

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 718**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/523** (2006.01)

**C08L 55/02** (2006.01)

**C08L 69/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11715004 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2561015**

54 Título: **Masas moldeables de policarbonato/ABS que fluyen fácilmente con buenas propiedades mecánicas y buena superficie**

30 Prioridad:

**23.04.2010 DE 102010018234**

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

**26.04.2016**

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)  
Kaiser-Wilhelm-Allee 60  
51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**ECKEL, THOMAS;  
THUERMER, BURKHARD;  
TASCHNER, VERA y  
WITTMANN, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 567 718 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

Masas moldeables de policarbonato/ABS que fluyen fácilmente con buenas propiedades mecánicas y buena superficie

5 La presente invención se refiere a masas moldeables resistentes a la inflamación constituidas por policarbonatos y polímeros de injerto, que además de un buen comportamiento de flujo presentan muy buenas propiedades mecánicas así como una superficie especialmente buena, libre de perturbaciones. Estas masas moldeables son adecuadas en particular para aplicaciones de moldeo por inyección para piezas moldeadas con espesores de pared finos y superficies de brillo intenso.

10 En el documento EP 0 363 608 se describen mezclas de polímero constituidas por policarbonato aromático, copolímero que contiene estireno o copolímero de injerto así como fosfatos oligoméricos como aditivos ignífugos. Para determinadas áreas de aplicación no es suficiente el nivel de propiedades mecánicas en particular la resistencia de la costura de unión, el comportamiento de flujo y en particular la calidad de la superficie.

15 En el documento EP 0 704 488 se describen masas moldeables constituidas por policarbonato aromático, copolímeros que contienen estireno y polímeros de injerto con una base de injerto especial en determinadas proporciones cuantitativas. Estas masas moldeables pueden dotarse eventualmente de compuestos de fósforo de manera resistente a la inflamación. Estas masas moldeables presentan una muy buena resistencia al choque en la probeta entallada, sin embargo no son suficientes el comportamiento de flujo ni la calidad de la superficie para determinados fines de uso.

20 El documento EP 747 424 describe resinas termoplásticas que contienen compuestos de fosfato con un peso molecular de 500 a 2000 y compuestos de fosfato con un peso molecular de 2300 a 11000 como agente ignífugo, enumerándose una pluralidad de resinas termoplásticas. Mediante los altos pesos moleculares de los compuestos de fósforo se altera claramente el comportamiento de flujo de las masas moldeables.

25 En el documento EP 754 531 se describen masas moldeables de PC/ABS reforzadas, que son adecuadas para piezas de precisión. Como agentes ignífugos se usan entre otros también oligofosfatos del tipo BPA. Las altas proporciones de carga repercuten muy desventajosamente en las propiedades mecánicas y el comportamiento de flujo.

30 En el documento EP 755 977 se describen mezclas de polímero constituidas por policarbonato aromático, copolímero de injerto con un contenido en caucho < 25 % así como fosfatos oligoméricos con una proporción < 8 %. Debido al contenido limitado en agente ignífugo no es suficiente el comportamiento de flujo ni la resistencia a la inflamación. Además no se encuentra ninguna indicación de la buena calidad de la superficie deseada.

35 En el documento EP 1 003 809 se describen masas moldeables de PC/ABS que contienen compuestos de fósforo oligoméricos y polímeros de injerto constituidos por una base de injerto con un determinado tamaño de partícula. Estas masas moldeables se caracterizan por buenas propiedades mecánicas, en particular también con elevada sollicitación de elasticidad. Su comportamiento de flujo, su resistencia a la inflamación y su calidad de la superficie no son suficientes, sin embargo, para determinadas áreas de aplicación.

40 El documento EP 0 983 315 describe masas moldeables constituidas por policarbonato aromático, polímero de injerto y una combinación de agentes ignífugos de un compuesto de fósforo monomérico y de un compuesto de fósforo oligomérico. Estas masas moldeables tienen una alta resistencia al termomoldeo y excelentes propiedades mecánicas (resistencia al choque en la probeta entallada y resistencia de la costura de unión), sin embargo no es suficiente el comportamiento de flujo ni la resistencia a la inflamación en particular en cuerpos moldeados con espesores de pared finos.

45 El documento EP 1 165 680 describe masas moldeables de PC/ABS resistentes a la inflamación con buenas propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, resistencia de la costura de unión), que contienen fosfatos oligoméricos con una longitud de cadena definida. Los intervalos de cantidad para el agente ignífugo y el polímero de injerto se seleccionan de manera muy amplia. Por tanto no se describe la combinación de propiedades de acuerdo con la invención de comportamiento de flujo, buenas propiedades mecánicas y buena calidad de la superficie.

50 El objetivo de la presente invención era facilitar masas moldeables de policarbonato que presentaran además de un buen comportamiento de flujo muy buenas propiedades mecánicas, en particular resistencia al choque en la probeta entallada y resistencia de la costura de unión, así como una superficie especialmente buena sin perturbaciones. Las masas moldeables deben tener además una buena resistencia a la inflamación, también con espesores de pared bajos (<1,5 mm).

