



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 824**

51 Int. Cl.:  
**C08K 5/5313** (2006.01)  
**C08K 5/3492** (2006.01)  
**C08L 67/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06806219 .9**  
96 Fecha de presentación : **12.10.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1945708**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Poliésteres termoplásticos ignífugos exentos de halógenos.**

30 Prioridad: **25.10.2005 DE 10 2005 050 956**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.11.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.11.2010**

73 Titular/es: **LANXESS DEUTSCHLAND GmbH**  
**51369 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es: **Endtner, Jochen;**  
**Bienmuller, Matthias y**  
**Wanders, Martin**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 347 824 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

La presente invención se refiere a poliésteres termoplásticos ignífugos exentos de halógenos con clasificación UL94V0 y propiedades mecánicas especialmente buenas así como elevada resistencia a las corrientes de fuga.

5 El ensayo UL 94 se desarrolló por Underwriter Laboratory en EEUU y concierne a las masas fundidas de polímero que gotean. Una muestra (127 mm x 12,7 mm x 12,7 mm) dispuesta verticalmente se inflama a este respecto (10 segundos) con un mechero Bunsen (llama de 19 mm). Si se apaga la llama tras menos de 30 segundos, todavía arde durante 10 segundos. En la segunda inflamación se consumen ya agentes ignífugos que se evaporan  
10 fácilmente y la masa fundida de polímero que se forma en la combustión gotea sobre una guata de algodón. Si esta no se inflama por la masa fundida ardiente y la muestra arde menos de 5 segundos, esta se caracteriza con UL94V0. Con el mismo tiempo de combustión, pero con la guata de algodón ardiendo, se habla de UL94V2.

Debido a su composición química muchos plásticos son fácilmente inflamables. Para  
15 poder conseguir los elevados requisitos de protección contra llamas exigidos por los procesadores de plásticos y parcialmente por el legislador, los plásticos deben dotarse por consiguiente por regla general de agentes ignífugos. Para ello son conocidos y también comercialmente adquiribles múltiples agentes ignífugos y sinergistas de agentes ignífugos distintos. Debido a las manifestaciones asociadas al fuego más ventajosas en lo relativo a la  
20 densidad del gas del humo y a la composición del gas del humo así como por motivos ecológicos desde hace algún tiempo se utilizan sistemas de agentes ignífugos no halogenados.

Entre los agentes ignífugos no halogenados se han mostrado como especialmente eficaces para poliésteres termoplásticos las sales de ácidos fosfínicos (fosfinatos). Así, en el  
25 documento DE-A-2252258 (= US 3 900 444) se describen sales alcalinas de ácidos fosfínicos como dimetilfosfinato sódico o metilénbis(metilfosfinato) disódico como componentes de agentes ignífugos eficaces. Pero estos deben utilizarse en cantidades de hasta 30% en peso y muestran por una parte una influencia promotora de la corrosión inadecuada en las máquinas de procesamiento.

30 Además en los poliésteres termoplásticos se han utilizado las sales de ácidos fosfínicos con un metal de los grupos II y III a o b del sistema periódico. Se caracterizan frente a otros agentes ignífugos exentos de halógenos como p.ej. fosfato de trifenilo, bis-(difenilfosfato) de resorcina (RDP) o bis(difenilfosfato) de bisfenol A (BDP) en especial por buenas propiedades tras envejecimiento térmico (documento US-A-2005 0137297).

35 También se han descrito combinaciones de las sales de ácido fosfínico indicadas con

sinergistas de agentes ignifugos que contienen nitrógeno (documento EP-A-0 006 568), habiéndose mostrado como especialmente ventajosos determinados compuestos de nitrógeno con mayor estabilidad térmica y menor volatilidad como p.ej. cianurato de melamina, fosfato de melamina, benzoguanamina, fosfato de dimelamina, isocianurato de tris(hidroxietilo), alantoína, glicourilo, pirofosfato de melamina y cianurato de urea (documentos EP-B-0892829/US 6 365 071).

Entre las sales de ácido fosfínico indicadas han mostrado ser especialmente eficaces en lo relativo al efecto ignífugo fosfinatos orgánicos de calcio y aluminio como p.ej. el bis[etilmetilfosfinato] de calcio o el tris[etilmetilfosfinato] de aluminio, en especial también en comparación con los fosfinatos de cinc (documentos EP 0 699 708 B1/US 5 780 534).

En el caso de los fosfinatos de calcio y aluminio indicados se trata sin embargo de sólidos que - al contrario que algunos fosfinatos de cinc - no funden en las condiciones de procesamiento habituales (documentos EP-A-1 454 912/US 2 004 176 506). De este modo se dificulta mucho una incorporación homogénea en la masa de moldeo. Esto conduce otra vez a que la utilización en artículos de pared fina como películas, láminas y fibras o componentes parcialmente de pared fina está fuertemente limitada. También las propiedades mecánicas de los poliésteres ignifugados con fosfinatos de calcio o aluminio, en especial en lo que respecta a las propiedades especialmente importantes para el sector eléctrico de alargamiento (ensayo de tracción conforme a la norma ISO527 o ensayo de flexión conforme a la norma ISO178) y resistencia al choque (p.ej. norma ISO108) quedan ampliamente por detrás de las de los productos comparativos que contienen halógenos habituales. El carácter sólido de los fosfinatos mencionados puede actuar además también negativamente sobre la viscosidad de fusión de la masa de moldeo. Debe también señalarse como crítico que también a una dosificación elevada, p.ej. 20% de tris(etilmetilfosfinato) de aluminio en una formulación de poliéster reforzado con 30% de fibras de vidrio, solo se describen resistencias a las corrientes de fuga claramente por debajo de 600 V (documento EP-B-0 794 220).

En el documento US-A-2005 013 7297 se menciona en otro contexto una formulación de poliéster ignífuga que además de fosfinato de cinc y un agente ignífugo que contiene nitrógeno, como p.ej. cianurato de melamina, contiene también de 0,1 a 15% de un polímero formador de carbón, preferiblemente basado en polieterimidias o sistemas de polifenileno. Sin embargo se indican también aquí en formulaciones con p.ej. 30% en peso de refuerzo de fibras de vidrio y clasificación UI94-V0 (1,6 mm) solo resistencias al choque de 30 kJ/m<sup>2</sup> según IZOD ISO 180/IU. Para formulaciones con UL94 V0 a 0,8 mm la resistencia al choque desciende incluso a valores por debajo de 23 kJ/m<sup>2</sup>, lo que limita mucho una amplia utilización. UL94 V0 es un procedimiento de ensayo normalizado para comprobar la

ininflamabilidad que se describe detalladamente en la sección de Ejemplos.

