



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 201**

51 Int. Cl.:  
**C08L 67/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08162770 .5**

96 Fecha de presentación : **08.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1992662**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.11.2008**

54 Título: **Masas de moldeo basadas en un poliéster termoplástico con fluidez mejorada.**

30 Prioridad: **08.06.2004 DE 10 2004 027 873**  
**25.02.2005 DE 10 2005 009 201**  
**01.03.2005 DE 10 2005 009 911**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.12.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.12.2010**

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

72 Inventor/es: **Jeschke, Kurt;**  
**Endtner, Jochen;**  
**Persigehl, Peter;**  
**Ulrich, Ralph;**  
**Bienmuller, Matthias;**  
**Schafer, Marcus;**  
**Van Mullekom, Robert Hubertus;**  
**Joachimi, Detlev y**  
**Joschek, Jens Peter**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 349 201 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**

Esta invención se refiere a masas de moldeo basadas en un poliéster termoplástico y al menos un copolímero de al menos una  $\alpha$ -olefina con al menos un éster de ácido metacrílico de un alcohol alifático, no estando el índice de fusión (MFI, de Melt Flow Index) del copolímero por debajo de 100 g/10 min, a un procedimiento para la preparación de estas masas de moldeo, así como al uso de estas masas de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas para la industria eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones, del automóvil, informática, en el deporte, hogar, en la medicina o para la industria del entretenimiento.

Las composiciones termoplásticas altamente fluidas son interesantes para múltiples aplicaciones de moldeo por inyección. Por ejemplo, componentes de paredes finas en la industria eléctrica, electrónica y del automóvil requieren bajas viscosidades de la composición del material termoplástico para que sea posible un llenado del molde a presiones de llenado fuerzas de cierre lo más bajas posibles de las máquinas de moldeo por inyección correspondientes. Esto también afecta al llenado simultáneo de varios componentes de moldeo por inyección mediante un sistema de canales de colada común en los denominados moldes de múltiples cavidades. Además, con composiciones termoplásticas de baja viscosidad frecuentemente también pueden realizarse tiempos de ciclo más cortos. Además, precisamente también son muy importantes buenas fluideces en composiciones termoplásticas altamente cargadas, por ejemplo con contenidos de fibra de vidrio y/o minerales de más del 40% en peso.

Sin embargo, a pesar de la alta fluidez de las composiciones termoplásticas, a los propios componentes que van a fabricarse a partir de ellas se les exigen altos requisitos mecánicos de manera que mediante la reducción de la viscosidad no debe producirse un perjuicio de las propiedades mecánicas.

Hay varias posibilidades de realizar masas de moldeo termoplásticas de baja viscosidad altamente fluidas.

Una posibilidad es la utilización de resinas poliméricas de baja viscosidad con peso molecular más bajo que los polímeros base para las masas de moldeo termoplásticas. Pero frecuentemente la utilización de resinas poliméricas de bajo peso molecular está asociada a pérdidas en las propiedades mecánicas, especialmente la tenacidad. Además, la preparación de una resina polimérica de baja viscosidad en una planta de polimerización existente requiere frecuentemente intervenciones costosas y asociadas a inversiones.

Otra posibilidad es la utilización de los denominados coadyuvantes de fluidez, también denominados agentes de fluidez, adyuvantes de fluidez o lubricantes internos, que pueden añadirse a la resina polimérica como aditivo.

Los adyuvantes de fluidez de este tipo se conocen de la bibliografía, como por ejemplo, en

Kunststoffe 2000, 90 (9), pág. 116-118 y pueden ser, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos de polioles o amidas de ácidos grasos y aminas. Sin embargo, los ésteres de ácidos grasos de este tipo, como por ejemplo tetraestearato de pentaeritritol o dimontanoato de etilenglicol, sólo son limitadamente miscibles con materiales termoplásticos polares como poliamidas, poli(tereftalatos de alquileno) o policarbonatos. Se concentran en la superficie de las piezas moldeadas y por tanto también se utilizan como coadyuvantes de desmoldeo. Además, especialmente a concentraciones mayores, pueden migrar de estas piezas moldeadas a la superficie durante almacenamientos en caliente y concentrarse allí. En piezas moldeadas recubiertas esto puede llevar, por ejemplo, a problemas en lo referente a la adhesión de barnices o metales.

Alternativamente a los coadyuvantes de fluidez tensioactivos, pueden utilizarse coadyuvantes de fluidez internos que sean compatibles con las resinas poliméricas. Para esto son adecuados, por ejemplo, compuestos de bajo peso molecular o polímeros ramificados, altamente ramificados o dendríticos con una polaridad similar a la de la resina polimérica. Los sistemas altamente ramificados o dendríticos de este tipo se conocen de la bibliografía y pueden basarse, por ejemplo, en poliésteres, poliamidas, poliésteramidas, poliéteres o poliaminas ramificados, como se describen en Kunststoffe 2001, 91 (10), pág. 179-190, o en Advances in Polymer Science 1999, 143 (Branched Polymers II), pág. 1-34.

El documento EP 0 682 057 A1 describe la utilización del dendrímero de 4 cascadas que contiene nitrógeno de la primera generación: 1,4-diaminobutano[4]propilamina (N,N'-tetrabis(3-aminopropil)-1,4-butanodiamina) DAB(PA)<sub>4</sub> para reducir la viscosidad en poliamida 6, poliamida 6.6 y poli(tereftalato de butileno). Mientras que en la utilización de DAB(PA)<sub>4</sub> para reducir la viscosidad en poliamidas la resistencia al impacto de las masas de moldeo obtenidas permanece prácticamente sin influir (diferencia < 5%), en el caso de PBT la resistencia al impacto disminuye más de 15%.

El documento WO-A 98 27159 describe la mejora de la tenacidad de poliésteres o policarbonatos reforzados con fibra de vidrio mediante el uso de dos copolímeros de eteno y acrilatos, llevando un copolímero adicionalmente una función epóxido u oxirano reactiva. La mejora del flujo de las masas de moldeo es un objetivo de la invención, sin embargo el sistema comparativo descrito a partir de poliéster y el copolímero a partir de eteno y metacrilato de metilo tiene una mayor viscosidad de fusión que el sistema de poliéster puro.

El documento JP 01247454 describe mezclas de poliésteres tenaces a bajas temperaturas con un copolímero de eteno y un acrilato de alquilo no reactivo con un MFI de 5,8 g/10 min (a 190°C, 2,16 kg) y un copolímero de eteno y un acrilato con grupo reactivo adicional. La mejora del flujo de masas de moldeo no es asunto de esta solicitud.

El documento EP-A 1 191 067 (= US 6 759 480) describe la modificación tenaz de

materiales termoplásticos, entre otros de poliamida y poli(tereftalato de butileno), mediante una mezcla de un copolímero de eteno con un acrilato de alquilo no reactivo, así como un copolímero de eteno con un acrilato con grupo reactivo adicional. No se trata la fluidez de las masas de moldeo.

5 El documento EP-A 0 838 501 (= US 6 020 414) describe mezclas tenaces a bajas temperaturas de sustancias de refuerzo y poliésteres con un copolímero de eteno y un acrilato de alquilo no reactivo, así como un copolímero de eteno y un acrilato con grupo reactivo adicional. La mejor forma de realización de la solicitud se logra en este sentido con un copolímero de eteno y acrilato de metilo. La mejora del flujo de masas de moldeo no es asunto de esta solicitud.

10 El documento WO-A 2 001 038 437 (AU 4 610 801 A) describe mezclas de poliéster con un caucho de núcleo-envoltura y dos copolímeros distintos de eteno y acrilatos con y sin grupos reactivos adicionales. Puede mejorarse la tenacidad de las masas de moldeo, asimismo la fluidez de las mezclas binarias de poliéster y uno de los otros constituyentes mencionados no es, según la tabla 4 y la tabla 9 para las mezclas usadas, mejor que para los poliésteres puros. El copolímero  
15 usado de eteno y acrilato de 2-etilhexilo tiene un valor de MFI (MFI = Melt Flow Index) de 2 g/10 min (a 190°C, 2,16 kg).

El documento FR-A 28 19 821 describe el uso de copolímeros de eteno con acrilato de 2-etilhexilo que presentan un MFI inferior a 100 como constituyente de mezclas de adhesivos termofusibles. No se encuentran indicaciones de aplicaciones para la modificación de elastómeros o la mejora de la fluidez de materiales termoplásticos semicristalinos.

20 El documento EP 0 285 256 A2 da a conocer, entre otras cosas, la utilización de un copolímero de eteno y metacrilato de dimetilaminometilo en poliésteres saturados para alcanzar un balance equilibrado con respecto a la resistencia al impacto, la resistencia al calor y la rigidez.

El objetivo de la presente invención consistió entonces en conseguir una reducción de la  
25 viscosidad de composiciones de policondensados basados en poliésteres termoplásticos mediante tratamiento de la masa polimérica con aditivos sin en este sentido tener que contar con pérdidas en propiedades como la resistencia al impacto, alargamiento a la rotura y resistencia a la hidrólisis, como las que se producen en la utilización de resinas poliméricas lineales de baja viscosidad o en aditivos conocidos en la bibliografía. En relación con la rigidez y la resistencia a la  
30 rotura, las composiciones basadas en poliésteres termoplásticos no deberían diferenciarse significativamente de las composiciones de policondensados no tratadas con aditivos basadas en poliésteres termoplásticos para hacer posible un intercambio sin problemas de materiales para las construcciones de plástico basadas en poliésteres termoplásticos.

La solución del objetivo y por tanto el objeto de la presente invención son masas de  
35 moldeo termoplásticas que contienen

A) 99,9 a 10 partes en peso, preferiblemente 99,5 a 30 partes en peso, con especial preferencia 99,0 a 55 partes en peso de al menos un poliéster termoplástico, preferiblemente un poli(tereftalato de alquileno) y

5 B) 0,1 a 20 partes en peso, preferiblemente 0,25 a 15 partes en peso, con especial preferencia 1,0 a 10 partes en peso de al menos un copolímero de al menos una olefina, preferiblemente una  $\alpha$ -olefina y al menos un éster de ácido metacrílico de un alcohol alifático, preferiblemente de un alcohol alifático con 5-30 átomos de carbono, no estando el MFI (índice de fusión) del copolímero B) por debajo de 150 g/10 min.

10 El MFI (índice de fusión) se midió o se determinó en el marco de la presente invención de forma normalizada a 190°C y a un peso de prueba de 2,16 kg.