55 Sorprendentemente se encontró ahora que se obtienen las propiedades mencionadas anteriormente cuando se usa un polímero de injerto especialmente eficaz en combinación con una proporción a ser posible baja de polímero libre de los monómeros de la envoltura de injerto, tal como por ejemplo SAN. Según esto deben encontrarse las proporciones de polímero de injerto y agente ignífugo en un intervalo seleccionado para obtener una combinación

5 óptima de comportamiento de flujo y propiedades mecánicas, mientras que la proporción de polímero libre de los monómeros de la envoltura de injerto no debe superar el 2,0 % en peso, preferentemente el 1,5 % en peso, en la composición total. Las masas moldeables así compuestas se caracterizan por propiedades mecánicas mejoradas, tal como alta resistencia al choque en la probeta entallada en unión con una buena resistencia de la costura de unión así como una cosmética de superficie optimizada. Debido a la alta proporción de agente ignífugo, las mezclas de PC/ABS disponen de resistencias a la inflamación excelentes y un comportamiento de flujo especialmente bueno.

Son objeto de la invención masas moldeables termoplásticas, resistentes a la inflamación que contienen

A) de 65,0 a 82,0 partes en peso, preferentemente de 70,0 a 80,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 73,0 a 78,0 partes en peso al menos de un policarbonato aromático,

10 B) de 4,0 a 11,0 partes en peso, preferentemente de 5,0 a 10,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 5,0 a 9,0 partes en peso al menos de un polímero de injerto constituido por

B.1) de 5 a 95 partes en peso de una mezcla constituida por

15 B.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno,  $\alpha$ -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, o mezclas de estos compuestos y

B.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, anhídrido maleico, maleinimidias alquil(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)- o fenil-N-sustituidas o mezclas de estos compuestos en

B.2) de 5 a 95 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho

20 C) de 14,0 a 24,0 partes en peso, preferentemente de 15,0 a 20,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 15,0 a 18,0 partes en peso al menos de un agente ignífugo que contiene fósforo,

sumando el total de las partes en peso de los componentes A a C 100 partes en peso y siendo la proporción total del polímero B.1) formado por los monómeros de injerto o añadido libremente, no unido químicamente a la base de injerto, inferior al 2,0 % en peso con respecto a la masa moldeable total.

25 Opcionalmente pueden estar presentes otros aditivos D) en una proporción de 0,05 - 15,00 partes en peso, preferentemente de 0,2 - 10,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,4 - 5,0 partes en peso.

Las masas moldeables especialmente preferentes contienen como componente D) además de otros aditivos opcionales una poliolefina fluorada en de 0,05 a 5,0 partes en peso, preferentemente de 0,1 a 2,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 a 1,0 partes en peso.

30 Las masas moldeables especialmente preferentes contienen como componente D) además de otros aditivos opcionales una agente de desmoldeo, por ejemplo tetraestearato de pentaeritrol, en de 0,1 a 1,5 partes en peso, preferentemente de 0,2 a 1,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,3 a 0,8 partes en peso.

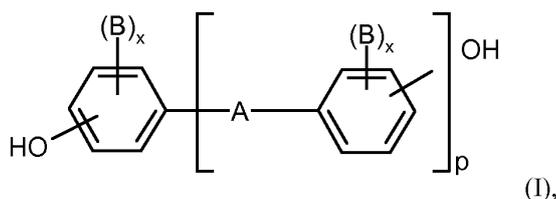
35 Las masas moldeables especialmente preferentes contienen como componente D) además de otros aditivos opcionales al menos un estabilizador, por ejemplo seleccionado del grupo de los fenoles estéricamente impedidos, fosfitos así como mezclas de los mismos y de manera especialmente preferente Irganox® B900, en de 0,01 a 0,4 partes en peso, preferentemente de 0,03 a 0,3 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,06 a 0,2 partes en peso.

#### Componente A

40 Los policarbonatos aromáticos y/o poliesterarbonatos aromáticos adecuados de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A se conocen en la bibliografía o pueden prepararse según procedimientos conocidos en la bibliografía (para la preparación de policarbonatos aromáticos véase por ejemplo Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 así como los documentos DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; para la preparación de poliesterarbonatos aromáticos por ejemplo el documento DE-A 3 007 934).

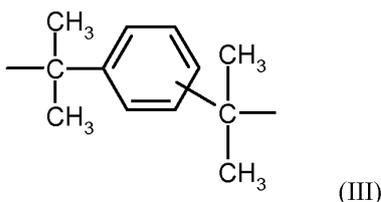
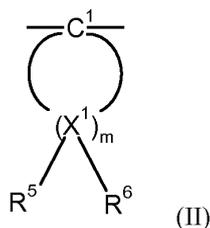
45 La preparación de policarbonatos aromáticos se realiza, por ejemplo, mediante reacción de difenoles con haluros de ácido carbónico, preferentemente fosgeno y/o con dihaluros de ácidos dicarboxílicos aromáticos, preferentemente dihaluros de ácidos bencenodicarboxílicos, según el procedimiento de superficie límite de fases, eventualmente usando agentes interruptores de cadena, por ejemplo monofenoles y eventualmente usando agentes ramificadores trifuncionales o de funcionalidad superior, por ejemplo trifenoles o tetrafenoles. Igualmente es posible una  
50 preparación por medio de un procedimiento de polimerización en masa fundida mediante reacción de difenoles con por ejemplo carbonato de difenilo.