Por el documento WO 99/67326 son conocidas masas de moldeo de poliéster ignífugas que contienen A) 5 a 96% en peso de un poliéster, B) 1 a 30% en peso de un compuesto nitrogenado, C) 1 a 30% en peso de un compuesto de fósforo inorgánico y D) 1 a 30% en peso de un compuesto de fósforo orgánico.

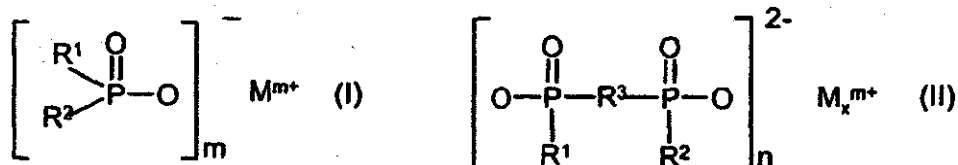
Ha sido por consiguiente cometido de la presente invención proporcionar una formulación de poliéster ignífuga exenta de halógenos con un fosfinato metálico fundible en las condiciones de procesamiento habituales para fabricar a partir de ella piezas moldeadas que además de una clasificación UL94-V0 con al menos un espesor de pared de 1,6 mm, presenten también buenas propiedades mecánicas y eléctricas, siendo de especial importancia criterios como la resistencia al choque (IZOD según la norma ISO 180 1/U > 30 kJ/m<sup>2</sup>), el alargamiento de las fibras marginales (> 2,2% según la norma ISO 178) y la resistencia a las corrientes de fuga (CTIA de 600 V). Además ha sido cometido de la presente invención que se superara el ensayo GWIT según IEC 60695-2-13 a una temperatura de alambre incandescente de al menos 750°C.

El ensayo GWIT según IEC 60695-2-13 es un ensayo normalizado para la resistencia a alambre incandescente y se describe detalladamente en la sección de Ejemplos.

Se ha encontrado ahora sorprendentemente que las propiedades deseadas pueden conseguirse ampliamente si las masas de moldeo de poliéster contienen, además de una combinación especial de fosfinato metálico fundible y agentes ignífugos que contienen nitrógeno, también una mezcla especial de poli(tereftalato de butileno) y al menos otro poliéster termoplástico distinto de poli(tereftalato de butileno), pudiendo producir determinadas sales metálicas inorgánicas una mejora adicional de las propiedades.

Son por consiguiente objeto de la invención masas de moldeo termoplásticas que contienen

- A) 1 a 95% en peso de un poliéster termoplástico distinto de poli(tereftalato de butileno),
- B) 1 a 95% en peso de un poli(tereftalato de butileno) termoplástico,
- C) 1 a 30% en peso de una o más sales de ácido fosfínico de fórmula (I) y/o una o más sales de ácido difosfínico de fórmula (II) y/o sus polímeros,



con la propiedad de que funden a temperaturas por debajo de 310°C, preferiblemente

por debajo de 280°C, con especial preferencia por debajo de 250°C, con muy especial preferencia por debajo de 220°C, y en las que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> son iguales o distintos y representan hidrógeno y/o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado y/o arilo,

5 R<sup>3</sup> representa alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> o representa alquilarileno C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o arilalquileo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>,

M representa metales alcalinotérreos, metales alcalinos, aluminio, cinc, titanio, zirconio, silicio, estaño y/o una base nitrogenada protonada,

m representa 1 a 4,

10 n representa 1 a 3 y

x representa 1 y 2,

D) 0,5 a 25% en peso, preferiblemente 1 a 20% en peso, con especial preferencia 5 a 15% en peso, de polifosfato de melamina.

15 En una forma de realización preferida las masas de moldeo termoplásticas contienen adicionalmente a los componentes A) a D) además E) 0,1 a 10% en peso, preferiblemente 0,5 a 5% en peso, con especial preferencia 0,75 a 3,5% en peso, de al menos un compuesto metálico que contiene oxígeno, nitrógeno o azufre, preferiblemente del grupo II a o b, con especial preferencia Ca, Mg o Zn, con muy especial preferencia óxido de cinc y/o sulfuro de cinc.

20 En otra forma de realización preferida las masas de moldeo termoplásticas pueden contener adicionalmente a los componentes A) a E) o en lugar de E) además el componente F) 0,1 a 60% en peso, preferiblemente 1 a 50% en peso, con especial preferencia 1 a 40% en peso, de una o más cargas y sustancias de refuerzo.

25 En otra forma de realización preferida las masas de moldeo termoplásticas pueden contener adicionalmente a los componentes A) a F) o en lugar de E) o F) además G) 0,01 a 5% en peso, preferiblemente 0,05 a 3% en peso, con especial preferencia 0,1, a 2% en peso, de al menos un agente de deslizamiento y/o desmoldeo.

30 En otra forma de realización preferida las masas de moldeo termoplásticas pueden contener adicionalmente a los componentes A) a G) o en lugar de los componentes E), F) o G) además H) 0,01 a 40% en peso, preferiblemente 0,01 a 20% en peso, con especial preferencia 0,1, a 15% en peso, respectivamente referidos a la composición total, de otros aditivos.

La suma de las proporciones de los componentes totaliza respectivamente el 100% en peso.

35 Por polímeros termoplásticos se entiende según Hans Domininghaus en "Die

Kunststoffe und ihre Eigenschaften" 5ª edición (1998), pág. 14, polímeros cuyas cadenas moleculares no presenten ninguna ramificación lateral o también que presenten ramificaciones laterales más o menos largas y en distinto número, que se reblandezcan con el calor y que puedan conformarse de casi cualquier manera.

5 Conforme a la invención son concebibles también las siguientes combinaciones de los componentes: ABCD, ABCDE, ABCDEF, ABCDEFG, ABCDF, ABCDFG, ABCDG, ABCDH, ABCDEG, ABCDEH, ABCDFH, ABCDEFH, ABCDEGH, ABCDFGH, ABCDEFGH.