15 Se encontró de manera sorprendente que mezclas de poliésteres termoplásticos y un copolímero de  $\alpha$ -olefinas con ésteres de ácido metacrílico de alcoholes alifáticos, que no bajan de un MFI de 100 g/10 min, llevan a la reducción deseada de la viscosidad de fusión de las masas de moldeo según la invención preparadas a partir de ellas y, en este sentido, las masas de moldeo según la invención no presentan pérdidas en comparación con masas de moldeo sin copolímero - sino generalmente incluso claras mejoras - en propiedades como la resistencia al impacto, alargamiento a la rotura y resistencia a la hidrólisis. Las masas de moldeo son excelentemente adecuadas para la utilización en la tecnología de paredes finas.

20 Como componente A), las masas de moldeo termoplásticas contienen según la invención al menos un poliéster termoplástico, preferiblemente poliésteres parcialmente aromáticos.

25 Los poliésteres termoplásticos, preferiblemente parcialmente aromáticos, que van a utilizarse según la invención como componente A) se seleccionan del grupo de los poli(tereftalatos de alquileno), preferiblemente se seleccionan del grupo de los poli(tereftalatos de etileno), de los poli(tereftalatos de trimetileno) y de los poli(tereftalatos de butileno), con especial preferencia de los poli(tereftalatos de butileno) y poli(tereftalatos de etileno), de manera muy especialmente preferida del poli(tereftalato de butileno).

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

30 En el sentido de la invención, los poli(tereftalatos de alquileno) son productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados reactivos (por ejemplo, ésteres dimetílicos o anhídridos) y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de reacción.

35 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden prepararse a partir de ácido tereftálico (o sus derivados reactivos) y dioles alifáticos o cicloalifáticos con 2 a 10 átomos de C según procedimientos conocidos (Kunststoff-Handbuch, tomo VIII, pág. 695 y siguientes, Karl-Hanser-

Verlag, Munich 1973).

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos contienen al menos el 80% en mol, preferiblemente el 90% en mol, referido al ácido dicarboxílico, de restos de ácido tereftálico y al menos el 80% en mol, preferiblemente al menos el 90% en mol, referido a los componentes de diol, de restos de etilenglicol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol.

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos de ácido tereftálico, hasta el 20% en mol 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, adípico, sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético, ácido ciclohexanodicarboxílico.

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos de glicoles de etilenglicol o 1,3-propanodiol o 1,4-butanodiol, hasta el 20% en mol de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, por ejemplo, restos de 1,3-propanodiol, 2-etil-1,3-propanodiol, neopentilglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 3-metil-2,4-pentanodiol, 2-metil-2,4-pentanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol y 2,2,4-trimetil-1,6-pentanodiol, 2-etil-1,3-hexanodiol, 2,2-dietil-1,3-propanodiol, 2,5-hexanodiol, 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 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)).

Los poli(tereftalatos de alquileno) pueden ramificarse mediante la incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes tri o tetrahidroxílicos o ácido carboxílico tri o tetrabásico como se describen, por ejemplo, en el documento DE-A 19 00 270 (= US-A 3 692 744). Ejemplos de agentes de ramificación preferidos son ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloletano y trimetilolpropano y pentaeritrol.

Es aconsejable no usar más del 1% en mol del agente de ramificación, referido al componente de ácido.

Se prefieren especialmente poli(tereftalatos de alquileno) que sólo se preparan a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos (por ejemplo, sus ésteres de dialquilo) y etilenglicol y/o 1,3-propanodiol y/o 1,4-butanodiol (poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno)), y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileno).

También son poli(tereftalatos de alquileno) preferidos copoliésteres que se preparan a partir de al menos dos de los componentes de ácido anteriormente mencionados y/o a partir de al menos dos de los componentes de alcohol anteriormente mencionados, copoliésteres

especialmente preferidos son poli(tereftalatos de etilenglicol/1,4-butanodiol).

Los poli(tereftalatos de alquileo) poseen en general una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,3 cm<sup>3</sup>/g a 1,5 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente 0,4 cm<sup>3</sup>/g a 1,3 cm<sup>3</sup>/g, con especial preferencia 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 que van a utilizarse según la invención también pueden utilizarse en mezcla con otros poliésteres y/u otros polímeros.

En la masa fundida pueden mezclarse aditivos habituales, como por ejemplo agentes de desmoldeo, estabilizadores y/o coadyuvantes de fluidez, con los poliésteres que van a utilizarse según la invención, o aplicarse sobre la superficie.

Como componente B), las composiciones según la invención contienen copolímeros, preferiblemente copolímeros estadísticos de al menos una olefina, preferiblemente  $\alpha$ -olefina y al menos un éster de ácido metacrílico de un alcohol alifático, no estando el MFI del copolímero B) por debajo de 150 g/10 min, preferiblemente 300 g/10 min. En una forma de realización preferida, el copolímero B) está constituido por menos del 4% en peso, con especial preferencia por menos del 1,5% en peso y de manera muy especialmente preferida el 0% en peso, de unidades monoméricas que contienen otros grupos funcionales reactivos (seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolinas).

Olefinas adecuadas, preferiblemente  $\alpha$ -olefinas como constituyente de los copolímeros B), presentan preferiblemente entre 2 y 10 átomos de carbono y pueden estar sin sustituir o sustituidas con uno o varios grupos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos.

Olefinas preferidas se seleccionan del grupo que comprende eteno, propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 3-metil-1-penteno. Olefinas especialmente preferidas son eteno y propeno, se prefiere muy especialmente eteno.

También son adecuadas mezclas de las olefinas descritas.

En otra forma de realización preferida, los otros grupos funcionales reactivos (seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolinas) del copolímero B) se incorporan exclusivamente mediante las olefinas en el copolímero B).

El contenido de olefina en el copolímero B) se encuentra entre el 50 y el 90% en peso, preferiblemente entre el 55 y el 75% en peso.

El copolímero B) se define además mediante el segundo constituyente, además de la olefina. Como segundo constituyente son adecuados ésteres de alquilo o arilalquilo de ácido metacrílico cuyo grupo alquilo o arilalquilo se forma a partir de 5-30 átomos de carbono. En este

sentido, el grupo alquilo o arilalquilo puede ser lineal o ramificado, así como contener grupos cicloalifáticos o aromáticos, además de también poder estar sustituido por una o varias funciones éter o tioéter. En este contexto, ésteres de ácido metacrílico adecuados son también aquellos que se sintetizaron a partir de un componente de alcohol que se basa en oligoetilenglicol u oligopropilenglicol con sólo un grupo hidroxilo y como máximo 30 átomos de C.

Por ejemplo, el grupo alquilo o arilalquilo del éster de ácido metacrílico puede seleccionarse del grupo que comprende 1-pentilo, 1-hexilo, 2-hexilo, 3-hexilo, 1-heptilo, 3-heptilo, 1-octilo, 1-(2-etil)-hexilo, 1-nonilo, 1-decilo, 1-dodecilo, 1-laurilo o 1-octadecilo. Se prefieren grupos alquilo o arilalquilo con 6-20 átomos de carbono. También se prefieren especialmente grupos alquilo ramificado que, en comparación con grupos alquilo lineal del mismo número de átomos de carbono, llevan a una temperatura de transición vítrea  $T_G$  más baja.

También son adecuadas mezclas de los ésteres de ácido metacrílico descritos.

En otra forma de realización preferida, los otros grupos funcionales reactivos (seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolinas) del copolímero B) se incorporan exclusivamente mediante el éster de ácido metacrílico en el copolímero B).

El contenido de éster de ácido metacrílico en el copolímero B) se encuentra entre el 10 y el 50% en peso, preferiblemente entre el 25 y el 45% en peso.

Copolímeros B) adecuados destacan, además de por la composición, por el bajo peso molecular. Correspondientemente, para las masas de moldeo según la invención sólo son adecuados copolímeros B) que presentan un valor de MFI medido a 190°C y una carga de 2,16 kg de al menos 150 g/10 min, preferiblemente de al menos 300 g/10 min.

Copolímeros adecuados del componente B) pueden seleccionarse, por ejemplo, del grupo de los materiales ofrecidos por la empresa Atofina bajo el nombre de marca Lotryl® EH, que se usa habitualmente como adhesivo termofusible.

En una forma de realización preferida, las masas de moldeo termoplásticas según la invención pueden contener adicionalmente a los componentes A) y B) uno o varios de los componentes de la serie C), D), E), F) o G).

En una forma de realización preferida tal, en las masas de moldeo termoplásticas además pueden estar contenidas, adicionalmente a los componentes A) y B),

C) 0,001 a 70 partes en peso, preferiblemente 5 a 50 partes en peso, con especial preferencia 9 a 47 partes en peso de una carga y/o sustancia de refuerzo.

Pero también puede estar contenida una mezcla de dos o más cargas y/o sustancias de refuerzo diferentes, por ejemplo, basadas en talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, sulfato de

bario, esferas de vidrio y/o cargas y/o sustancias de refuerzo con forma de fibra basadas en fibras de carbono y/o fibras de vidrio. Se utilizan preferiblemente cargas particuladas minerales basadas en talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, sulfato de bario y/o fibras de vidrio. Según la invención se utilizan con especial preferencia cargas particuladas minerales basadas en talco, wollastonita, caolín y/o fibras de vidrio.

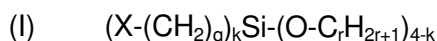
Especialmente para aplicaciones en las que se requieren isotropía en la estabilidad dimensional y una alta estabilidad dimensional térmica, como por ejemplo en aplicaciones para automóviles para piezas exteriores de la carrocería, se utilizan preferiblemente cargas minerales, especialmente talco, wollastonita o caolín.

Además, como componente C) también se utilizan con especial preferencia cargas minerales con forma de aguja. Por cargas minerales con forma de aguja se entiende según la invención una carga mineral con carácter con forma de aguja fuertemente marcado. Como ejemplo son de mencionar wollastonitas con forma de aguja. El mineral presenta preferiblemente una relación longitud : diámetro de 2:1 a 35:1, con especial preferencia de 3:1 a 19:1, lo más preferido de 4:1 a 12:1. El tamaño medio de partícula de los minerales con forma de aguja según la invención se encuentra preferiblemente a menos de 20  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia a menos de 15  $\mu\text{m}$ , especialmente preferiblemente a menos de 10  $\mu\text{m}$  determinado con un granulómetro CILAS.