Los difenoles para la preparación de policarbonatos aromáticos y/o poliesterarbonatos aromáticos son preferentemente aquéllos de fórmula (I)



en la que

A es un enlace sencillo, alquileo  $C_1$  a  $C_5$ , alquilideno  $C_2$  a  $C_5$ , cicloalquilideno  $C_5$  a  $C_6$ , -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, arileno  $C_6$  a  $C_{12}$ , en el que pueden estar condensados otros anillos aromáticos que contienen eventualmente heteroátomos, o un resto de fórmula (II) o (III)



B es en cada caso alquilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo

x es en cada caso independientemente entre sí 0, 1 o 2,

p es 1 o 0, y

$R^5$  y  $R^6$  para cada  $X^1$  que puede seleccionarse individualmente significan independientemente entre sí hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,

$X^1$  significa carbono y

m significa un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 o 5, con la condición de que en al menos un átomo  $X^1$ ,  $R^5$  y  $R^6$  sean al mismo tiempo alquilo.

Los difenoles preferentes son hidroquinona, resorcina, dihidroxidifenoles, bis-(hidroxifenil)-alcanos  $C_1$ - $C_5$ , bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos  $C_5$ - $C_6$ , bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas y  $\alpha,\alpha$ -bis-(hidroxifenil)-diisopropil-bencenos así como sus derivados bromados en núcleo y/o clorados en núcleo.

Los difenoles especialmente preferentes son 4,4'-dihidroxidifenilo, bisfenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3.3.5-trimetilciclohexano, sulfuro de 4,4'-dihidroxidifenilo, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona así como sus derivados di- y tetrabromados o clorados, tales como por ejemplo 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano o 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano. En particular se prefiere 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol-A).

Pueden usarse los difenoles de manera individual o como mezclas discretionales. Los difenoles se conocen en la bibliografía o pueden obtenerse según procedimientos conocidos en la bibliografía.

Los agentes interruptores de cadena adecuados para la preparación de los policarbonatos aromáticos termoplásticos son por ejemplo fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, sin embargo también alquilfenoles de cadena larga, tal como 4-[2-(2,4,4-trimetilpentil)]-fenol, 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol de acuerdo con el documento DE-A 2 842 005 o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con en total de 8 a 20 átomos de carbono en los sustituyentes alquilo, tal como 3,5-di-terc-butilfenol, p-iso-octilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de agentes interruptores de cadena que van a usarse asciende en general a entre el 0,5 % en mol y el 10 % en mol, con respecto a la suma de moles de los difenoles usados en cada caso.

Los policarbonatos aromáticos termoplásticos tienen pesos moleculares promedio promediados en peso ( $M_w$ , medidos mediante CPG (cromatografía de permeación en gel con patrón de policarbonato) de 10.000 a 200.000 g/mol, preferentemente de 15.000 a 80.000 g/mol, de manera especialmente preferente de 24.000 a 32.000 g/mol.

5 Los policarbonatos aromáticos termoplásticos pueden estar ramificados de manera conocida y de hecho preferentemente mediante la incorporación del 0,05 % al 2,0 % en mol, con respecto a la suma de los difenoles usados, de compuestos trifuncionales o de funcionalidad superior, por ejemplo aquéllos con tres y más grupos fenólicos. Preferentemente se usan policarbonatos lineales, más preferentemente a base de bisfenol-A.

10 Son adecuados tanto homopolicarbonatos como copolicarbonatos. Para la preparación de copolicarbonatos de acuerdo con la invención de acuerdo con el componente A pueden usarse también del 1 % al 25 % en peso, preferentemente del 2,5 % al 25 % en peso, con respecto a la cantidad total de difenoles que van a usarse, de polidiorganosiloxanos con grupos terminales hidroxialoxilo. Éstos se conocen (documento US 3 419 634) y pueden prepararse según procedimientos conocidos en la bibliografía. Igualmente son adecuados los copolicarbonatos que contienen polidiorganosiloxano; la preparación de los copolicarbonatos que contienen polidiorganosiloxano se describe por ejemplo en el documento DE-A 3 334 782.

15 Los policarbonatos preferentes son, además de los homopolicarbonatos de bisfenol-A, los copolicarbonatos de bisfenol-A con hasta un 15 % en mol, con respecto a la suma de moles de difenoles, de otros difenoles distintos de los difenoles mencionados preferentemente o de manera especialmente preferente, en particular 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

20 Los dihaluros de ácidos dicarboxílicos aromáticos para la preparación de poliéstercarbonatos aromáticos son preferentemente los dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido difenileter-4,4'-dicarboxílico y del ácido naftalen-2,6-dicarboxílico.

Se prefieren especialmente mezclas de los dicloruros de diácidos del ácido isoftálico y del ácido tereftálico en la proporción entre 1:20 y 20:1.

25 En la preparación de poliéstercarbonatos se usa de manera conjunta adicionalmente un haluro de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, como derivado de ácido bifuncional.

Como agente interruptor de cadena para la preparación de los poliéstercarbonatos aromáticos se tienen en consideración además de los monofenoles ya mencionados aún sus ésteres de ácido clorocarbónico así como los cloruros de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos, que pueden estar sustituidos eventualmente con grupos alquilo  $C_1$  a  $C_{22}$  o con átomos de halógeno, así como cloruros de ácidos monocarboxílicos  $C_2$  a  $C_{22}$  alifáticos.

30 La cantidad de agentes interruptores de cadena asciende en cada caso a del 0,1 % al 10 % en mol, con respecto en el caso de los agentes interruptores de cadena fenólicos a mol de difenol y en el caso de agentes interruptores de cadena de cloruro de ácido monocarboxílico a mol de dicloruro de ácido dicarboxílico.