10 Como componente A) las masas de moldeo termoplásticas conforme a la invención contienen al menos un poliéster termoplástico, preferiblemente poliéster parcialmente aromático, distinto de poli(tereftalato de butileno).

15 Los poliésteres termoplásticos, preferiblemente parcialmente aromáticos, a utilizar conforme a la invención como componente A) se seleccionan del grupo de los poli(tereftalatos de alquileno) a excepción de los poli(tereftalatos de butileno), preferiblemente se seleccionan del grupo de los poli(tereftalatos de etileno) y de los poli(tereftalatos de trimetileno), con especial preferencia de los poli(tereftalatos de etileno).

Por poliésteres parcialmente aromáticos se entiende materiales que además de partes de la molécula aromáticas contienen también partes de la molécula alifáticas.

20 Son poli(tereftalatos de alquileno) en el sentido de la invención productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o de sus derivados reactivos (p.ej. ésteres dimetílicos o anhídridos) y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de reacción.

25 Los poli(tereftalatos de alquileno) a utilizar preferiblemente conforme a la invención pueden prepararse a partir de ácido tereftálico (o de sus derivados reactivos) y dioles alifáticos o cicloalifáticos con 2 a 10 átomos de C por métodos conocidos (Kunststoff-Handbuch, vol. VIII, pág. 695 y sigs., editorial Karl-Hanser, Múnich 1973).

30 Los poli(tereftalatos de alquileno) a utilizar preferiblemente conforme a la invención contienen al menos 80% en moles, preferiblemente 90% en moles, referidos al ácido dicarboxílico, de restos de ácido tereftálico y al menos 80% en moles, preferiblemente al menos 90% en moles, referidos al componente diol, de restos de etilenglicol y/o propanodiol-1,3.

35 Los poli(tereftalatos de alquileno) a utilizar preferiblemente conforme a la invención pueden contener además de restos de ácido tereftálico hasta 20% en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o restos de ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, como restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico,

ácido succínico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanocarboxílico. Los poli(tereftalatos de alquileo) a utilizar preferiblemente conforme a la invención pueden contener además de restos de etilen- o propanodiol-1,3-glicol hasta 20% en moles de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, p.ej. restos de butanodiol-1,4, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-metil-pentanodiol-2,4, 2-meilpentanodio-2,4, 2,2,4-trimetil-pentanodiol-1,3, y -1,6,2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-( $\beta$ -hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametilciclobutano, 2,2-bis(3- $\beta$ -hidroxietoxifenil)-propano o 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 24 07 674 (= US 4 035 958), DE-A 24 07 776, DE-A 27 15 932 (= US 4 176 224)).

Los poli(tereftalatos de alquileo) a utilizar conforme a la invención pueden ramificarse por incorporación de relativamente pequeñas cantidades de alcoholes 3- o 4-hidroxílicos o de ácidos carboxílicos 3- o 4-básicos, como los descritos p.ej. en el documento DE-A 19 00 270 (= US-A 3 692 744). Son ejemplos de ramificadores preferidos el ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritrita.

Es aconsejable no utilizar más de 1% en moles del ramificador, referido al componente ácido.

Son poli(tereftalatos de alquileo) especialmente preferidos conforme a la invención los que se preparan solo a partir de ácido terftálico y sus derivados reactivos (p.ej. sus ésteres dialquílicos) y etilenglicol y/o propanodiol-1,3 (poli(tereftalato de etileno y de trimetileno)), y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileo).

Son también poli(tereftalatos de alquileo) a utilizar preferiblemente conforme a la invención copoliésteres que se preparan a partir de al menos dos de los componentes ácidos y/o de al menos dos de los componentes alcohol anteriormente mencionados y/o butanodiol-1,4. Son copoliésteres especialmente preferidos poli(tereftalatos de etilenglicol/butanodiol-1,4).

Los poli(tereftalatos de alquileo) poseen en general una viscosidad intrínseca de aprox. 0,3 cm<sup>3</sup>/g a 1,5 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente de 0,4 cm<sup>3</sup>/g a 1,3 cm<sup>3</sup>/g, con especial preferencia de 0,5 cm<sup>3</sup>/g a 1,0 cm<sup>3</sup>/g, medida respectivamente en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25°C.

Los poliésteres termoplásticos a utilizar conforme a la invención como componente A) pueden utilizarse también en mezcla con otros poliésteres y/o otros polímeros.

Como componente B) las masas de moldeo termoplásticas contienen conforme a la invención poli(tereftalato de butileno).

Los poli(tereftalatos de butileno) en el sentido de la invención pueden prepararse a partir de ácido terftálico (o sus derivados reactivos) y butanodiol-1,4 por métodos conocidos (Kunststoff-Handbuch, vol. VIII, pág. 695 y sigs., editorial Karl-Hanser, Múnich 1973).

5 Los poli(tereftalatos de butileno) preferidos contienen al menos 80% en moles, preferiblemente 90% en moles, referidos al ácido dicarboxílico, de restos de ácido terftálico y al menos 80% en moles, preferiblemente al menos 90% en moles, referidos al componente de diol, de restos de butanodiol- 1,4.

10 Los poli(tereftalatos de butileno) preferidos pueden contener además de restos de ácido terftálico hasta 20% en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o restos de ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, como restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanocarboxílico.

15 Los poli(tereftalatos de butileno) preferidos pueden contener además de restos de butanodiol-1,4 hasta 20% en moles de otros dioles alifáticos con 2 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, p.ej. restos de etilenglicol, propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, y -1,6,2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-( $\beta$ -hidroxietoxi)-benceno, 20 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis(3- $\beta$ -hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 24 07 674 (= US 4 035 958), DE-A 24 07 776, DE-A 27 15 932 (= US 4 176 224)).

25 Los poli(tereftalatos de butileno) pueden ramificarse por incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes 3- o 4-hidroxílicos o de ácidos carboxílicos 3- o 4-básicos, como los descritos p.ej. en el documento DE-A 19 00 270 (= US-A 3 692 744). Son ejemplos de ramificadores preferidos el ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritrita.

Es aconsejable no utilizar más de 1% en moles del ramificador, referido al componente ácido.

30 Son poli(tereftalatos de butileno) especialmente preferidos los que se preparan solo a partir de ácido terftálico y sus derivados reactivos (p.ej. sus ésteres dialquílicos) y butanodiol-1,4.

