y se dosifican gravimétricamente en el alimentador de un extrusor de doble eje del modelo ZSK25 (Werner u. Pfeleiderer). El componente (B) se dosifica a través de un alimentador lateral 4 cajas individuales antes de su descarga a la fusión. Se procesa a temperaturas del cilindro de 200 - 270 °C, a una velocidad del tornillo helicoidal de 200 rpm y con un caudal de 10 kg/h. El compuesto se descarga a través de una boquilla y se granula después de que el hilo se haya enfriado. A continuación se seca a 100 °C durante 24 h al vacío.

Producción de cuerpos de moldeo:

La producción de los cuerpos de moldeo se lleva a cabo en una máquina de moldeo por inyección Arburg Allrounder 420C-1000-250 con perfil creciente de temperatura del cilindro en el intervalo de 200 - 270 °C y presiones inyección de 1000 - 1800 bar. La temperatura del molde asciende a 80 °C. La geometría del cuerpo de moldeo se ajusta a las especificaciones de las normas de ensayo correspondientes.

La tabla 1 recoge las composiciones de los materiales de moldeo y las propiedades de los cuerpos de moldeo con ellos producidos.

Se han empleado los siguientes materiales:

ES 2 676 498 T3

PK-EP:	Policetona alifática de viscosidad media a partir de monóxido de carbono, etileno y propileno con punto de fusión a 220 °C, MFR (240 °C, 2,16 kg) de 60 g/10min, Hyosung Co. Ltd.
Exolit OP1230:	Aluminio-tris-dietilfofinato, Clariant, CH
Magnifin H10 IV:	Hidróxido de magnesio de alta pureza, Albemarle
Fibra de vidrio:	Fibra de vidrio de sección redonda para poliamidas, longitud de fibra de 4,5 mm, diámetro de 10 µm, Vetrotex
Sandostab P-EPQ	Tetrakis(2,4-di-t-butilfenil)-4,4'-bifenileno-difosfonito (CAS: 38613-77-3), Clariant
Estabilizador:	Irganox 1010, antioxidante fenólico estéricamente impedido (BASF SE)

Tabla 1: Ejemplos de acuerdo con la invención B1-B3 y ejemplos de comparación VB1 - VB4

		B1	B2	B3	VB1	VB2	VB3	VB4
PK-EP	% (p/p)	59,3	59,7	62,3	39,7	49,7	54,7	69,5
Fibras de vidrio	% (p/p)	30,0	30,0	30,0	30,0	20,0	15,0	30,0
Sandostab P-EPQ	% (p/p)	0,2		0,2				
Exolit OP1230	% (p/p)	10,0	10,0	7,0				
Magnifin H10 IV	% (p/p)				30,0	30,0	30,0	
Estabilizador	% (p/p)	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5
Propiedades								
Módulo E	MPa	9300	9300	9100	11700	9100	7500	8500
Resistencia a rotura	MPa	126	123	132	130	114	107	112
Alargamiento a rotura	%	5,0	5,1	5,2	2,6	2,8	3,4	2,6
Impacto 23 °C	kJ/m ²	85	78	86	54	52	56	52
Impacto -30 °C	kJ/m ²	76	70	75	30	32	33	40
Resiliencia 23 °C	kJ/m ²	13	13	14	9	8	8	12
Resiliencia -30 °C	kJ/m ²	10	10	11	6	6	5	9
Ensayo de reacción al fuego								
Espesor 0,75 mm	-	V0	V0	V0	V0	V0	V0	HB
Espesor 1,5 mm		V0	V0	V0	V0	V0	V0	HB
HDTA (1,80 MPa)	°C	205	208	205	174	170	168	204
HDT C (8,00 MPa)	°C	145	148	143	122	115	108	162
MVR (250 °C/21,6 kg)	cm ³ /10 min	51	60	68	32	36	20	326
% (p/p) = % en peso (porcentaje en peso)								