En la preparación de poliéstercarbonatos aromáticos pueden usarse adicionalmente uno o varios ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos.

35 Los poliéstercarbonatos aromáticos pueden ser tanto lineales como también pueden estar ramificados de manera conocida (véase con respecto a esto los documentos DE-A 2 940 024 y DE-A 3 007 934), prefiriéndose poliéstercarbonatos lineales.

40 Como agentes ramificadores pueden usarse por ejemplo cloruros de ácidos carboxílicos trifuncionales o de funcionalidad superior, tal como tricloruro de ácido trimésico, tricloruro de ácido cianúrico, tetracloruro de ácido 3,3'-4,4'-benzofenona-tetracarboxílico, tetracloruro de ácido 1,4,5,8-naftalentetracarboxílico o tetracloruro de ácido piromelítico, en cantidades del 0,01 % al 1,0 % en mol (con respecto a dicloruros de ácidos dicarboxílicos usados) o fenoles trifuncionales o de funcionalidad superior, tales como floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hept-2-eno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidroxi-fenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, 45 tetra-(4-hidroxifenil)-metano, 2,6-bis(2-hidroxi-5-metil-bencil)-4-metil-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-isopropil]-fenoxi)-metano, 1,4-bis[4,4'-dihidroxitri-fenil]-metil]-benceno, en cantidades del 0,01 % al 1,0 % en mol con respecto a difenoles usados. Los agentes ramificadores fenólicos pueden disponerse con los difenoles; los agentes ramificadores de cloruro de ácido pueden introducirse junto con los dicloruros de ácido.

50 En los poliéstercarbonatos aromáticos termoplásticos puede variar la proporción de unidades estructurales de carbonato de manera discrecional. Preferentemente asciende la proporción de grupos carbonato hasta el 100 % en mol, en particular hasta el 80 % en mol, de manera especialmente preferente hasta el 50 % en mol, con respecto a la suma de grupos éster y grupos carbonato. Tanto la proporción de éster como la proporción de carbonato de los poliéstercarbonatos aromáticos pueden encontrarse en forma de bloques o distribuidas de manera estadística en el policondensado.

55

Los policarbonatos y poliester carbonatos aromáticos termoplásticos pueden usarse solos o en cualquier mezcla.

Componente B

Los polímeros B preferentes están parcialmente reticulados y tienen contenidos en gel (medidos en tolueno) de más del 20 % en peso, preferentemente más del 40 % en peso, en particular más del 60 % en peso.

- 5 El contenido en gel se determina a 25 °C en un disolvente adecuado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

Los polímeros de injerto B comprenden polímeros de injerto constituidos por:

B.1) de 5 a 95, preferentemente de 30 a 80 partes en peso, de una mezcla constituida por

- 10 B.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno,  $\alpha$ -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, o mezclas de estos compuestos y

B.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo metacrilatos de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, anhídrido maleico, maleinimidias alquil(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)- o fenil-N-sustituidas o mezclas de estos compuestos en

- 15 B.2) de 5 a 95, preferentemente de 20 a 70 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho. Preferentemente tiene la base de injerto una temperatura de transición vítrea por debajo de -10 °C.

Se prefiere especialmente una base de injerto a base de un caucho de polibutadieno.

- 20 Las temperaturas de transición vítrea se determinan por medio del análisis térmico diferencial dinámico (DSC) de acuerdo con la norma DIN EN 61006 con una velocidad de calentamiento de 10 K/min con definición de la T<sub>g</sub> como temperatura del punto medio (procedimiento de la tangente).

- 25 Los polímeros de injerto B preferentes son por ejemplo polibutadienos copolímeros de butadieno/estireno y cauchos de acrilato injertados con estireno y/o acrilonitrilo y/o (met)acrilato de alquilo; es decir copolímeros del tipo descrito en el documento DE-OS 1 694 173 (= US-PS 3 564 077); polibutadienos, copolímeros de butadieno/estireno o de butadieno/acrilonitrilo, poliisobutenos o poliisoprenos injertados con acrilatos o metacrilatos de alquilo, acetato de vinilo, acrilonitrilo, estireno y/o alquilestirenos, tal como se describen por ejemplo en el documento DE-OS 2 348 377 (= US-PS 3 919 353).

Los polímeros de injerto B especialmente preferentes son polímeros de injerto que pueden obtenerse mediante reacción de injerto de

- 30 I. del 10 % al 70 %, preferentemente del 15 % al 50 %, en particular del 20 % al 40 % en peso, con respecto al producto de injerto, al menos de un (met)acrilato o del 10 % al 70 %, preferentemente del 15 % al 50 %, en particular del 20 % al 40 % en peso de una mezcla constituida por del 10 % al 50 %, preferentemente del 20 % al 35 % en peso, con respecto a la mezcla, de acrilonitrilo o de (met)acrilato y del 50 % al 90 %, preferentemente del 65 % al 80 % en peso, con respecto a la mezcla, de estireno en

- 35 II. del 30 % al 90 %, preferentemente del 40 % al 85 %, en particular del 50 % al 80 % en peso, con respecto al producto de injerto, de un polímero de butadieno con al menos el 50 % en peso, con respecto a II, de restos de butadieno como base de injerto.