35 Los poli(tereftalatos de butileno) a utilizar como componente B) poseen en general una viscosidad intrínseca de aprox. 0,3 cm<sup>3</sup>/g a 1,5 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente de 0,4 cm<sup>3</sup>/g a 1,3 cm<sup>3</sup>/g, con especial preferencia de 0,5 cm<sup>3</sup>/g a 1,0 cm<sup>3</sup>/g, medida respectivamente en fenol/o-

diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25°C.

Como componente C) las masas de moldeo conforme a la invención contienen una o más sales de ácido fosfínico de fórmula (I) y/o una o más sales de ácido difosfínico de fórmula (II) y/o sus polímeros, con la propiedad de que funden a temperaturas por debajo de 310°C, preferiblemente por debajo de 280°C, con especial preferencia por debajo de 250°C, con especial preferencia por debajo de 220°C, y en las que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> son iguales o distintos y representan hidrógeno y/o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado y/o arilo,

R<sup>3</sup> representa alquileno C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> y/o representa alquilarileno C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o arilalquileno C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>,

M representa metales alcalinotérreos, metales alcalinos, aluminio, cinc, titanio, zirconio, silicio, estaño y/o una base nitrogenada protonada,

m representa 1 a 4,

n representa 1 a 3 y

x representa 1 y 2.

Preferiblemente M representa magnesio, calcio, aluminio, titanio y/o cinc, con especial preferencia cinc o titanio, con muy especial preferencia cinc. Por bases nitrogenadas protonadas se entiende preferiblemente las bases protonadas de amoníaco, compuestos de 1,3,5-triazina y trietanolamina, con especial preferencia melamina. Preferiblemente R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son iguales o distintos y significan alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> lineal o ramificado y/o fenilo. Con especial preferencia R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son iguales o distintos y significan metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, terc-butilo, n-pentilo y/o fenilo. Preferiblemente R<sup>3</sup> significa metileno, etileno, n-propileno, iso-propileno, n-butileno, terc-butileno, n-pentileno, n-octileno, n-dodecileno, fenileno, naftileno, metilfenileno, etilfenileno, terc-butilfenileno, metilnaftileno, etilnaftileno, terc-butilnaftileno, fenilmetileno, feniletileno, fenilpropileno o fenilbutileno. Con especial preferencia R<sup>3</sup> significa fenileno o naftileno. Fosfinatos adecuados están descritos en el documento WO-A 97/39053, cuyo contenido en relación a los fosfinatos está comprendido en la presente solicitud. En el documento WO-A 97/39 053 se utiliza el término "sal de ácido fosfínico" para sales de los ácidos fosfínicos y difosfínicos y sus polímeros.

Las sales de ácido fosfínico, que se preparan en medio acuoso, son por lo tanto esencialmente compuestos monoméricos. Dependiendo de las condiciones de reacción pueden formarse también en determinadas circunstancias sales de ácidos fosfínicos poliméricas.

Conforme al documento WO-A 97/39 053 son ácidos fosfínicos adecuados como componente de las sales de ácidos fosfínicos por ejemplo:

Ácido dimetilfosfínico, ácido etil-metilfosfínico, ácido dietilfosfínico, ácido metil-n-propilfosfínico, ácido metano-di(metilfosfínico), ácido benceno-1,4-(dimetilfosfínico), ácido metilfenil-fosfínico, ácido difenilfosfínico. Las sales de los ácidos fosfínicos pueden prepararse por métodos conocidos que están descritos más detalladamente en el documento EP-A-699  
5 708. Los ácidos fosfínicos se hacen reaccionar a este respecto en solución acuosa con carbonatos metálicos, hidróxidos metálicos u óxidos metálicos. Son con tal objeto fosfinatos especialmente preferidos en el sentido de la presente invención sales de cinc del fosfinato de dimetilo, del fosfinato de metiletilo, del fosfinato de dietilo y del fosfinato de metil-n-propilo así como sus mezclas. Son muy especialmente preferidas las sales de cinc del fosfinato de dietilo  
10 (bis[dietilfosfinato] de cinc).

Preferiblemente m representa 2 ó 3, con especial preferencia 2.

Preferiblemente n representa 1 ó 3, con especial preferencia 1.

Preferiblemente x representa 1 ó 2, con especial preferencia 1.

Como componente D) a utilizar conforme a la invención las masas de moldeo  
15 contienen polifosfato de melamina. El polifosfato de melamina puede adquirirse comercialmente en diversas calidades de producto. Son ejemplos de ellos entre otros Malapur<sup>®</sup> 200/70 (Fa. CIBA Melapur, Basilea, Suiza) así como Budit<sup>®</sup> 3141 (Fa. Budenheim, Budenheim, Alemania).

Las composiciones conforme a la invención pueden contener dado el caso como  
20 componente E) al menos un compuesto metálico que contiene oxígeno, nitrógeno o azufre. Para ello cuentan conforme a la invención p.ej. nitruro de boro, nitruro de titanio, dióxido de titanio y bohemia, en especial bohemia de escala nanométrica. Son compuestos metálicos preferidos también aquellos del grupo IIa o b. Para ello cuentan conforme a la invención ZnO, en especial ZnO activado (p.ej. de Bayer AG, Leverkusen, Alemania), ZnS, MgCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>,  
25 borato de cinc, CaO, MgO, Mg(OH)<sub>2</sub>, Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, Zn<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, Zn<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, borato cálcico, borato magnésico o sus mezclas. Son metales especialmente preferidos conforme a la invención Ca, Mg o Zn, en especial borato de cinc y sulfuro de cinc, siendo muy especialmente preferido el sulfuro de cinc. El sulfuro de cinc se utiliza por regla general como sólido en forma de partículas. Bajo el término de borato de cinc debe entenderse en el marco  
30 de la presente invención sustancias que son accesibles a partir de óxido de cinc y ácido bórico. Son conocidos distintos hidratos de los boratos de cinc, p.ej. ZnO·B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O y 2 ZnO·3 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·3,5 H<sub>2</sub>O, siendo preferidos compuestos de las dos composiciones anteriormente indicadas. Ejemplos de boratos de cinc que pueden utilizarse están descritos en Gmelin Syst.-  
N<sup>o</sup> 32, Zn, 1924, pág. 248, Erg.-Bd., pág. 971-972, Kirk-Othmer (4.) 4, 407-408, 10, 942;  
35 Ullmann (5.) A 4, 276; Winnacker-Küchler (4.) 2, 556.