Como ya se ha descrito anteriormente, la carga y/o sustancia de refuerzo puede estar modificada, dado el caso, superficialmente, por ejemplo con un agente adherente o sistema de agentes adherentes, por ejemplo, basado en silano. Sin embargo, el tratamiento previo no es obligatoriamente necesario. Especialmente en el uso de fibras de vidrio también pueden usarse, adicionalmente a los silanos, dispersiones poliméricas, formadores de película, ramificadores y/o coadyuvantes del procesamiento de fibra de vidrio.

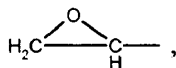
Las fibras de vidrio que van a utilizarse con especial preferencia según la invención, que en general tienen un diámetro de fibra entre 7 y 18  $\mu\text{m}$ , preferiblemente entre 9 y 15  $\mu\text{m}$ , se añaden como fibras continuas o como fibras de vidrio cortadas o trituradas. Las fibras pueden preverse con un sistema de ensimaje adecuado y un agente adherente o sistema de agentes adherentes, por ejemplo, basado en silano.

Agentes adherentes habituales basados en silano para el tratamiento previo son compuestos de silano, por ejemplo, de fórmula general (I)



en la que los sustituyentes tienen el siguiente significado:

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



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

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

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

5 Agentes adherentes preferidos son compuestos de silano del grupo aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano, así como los silanos correspondientes que contienen como sustituyente X un grupo glicidilo.

10 Para la provisión de las cargas, los compuestos de silano se utilizan en general en cantidades del 0,05 al 2% en peso, preferiblemente 0,25 al 1,5% en peso y especialmente 0,5 al 1% en peso referido a la carga mineral para el recubrimiento superficial.

15 Las cargas particuladas pueden presentar, debido al procesamiento para dar la masa de moldeo o el cuerpo moldeado, en la masa de moldeo o en el cuerpo moldeado un valor d<sub>97</sub> o d<sub>50</sub> más pequeño que el de las cargas originariamente utilizadas. Las fibras de vidrio pueden presentar, debido al procesamiento para dar la masa de moldeo o el cuerpo moldeado, en la masa de moldeo o en el cuerpo moldeado distribuciones de longitudes más cortas que las originariamente utilizadas.

En una forma de realización preferida alternativa, en las masas de moldeo termoplásticas además pueden estar contenidas, adicionalmente a los componentes A) y B) y/o C),

20 D) 0,001 a 50 partes en peso, preferiblemente 9 a 35 partes en peso de al menos un agente ignífugo.

Como agentes ignífugos del componente D) pueden utilizarse compuestos halogenados orgánicos habituales en el comercio con sinergistas o compuestos de nitrógeno orgánicos habituales en el comercio o compuestos de fósforo orgánicos/inorgánicos solos o en mezcla. También pueden utilizarse aditivos ignífugos minerales como hidróxido de magnesio o hidratos de carbonato de Ca-Mg (por ejemplo, el documento DE-A 4 236 122 (= CA 2 109 024 A1)). Igualmente se consideran sales de ácidos sulfónicos alifáticos o aromáticos. Como compuestos halogenados, especialmente bromados y clorados, son de mencionar, por ejemplo: etilen-1,2-bistetra bromoftalimida, resina de tetra bromobisfenol A epoxidada, oligocarbonato de tetra bromobisfenol A, oligocarbonato de tetraclorobisfenol A, poli(acrilato de pentabromo), poliestireno bromado y éter decabromodifenílico. Como compuestos de fósforo orgánicos son adecuados, por ejemplo, los compuestos de fósforo según el documento WO-A 98/17720 (= US 6 538 024), como por ejemplo fosfato de trifenilo (TPP), bis-(difenilfosfato) de resorcinol (RDP) y los oligómeros derivados de éstos, así como bis-difenilfosfato de bisfenol A (BDP) y los oligómeros

derivados de éste, además de derivados de ácido fosfónico orgánicos e inorgánicos y sus sales, derivados de ácido fosfínico orgánicos e inorgánicos y sus sales, especialmente dialquilfosfinatos metálicos, como por ejemplo tris[dialquilfosfinatos] de aluminio o bis[dialquilfosfinatos] de cinc, además de fósforo rojo, fosfitos, hipofosfitos, óxidos de fosfina, fosfacenos, pirofosfato de melamina y sus mezclas. Como compuestos de nitrógeno se consideran aquellos del grupo de los derivados de alantoína, ácido cianúrico, dicianodiamida, glicourilo, guanidina, amonio y melamina, preferiblemente alantoína, benzoguanamina, glicourilo, melamina, productos de condensación de melamina, por ejemplo melem, melam o melom, o compuestos altamente condensados de este tipo y aductos de la melamina con ácidos, como por ejemplo con ácido cianúrico (cianurato de melamina), ácido fosfórico (fosfato de melamina) o ácidos fosfóricos condensados (por ejemplo, polifosfato de melamina). Como sinergistas son adecuados, por ejemplo, compuestos de antimonio, especialmente trióxido de antimonio, antimonato de sodio y pentóxido de antimonio, compuestos de cinc como, por ejemplo borato de cinc, óxido de cinc, fosfato de cinc y sulfuro de cinc, compuestos de estaño, como por ejemplo estannato de estaño y borato de estaño, así como compuestos de magnesio, como por ejemplo óxido de magnesio, carbonato de magnesio y borato de magnesio. También pueden añadirse al agente ignífugo los denominados formadores de carbón, como por ejemplo, resinas de fenol-formaldehído, policarbonatos, polifeniléteres, poliimidas, polisulfonas, poliétersulfonas, sulfuros de polifenilo y poliétercetonas, así como agentes antigoteo como polímeros de tetrafluoroetileno.

En otra forma de realización preferida alternativa, en las masas de moldeo termoplásticas además pueden estar contenidas, adicionalmente a los componentes A) y B) y/o C) y/o D),

E) 0,001 a 80 partes en peso, preferiblemente 2 a 40 partes en peso, con especial preferencia 4 a 19 partes en peso de al menos un modificador de elastómeros.

Los modificadores de elastómeros que van a utilizarse como componente E) comprenden uno o varios polímeros de injerto de

E.1 5 a 95% en peso, preferiblemente 30 a 90% en peso, de por lo menos un monómero vinílico

E.2 95 a 5% en peso, preferiblemente 70 a 10% en peso, de una o varias bases de injerto con temperaturas de transición vítreas  $< 10^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente  $< 0^{\circ}\text{C}$ , con especial preferencia  $< -20^{\circ}\text{C}$ .

La base de injerto E.2 tiene en general un tamaño medio de partícula (valor de  $d_{50}$ ) de 0,05 a 10  $\mu\text{m}$ , preferiblemente 0,1 a 5  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia 0,2 a 1  $\mu\text{m}$ .

Los monómeros E.1 son preferiblemente mezclas de

E.1.1 50 a 99% en peso de compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en el núcleo (como por ejemplo estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-

metilestireno, p-cloroestireno) y/o ésteres de alquilo ( $C_1-C_8$ ) de ácido metacrílico (como por ejemplo metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y

5 E.1.2 1 a 50% en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ésteres de alquilo ( $C_1-C_8$ ) de ácido (met)acrílico (como por ejemplo, metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo) y/o derivados (como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo anhídrido de ácido maleico y N-fenil-maleimida).

10 Monómeros E.1.1 preferidos se seleccionan de al menos uno de los monómeros estireno,  $\alpha$ -metilestireno y metacrilato de metilo, monómeros E.1.2 preferidos se seleccionan de al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido de ácido maleico y metacrilato de metilo.

Monómeros especialmente preferidos son E.1.1 estireno y E.1.2 acrilonitrilo.

15 Bases de injerto E.2 adecuadas para los polímeros de injerto que van a utilizarse en los modificadores de elastómeros E) son, por ejemplo, cauchos diénicos, cauchos EP(D)M, también aquellos basados en etileno/propileno y dado el caso dieno, cauchos de acrilato, poliuretano, silicona, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.

20 Bases de injerto E.2 preferidas son cauchos diénicos (por ejemplo basados en butadieno, isopreno, etc.) o mezclas de cauchos diénicos o copolímeros de cauchos diénicos o sus mezclas con otros monómeros copolimerizables (por ejemplo, según E.1.1 y E.1.2), con la condición de que la temperatura de transición vítrea del componente E.2 se encuentre por debajo de  $< 10^\circ\text{C}$ , preferiblemente  $< 0^\circ\text{C}$ , con especial preferencia  $< -10^\circ\text{C}$ .

Como base de injerto E.2 se prefiere especialmente caucho de polibutadieno puro.

25 Polímeros E especialmente preferidos son, por ejemplo, polímeros ABS (ABS en emulsión, masa y suspensión) como se describen, por ejemplo, en el documento DE-A 2 035 390 (= US-A 3 644 574) o en el documento DE-A 2 248 242 (= GB-A 1 409 275) o en Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, tomo 19 (1980), pág. 280 y siguientes. La proporción de gel de la base de injerto E.2 asciende a al menos el 30% en peso, preferiblemente al menos el 40% en peso (medida en tolueno).

30 Los modificadores de elastómeros o copolímeros de injerto E) se preparan mediante polimerización por radicales, por ejemplo, mediante polimerización en emulsión, suspensión, disolución o en masa, preferiblemente mediante polimerización en emulsión o en masa.

Cauchos de injerto especialmente adecuados también son polímeros ABS que se preparan mediante iniciación redox con un sistema de iniciadores de hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico según el documento US-A 4 937 285.

35 Debido a que se sabe que en la reacción de injerto los monómeros de injerto no se injertan necesariamente completamente en la base de injerto, según la invención por polímeros de injerto

E también se entiende aquellos productos que se obtienen mediante (co)polimerización de monómeros de injerto en presencia de la base de injerto y se producen concomitantemente en el tratamiento final.

5 Los cauchos de acrilato adecuados se basan en bases de injerto E.2 que preferiblemente son polímeros de ésteres de alquilo de ácido acrílico, dado el caso con hasta el 40% en peso referido a E.2, de otros monómeros polimerizables etilénicamente insaturados. A los ésteres de ácido acrílico polimerizables preferidos pertenecen ésteres de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, por ejemplo éster metílico, etílico, butílico, n-octílico y 2-etilhexílico; ésteres de halogenoalquilo, preferiblemente ésteres de halogenoalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> como acrilato de cloroetilo, así como mezclas de estos monómeros.