- 5 Las medidas se han tomado de acuerdo con las siguientes normas y en los siguientes cuerpos de ensayo en estado seco. Esto es, tras el moldeo por inyección los cuerpos de ensayo se almacenaron al menos 48 h a temperatura ambiente en un entorno seco, sobre gel de sílice, antes de someterlos a los ensayos. El comportamiento térmico (punto de fusión (TM), entalpía de fusión (ΔH_m), temperatura de transición vítrea (Tg)) se determinó en función de la norma ISO 11357 (11357-2 para la temperatura de transición vítrea, 11357-3 para la temperatura de fusión y la entalpía de fusión) en el granulado. La Differential Scanning Calorimetry (DSC) se llevó a cabo con una velocidad de calentamiento de 20 °C/min. La viscosidad relativa (η_{rel}) se determinó de acuerdo con DIN EN ISO 307 en soluciones de 0,5 g de polímero disueltas en 100 ml de m-cresol a una temperatura de 20 °C. La probeta empleada fue granulado.
- 10
- 15 Módulo de elasticidad, resistencia a rotura y alargamiento a rotura: El módulo de elasticidad, la resistencia a rotura y el alargamiento a rotura se determinaron de acuerdo con ISO 527 con una velocidad de tracción de 1 mm/min (módulo de elasticidad) o con una velocidad de tracción de 5 mm/min (resistencia a rotura, alargamiento a rotura) en

ES 2 676 498 T3

probeta para ensayo de tracción ISO, norma ISO/CD 3167, tipo AI, 170 x 20/10 x 4 mm a una temperatura de 23 °C.

La resistencia al impacto y la resiliencia según Charpy se midieron de acuerdo con ISO 179/keU o ISO 179/keA en una probeta de ensayo ISO, norma ISO/CD 3167, tipo B1, 80 x 10 x 4 mm a una temperatura de 23 °C.

5 El MVR (índice de fluidez en masa o «Melt Volume-flow Rate») se calcula de acuerdo con ISO 1133 mediante un reómetro capilar, donde el material (granulado) se funde en un cilindro calefactado a una temperatura de 250 °C y se presiona a través de una boquilla determinada (capilar) a una presión generada por la carga de 21,6 kg. El volumen del fundido de polímero saliente se calcula en función del tiempo.

10 La resistencia a la deformación por calor en forma de HDT A (1,80 MPa) y HDT C (8,00 MPa) se determinó de acuerdo con ISO 75-1 y ISO 75-2 en probetas de ensayo de impacto ISO con dimensiones de 80x10x4 mm (cuerpo de ensayo en posición de canto plano).

15 El ensayo contra incendios se llevó a cabo de acuerdo con UL-94 ("Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Applications" de Underwriters Laboratories) en cuerpos de ensayo con dimensiones de 127 x 12,7 x 0,35, 127 x 12,7 x 0,75, 125 x 13,0 x 1,5 y 125 x 13,0 x 3,0 mm con acondicionamiento habitual (7 días, 70 °C).

20 Resultados:

Los materiales de moldeo según el estado de la técnica dotados de hidróxido de magnesio poseen con el mismo contenido en fibras de vidrio (VB1) módulos de elasticidad considerablemente más elevados que los materiales de moldeo según la invención, ya que se requiere una mayor concentración de estos agentes ignífugos inorgánicos para garantizar que se alcanza la clasificación contra incendios V0.

La resistencia a rotura de los materiales de moldeo según la invención alcanza al menos el nivel de los materiales de moldeo del estado de la técnica, sin embargo estos superan en comparación con materiales de moldeo con una rigidez similar.

30 El alargamiento a rotura, la resistencia al impacto y la resiliencia, tanto a temperatura ambiente como a temperaturas más bajas, superan considerablemente los ejemplos de comparación. Además el agente ignífugo según la invención impide un aumento demasiado pronunciado de la viscosidad de fusión (MVR), de modo que los materiales de moldeo según la invención siempre son lo suficientemente fluidos como para poder producir también piezas de moldeo de pared fina sin problemas.

35 Eventualmente también puede darse el caso de que los materiales de moldeo policetónicos según la invención estén libres de hidróxido de magnesio.