Igualmente los componentes E) pueden utilizarse como material compactado así como mezcla madre en un material de soporte polímero. Los componentes E) pueden además estar tratados superficialmente o recubiertos con agentes conocidos. Para ello cuentan entre otros compuestos orgánicos que pueden aplicarse en forma monomérica, oligomérica y/o polimérica. Son igualmente posibles recubrimientos con componentes inorgánicos.

En una forma de realización preferida las masas de moldeo pueden contener además de los componentes A) a D) y dado el caso E) como componente F) también cargas y sustancias de refuerzo. Pero también pueden contener una mezcla de dos o más cargas y/o sustancias de refuerzo distintas, por ejemplo a base de talco, mica, silicato, cuarzo, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato magnésico, creta, feldespato, sulfato bórico, bolas de vidrio y/o cargas o sustancias de refuerzo fibrosas basadas en fibras de carbono y/o fibras de vidrio. Preferiblemente se utilizan cargas minerales en forma de partículas basadas en talco, mica, silicato, cuarzo, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato magnésico, creta, feldespato, sulfato bórico y/o fibras de vidrio. Con especial preferencia se utilizan cargas minerales en forma de partículas basadas en talco, wollastonita, caolín y/o fibras de vidrio.

En especial para aplicaciones en las que se requiere isotropía en la estabilidad dimensional y una elevada estabilidad dimensional térmica, como p.ej. en aplicaciones de automóviles para piezas exteriores de carrocerías, se utilizan preferiblemente cargas minerales, en especial talco, wollastonita o caolín.

Con especial preferencia pueden utilizarse además también cargas minerales aciculares como componente F). Por cargas minerales aciculares se entiende conforme a la invención una carga mineral con un carácter acicular fuertemente marcado. Como ejemplo son de mencionar las wollastonitas aciculares. Preferiblemente el mineral presenta una reacción de longitud : diámetro de 2:1 a 35:1, con especial preferencia de 3:1 a 19.1, con la mayor preferencia de 4:1 a 12.1. El tamaño medio de partícula de los minerales aciculares conforme a la invención se encuentra preferiblemente por debajo de 20  $\mu\text{m}$ , preferiblemente por debajo de 15  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia por debajo de 10  $\mu\text{m}$ , determinado con un GRANULÓMETRO CILAS.

La carga y/o sustancia de refuerzo puede dado el caso estar modificada superficialmente, por ejemplo con un adhesivo o sistema adhesivo p.ej. a base de silano. El tratamiento previo no es sin embargo imprescindible. En especial cuando se usan de fibras de vidrio pueden utilizarse además de silanos también dispersiones de polímeros, formadores de película, ramificadores y/o coadyuvantes de procesamiento de fibras de vidrio.

Las fibras de vidrio a utilizar dado el caso conforme a la invención con especial

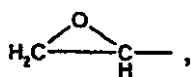
preferencia como componente F), que tienen en general un diámetro de fibra entre 7 y 18  $\mu\text{m}$ , preferiblemente entre 9 y 15  $\mu\text{m}$ , se añaden como fibras sin fin o como fibras cortadas o molidas. Las fibras pueden estar provistas de un sistema de ensimaje adecuado y un adhesivo o sistema adhesivo p.ej. a base de silano.

- 5 Son adhesivos a base de silano habituales para el pretratamiento compuestos de silano por ejemplo de fórmula general (I)



10 en la que los sustituyentes tienen el siguiente significado.

X:  $\text{NH}_2-$ ,  $\text{HO}-$ ,



q: un número entero de 2 a 10, preferiblemente de 3 a 4,

r un número entero de 1 a 5, preferiblemente de 1 a 2,

15 k un número entero de 1 a 3, preferiblemente 1.

Son adhesivos preferidos compuestos de silano del grupo de aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano así como los correspondientes silanos que contienen como sustituyente X un grupo glicidilo.

20 Para el apresto de las cargas se utilizan los compuestos de silano en general en cantidades de 0,05 a 2% en peso, preferiblemente de 0,25 a 1,5% en peso y en especial de 0,5 a 1% en peso, referidas a la carga mineral para el recubrimiento superficial.

25 Las cargas en forma de partículas, debido al procesamiento para la masa de moldeo o cuerpo de moldeo, presentan en la masa de moldeo o cuerpo de moldeo un valor  $d_{97}$  o  $d_{50}$  menor que el de las cargas originalmente utilizadas. Las fibras de vidrio pueden, debido al procesamiento para la masa de moldeo o cuerpo de moldeo, presentar en la masa de moldeo o cuerpo de moldeo distribuciones de longitudes más cortas que las originalmente utilizadas.

30 En otra forma de realización alternativa preferida las masas de moldeo pueden contener además de los componentes A) a D) y dado el caso E) y/o F) como componente G) también al menos un agente de deslizamiento y desmoldeo. Para ello son adecuados por ejemplo ácidos grasos de cadena larga (p.ej. ácido esteárico o ácido behénico), sus sales (p.ej. estearato de Ca o Zn) así como sus derivados éster o derivados amida (p.ej. etilen-bis-estearilamida), ceras montana (mezclas de ácidos carboxílicos saturados de cadena lineal con longitudes de cadena de 28 a 32 átomos de C) así como ceras de polietileno o polipropileno  
35 de bajo peso molecular. Conforme a la invención se utilizan preferiblemente agentes de

deslizamiento y/o desmoldeo del grupo de las ceras de polietileno de bajo peso molecular así como de los ésteres de ácidos carboxílicos alifáticos saturados o insaturados con 8 a 40 átomos de C con alcoholes aliáticos saturados con 2 a 40 átomos de C, siendo muy especialmente preferido el tetraestearato de pentaeritrita (PETS).