La proporción de gel de esta base de injerto II asciende preferentemente a al menos el 70 % en peso (medido en tolueno), el grado de injerto G asciende a de 0,15 a 0,55 y el diámetro de partícula promedio d<sub>50</sub> del polímero de injerto B asciende a de 0,05 a 2, preferentemente de 0,1 a 0,6 µm.

- 40 Los (met)acrilatos I son ésteres del ácido acrílico o ácido metacrílico y alcoholes monohidroxilados con 1 a 18 átomos de C. Se prefieren especialmente metacrilatos de metilo, de etilo y de propilo.

- 45 La base de injerto II puede contener además de restos butadieno hasta el 50 % en peso, con respecto a II, de restos de otros monómeros etilénicamente insaturados, como estireno, acrilonitrilo, ésteres del ácido acrílico o metacrílico con 1 a 4 átomos de C en el componente alcohol (tal como acrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo), ésteres vinílicos y/o viniléteres. La base de injerto II preferente está compuesta de polibutadieno puro.

- 50 Dado que durante la reacción de injerto no se injertan los monómeros de injerto como es sabido forzosamente de manera completa en la base de injerto, se entiende de acuerdo con la invención por polímeros de injerto B también aquellos productos que se obtienen mediante polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto.

Las masas moldeables de acuerdo con la invención tienen una proporción total del polímero formado por monómeros de injerto o añadido libremente, no unido químicamente a la base de injerto, por ejemplo SAN libre, inferior al 2,0 % en peso, preferentemente inferior al 1,5 % en peso (es decir del 0,0 - 2,0 % en peso, preferentemente del 0,0 - 1,5 % en peso), con respecto a la masa moldeable total. Con un aumento de esta proporción se empeoran las propiedades de acuerdo con la invención drásticamente.

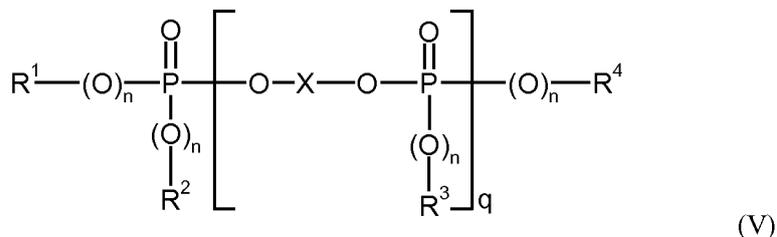
El grado de injerto G designa la proporción en peso de monómeros de injerto injertados con respecto a la base de injerto y es adimensional.

El tamaño de partícula promedio  $d_{50}$  es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentran en cada caso el 50 % en peso de las partículas. Éste puede determinarse por medio de mediciones de ultracentrifugación (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. y Z. Polymere 250(1972), 782-796).

Componente C

Los agentes ignífugos que contienen fósforo C en el sentido de acuerdo con la invención se seleccionan preferentemente de los grupos de los fosfatos y fosfonatos monoméricos y oligoméricos, fosfonatoaminas y fosfacenos, pudiéndose usar también mezclas de varios componentes seleccionados de uno o diversos de estos grupos como agente ignífugo. También otros compuestos de fósforo libres de halógeno no mencionados especialmente en el presente documento pueden usarse solos o en cualquier combinación con otros compuestos de fósforo libres de halógeno.

Los fosfatos o fosfonatos monoméricos y oligoméricos preferentes son compuestos de fósforo de fórmula general (V)



en la que

$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  significan, independientemente entre sí, en cada caso alquilo  $C_1$  a  $C_8$  eventualmente halogenado, en cada caso cicloalquilo  $C_5$  a  $C_6$ , arilo  $C_6$  a  $C_{20}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{12}$  eventualmente sustituido con alquilo, preferentemente alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , y/o halógeno, preferentemente cloro, bromo,

n significa independientemente entre sí 0 o 1,

q significa 0 a 30 y

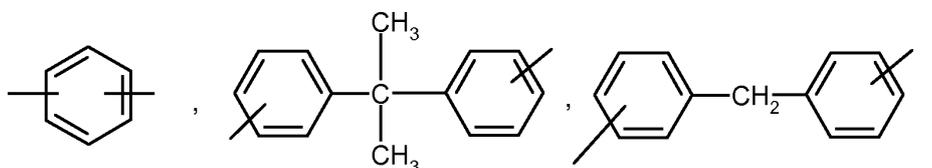
X significa un resto aromático mononuclear o polinuclear con 6 a 30 átomos de C, o un resto alifático lineal o ramificado con 2 a 30 átomos de C, que puede estar sustituido con OH y puede contener hasta ocho enlaces éter.

Preferentemente  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , fenilo, naftilo o fenil-alquilo  $C_1$ - $C_4$ . Los grupos aromáticos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  pueden estar sustituidos por su parte con grupos halógeno y/o grupos alquilo, preferentemente cloro, bromo y/o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ . Los restos arilo especialmente preferentes son cresilo, fenilo, xilenilo, propilfenilo o butilfenilo así como los correspondientes derivados bromados y clorados de los mismos. X en la fórmula (V) significa preferentemente un resto aromático mononuclear o polinuclear con 6 a 30 átomos de C. Éste se deriva preferentemente de difenoles de fórmula (I).