10 Para la reticulación pueden copolimerizarse monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Ejemplos preferidos de monómeros que van a reticularse son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohidroxílicos insaturados con 3 a 12 átomos de C, o polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y 2 a 20 átomos de C, como por ejemplo dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, como por ejemplo cianurato de trivinilo y trialilo; compuestos vinílicos polifuncionales, como di y trivinilbencenos; pero también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.

15 Monómeros que van a reticularse preferidos son metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que presentan al menos 3 grupos etilénicamente insaturados.

20 Monómeros que van a reticularse especialmente preferidos son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, hexahidro-s-triazina de triacrilóilo, trialilbencenos. La cantidad de los monómeros reticulados asciende preferiblemente a del 0,02 al 5, especialmente 0,05 al 2% en peso, referido a la base de injerto E.2.

25 En los monómeros que van a reticularse cíclicos con al menos 3 grupos etilénicamente insaturados es ventajoso limitar la cantidad a inferior al 1% en peso de la base de injerto E.2.

30 "Otros" monómeros etilénicamente insaturados polimerizables preferidos, que además de los ésteres de ácido acrílico pueden servir dado el caso para la preparación de la base de injerto E.2, son, por ejemplo, acrilonitrilo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, acrilamidas, éteres de vinilalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, metacrilato de metilo, butadieno. Cauchos de acrilato preferidos como base de injerto E.2 son polímeros en emulsión que presentan un contenido de gel de al menos el 60% en peso.

Otras bases de injerto adecuadas según E.2 son cauchos de silicona con sitios activos para el injerto como se describen en los documentos DE-A 3 704 657 (= US 4 859 740), DE-A 3 704 655 (= US 4 861 831), DE-A 3 631 540 (= US 4 806 593) y DE-A 3 631 539 (= US 4 812 515).

35 Además de los modificadores de elastómeros que se basan en polímeros de injerto, como

componente E) también pueden utilizarse modificadores de elastómeros que no se basan en polímeros de injerto que presentan temperaturas de transición vítrea  $< 10^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente  $< 0^{\circ}\text{C}$ , con especial preferencia  $< -20^{\circ}\text{C}$ . A éstos pueden pertenecer, por ejemplo, elastómeros con una estructura de copolímero de bloque. Además, a éstos pueden pertenecer, por ejemplo, elastómeros que funden termoplásticamente. En este documento se mencionan a modo de ejemplo y preferiblemente cauchos EPM, EPDM y/o SEBS.

En otra forma de realización preferida alternativa, en las masas de moldeo termoplásticas todavía puede estar contenido, adicionalmente a los componentes A) y B), y/o C) y/o D) y/o E),

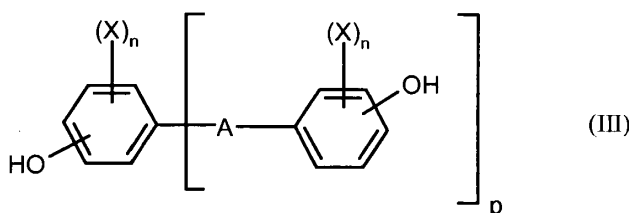
F) 0,001 a 80 partes en peso, preferiblemente 10 a 70 partes en peso, con especial preferencia 20 a 60 partes en peso de un policarbonato.

Policarbonatos preferidos son aquellos homopolicarbonatos y copolicarbonatos basados en bisfenoles de fórmula general (II),



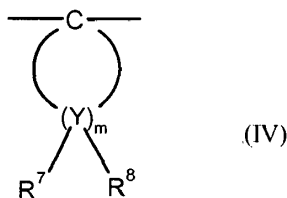
en la que Z es un resto orgánico divalente con 6 a 30 átomos de C que contiene uno o varios grupos aromáticos.

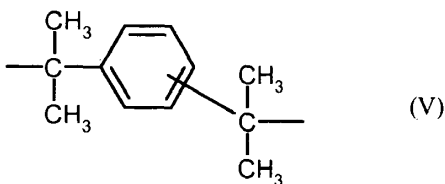
Se prefieren bisfenoles de fórmula (III)



en la que

A representa un enlace sencillo, alquileo  $\text{C}_1\text{-C}_5$ , alquilideno  $\text{C}_2\text{-C}_5$ , cicloalquilideno  $\text{C}_5\text{-C}_6$ , -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, arileno  $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ , al que pueden estar condensados otros anillos aromáticos, que dado el caso contienen heteroátomos, o A representa un resto de fórmula (IV) o (V)





en la que

X representa respectivamente alquilo  $C_1-C_{12}$ , preferiblemente metilo, halógeno, preferiblemente cloro y/o bromo,

5 n representa respectivamente, independientemente entre sí, 0, 1 ó 2,

p representa 1 ó 0,

$R^7$  y  $R^8$  representan, individualmente seleccionables para cada Y, independientemente entre sí, hidrógeno o alquilo  $C_1-C_6$ , preferiblemente hidrógeno, metilo o etilo,

Y representa carbono y

10 m representa un número entero de 4 a 7, preferiblemente 4 ó 5, con la condición de que en al menos un átomo Y,  $R^7$  y  $R^8$  sean al mismo tiempo alquilo.

Ejemplos de bisfenoles según la fórmula general (II) son bisfenoles que pertenecen a los siguientes grupos: dihidroxidifenilos, bis-(hidroxifenil)-alcanos, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos, indanbisfenoles, sulfuros de bis-(hidroxifenilo), éteres bis-(hidroxifenílicos), bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos y  $\alpha,\alpha'$ -bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos.

También son ejemplos de bisfenoles según la fórmula general (II) derivados de los bisfenoles mencionados que son accesibles, por ejemplo, mediante alquilación o halogenación en los anillos aromáticos de los bisfenoles mencionados.

20 Ejemplos de bisfenoles según la fórmula general (II) son especialmente los siguientes compuestos: hidroquinona, resorcina, 4,4'-dihidroxidifenilo, sulfuro de bis-(4-hidroxifenilo), bis-(4-hidroxifenil)-sulfona, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-metano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-sulfona, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-p/m-diisopropilbenceno, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-etano, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3-metilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-4-metilciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (es decir, bisfenol A), 2,2-bis-(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 2,4-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano,  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-o-diisopropilbenceno,  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenceno (es decir, bisfenol M),  $\alpha,\alpha'$ -bis-(4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenceno e indanbisfenol.

Según la invención, policarbonatos especialmente preferidos que van a utilizarse como componente F) son el homopolicarbonato basado en bisfenol A, el homopolicarbonato basado en 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y los copolicarbonatos basados en los dos monómeros bisfenol A y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

5 Los bisfenoles descritos según la fórmula general (II) pueden prepararse según procedimientos conocidos, por ejemplo, a partir de los fenoles y cetonas correspondientes.

Los bisfenoles mencionados y los procedimientos para su preparación se describen, por ejemplo, en la monografía H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, tomo 9, pág. 77-98, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964.

10 El 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y su preparación se describe, por ejemplo, en el documento US-A 4 982 014.

Los indanbisfenoles pueden prepararse, por ejemplo, a partir de isopropenilfenol o sus derivados o a partir de dímeros del isopropenilfenol o sus derivados en presencia de un catalizador de Friedel-Craft en disolventes orgánicos.

15 Los policarbonatos pueden prepararse según procedimientos conocidos. Procedimientos adecuados para la fabricación de policarbonatos son, por ejemplo, la preparación a partir de bisfenoles con fosgeno según el procedimiento de interfase o a partir de bisfenoles con fosgeno según el procedimiento en fase homogénea, el denominado procedimiento con piridina, o a partir de bisfenoles con ésteres de ácido carbónico según el procedimiento de transesterificación en masa fundida. Estos procedimientos de fabricación se describen, por ejemplo, en H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, tomo 9, pág. 31-76, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964.

20 En la preparación del policarbonato se utilizan preferiblemente materias primas y coadyuvantes con un pequeño grado de impurezas. Especialmente en la preparación según el procedimiento de transesterificación en masa fundida, los bisfenoles utilizados y los derivados de ácido carbónico utilizados deben estar lo más libre posible de iones alcalinos e iones alcalinotérreos. Las materias primas puras de este tipo pueden obtenerse, por ejemplo, recristalizando, lavando o destilando los derivados de ácido carbónico, por ejemplo éster de ácido carbónico, y los bisfenoles.

30 Los policarbonatos adecuados según la invención tienen preferiblemente una masa molar promedio en peso (Mw) que puede determinarse, por ejemplo, mediante ultracentrifugación o medición de luz dispersada, de 10.000 a 200.000 g/mol. Con especial preferencia tienen una masa molar promedio en peso de 12.000 a 80.000 g/mol, especialmente preferiblemente 20.000 a 35.000 g/mol.

35 La masa molar promedio de los policarbonatos según la invención puede ajustarse de

manera conocida, por ejemplo, mediante una cantidad correspondiente de interruptores de cadena. Los interruptores de cadena pueden utilizarse por separado o como mezcla de distintos interruptores de cadena.

5 Interruptores de cadena adecuados son tanto monofenoles como ácidos monocarboxílicos. Monofenoles adecuados son, por ejemplo, fenol, p-clorofenol, p-terc.-butilfenol, cumilfenol o 2,4,6-tribromofenol, así como alquilfenoles de cadena larga, como por ejemplo, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con en total 8 a 20 átomos de C en los sustituyentes alquilo como, por ejemplo, 3,5-di-terc.-butilfenol, p-terc.-octilfenol, p-dodecilfenol, 2-(3,5-dimetil-heptilo)-fenol o 4-(3,5-dimetil-heptilo)-fenol. Ácidos monocarboxílicos  
10 adecuados son ácido benzoico, ácidos alquilbenzoicos y ácidos halogenobenzoicos.

Interruptores de cadena preferidos son fenol, p-terc.-butilfenol, 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol y cumilfenol.

La cantidad de interruptores de cadena asciende preferiblemente a entre el 0,25 y 10% en mol, referido a la suma de los bisfenoles respectivamente utilizados.

15 Los policarbonatos adecuados según la invención pueden ser de manera conocida ramificados, y concretamente preferiblemente mediante la introducción de ramificadores trifuncionales o más de trifuncionales. Ramificadores adecuados son, por ejemplo, aquellos con tres o más de tres grupos fenólicos o aquellos con tres o más de tres grupos ácido carboxílico.