5 En otra forma de realización alternativa preferida las masas de moldeo pueden contener además de los componentes A) a D) y dado el caso E) y/o F) y/o G) como componente H) también otros aditivos. Son aditivos habituales p.ej. estabilizadores (p.ej. estabilizadores frente a UV, termoestabilizadores, estabilizadores frente a radiación gamma, estabilizadores frente a la hidrólisis), antiestáticos, otros agentes ignífugos, emulsionantes, 10 agentes de nucleación, plastificantes, coadyuvantes de procesamiento, modificadores de la resistencia al choque, colorantes y pigmentos. Los aditivos mencionados y otros adecuados están descritos por ejemplo en Gächter, Müller, Kunststoff-Additive, 3ª edición, editorial Hanser, Munich, Viena, 1989 y en Plastics Additives Handbook, 5ª edición, editorial Hanser, Munich, 2001. Los aditivos pueden utilizarse solos o en mezcla o en forma de mezcla madre o 15 añadirse anticipadamente al componente A) en la masa fundida o sobre su superficie.

Como estabilizadores pueden utilizarse por ejemplo fenoles con impedimento estérico y/o fosfitos, hidroquinonas, aminas aromáticas secundarias como difenilaminas, resorcinas substituidas, salicilatos, benzotriazoles, y benzofenonas así como distintos representantes substituidos de estos grupos y sus mezclas.

20 Como estabilizadores frente a UV son de mencionar distintas resorcinas substituidas, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas.

En el caso de modificadores de la resistencia al choque (modificadores elastómeros, modificadores) se trata muy generalmente de copolímeros que están constituidos preferiblemente por al menos dos de los siguientes monómeros: etileno, propileno, butadieno, 25 isobuteno, isopreno, cloropreno, acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo y ésteres del ácido acrílico o metacrílico con 1 a 18 átomos de C en el componente alcohol.

Pueden añadirse pigmentos inorgánicos, como dióxido de titanio, azul de ultramar, óxido de hierro, sulfuro de cinc y negro de carbón, además pigmentos orgánicos, como ftalocianinas, quinacridonas, perilenos así como colorantes, como nigrosina y antraquinona 30 como agentes colorantes así como otros agentes colorantes. En el marco de la presente invención se prefiere el uso de negro de carbón.

Como agentes de nucleación pueden utilizarse p.ej. fenilfosfinato de sodio o calcio, óxido de aluminio o dióxido de silicio así como preferiblemente talco.

35 Como coadyuvantes de procesamiento pueden utilizarse por ejemplo copolímeros de al menos una  $\alpha$ -olefina con al menos un éster del ácido metacrílico o un éster del ácido

acrílico de un alcohol alifático. Son preferidos a este respecto copolímeros en los que la  $\alpha$ -olefina está constituida por eteno y/o propeno y el éster del ácido metacrílico o el éster del ácido acrílico contiene como componente alcohol grupos alquilo lineales o ramificados con 4 a 20 átomos de C. Con especial preferencia es éster butílico del ácido acrílico y éster (2-etil)-hexílico del ácido acrílico.

Como ejemplos de plastificantes son de mencionar éster dioctílico del ácido ftálico, éster dibencílico del ácido ftálico, éster butilbencílico del ácido ftálico, aceites de hidrocarburos, N-(n-butyl)bencenosulfonamida.

Como otros agentes ignífugos se consideran p.ej agentes ignífugos que contienen fósforo seleccionados de los grupos de ésteres de ácido fosfórico y fosfónico mono- y oligoméricos, fosfonatoaminas, fosfonatos, fosfitos, hipofosfitos, óxidos de fosfina y fosfazenos, pudiéndose utilizar también mezclas de varios componentes seleccionados de uno de estos o distintos de estos grupos como agentes ignífugos. También pueden utilizarse otros compuestos de fósforo exentos de halógenos no mencionados en especial solos o en combinación discrecional con otros compuestos de fósforo preferiblemente exentos de halógenos. Para ello cuentan también compuestos de fósforo puramente inorgánicos como hidrato de fosfato de boro o fósforo rojo. Como otros agentes ignífugos que contienen nitrógeno se consideran aquellos del grupo de los derivados de alantoína, ácido cianúrico, diciandiamida, glicourilo, guanidina, amonio y melamina, preferiblemente alantoína, benzoguanamina, glicourilo, melamina, productos de condensación de la melamina, p.ej. melem, melam o melom o compuestos condensados superiores de este tipo y aductos de la melamina con otros ácidos como p.ej. ácido cianúrico (cianurato de melamina). Como sinergistas son adecuados p.ej. compuestos de antimonio, en especial trióxido de antimonio, antimoniato sódico y pentóxido de antimonio y compuestos de estaño como p.ej. estannato de estaño y borato de estaño. Además también pueden utilizarse sales de ácidos sulfónicos alifáticos y aromáticos y aditivos ignífugos minerales como hidróxido de alumini y/o magnesio, hidratos de carbonato de Ca-Mg (p.ej. documento DE-A 4 236 122), óxido de molibdeno así como otras sales de cinc y sales de magnesio. También pueden añadirse a las masas de moldeo los llamados formadores de carbono como p.ej. resinas de fenol-formaldehído, policarbonatos, polifeniléteres, poliimididas, polisulfonas, polietersulfonas, polifenilsulfuros y polietercetonas, así como agentes antigoteo como polímeros de tetrafluoroetileno, como componente ignífugo.

Pero la presente invención se refiere también a las fibras, láminas y cuerpos de moldeo que pueden obtenerse a partir de las masas de moldeo termoplásticas conforme a la invención descritas que contienen los componentes A) a D) así como en realizaciones

preferidas además dado el caso E), F), G) y/o H).

Finalmente la presente invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de fibras, láminas y cuerpos de moldeo caracterizado porque se utilizan masas de moldeo que contienen los componentes A) a D) así como en realizaciones preferidas además dado el caso E), F), G) y/o H).

Las masas de moldeo conforme a la invención pueden procesarse por procedimientos habituales, por ejemplo por fundición inyectada o extrusión, para obtener piezas de moldeo, fibras o productos semiacabados. Son ejemplos de productos semiacabados láminas y placas. Es especialmente preferido el procesamiento por fundición inyectada.

Las piezas de moldeo o productos semiacabados a fabricar conforme a la invención a partir de las masas de moldeo termoplásticas pueden ser piezas pequeñas o grandes y se utilizan por ejemplo en la industria del automóvil, de la electrotecnia, de la electrónica, de las telecomunicaciones, de la tecnología de la información, del ocio, de los ordenadores, en vehículos y otros medios de transporte, en barcos, naves espaciales, en el ámbito doméstico, en equipamientos de oficinas, deporte, en medicina así como en general en objetos y partes de edificios que requieran una protección elevada contra incendios.