40

REIVINDICACIONES

1. Material de moldeo policetónico ignífugo que contiene o consta de

- 5 (A) 30 - 94 % en peso de al menos una policetona alifática parcialmente cristalina con una temperatura de fusión (T_m) en el intervalo de 180 °C - 280 °C, medida por DSC de acuerdo con ISO 11357-3 y una velocidad de calentamiento de 20 K/min;
- 10 (B) 0 - 50 % en peso de al menos un agente de refuerzo o extendedor;
- (C) 6 - 15 % en peso de al menos un agente ignífugo libre de halógenos;
- (D) 0 - 2,0 % en peso de al menos un fosfito y/o fosfonito orgánico;
- 15 (E) 0 - 10 % en peso de al menos un aditivo;

donde los porcentajes en peso de los componentes (A) a (E) juntos suman 100 %, donde preferentemente el material de moldeo consta exclusivamente de los componentes (A) a (E),

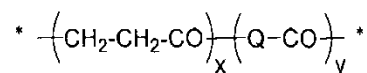
20 caracterizado porque el al menos un agente ignífugo libre de halógenos está seleccionado de entre el grupo compuesto por al menos un ácido fosfínico, al menos un ácido difosfínico, una sal metálica y/o un derivado orgánico de este así como mezclas o combinaciones de ellos, preferentemente en combinación con al menos un agente sinérgico.

25 2. Material de moldeo policetónico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque ya sea de manera independiente o en combinación entre sí, el contenido

- 30 (A) de la al menos una policetona alifática asciende a 35-83,85 % en peso, preferentemente de 40 a 76,7 % en peso, más preferentemente de 45 - 71,7 % en peso, especialmente de 45 - 61,7 % en peso,
- (B) del al menos un refuerzo o extendedor asciende a 10-50 % en peso, preferentemente 15-45 % en peso, más preferentemente 20-40 % en peso, especialmente 30-40 % en peso,
- 35 (C) del al menos un agente ignífugo libre de halógenos asciende a 7-12 % en peso, preferentemente 8-11 % en peso,
- (D) del al menos un fosfito y/o fosfonito orgánico asciende de 0,05 a 1,5 % en peso, preferentemente de 0,1 a 1,0 % en peso, y/o
- 40 (E) del al menos un aditivo asciende a 0,1 - 5 % en peso, preferentemente de 0,2 a 3 % en peso.

45 3. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una policetona (A) es un polímero de monóxido de carbono y al menos un compuesto olefínicamente insaturado, preferentemente seleccionado de entre el grupo compuesto por eteno y al menos otro compuesto olefínicamente insaturado con al menos de 3 hasta preferentemente 20 átomos de carbono como por ejemplo propileno, 1-buteno, isobuteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-dodeceno, estireno, p-metilestireno, p-etilestireno, m-isopropilestireno así como mezclas o combinaciones de estos; con especial preferencia un polímero de monóxido de carbono y eteno o un terpolímero de monóxido de carbono, eteno y propileno o 1-buteno.

50 4. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una policetona (A) constituye un terpolímero con la siguiente fórmula general



55 donde Q es un grupo divalente, derivado de compuestos olefínicamente insaturados con al menos 3 átomos de carbono y la relación molar y: x es igual o menor que 0,5, preferentemente inferior a 0,2, especialmente inferior igual a 0,1, especialmente de 0,01 a 0,1.

60 5. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una policetona alifática

a) es una policetona parcialmente cristalina, preferentemente con una temperatura de fusión, medida mediante DSC de acuerdo con ISO 11357-3 a una velocidad de calentamiento de 20 K/min en el intervalo de 180 °C a 280 °C,

preferentemente de 200 a 240 °C, con especial preferencia de 210 a 235 °C,

5 b) presenta una viscosidad de fusión (MVR, «melt volume-flow rate»), determinada de acuerdo con ISO 1133 a 240 °C y con una capa de 2,16 kg, en el intervalo de 5 - 200 cm³/10min, especialmente en el intervalo de 10 - 100 cm³/10min, con aún más especial preferencia en el intervalo de 20 - 80 cm³/10min,

c) presenta una viscosidad relativa, medida en soluciones de 0,5 g de policetona disuelta en 100 ml de m-cresol a una temperatura de 20 °C con un viscosímetro capilar, de 1,5 a 2,5, preferiblemente de 1,6 a 2,2 y/o

10 d) presenta un peso molecular promedio, determinado mediante GPC en hexafluoroisopropanol en relación a estándares PMMA, en el intervalo de 20'000 a 100'000 g/mol, especialmente de 30'000 a 60'000 g/mol.

15 6. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los extendedores y refuerzos se seleccionan de entre el grupo compuesto por extendedores particulados o fibrosos o sus mezclas, que preferentemente presentan un encolado y/o un agente acoplador.