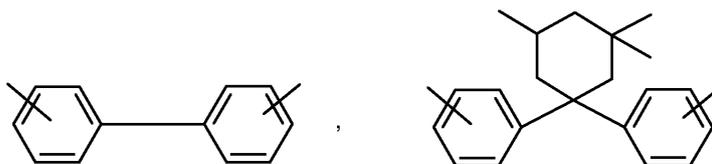
n en la fórmula (V) puede ser independientemente entre sí 0 o 1, preferentemente es n igual a 1.

q representa valores de números enteros de 0 a 30, preferentemente de 0 a 20, de manera especialmente preferente de 0 a 10, en el caso de mezclas representa valores promedio de 0,8 a 5,0, preferentemente de 1,0 a 3,0, más preferentemente de 1,05 a 2,00, y de manera especialmente preferente de 1,08 a 1,60.

X representa de manera especialmente preferente



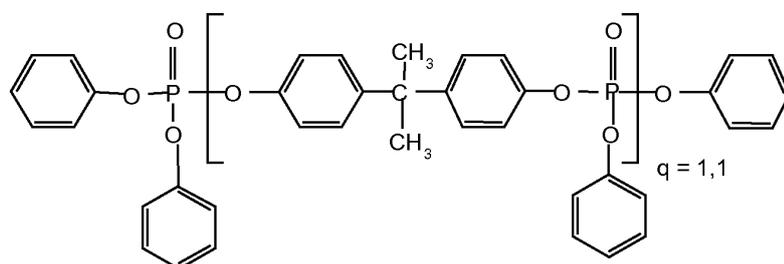
40



o sus derivados clorados o bromados, en particular se deriva X de resorcina, hidroquinona, bisfenol A o difenilfenol. De manera especialmente preferente se deriva X de bisfenol A.

- 5 Los compuestos de fósforo de fórmula (V) son en particular fosfato de tributilo, fosfato de trifenilo, fosfato de tricresilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de difeniloctilo, fosfato de difenil-2-etilcresilo, fosfato de tri-(isopropilfenilo), oligofosfato puenteado con resorcina y oligofosfato puenteado con bisfenol A. El uso de fosfatos oligoméricos de fórmula (V) que se derivan de bisfenol A se prefiere en particular.

El más preferente como componente C es oligofosfato a base de bisfenol-A de acuerdo con la fórmula (Va).



(Va)

- 10 Los compuestos de fósforo de acuerdo con el componente C se conocen (véanse por ejemplo los documentos EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) o pueden prepararse según procedimientos conocidos de manera análoga (por ejemplo Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, volumen 18, pág. 301 y siguientes, 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, volumen 12/1, pág. 43; Beilstein volumen 6, pág. 177).

- 15 Como componente C de acuerdo con la invención pueden usarse también mezclas de fosfatos con distinta estructura química y/o con igual estructura química y distinto peso molecular.

- 20 Preferentemente se usan mezclas con igual estructura y distinta longitud de cadena, tratándose en el caso del valor q indicado del valor q promedio. El valor q promedio puede determinarse determinándose la composición del compuesto de fósforo (distribución del peso molecular) por medio de un procedimiento adecuado (cromatografía de gases (CG), cromatografía de líquidos a alta presión (HPLC), cromatografía de permeación en gel (CPG)) y calculándose a partir de esto los valores promedio para q.

Además pueden usarse como agente ignífugo fosfonatoaminas y fosfacenos, tal como se describen en el documento WO 00/00541 y WO 01/18105.

Los agentes ignífugos pueden usarse solos o en cualquier mezcla entre sí o en mezcla con otros agentes ignífugos.

#### Otros aditivos D

- 25 La composición puede contener otros aditivos de polímero habituales, tales como sinergistas ignífugos, agentes antigoteo (por ejemplo compuestos de las clases de sustancia de las poliolefinas fluoradas, de las siliconas así como fibras de aramida), agentes lubricantes y de desmoldeo (por ejemplo tetraestearato de pentaeritrol), agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos (por ejemplo hollines conductores, fibras de carbono, nanotubos de carbono así como agentes antiestáticos orgánicos tales como polialquilenéteres, alquilsulfonatos o polímeros que contienen poliamida) así como colorantes, pigmentos, cargas y sustancias de refuerzo, en particular fibras de vidrio, sustancias de refuerzo minerales y fibras de carbono.

En particular se usa como agente antigoteo politetrafluoroetileno (PTFE) o composiciones que contienen PTFE, tales como por ejemplo mezclas madre de PTFE con polímeros o copolímeros que contienen estireno o metacrilato de metilo, como polvo o como mezcla coagulada, por ejemplo con componente B.

- 35 Las poliolefinas fluoradas usadas como agentes antigoteo son de alto peso molecular y tienen temperaturas de transición vítrea superiores a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , por regla general superiores a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , contenidos en flúor preferentemente del 65 % al 76 % en peso, en particular del 70 % al 76 % en peso, diámetros de partícula promedio  $d_{50}$  de 0,05 a 1000, preferentemente de 0,08 a  $20\text{ }\mu\text{m}$ . En general tienen las poliolefinas fluoradas una densidad de 1,2 a  $2,3\text{ g/cm}^3$ . Las poliolefinas fluoradas preferentes son politetrafluoroetileno, poli(fluoruro de vinilideno), copolímeros de tetrafluoroetileno/hexafluoropropileno y de etileno/tetrafluoroetileno. Las poliolefinas fluoradas se conocen (véase "Vinyl and Related Polymers" de Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, páginas 484-494;

"Fluorpolymers" de Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., New York, volumen 13, 1970, páginas 623-654; "Modern Plastics Encyclopedia", 1970-1971, volumen 47, n.º 10 A, octubre 1970, Mc Graw-Hill, Inc., New York, páginas 134 y 774; "Modern Plastics Encyclopedia", 1975-1976, octubre 1975, volumen 52, n.º 10 A, Mc Graw-Hill, Inc., New York, páginas 27, 28 y 472 y los documentos US-PS 3 671 487, 3 723 373 y 3 838 092).