Ramificadores adecuados son, por ejemplo, floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-2-hepteno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tris-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, 2,6-bis-(2-hidroxi-5'-metilbencil)-4-metilfenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, éster de ácido hexa-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenil)-tereftálico, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, tetra-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenoxi)-metano y 1,4-bis-(4',4''-dihidroxitrifetil)-metilbenceno, así como ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido trimésico, cloruro de cianuro, 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol, tricloruro de ácido trimésico y  $\alpha,\alpha',\alpha''$ -tris-(4-hidroxifenil)-1,3,5-triisopropilbenceno.  
20

Ramificadores preferidos son 1,1,1-tris-(4-hidroxifenil)-etano y 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.

30 La cantidad de ramificadores que dado el caso van a utilizarse asciende preferiblemente a del 0,05% en mol al 2% en mol, referido a moles de los bisfenoles utilizados.

Los ramificadores pueden disponerse, por ejemplo en el caso de la preparación del policarbonato según el procedimiento de interfase, con los bisfenoles y los interruptores de cadena en la fase acuosamente alcalina, o añadirse a un disolvente orgánico disuelto junto con los  
35 derivados de ácido carbónico. En caso del procedimiento de transesterificación, los ramificadores

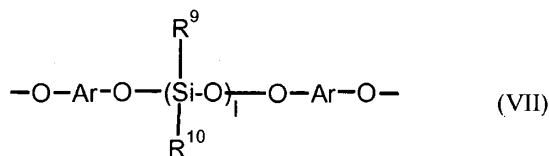
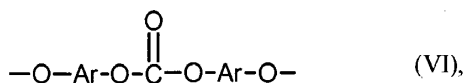
se dosifican preferiblemente junto con los compuestos aromáticos dihidroxílicos o bisfenoles.

Los catalizadores que van a utilizarse preferiblemente en la preparación del policarbonato según el procedimiento de transesterificación en masa fundida son las sales de amonio y sales de fosfonio conocidas en la bibliografía.

5 También pueden usarse copolicarbonatos. Copolicarbonatos en el sentido de la invención son especialmente copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato cuya masa molar promedio en peso (Mw) asciende preferiblemente a de 10.000 a 200.000 g/mol, con especial preferencia 20.000 a 80.000 g/mol (determinado mediante cromatografía en gel después de previo calibrado mediante medición de la dispersión de la luz o ultracentrifugación). El contenido de unidades estructurales de carbonato aromático en los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato asciende preferiblemente a de 75 a 97,5 partes en peso, con especial preferencia 85 a 97 partes en peso. El contenido de unidades estructurales de polidiorganosiloxano en los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato asciende preferiblemente a de 25 a 2,5 partes en peso, con especial preferencia 15 a 3 partes en peso. Los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato pueden prepararse, por ejemplo, partiendo de polidiorganosiloxanos que contienen grupos terminales  $\alpha,\omega$ -bishidroxiariloxi con un grado de polimerización promedio de preferiblemente  $P_n = 5$  a 100, con especial preferencia  $P_n = 20$  a 80.

Los polímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato también pueden ser una mezcla de copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato con policarbonatos termoplásticos habituales sin polisiloxano ascendiendo el contenido total de unidades estructurales de polidiorganosiloxano en esta mezcla preferiblemente a de 2,5 a 25 partes en peso.

Tales copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato se caracterizan porque en la cadena polimérica contienen, por una parte, unidades estructurales de carbonato aromático (VI) y, por otra parte, polidiorganosiloxanos que contienen grupos terminales ariloxi (VII),



en las que

Ar representa restos aromáticos difuncionales iguales o distintos y  
 30  $R^9$  y  $R^{10}$  son iguales o distintos y representan alquilo lineal, alquilo ramificado, alquenoilo,

alquilo lineal halogenado, alquilo ramificado halogenado, arilo o arilo halogenado, preferiblemente metilo, y

I representa el grado de polimerización promedio de preferiblemente 5 a 100, con especial preferencia 20 a 80.

5 Alquilo es en la fórmula (VII) precedente preferiblemente alquilo  $C_1-C_{20}$ , alqueniilo es en la fórmula (VII) precedente preferiblemente alqueniilo  $C_2-C_6$ ; arilo es en las fórmulas (VI) o (VII) precedentes preferiblemente arilo  $C_6-C_{14}$ . Halogenado significa en las fórmulas precedentes parcialmente o completamente clorado, bromado o fluorado.

10 Ejemplos de alquilos, alqueniilos, arilos, alquilos halogenados y arilos halogenados son metilo, etilo, propilo, n-butilo, terc.-butilo, vinilo, fenilo, naftilo, clorometilo, perfluorobutilo, perfluorootilo y clorofenilo.

Los copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato de este tipo y su preparación pertenecen al estado de la técnica y se describen, por ejemplo, en el documento US-A 3 189 662.

15 Copolímeros de bloque de polidiorganosiloxano-policarbonato preferidos pueden prepararse, por ejemplo, haciendo reaccionar polidiorganosiloxanos que contiene grupos terminales  $\alpha,\omega$ -bishidroxiariloxi junto con otros bisfenoles, dado el caso con uso conjunto de ramificadores, en las cantidades habituales, por ejemplo, según el procedimiento de interfase (como se describe, por ejemplo, en H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates",  
20 Polymer Reviews, tomo 9, pág. 31-76, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964). Los polidiorganosiloxanos que contienen grupos terminales  $\alpha,\omega$ -bishidroxiariloxi usados como reactivos para esta síntesis y su preparación pertenecen al estado de la técnica y se describen, por ejemplo, en el documento US-A 3 419 634.

25 En la masa fundida pueden mezclarse aditivos habituales, como por ejemplo agentes de desmoldeo, estabilizadores y/o coadyuvantes de fluidez, con los policarbonatos, o aplicarse sobre su superficie. Los policarbonatos que van a usarse ya contienen preferiblemente agentes de desmoldeo antes de la combinación con los otros componentes de las masas de moldeo según la invención.

30 En otra forma de realización preferida alternativa, en las masas de moldeo termoplásticas además pueden estar contenidas, adicionalmente a los componentes A) y B), y/o C) y/o D) y/o E) y/o F),

G) 0,001 a 10 partes en peso, preferiblemente 0,05 a 5 partes en peso, con especial preferencia 0,1 a 3,5 partes en peso de otros aditivos habituales.

35 Aditivos habituales del componente G) son, por ejemplo, estabilizadores (por ejemplo estabilizadores de UV, termoestabilizadores, estabilizadores de rayos gamma), antiestáticos,

coadyuvantes de fluidez, agentes de desmoldeo, otros aditivos de protección contra incendios, emulsionantes, agentes de nucleación, plastificantes, lubricantes, tintes, pigmentos y aditivos para aumentar la conductividad eléctrica. Los aditivos mencionados y otros adecuados se describen, por ejemplo, en Gächter, Müller, Kunststoff-Additive, 3ª edición, Hanser-Verlag, Munich, Viena, 1989 y en Plastics Additives Handbook, 5ª edición, Hanser-Verlag, Munich, 2001. Los aditivos pueden utilizarse solos o en mezcla o en forma de mezclas madre.

Como estabilizadores pueden utilizarse, por ejemplo, compuestos de fósforo orgánicos, fosfitos, fenoles estéricamente impedidos, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, como por ejemplo difenilaminas, resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas, así como distintos representantes sustituidos de estos grupos y sus mezclas.

Como pigmentos pueden utilizarse, por ejemplo, dióxido de titanio, sulfuro de cinc, azul ultramarino, óxido de hierro, negro de humo, ftalocianinas, quinacridonas, perilenos, nigrosina y antraquinonas.

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

Como lubricantes y agentes de desmoldeo pueden utilizarse, por ejemplo, ceras de ésteres, tetraestearato de pentaeritritol (PETS), ácidos grasos de cadena larga (por ejemplo, ácido esteárico o ácido behénico), sus sales (por ejemplo, estearato de Ca o Zn), así como derivados de amida (por ejemplo, etilen-bis-estearilamida) o ceras montana (mezclas de ácidos carboxílicos saturados de cadena lineal con longitudes de cadena de 28 a 32 átomos de C). Como plastificantes pueden utilizarse, por ejemplo, éster dioctílico de ácido ftálico, éster dibencílico de ácido ftálico, éster butilbencílico de ácido ftálico, aceites de hidrocarburos, N-(n-butil)bencenosulfonamida.

Como componente G) también pueden utilizarse poliolefinas, preferiblemente polietileno y/o polipropileno. Se prefieren especialmente ceras de polietileno o polipropileno de bajo peso molecular.

Como aditivos para aumentar la conductividad eléctrica pueden añadirse negros de humo, negros de humo conductores, fibrillas de carbono, fibras de grafito y de carbono a escala nano, grafito, polímeros conductores, fibras metálicas, así como otros aditivos habituales para aumentar la conductividad eléctrica. Como fibras a escala nano pueden utilizarse preferiblemente los denominados “nanotubos de carbono de pared simple” o “nanotubos de carbono de pared múltiple” (por ejemplo, de la empresa Hyperion Catalysis)

Según la invención resultan las siguientes combinaciones preferidas de componentes  
 AB; A,B,C; A,B,D; A,B,E; A,B,F; A,B,G; A,B,C,D; A,B,C,E; A,B,C,F; A,B,C,G;  
 A,B,D,E; A,B,D,F; A,B,D,G; A,B,E,F; A,B,E,G; A,B,F,G; A,B,C,D,E; A,B,C,D,F;

A,B,C,D,G; A,B,C,E,F; A,B,C,E,G; A,B,C,F,G; A,B,E,F,G; A,B,D,E,F; A,B,D,E,G;  
A,B,D,F,G; A,B,C,D,E,F; A,B,C,D,E,G;  
A,B,D,E,F,G; A,B,C,E,F,G; A,B,C,D,F,G; A,B,C,D,E,F,G.

5 Pero la presente invención también se refiere a un procedimiento para la preparación de masas de moldeo termoplásticas según la invención. Esto se realiza según procedimientos conocidos mediante mezclado de los componentes. El mezclado de los componentes se realiza mediante mezclado de los componentes en las proporciones en peso correspondientes. El mezclado de los componentes se produce preferiblemente a temperaturas de 220 a 330°C mediante combinación, mezclado, amasado, extrusión o laminado conjunto de los componentes.  
10 Puede ser ventajoso mezclar previamente componentes por separado. Además, puede ser ventajoso fabricar directamente piezas moldeadas o productos semiacabados a partir de una mezcla física preparada a temperatura ambiente (preferiblemente 0 a 40°C) (mezcla seca) de componentes previamente mezclados y/o componentes por separado.