Otro ejemplo de aplicación es el procesamiento de las masas de moldeo por las llamadas multiherramientas, en las que a través de un sistema de bebederos se llenan al menos 4 moldes, preferiblemente al menos 8 moldes, con especial preferencia al menos 12 moldes, con la mayor preferencia al menos 16 moldes, en un proceso de fundición inyectada.

### **Ejemplos**

Para comprobar las mejoras descritas conforme a la invención de la ininflamabilidad y mecánicas, se fabricaron primeramente por mixtura correspondientes masas de moldeo de plástico. Los distintos componentes se mezclaron para ello en una extrusora de doble husillo (ZSK 32 Mega Compounder de la Fa. Coperion Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Alemania)) a temperaturas entre 270 y 335°C, se descargaron como cordón de extrusión, se enfrió hasta granulabilidad y se granuló. Después del secado (por regla general 2 h a 120°C en armario de secado a vacío) se realizó el procesamiento del granulado a probetas.

Las probetas para las pruebas expuestas en las Tablas 1 – 2 se inyectaron en una máquina de fundición inyectada del tipo Arburg 320-210-500 a una temperatura de masa de aprox. 270°C y una temperatura de herramienta de aprox. 90°C:

- barreta de ensayo de 80x10x4 mm (conforme a la norma ISO 178 o ISO 180/1U)
- probeta normalizada ASTM para el ensayo UL94V
- probeta para el ensayo de alambre incandescente conforme a la norma DIN EN

## 60695-2-1

La ininflamabilidad de las masas de moldeo se determinó por una parte conforme al método UL94V (Underwriter Laboratories Inc. Standard of Safety, "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances", pág. 14 a pág.18 Northbrook 1998).

5 La resistencia a alambre incandescente se determinó mediante el ensayo de alambre incandescente GWIT (Glow-Wire Flammability-Index) conforme a la norma IEC 60695-2-12 así como en el ensayo de inflamabilidad con alambre incandescente GWIT (Glow-Wire-Ignition-Temperature) conforme a la 6095-2-13. En el ensayo GWFI se determina en tres probetas (por ejemplo en placas de geometría 60 x 60 x 1,5 mm) con ayuda de un alambre  
10 incandescente a temperaturas entre 550 y 960°C la máxima temperatura a la que no se supera un tiempo de post-combustión de 30 segundos y la muestra no gotea ardiendo. En el ensayo GWFI se indica en un procedimiento de medición comparable la temperatura de inflamación con el alambre incandescente que es 25 K mayor (30 K entre 900 y 960°C) que la temperatura de alambre incandescente máxima que en 3 ensayos sucesivos no conduce a la  
15 inflamación tampoco durante el tiempo de acción del alambre incandescente. Como inflamación vale a este respecto una llama con un tiempo de combustión  $\geq 5$  segundos.

Se obtienen valores mecánicos característicos a partir de mediciones de resistencia al choque conforme a IZOD (norma ISO 180/1U, 23°C) o a partir de experimentos de flexión conforme a la norma ISO 178 (modulo de flexión, alargamiento de las fibras marginales y  
20 resistencia a la flexión).

En los ensayos se utilizó:

Componente A: Poli(tereftalato de etileno) lineal con una viscosidad intrínseca de aprox. 0,74 cm<sup>3</sup>/g (medida en fenol : 1,2-diclorobenceno = 1:1 a 25°C)

25 Componente B: Poli(tereftalato de butileno) lineal (Pocan<sup>®</sup> B 1300, producto comercial de Lanxes Deutschland GmbH, Leverkusen, Alemania) con una viscosidad intrínseca de aprox. 0,93 cm<sup>3</sup>/g (medida en fenol : 1,2-diclorobenceno = 1:1 a 25°C)

Componente C: Bis[dietilfosfinato] de cinc (Exolit<sup>®</sup> OP950 de Clariant GmbH, Frankfurt am Main, Alemania)

30 Componente V/1: Sistema conforme a la fórmula (I) con R<sup>1</sup> = R<sup>2</sup> = etilo y M = aluminio [conforme a los documentos EP-A 803508 / EP-A 944637]

Componente V/2: Cianurato de melamina (Melapur<sup>®</sup>, de la Fa. CIBA, Basilea, Suiza)

Componente D: Fosfato de melamina (Melapur<sup>®</sup> 200/70 de la Fa. CIBA, Basilea, Holanda)

Componente E: Sulfuro de cinc

35 Componente F: Fibras de vidrio con un diámetro de 10 µm con ensimaje de

compuestos que contienen silano (CS 7967, producto comercial de Lanxess N.V., Antwerpen, Bélgica)

Componente G: Agentes de desmoldeo habituales para el uso en poliésteres termoplásticos como p.ej. cera de polietileno o tetraestearato de pentaeritrita (PETS)

5 Los agentes de desmoldeo utilizados (componente G) coinciden respectivamente en tipo y cantidad en ejemplos y ejemplos comparativos correspondientes, a saber con G = 0,3.

Componente H: Otros aditivos

Como otros aditivos se utilizaron los siguientes componentes habituales para el uso en poliésteres termoplásticos:

10 Agente de nucleación: Talco [CAS nº 14807-96-6] en cantidades de 0,05 a 0,65% en peso.

Termoestabilizador: Estabilizadores habituales basados en fosfitos de fenilo en cantidades de 0,05 a 0,65% en peso.

15 Los otros aditivos utilizados (componente H) coinciden respectivamente en tipo y cantidad en ejemplos y ejemplos comparativos correspondientes, a saber con H = 0,7% en peso.

La suma de las proporciones de los componentes totaliza el 100% en peso.