- 5 Éstas pueden prepararse según procedimientos conocidos, así por ejemplo mediante polimerización de tetrafluoroetileno en medio acuoso con un catalizador formador de radicales libres, por ejemplo peroxidisulfato de sodio, de potasio o de amonio con presiones de 7 a 71 kg/cm<sup>2</sup> y a temperaturas de 0 °C a 200 °C, preferentemente a temperaturas de 20 °C a 100 °C. (Para particularidades en más detalle véase por ejemplo la patente US 2 393 967).  
10 Dependiendo de la forma de uso puede encontrarse la densidad de estos materiales entre 1,2 y 2,3 g/cm<sup>3</sup>, el tamaño de partícula promedio entre 0,05 y 1000 µm.

Las poliolefinas fluoradas preferentes de acuerdo con la invención tienen diámetros de partícula promedio de 0,05 a 20 µm, preferentemente de 0,08 a 10 µm, y una densidad de 1,2 a 1,9 g/cm<sup>3</sup>.

- 15 Las poliolefinas fluoradas D adecuadas que pueden usarse en forma de polvo son polímeros de tetrafluoroetileno con diámetro de partícula promedio de 100 a 1000 µm y densidades de 2,0 g/cm<sup>3</sup> a 2,3 g/cm<sup>3</sup>. Los polvos de polímero de tetrafluoroetileno adecuados son productos habituales en el comercio y se ofrecen por ejemplo por la empresa DuPont con el nombre comercial Teflon®.

Como estabilizadores de acuerdo con el componente D se usan preferentemente fenoles estéricamente impedidos y fosfitos o sus mezclas, tales como por ejemplo Irganox® B900 (BASF). El tetraestearato de pentaeritritol se usa preferentemente como agente de desmoldeo.

- 20 Las masas moldeables de acuerdo con la invención pueden contener como aditivo D, eventualmente en unión con otros aditivos D, adicionalmente del 0,5 % al 13,0 %, preferentemente del 1,0 % al 10,0 % en peso, de cargas y/o sustancias de refuerzo. Las sustancias de refuerzo preferentes son fibras de vidrio. Las cargas preferentes que pueden actuar también de manera reforzante son esferas de vidrio, micas, silicatos, cuarzo, talco, dióxido de titanio, wollastonita.

- 25 Las masas moldeables de acuerdo con la invención, que contienen los componentes A a C y eventualmente otros aditivos conocidos D tales como estabilizadores, colorantes, pigmentos, agentes lubricantes y de desmoldeo, cargas y sustancias de refuerzo, agentes de nucleación así como agentes antiestáticos, se preparan mezclándose las respectivas partes constituyentes de manera conocida y componiéndose en masa fundida o extruyéndose en masa  
30 extrusoras y husillos de doble árbol.

Por consiguiente es objeto de la presente invención también un procedimiento para la preparación de masas moldeables termoplásticas, que contienen los componentes A a C así como eventualmente aditivos D, que tras realizar el mezclado se componen en masa fundida o se extruyen en masa fundida a temperaturas de 200 °C a 330 °C en unidades habituales.

- 35 El mezclado de las partes constituyentes individuales puede realizarse de manera conocida tanto de manera sucesiva como simultánea y concretamente tanto a aproximadamente 20 °C (temperatura ambiente) como a temperatura más alta.

- Las masas moldeables de la presente invención pueden usarse para la fabricación de cuerpos moldeados de cualquier tipo. En particular pueden fabricarse cuerpos moldeados mediante moldeo por inyección. Ejemplos de  
40 cuerpos moldeados que pueden fabricarse son: partes de carcasa de cualquier tipo, por ejemplo para electrodomésticos, tales como aparatos de TV y HiFi, máquinas de café, mezcladoras, máquinas de oficina, tales como monitores o impresoras, o placas de cubierta para el sector de la construcción y piezas para el sector automovilístico. Se usan además en el campo de la electrotecnia, ya que tienen propiedades eléctricas muy buenas.

- 45 Son especialmente adecuadas las masas moldeables para la preparación de piezas moldeadas de pared delgada (por ejemplo partes de carcasas en la tecnología de sistemas de datos, carcasas de TV), donde se exige especialmente mucho a la resistencia al choque en la probeta entallada, la resistencia de la costura de unión, la resistencia a la inflamación y la calidad de superficie de los plásticos usados.

Otra forma del procesamiento es la fabricación de cuerpos moldeados mediante moldeo por soplado o mediante embutición profunda de placas o láminas fabricadas previamente.

- 50 Preparación y comprobación de las masas moldeables

- En una prensa extrusora de doble husillo (ZSK-25) (empresa Werner und Pfleiderer) se preparan para dar una mezcla y se granulan las materias primas expuestas en la tabla 1 con un número de revoluciones de 225 rpm y una  
55 velocidad de flujo de 20 kg/h a una temperatura de la máquina de 260 °C. Los granulados preparados se procesan en una máquina de moldeo por inyección para dar las correspondientes probetas (temperatura de masa 240 °C, temperatura del molde 80 °C, velocidad del frente de flujo 240 mm/s).