15 Además, son objeto de la invención las piezas moldeadas o cuerpos moldeados que van a fabricarse a partir de las masas de moldeo según la invención que contienen

A) 99,9 a 10 partes en peso, preferiblemente 99,5 a 30 partes en peso, con especial preferencia 99,0 a 55 partes en peso, de al menos un poliéster termoplástico, preferiblemente un poli(tereftalato de alquileno) y  
B) 0,1 a 20 partes en peso, preferiblemente 0,25 a 15 partes en peso, con especial preferencia 1,0 a 10 partes en peso, de al menos un copolímero de al menos una olefina, preferiblemente  $\alpha$ -olefina con al menos un éster de ácido metacrílico de un alcohol alifático, preferiblemente de un alcohol alifático con 5 a 30 átomos de carbono, no estando el MFI (medido a 190°C para 2,16 kg del copolímero B)) por debajo de 150 g/10 min.  
20

25 Las piezas moldeadas según la invención fabricadas a partir de las composiciones basadas en poliésteres termoplásticos utilizadas según la invención destacan por una mayor resistencia al impacto que las piezas moldeadas fabricadas a partir de masas de moldeo de viscosidad comparable que se prepararon mediante la utilización de una resina base de menor viscosidad como componente A). En este sentido, el alargamiento a la rotura de las masas de moldeo que van a utilizarse según la invención también es en muchos casos mayor en comparación con las masas de moldeo de igual viscosidad basadas en una resina base de menor viscosidad, reduciéndose solo insignificamente el módulo de tracción en las piezas moldeadas según la invención y siendo con ello posible una sustitución de materiales.  
30

35 Además, las masas de moldeo según la invención muestran tanto en comparación con las masas de moldeo basadas en una viscosidad igual de la resina base (componente A) como en comparación con las masas de moldeo de igual viscosidad basadas en una resina base de baja

viscosidad (componente A) las siguientes ventajas:

- densidad más baja;
- comportamiento frente a la contracción de moldeo frecuentemente más isótropo, que conduce a un menor estirado de las piezas moldeadas;
- 5 - nivel de contracción de moldeo reducido, que conduce a un menor estirado de las piezas moldeadas;
- resistencia a la hidrólisis mejorada;
- calidad superficial mejorada de las piezas moldeadas.

10 Las masas de moldeo según la invención muestran una fluidez claramente mejorada, especialmente a las velocidades de cizalladura relevantes para el procesamiento del material termoplástico. Esto también se muestra, entre otros, con presiones de llenado claramente reducidas.

15 Las masas de moldeo según la invención pueden procesarse según procedimientos habituales, por ejemplo mediante moldeo por inyección o extrusión, para dar piezas moldeadas o productos semiacabados. Ejemplos de productos semiacabados son láminas y placas. Se prefiere especialmente el procesamiento de moldeo por inyección.

20 Las piezas moldeadas o productos semiacabados que van a fabricarse según la invención a partir de las masas de moldeo termoplásticas pueden ser pequeñas o grandes y usarse, por ejemplo, en la tecnología del automóvil, eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones, de la información, industria informática, en el hogar, deportes, en la medicina o la industria del entretenimiento. Las piezas moldeadas que van a fabricarse según la invención pueden incorporarse en la industria del automóvil en el circuito de refrigeración y/o el circuito de aceite de automóviles. Las masas de moldeo según la invención pueden utilizarse especialmente para aplicaciones para las que se requiere una alta fluidez de la masa fundida. Un ejemplo de  
25 aplicaciones de este tipo es la denominada tecnología de paredes finas en la que las piezas moldeadas que van a fabricarse a partir de las masas de moldeo presentan espesores de pared inferiores a 2,5 mm, preferiblemente inferiores a 2,0 mm, con especial preferencia inferiores a 1,5 mm y lo más preferido inferiores a 1,0 mm. Otro ejemplo de aplicaciones de este tipo es la reducción del tiempo por ciclo, por ejemplo, mediante disminución de la temperatura de  
30 procesamiento. Otro ejemplo de aplicación es el procesamiento de las masas de moldeo mediante los denominados moldes de múltiples cavidades en los que mediante un sistema de canales de colada se llenan al menos 4 moldes, preferiblemente al menos 8 moldes, con especial preferencia al menos 12 moldes, lo más preferido al menos 16 moldes, en un proceso de moldeo por inyección.

35

**Ejemplos:**

**Componente A1:** poli(tereftalato de butileno) lineal (Pocan<sup>®</sup> B 1300, producto comercial de Lanxess Deutschland GmbH, Leverkusen, Alemania) con una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,93 cm<sup>3</sup>/g (medida en fenol : 1,2-diclorobenceno = 1:1 a 25°C)

5 **Componente A2:** poli(tereftalato de butileno) lineal (Pocan<sup>®</sup> B 1100, producto comercial de Lanxess Deutschland GmbH, Leverkusen, Alemania) con una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,83 cm<sup>3</sup>/g (medida en fenol : 1,2-diclorobenceno = 1:1 a 25°C)

10 **Componente B:** copolímero de eteno y éster 2-etilhexílico de ácido acrílico con una proporción de eteno del 63% en peso y un MFI de 550 (Lotryl<sup>®</sup> 37 EH 550 de Atofina Deutschland, Düsseldorf) [nº CAS 26984-27-0]

**Componente comparativo C:** copolímero de eteno, acrilato de metilo y acrilato de glicidilo con una proporción del 26% en peso acrilato de metilo y el 8% de acrilato de glicidilo, así como un MFI de 6 (Lotader<sup>®</sup> AX 8900 de Atofina Deutschland, Düsseldorf)

15 **Componente C:** fibra de vidrio aprestada con compuestos que contienen silano con un diámetro de 10 µm (CS 7967, producto comercial de Bayer Antwerpen N.V., Amberes, Bélgica)

**Componente D1:** trióxido de antimonio [nº CAS 1309-64-4] mezcla madre al 80% en poli(tereftalato de butileno)

**Componente D2:** copolímero de éter diglicídico de tetrabromobisfenol A-tetrabromobisfenol A [nº CAS 68928-70-1]

20 **Componente D3:** PTFE [nº CAS 9002-84-0]

**Componente D4:** 1,2-bis(tetrabromoftalimido)etano [nº CAS 32588-756-4]

**Componente E:** modificador de elastómeros habitual en el comercio basado en un polímero ABS [nº CAS 9003-56-9]

25 **Componente F:** policarbonato (Makrolon 2405, producto comercial de Bayer AG, Leverkusen, Alemania)

**Componente G:**

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

Agente de nucleación: talco [nº CAS 14807-96-6] en cantidades del 0,01 al 0,5% en peso.

30 Pigmentos: dióxido de titanio, sulfuro de cinc, negro de humo, colorantes orgánicos respectivamente en cantidades del 0 al 3,3% en peso.

Estabilizador de UV: derivado de benzotriazol habitual en el comercio en cantidades del 0 al 1% en peso.

35 Termoestabilizador: estabilizadores habituales basados en fosfitos de fenilo en cantidades del 0,01 al 0,3% en peso.

Agente de desmoldeo: ésteres de ácidos grasos habituales en el comercio en cantidades del 0,1 al 1% en peso.

Para ejemplos comparativos y ejemplos correspondientes, los otros aditivos usados (componente G) coinciden respectivamente en modo y cantidad, y concretamente con G = 0,5%,  
 5 G = 1,7%, G = 3,4% o G = 1,85%.

Las composiciones basadas en PBT de los ejemplos en las tablas 1-4 se combinaron en una prensa extrusora de doble husillo modelo ZSK32 (Werner und Pfleiderer) a temperaturas de masa de 260 a 300°C para dar masas de moldeo, la masa fundida se descargó en un baño de agua y a continuación se granuló.

10 Las probetas de ensayo para las investigaciones citadas en las tablas 1-4 fueron inyectadas en una máquina de moldeo por inyección modelo Arburg 320-210-500 a una temperatura de masa de aproximadamente 260°C y una temperatura del molde de aproximadamente 80°C:

- Barras con forma de mancuerna (3 mm de espesor según ISO 527)
  - 15 - Probetas 80 x 10 x 4 mm (según ISO 178)
  - Probeta de ensayo normalizada para el ensayo UL94V
  - Probetas de ensayo para el ensayo de alambre incandescente según DIN EN 60695-2-13
  - Placas de 60 x 60 x 2 mm para la medición de la contracción de moldeo según ISO 294-4
- 20 Aparte de las mediciones de la viscosidad de fusión y las mediciones del índice del fundido, todas las investigaciones citadas en las siguientes tablas se realizaron en las probetas de ensayo anteriormente mencionadas.

Módulo de elasticidad a tracción: rigidez según DIN / EN / ISO 527-2/1A.

Resistencia a la tracción según DIN / EN / ISO 527-2/1A.

Alargamiento a la rotura: extensibilidad determinada según DIN/EN/ISO 527-2/1A.

25 Módulo de flexión según DIN / EN / ISO 178

Resistencia a la flexión según DIN / EN / ISO 178

Alargamiento de las fibras exteriores: extensibilidad según DIN / EN / ISO 178

Resistencia al impacto: procedimiento IZOD según ISO 180 1U a temperatura ambiente

30 Presión de llenado: registro de la presión necesaria para inyectar las probetas de ensayo respectivas en la máquina de moldeo por inyección

Combustibilidad UL 94 V: según UL 94

GWIT: determinación de la temperatura de inflamación con alambre incandescente según DIN EN 60695-2-13

35 Contracción de moldeo: para determinar las propiedades de contracción de moldeo se moldean por inyección placas normalizadas de dimensiones 60 mm x 60 mm x 2 mm (ISO

294-4). Mediante posterior medición se determina la contracción de moldeo longitudinal y transversal tanto la contracción de moldeo de procesamiento como para postcontracción de moldeo.

5 La contracción total de moldeo se compone aditivamente de la contracción de moldeo de procesamiento y de la postcontracción de moldeo.

Densidad: determinación según el procedimiento de flotación de probetas de ensayo según DIN EN ISO 1183-1.

10 Viscosidad de fusión: determinada según DIN 54811 / ISO 11443 a las velocidades de cizalladura y temperatura especificadas con el instrumento Viscorobo 94.00 de la empresa Göttfert después del secado de los gránulos a 120°C durante 4 horas en secadora a vacío.

Índice de fusión MVR (Melt Volume Rate, índice volumétrico de fusión): determinado según DIN EN ISO 1133 a la fuerza y temperatura especificadas después del secado de los gránulos a 120°C durante 4 horas en secadora a vacío.