**Tabla 1**

Componente	Ej. 1	Ej.2	Comp. 3	Comp. 4
A	19	19	20	19
B	29,5	29,5	29	29
C	10	8	10	10
V/1				
D	10	12		
V/2			10	15
E	0,5	0,5		
F	30	30	30	30
G	0,3	0,3	0,3	0,3
H	0,7	0,7	0,7	0,7
UL 94 (0,8/1,6 mm)	V2/V0	V0/V0	-/n.d.	-/V2
GWFI (1,5 mm)	960°C	960°C	960°C (2,1)	960°C
GWIT (1,5 mm)	775°C	960°C	-	>775°C
CTI A [V]	600	600	-	-

Componente	Ej. 1	Ej.2	Comp. 3	Comp. 4
Resistencia al choque IZOD (ISO 180/IU 23°C)	46 kJ/m <sup>2</sup>	33 kJ/m <sup>2</sup>	37,3 kJ/m <sup>2</sup>	29 kJ/m <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión [MPa]	185	170	175	158
Alargamiento de las fibras marginales a fuerza máxima [%]	2,9	2,3	2,3	2,0
Módulo de flexión [MPa]	9700	9600	9800	10600
Los datos de los componentes en % en peso referidos a la masa de moldeo total				

Tabla 2

Componente	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
A	20	20	0
B	29	26,5	49
C			
V/1	6,5	22,5	10
D	3,5		
V/2	10		10
E			
F	30	30	30
G	0,3	0,3	0,3
H	0,7	0,7	0,7
UL 94 (0,8/1,6 mm)	V2/V0	V0/V0	V0/V0
GWFI (1,5 mm)	960°C	-	-
GWIT (1,5 mm)	750°C	>775°C	-
CTI A [V]	500	-	-
Resistencia al choque IZOD (ISO 180/IU 23°C)	29 kJ/m <sup>2</sup>	26 kJ/m <sup>2</sup>	23 kJ/m <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión [MPa]	175	153	137
Alargamiento de las fibras marginales a fuerza máxima [%]	1,9	1,7	1,9
Módulo de flexión [MPa]	11300	11300	10300

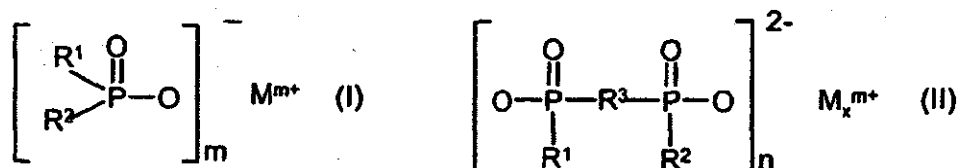
5 Las Tablas 1 a 2 muestran que solo la combinación especial conforme a la invención en el Ej. 1 y Ej. 2 muestra tanto en lo relativo a la inflamabilidad (UL94 V0 y GWIT 775°C al menos a 1,5 mm) como también a la mecánica (resistencia al choque IZOD > 31 kJ/m<sup>2</sup> y alargamiento de las fibras marginales de al menos 2,3%) frente al estado de la técnica valores

muy buenos. En el cambio del componente D por V/2 tampoco se cumple ya entonces UL94 V0 si se aumenta la concentración de V/2 [Comp. 3 y Comp. 4]. Un cambio de C y D por V/1 conduce ciertamente a una buena inflamabilidad, sin embargo disminuyen drásticamente de este modo el alargamiento de las fibras marginales y la resistencia al choque [Comp. 6]. Lo mismo sucede también para combinaciones de V/1, D y V/2 en [Comp. 5]. También es de destacar que una combinación conforme al estado de la técnica de V/1 y V/2, pero renunciando al componente A, conduce ciertamente también a buenas inflamabilidades, pero en lo relativo a mecánica y resistencia al choque es muy insatisfactoria [Comp. 7].

**Reivindicaciones**

1. Masas de moldeo termoplásticas que contienen

- A) 1 a 95% en peso de un poliéster termoplástico distinto de poli(tereftalato de butileno),  
 B) 1 a 95% en peso de un poli(tereftalato de butileno) termoplástico,  
 C) 1 a 30% en peso de una o más sales de ácido fosfínico de fórmula (I) y/o una o más sales de ácido difosfínico de fórmula (II) y/o sus polímeros,



con la propiedad de que funden a temperaturas por debajo de 310°C, y en las que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> son iguales o distintos y representan hidrógeno y/o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> lineal o ramificado y/o arilo,

R<sup>3</sup> representa alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> lineal o ramificado, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> o representa alquilarileno C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o arilalquileo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>,

M representa metales alcalinotérreos, metales alcalinos, aluminio, cinc, titanio, zirconio, silicio, estaño y/o una base nitrogenada protonada,

m representa 1 a 4,

n representa 1 a 3 y

x representa 1 y 2,

- D) 0,5 a 25% en peso de polifosfato de melamina.

2. Masas de moldeo termoplásticas conforme a la reivindicación 1, caracterizadas porque contienen adicionalmente a los componentes A) a D) además E) 0,1 a 10% en peso de al menos un compuesto metálico que contiene oxígeno, nitrógeno o azufre.

3. Masas de moldeo termoplásticas conforme a la reivindicación 2, caracterizadas porque contienen adicionalmente a los componentes A) a E) o en lugar de E) además el componente F) 0,1 a 60% en peso de una o más cargas y sustancias de refuerzo.

4. Masas de moldeo termoplásticas conforme a la reivindicación 3, caracterizadas porque contienen adicionalmente a los componentes A) a F) o en lugar de E) o F) además G) 0,01 a 5% en peso de al menos un agente de deslizamiento y/o desmoldeo.

5. Masas de moldeo termoplásticas conforme a la reivindicación 4, caracterizadas porque contienen adicionalmente a los componentes A) a G) o en lugar de los componentes E), F) o G) además H) 0,01 a 40% en peso, respectivamente referido a la composición total, de otros aditivos.

5

6. Procedimiento para la fabricación de las masas de moldeo termoplásticas conforme a las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se mezclan los componentes en las proporciones en peso indicadas por extrusión de masa fundida.

10

7. Fibras, láminas y cuerpos de moldeo que puedan obtenerse a partir de las masas de moldeo termoplásticas conforme a las reivindicaciones 1 a 5 por fundición inyectada o extrusión.

15

8. Multiherramientas que pueden obtenerse por llenado de al menos 4 moldes con masas de moldeo conforme a las reivindicaciones 1 a 5 en un proceso de fundición inyectada a través de un sistema de bebederos.

20

9. Uso de las masas de moldeo termoplásticas conforme a las reivindicaciones 1 a 5 para la fabricación de fibras, láminas y cuerpos de moldeo.

10. Uso de las fibras, láminas y cuerpos de moldeo conforme a la reivindicación 7 en el ámbito doméstico, la industria, en medicina, en automóviles, en aviones, en barcos, en naves espaciales así como en otros medios de transporte, en equipamientos de oficinas así como en objetos y edificios que requieran una protección elevada contra incendios.