7. Material de moldeo policetónico de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado porque los extendedores fibrosos

20 a) se seleccionan de entre el grupo que consta de fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras metálicas, fibras de aramida, fibras de basalto y triquitos así como mezclas o combinaciones derivadas,

b) se dan en forma de hilos continuos y/o en formato cortado, especialmente en forma de fibras de vidrio cortas (vidrio cortado), y/o

25 c) presentan una sección circular o una sección no circular, donde también se pueden aplicar mezclas de dichos sistemas.

30 8. Material de moldeo policetónico de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque los extendedores particulados se seleccionan de entre el grupo que consta de extendedores particulados minerales, preferentemente talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wolastonita, caolín, sílice amorfa, carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio, yeso, cal, feldespato, bolas de vidrio huecas o macizas o vidrio tintado, copos de vidrio, compuestos y/o aleaciones metálicos magnéticos o magnetizables duraderos, pigmentos, especialmente el sulfato de bario, dióxido de titanio, óxido de cinc, sulfuro de cinc, óxido de hierro, cromito de cobre, o mezclas de los mismos.

35 9. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un agente ignífugo libre de halógenos comprende o consta de

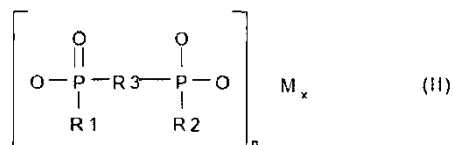
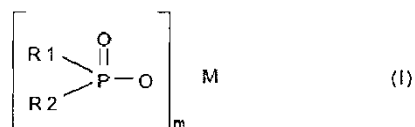
40 (C1) 60 - 100 % en peso, preferentemente 70 - 98 % en peso, especialmente 80 - 96 % en peso de al menos un ácido fosfínico, al menos un ácido difosfínico, una sal metálica y/o un derivado orgánico de este así como

(C2) 0 - 40 % en peso, preferentemente 2 - 30 % en peso, especialmente 4 - 20 % en peso de al menos un agente sinérgico

45 10. Material de moldeo policetónico de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado porque

(C1) el al menos un ácido fosfínico así como las sales metálicas de él derivadas presentan la fórmula I general que se muestra a continuación o el al menos un ácido difosfínico así como las sales metálicas de él derivadas presentan la fórmula II general que se muestra a continuación

50



55 donde

R1, R2 son iguales o diferentes y preferentemente son C1-C8-alquilo, lineales o ramificados, saturados, insaturados,

o parcialmente insaturados y/o arilo;

R3 son C1-C10-alquilos, lineales o ramificados, saturados, insaturados o parcialmente insaturados, C6-C10-arilos, alquilarilos o arilalquilos;

5 M es un ion hidrógeno (protón) o un ion metálico del 2º o 3º grupo principal o secundario del sistema periódico, preferentemente aluminio, bario, calcio, magnesio y/o cinc; y

10 $m = 2$ o 3 ; $n = 1$ o 3 ; $x = 1$ o 2 ;

y/o

(C2) el al menos un agente sinérgico se selecciona de entre el grupo compuesto por

15 agentes ignífugos que contienen nitrógeno y/o fósforo, preferentemente melamina o productos de condensación de la melamina, especialmente preferentemente seleccionados de entre el grupo compuesto por Melem, Melam, Melon, productos de reacción de melamina con ácido polifosfórico, productos de reacción de productos de condensación de melamina con ácido polifosfórico o mezclas de estos,

20 compuestos metálicos con contenido de oxígeno, nitrógeno o azufre, donde los metales preferidos son aluminio, calcio, magnesio, bario, sodio, potasio y cinc, más preferentemente los compuestos metálicos se seleccionan de entre el grupo compuesto por los óxidos, hidróxidos, carbonatos, silicatos, boratos, fosfatos, estanatos, alcóxidos, carboxilatos así como combinaciones o mezclas de estos compuestos, como por ejemplo oxihidróxido u oxihidróxido carbonato, especialmente óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de aluminio, óxido de cinc, carbonato de bario, 25 hiróxido de magnesio, hidróxido de aluminio, boemita, pseudoboemita, dihidrotalcita, hidrocalumita, hidróxido de calcio, fosfato tricálcico, oxihidrato de estaño, hidróxido de cinc, borato de cinc, sulfuro de cinc, fosfato de cinc, fosfato de cinc, carbonato de sodio, carbonato de calcio, fosfato de calcio, carbonato de magnesio, silicato de cinc básico, estanato de cinc, estearato de calcio, estearato de cinc, estearato de magnesio, estearato de bario palmitato de potasio, behenato de magnesio, así como mezclas y/o combinaciones de al menos dos de los compuestos antes 30 mencionados.

11. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un fosfito y fosfonito orgánico se seleccionan del grupo compuesto por trifenilfosfito, difenilalquilfosfito, fenildialquilfosfito, tris(nonilfenil)fosfito, trilaurilfosfito, trioctadecilfosfito, 35 diestearilpentaeritritoldifosfito, tris(2,4-di-terc-butildenil)fosfito, diisodecilpentaeritritoldifosfito, bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritoldifosfito, bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)-pentaeritritoldifosfito, diisodeciloxipentaeritritoldifosfito, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritritol-difosfito, bis(2,4,6-tris-(terc-butilfenil))pentaeritritol-difosfito, triestearilsorbitoltrifosfito, tetrakis-(2,4-di-terc-butilfenil)-4,4'-bifenilendifosfonito, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenz-[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 40 bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metilfosfito y bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilfosfito. Especialmente se prefiere tris[2-terc-butil-4-tio(2'-metil-4'-hidroxi-5'-terc-butil)-fenil-5-metil]fenil-fosfito, tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito así como mezclas y combinaciones de estos.

12. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un aditivo se selecciona de entre el grupo compuesto por estabilizadores, especialmente 45 estabilizadores del calor, UV y/o de la luz, antioxidantes, agentes auxiliares de procesamiento, diferentes polímeros de las policetonas alifáticas, especialmente, poliolefinas, poliolefinas modificadas con ácido o anhídrido, poliésteres, poliamidas, especialmente poliamidas alifáticas, modificadores de la resistencia al impacto, agentes acopladores, aceleradores o retardadores de la cristalización, agentes auxiliares de flujo, agentes antideslizantes, agentes desmoldeadores, plastificantes, captadores de radicales, agentes antiestáticos, pigmentos, pinturas y marcadores, 50 nanopiezas en forma de placas pequeñas, silicatos estratificados, aditivos de conductividad, como hollín, polvo de grafito o nanofibras de carbono, residuos de procedimientos de polimerización como catalizadores, sales y sus derivados, compuestos metálicos con contenido de oxígeno, nitrógeno o azufre, así como reguladores como por ejemplo monoácidos o monoaminas así como mezclas o combinaciones derivadas.

13. Material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una clasificación V0 con probetas de 0,35 hasta 3,0 mm de espesor, especialmente de 0,75 mm y 1,5 mm de acuerdo con UL-94.

60 14. Cuerpo de moldeo producido a partir de un material de moldeo policetónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, especialmente en forma de carcasas y piezas funcionales para bombas, mecanismos, válvulas, contadores de agua, válvulas de mariposa, cilindros, pistones, carcasas para faros, reflectores, componentes de ajuste para luces adaptativas, ruedas dentadas, rodamientos de motor y reductor, uniones enchufables, conectores, perfiles, láminas o recubrimientos multilámina, fibras, componentes electrónicos, 65 especialmente componentes para aparatos electrónicos portátiles, carcasas para componentes electrónicos,

- conectores, carcasas para teléfonos móviles, componentes para carcasas de LED, carcasas o piezas de carcasas para ordenadores personales, especialmente carcasas de notebooks, herramientas, materiales compuestos, canalizaciones y contenedores para fluidos, especialmente en el sector automovilístico, tubos mono o multicapa lisos o ranurados, secciones de tubo, puntales, acoples de unión para tuberías, tubos de ondulación y canalizaciones de
- 5 medios, componentes de canalizaciones multicapa (capa interior, exterior o intermedia), capas individuales en recipientes multicapa, tuberías hidráulicas, tubos de frenos, tuberías de acople, tuberías para refrigerante o recipientes para líquido de frenos.
- 10 15. Procedimiento para la producción de un cuerpo de moldeo de acuerdo con la reivindicación anterior, mediante moldeo por inyección, extrusión o soplado.