Hidrólisis:

15 Para medir la resistencia a la hidrólisis, probetas de ensayo fabricadas a partir de las masas de moldeo según la invención se guardaron en un esterilizador por vapor a 100°C y 100% de humedad. Después de varios días de hidrólisis (véase tabla 1), en el experimento de flexión se midió el alargamiento de las fibras exteriores a resistencia a la flexión según DIN EN ISO 178 y la resistencia al impacto IZOD según ISO 180/1U.

20 Superficie: la superficie se examinó y se estimó visualmente en probetas de ensayo de dimensiones 60 mm x 60 mm x 2 mm. Decisivo para la valoración fueron los criterios brillo, lisura, color y estructura uniforme de la superficie.

**Tabla 1** Masas de moldeo reforzadas

		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Componente A1	[%]	69,5	-	64,5	-	64,5	-	-
Componente A2	[%]	-	69,5	-	64,5	-	64,5	63,5
Componente B	[%]	-	-	-	-	5	5	6
Componente comparativo C	[%]	-	-	5	5	-	-	-
Componente C	[%]	30	30	30	30	30	30	30
Componente G	[%]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Viscosidad de fusión (260°C, 1000 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	194	131	219	147	141	107	104
Viscosidad de fusión (260°C, 1500 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	164	114	180	125	113	87	82

		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Viscosidad de fusión (270°C, 1000 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	159	110	178	123	116	92	-
Viscosidad de fusión (270°C, 1500 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	136	97	150	105	94	76	-
Presión de llenado de la barra con forma de mancuerna (ISO 527)	[bar] (MPa)	322 (32,2)	230 (23,0)	354 (35,4)	241 (24,1)	287 (28,7)	198 (19,8)	-
Presión de llenado de la barra de 80 x 10 x 4 (ISO 178)	[bar] (MPa)	189 (18,9)	129 (12,9)	214 (21,4)	140 (14,0)	170 (17,0)	112 (11,2)	-
Resistencia al impacto Izod (ISO 170/1U, TA)	[kJ/m <sup>2</sup> ]	50	47	60	56	55	53	56
Resistencia al impacto Izod (ISO 180/1U, TA) después de 3 días de hidrólisis	[kJ/m <sup>2</sup> ]	35	-	-	-	-	-	45
Resistencia al impacto Izod (ISO 180/1U, TA) después de 7 días de hidrólisis	[kJ/m <sup>2</sup> ]	23	-	-	-	-	-	31
Resistencia al impacto Izod (ISO 180/1U, TA) después de 10 días de hidrólisis	[kJ/m <sup>2</sup> ]	14	-	-	-	-	-	26
Módulo de elasticidad a tracción	[MPa]	9500	9800	8900	9000	9200	9000	
Resistencia a la tracción	[MPa]	138	144	126	130	126	128	
Alargamiento a la rotura	[%]	2,6	2,5	2,9	3,2	2,9	2,5	
Densidad	[g/cm <sup>2</sup> ]	1,55	-	-	-	-	-	1,46

		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Contracción total de moldeo (12/150°C) longitudinal	[%]		-	-	-	-	-	
		0,33						0,30
transversal		1,52						1,27
Alargamiento de las fibras exteriores a resistencia a la flexión	[%]	3,5	-	-	-	-	-	3,3
Alargamiento de las fibras exteriores a resistencia a la flexión después de 10 días de hidrólisis	[%]	1,6	-	-	-	-	-	1,9
Calidad superficial		buena	buena	-	-	muy buena	muy buena	muy buena

**Tabla 2:** Masas de moldeo sin reforzar

		Comp. 5	Comp. 6	Ej. 4	Ej. 5
Componente A1	[%]	99,5	-	95,5	-
Componente A2	[%]	-	99,5	-	95,5
Componente B	[%]	-	-	4	4
Componente G	[%]	0,5	0,5	0,5	0,5
IMF a 260°C/2,16 kg	[cm <sup>3</sup> /10 min]	65	126	75	137
Viscosidad de fusión (260°C/1000 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	105	62	73	50
Viscosidad de fusión (260°C, 1500 s <sup>-1</sup> )	[Pas]	96	59	62	44
Resistencia al impacto Izod (ISO 180/1U, TA)	[kJ/m <sup>2</sup> ]	120	65	94	58
Módulo de flexión	[MPa]	91	91	80	81
Resistencia a la flexión	[MPa]	2500	2550	2250	2300
Alargamiento de las fibras exteriores a resistencia a la flexión	[%]	6,1	6,2	6,0	6,1

**Tabla 3:** Masas de moldeo ignífugas

		Comp. 7	Ej. 6	Comp. 8	Ej. 7	Comp. 9	Ej. 8
Componente A1	[%]	-	-	35,1	32,6	71,8	67,3
Componente A2	[%]	51,8	47,3	-	-	-	-

		Comp. 7	Ej. 6	Comp. 8	Ej. 7	Comp. 9	Ej. 8
Componente B	[%]	-	4,5	-	4,5	-	4,5
Componente C	[%]	29	29	-	-	-	-
Componente D1	[%]	5,5	5,5	4,5	4,5	3,75	3,75
Componente D2	[%]	11,5	11,5	13,5	13,5		
Componente D3	[%]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,1
Componente D4	[%]	-	-	-	-	10,5	10,5
Componente E	[%]	-	-	18	18	12	12
Componente F	[%]	-	-	25	23		
Componente G	[%]	1,7	1,7	3,4	3,4	1,85	1,85
Viscosidad de fusión (260°C, 1000 <sup>-1</sup> )	[Pas]	135	114	-	-	-	-
Viscosidad de fusión (260°C, 1500 <sup>-1</sup> )	[Pas]	115	93	-	-	-	-
Viscosidad de fusión (270°C, 1000 <sup>-1</sup> )	[Pas]	112	101	-	-	-	-
Viscosidad de fusión (270°C, 1500 <sup>-1</sup> )	[Pas]	97	82	-	-	-	-
Presión de llenado de la barra con forma de mancuerna (ISO 527)	[bar] (MPa)	232 (23,2)	208 (20,8)	314 (31,4)	264 (26,4)	229 (22,9)	218 (21,8)
Presión de llenado de la barra de 80 x 10 x 4 (ISO 178)	[bar] (MPa)	134 (13,4)	122 (12,2)	-	-	-	-
Resistencia al impacto Izod (ISO 180/1U, TA)	[kJ/m <sup>2</sup> ]	44	47	170	183	-	-
Resistencia al impacto de Charpy (ISO179/1eu)	[kJ/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	83	134
Resistencia al impacto de Charpy con probeta entallada (ISO179/1eA)]	[kJ/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	[7,4]	[9,0]
Módulo de elasticidad a tracción	[MPa]	10900	10100	2200	2100	2500	2100

		Comp. 7	Ej. 6	Comp. 8	Ej. 7	Comp. 9	Ej. 8
Tensión de rotura [resistencia a la tracción en el punto de rotura]	[MPa]	138	130	[49]	[45]	[51]	[42]
Alargamiento a la rotura [alargamiento en el punto de rotura]	[%]	2,0	2,0	[3,2]	[3,3]	[3,1]	[3,1]
UL94 V (0,75 mm)	clase	V0	V0	-	-	V2	V2
UL94 V (1,5 mm)	clase	-	-	V0	V0	V0	V0
GWIT según IEC 60695-2-13 0,75/1,5 mm	[°C]	-	-	> 775	> 775	-	-
GWIT según IEC 6005-2-13 3 mm	[°C]	-	-	750	775	-	-
Contracción de moldeo de procesamiento *longitudinal	[%]	0,33	0,26	-	-	2,3	2,0
Contracción de moldeo de procesamiento *transversal	[%]	0,91	0,78	-	-	2,3	1,9
Postcontracción de moldeo longitudinal (1 h / 110°C)	[%]	0	0,04	-	-	-	-
Postcontracción de moldeo transversal (1 h / 110°C)	[%]	0,02	0,03	-	-	-	-
* 600 bar (60,0 MPa) de presión de compresión							

Otros ejemplos según la invención son:

**Tabla 4:** Ejemplos de compuestos de PAT según la invención; datos en % en peso; los compuestos pueden contener además aditivos como coadyuvantes de procesamiento (por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores, formadores de núcleos, colorantes, pigmentos, etc.) en cantidades de hasta como máximo el 10% (contenidos en cada caso en el componente de PAT).

5

		Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	95	60	85	32	44	50	35
PET	[%]	-	35	-	-	-	25	20
Componente F	[%]	-	-	-	47	25	-	-

		Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15
Componente C	[%]	-	-	10	15	25	20	40
Esferas de vidrio	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Fibra molida	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Talco	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Dióxido de titanio	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (SAN)	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butilo con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butadieno con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Componente B	[%]	5	5	5	6	6	5	5

		Ej. 16	Ej. 17	Ej. 18	Ej. 19	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 23
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	39	25	50	26	70	64	65	71
PET	[%]	27	25	-	30	-	-	-	-
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente C	[%]	15	25	25	25	-	-	-	-
Esferas de vidrio	[%]	-	-	-	-	25	-	-	-
Fibra molida	[%]	-	-	-	-	-	30	-	-
Talco	[%]	-	-	-	-	-	-	25	-
Dióxido de titanio	[%]	-	-	-	-	-	-	-	25
Modificador de elastómeros (SAN)	[%]	-	10	10	-	-	-	-	-

		Ej. 16	Ej. 17	Ej. 18	Ej. 19	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 23
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butilo con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	15	10	10	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butadieno con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	(%)	-	-	-	15	-	-	5	-
Componente B	[%]	4	5	5	4	5	6	5	4

**Tabla 5:** Ejemplos de compuestos de PAT según la invención; datos en % en peso; los compuestos pueden contener además aditivos como coadyuvantes de procesamiento (por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores, formadores de núcleos, colorantes, pigmentos, etc.) en cantidades de hasta como máximo el 10% (contenidos en cada caso en el componente de PAT).

5

		Ej. 24	Ej. 25	Ej. 26	Ej. 27	Ej. 28	Ej. 29
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	-	5	15	85	70	55
PET	[%]	65	32	44	-	-	-
Componente F	[%]	-	47	25	-	-	-
Componente C	[%]	30	-	-	-	-	25
Esferas de vidrio	[%]	-	-	-	-	-	-
Fibra molida	[%]	-	-	-	15	-	-
Talco	[%]	-	10	10	-	15	-
Dióxido de titanio	[%]	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butilo con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butadieno con envoltura basada en MMA o envoltura basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	-	-	-	10	25	15

		Ej. 24	Ej. 25	Ej. 26	Ej. 27	Ej. 28	Ej. 29
Componente B	[%]	5	6	6	5	5	5

		Ej. 30	Ej. 31	Ej. 32	Ej. 33	Ej. 34	Ej. 35	Ej. 36
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	55	60	75	15	10	35	65
PET	[%]	-	-	-	40	40	20	-
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Componente C	[%]	25	30	15	30	30	20	-
Esferas de vidrio	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Fibra molida	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Talco	[%]	-	-	-	10	10	20	25
Dióxido de titanio	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butilo con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	15	5	-	-	-	-	-
Modificador de elastómeros (núcleo de injerto de butadieno con envoltura basada en MMA o basada en estireno/acrilonitrilo)	[%]	-	-	5	-	5	15	5
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5

**Tabla 6:** Ejemplos de compuestos de PAT según la invención; datos en % en peso; los compuestos pueden contener además aditivos como coadyuvantes de procesamiento (por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores, formadores de núcleos, colorantes, pigmentos, etc.) en cantidades de hasta como máximo el 10% (contenidos en cada caso en el componente de PAT).

		Ej. 37	Ej. 38	Ej. 39	Ej. 40	Ej. 41	Ej. 42	Ej. 43	Ej. 44
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	46,7	49,7	47,7	45	40	40	40	70
PET	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente C	[%]	30	30	30	25	25	25	25	-
Componente D1	[%]	5	5	5	-	-	-	-	-

		Ej. 37	Ej. 38	Ej. 39	Ej. 40	Ej. 41	Ej. 42	Ej. 43	Ej. 44
Componente D3	[%]	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-
Polibromoestireno	[%]	-	-	12	-	-	-	-	-
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	13	-	-	-	-	-	-	-
Poliacrilato de pentabromobencilo	[%]	-	10	-	-	-	-	-	-
Decabromodifeniletano	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Bis[diethylfosfinato] de cinc	[%]	-	-	-	25	15	-	-	25
Polifosfato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	15	15	-
Cianurato de melamina	[%]	-	-	-	-	15	-	-	-
Difosfato de bisfenol A	[%]	-	-	-	-	-	15	15	-
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5

		Ej. 45	Ej. 46	Ej. 47	Ej. 48	Ej. 49	Ej. 50	Ej. 51
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	49,7	75,7	78,7	76,7	79,7	-	-
PET	[%]	-	-	-	-	-	45,7	75,7
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Componente C	[%]	30	-	-	-	-	30	-
Componente D1	[%]	5	5	5	5	5	5	5
Componente D3	[%]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Polibromoestireno	[%]	-	-	-	13	-	-	-
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	-	14	-	-	-	14	14
Poliacrilato de pentabromobencilo	[%]	-	-	11	-	-	-	-
Decabromodifeniletano	[%]	10	-	-	-	10	-	.
Bis[diethylfosfinato] de cinc	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Polifosfato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Cianurato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Difosfato de bisfenol A	[%]	-	-	-	-	-	-	.
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5

**Tabla 7:** Ejemplos de compuestos de PAT según la invención; datos en % en peso; los compuestos pueden contener además aditivos como coadyuvantes de procesamiento (por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores, formadores de núcleos, colorantes, pigmentos, etc.) en cantidades de hasta como máximo el 10% (contenidos en cada caso en el componente de PAT).

5

		Ej. 52	Ej. 53	Ej. 54	Ej. 55	Ej. 56	Ej. 57	Ej. 58	Ej. 59
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	35,7	45,7
PET	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	-	30
Componente C	[%]	-	-	-	-	-	-	30	.
Esferas de vidrio	[%]	30	-	-	-	-	-	-	.
Fibra molida	[%]	-	30	-	-	-	-	-	.
Talco	[%]	-	-	30	-	-	-	-	.
Wollastonita	[%]	-	-	-	30	-	-	-	-
Caolín	[%]	-	-	-	-	30	-	-	.
Mica	[%]	-	-	-	-	-	30	-	.
Modificador de elastómeros	[%]	-	-	-	-	-	-	10	.
Componente D1	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5
Componente D3	[%]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	14	14	14	14	14	14	14	14
Cianurato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Difosfato de bisfenol A	[%]	-	-	-	-	-	-	.	-
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5

		Ej. 60	Ej. 61	Ej. 62	Ej. 63	Ej. 64	Ej. 65	Ej. 66
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	35	40,7	30	25,7	45,7	60,7	45,7
PET	[%]	-	-	-	20	30	-	-
Componente F	[%]	30	15	15	-	-	-	-
Componente C	[%]	-	20	20	30	-	15	15
Esferas de vidrio	[%]	-	-	-	-	-	-	15

		Ej. 60	Ej. 61	Ej. 62	Ej. 63	Ej. 64	Ej. 65	Ej. 66
Fibra molida	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Talco	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Wollastonita	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Caolín	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Mica	[%]	-	-	-	-	-	-	.
Modificador de elastómeros	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Componente D1	[%]	-	5	-	5	5	5	5
Componente D3	[%]	-	0,3	-	0,3	0,3	0,3	0,3
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	-	14	-	14	14	14	14
Cianurato de melamina	[%]	15	-	15	-	-	.	.
Difosfato de bisfenol A	[%]	15	-	15	-	-	-	-
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5

**Tabla 8:** Ejemplos de compuestos de PAT según la invención; datos en % en peso; los compuestos pueden contener además aditivos como coadyuvantes de procesamiento (por ejemplo, agentes de desmoldeo, estabilizadores, formadores de núcleos, colorantes, pigmentos, etc.) en cantidades de hasta como máximo el 10% (contenidos en cada caso en el componente de PAT).

5

		Ej. 67	Ej. 68	Ej. 69	Ej. 70	Ej. 71	Ej. 72	Ej. 73
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	51,8	51,8
PET	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Componente F	[%]	-	-	-	-	-	-	.-
Componente C	[%]	15	15	15	15	15	30	30
Fibra molida	[%]	15	-	-	-	-	-	-
Talco	[%]	-	15	-	-	-	-	-
Wollastonita	[%]	-	-	15	-	-	-	-
Caolín	[%]	-	-	-	15	-	-	-
Mica	[%]	-	-	-	-	15	-	-
Componente D1	[%]	5	5	5	5	5	-	-
Componente D3	[%]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	14	14	14	14	14	-	-

		Ej. 67	Ej. 68	Ej. 69	Ej. 70	Ej. 71	Ej. 72	Ej. 73
Polifosfato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	-	6
Cianurato de melamina	[%]	-	-	-	-	-	6	-
Tris[dietilfosfinato] de aluminio	[%]	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo rojo	[%]	-	-	-	-	-	7	7
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5	5

		Ej. 74	Ej. 75	Ej. 76	Ej. 77	Ej. 78	Ej. 79
Componente A1 (incluidos aditivos)	[%]	40,8	71	71	51	-	-
PET	[%]	-	-	-	20	71	71
Componente F	[%]	11	-	-	-	-	-
Componente C	[%]	30	-	-	-	-	-
Fibra molida	[%]	-	-	-	-	-	-
Talco	[%]	-	-	-	-	-	-
Wollastonita	[%]	-	-	-	-	-	-
Caolín	[%]	-	-	-	-	-	-
Mica	[%]	-	-	-	-	-	-
Componente D1	[%]	-	-	-	-	-	-
Componente D3	[%]	0,2	-	-	-	-	-
Oligocarbonato de tetrabromobisfenol A	[%]	-	-	-	-	-	-
Polifosfato de melamina	[%]	-	12	-	-	12	-
Cianurato de melamina	[%]	6	-	12	12	-	12
Tris[dietilfosfinato] de aluminio	[%]	-	12	12	12	12	12
Fósforo rojo	[%]	7	-	-	-	-	-
Componente B	[%]	5	5	5	5	5	5



**REIVINDICACIONES**

- 1.- Masas de moldeo termoplásticas que contienen
- 5 A) 99,9 a 10 partes en peso de al menos un poliéster termoplástico y  
B) 0,1 a 20 partes en peso de al menos un copolímero de al menos una olefina, y al menos un éster de ácido metacrílico de un alcohol alifático, en el que el índice de fusión (MFI) del copolímero B) no está por debajo de 150 g/10 min y éste se mide o se determina a 190°C y un peso de prueba de 2,16 kg.
- 10 2.- Masas de moldeo termoplásticas según la reivindicación 1, caracterizadas porque el copolímero B) está constituido por menos del 4% en peso de unidades monoméricas que contienen otros grupos funcionales reactivos seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolinas.
- 15 3.- Masas de moldeo termoplásticas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizadas porque en el copolímero B) la olefina es eteno.
- 15 4.- Masas de moldeo termoplásticas según la reivindicación 1 a 3, caracterizadas porque éstas contienen adicionalmente a A) y B) uno o varios componentes de la serie
- 20 C) 0,001 a 70 partes en peso de al menos una carga o sustancia de refuerzo,  
D) 0,001 a 50 partes en peso de al menos un aditivo ignífugo,  
E) 0,001 a 80 partes en peso de al menos un modificador de elastómeros,  
F) 0,001 a 80 partes en peso de un policarbonato,  
G) 0,001 a 10 partes en peso de otros aditivos habituales.
- 25 5.- Procedimiento para la preparación de masas de moldeo termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los componentes se mezclan en las proporciones en peso correspondientes.
- 25 6.- Piezas moldeadas o productos semiacabados que pueden obtenerse mediante moldeo por inyección o extrusión de las masas de moldeo según las reivindicaciones 1 a 4.
- 7.- Uso de las masas de moldeo según las reivindicaciones 1 a 4 para la utilización en la tecnología de paredes finas.
- 30 8.- Moldes de múltiples cavidades que pueden obtenerse llenando al menos 4 moldes con masas de moldeo según las reivindicaciones 1 a 4 en un proceso de moldeo por inyección mediante un sistema de canales de colada.
- 35 9.- Uso de las piezas moldeadas o productos semiacabados según la reivindicación 6 o de los moldes de múltiples cavidades según la reivindicación 8 en la industria eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones, del automóvil, informática, en el deporte, en la medicina, en el hogar o en la industria del entretenimiento.

10.- Uso según la reivindicación 9, caracterizado porque las piezas moldeadas se utilizan en la industria del automóvil en el circuito de refrigeración y/o el circuito de aceite de automóviles.