Para la caracterización de las propiedades de las probetas se aplicaron los siguientes procedimientos:

La **capacidad de flujo** se determinó según la norma ISO 11443 (**viscosidad en masa fundida**).

La **resistencia de la costura de unión anF** se midió según la norma ISO 179/1eU en una barra de prueba inyectada en ambos lados de dimensión 80x10x4 mm.

5 La **resistencia al choque de la probeta entallada ak** se midió según la norma ISO 180/1A en una barra de prueba inyectada en un lado de dimensión 80x10x4 mm.

La **resistencia al termomoldeo** se midió de acuerdo con la norma DIN ISO 306 (temperatura de ablandamiento de Vicat, procedimiento B con carga de 50 N y una velocidad de calentamiento de 120 K/h) en una barra de prueba inyectada en un lado de dimensión 80x10x4 mm.

10 La **capacidad de flujo en masa fundida (MVR)** se evalúa por medio de la velocidad de flujo volumétrico en masa fundida (MVR) medida de acuerdo con la norma ISO 1133 a una temperatura de 240 °C y con una carga de punzón de 5 kg.

El **comportamiento frente a incendios** se mide según la norma UL 94V en barras de dimensión 127 x 12,7 x 1,0 mm.

15 Los siguientes ejemplos sirven para la explicación adicional de la invención.

### Ejemplos

#### Componente A

Policarbonato lineal a base de bisfenol-A con un peso molecular promediado en peso  $M_w$  de 27500 g/mol (determinado mediante CPG en diclorometano con policarbonato como patrón).

20 Componente B1

Polímero de ABS, preparado mediante polimerización en emulsión del 43 % en peso (con respecto al polímero de ABS) de una mezcla constituida por el 27 % en peso de acrilonitrilo y el 73 % en peso de estireno en presencia del 57 % en peso (con respecto al polímero de ABS) de un caucho de polibutadieno reticulado en forma de partículas (diámetro de partícula promedio  $d_{50} = 0,35 \mu\text{m}$ ), conteniendo el polímero de injerto aproximadamente un 15 % de SAN soluble, libre. El contenido en gel asciende al 72 %.

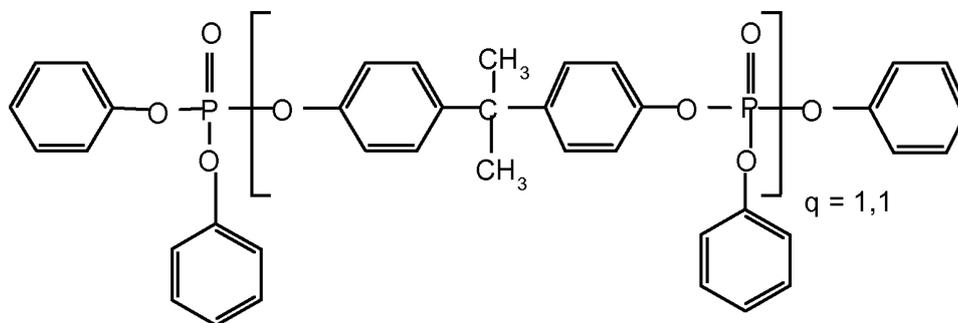
25

#### Componente B2

Copolímero constituido por el 77 % en peso de estireno y el 23 % en peso de acrilonitrilo con un peso molecular promediado en peso  $M_w$  de 130.000 g/mol (determinado mediante CPG en tetrahidrofurano con patrón de poliestireno), preparado según el procedimiento de masa.

30 Componente C

Oligofosfato a base de bisfenol-A



#### Componente D

**D1:** polvo de politetrafluoroetileno, CFP 6000 N, empresa Du Pont.

35 **D2:** tetraestearato de pentaeritritol como agente lubricante/de desmoldeo

**D3** estabilizador de fosfito, Irganox® B900 (mezcla constituida por el 80 % de Irgafos® 168 y el 20 % de Irganox® 1076; BASF AG; Ludwigshafen) / Irgafos® 168 (fosfito de tris(2,4-di-terc-butil-fenilo)) / Irganox® 1076 (2,6-di-terc-butil-4-(octadecanoxicarboniletil)fenol)

Tabla 1: datos de ensayo

Componentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	% en peso														
	comp.							comp.	comp.						
A	79,10	78,1	77,1	76,1	75,10	74,1	73,1	74,1	73,1	76,1	77,1	78,1	74,1	73,1	72,1
B1	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	5,00	4,00	8,00	9,00	10,0
B2								1,00	2,00						
C	13,00	14,0	15,0	16,0	17,00	18,0	19,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
D1	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
D2	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
D3	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>									
<b>Propiedades</b>	<b>Unidades</b>														
ak ISO 180/1A	[kJ/m <sup>2</sup> ]	47,5	43,9	40,8	39,2	37,5	32,5	34,2	26,9	31,5	24,1	13,2	39,5	42,2	45,8
Vicat B 120	[°C]	106	103	99	96	93	90	87	93	93	93	94	92	91	90
UL 94 V 1,0 mm		V-1	V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1
Tiempo de combustión posterior	[s]	68	51	33	25	18	12	9	25	14	10	7	25	33	53
MVR 240/5 kg	[ccm/10m]	15,7	17,3	19,5	22,0	25,0	28,1	31,4	27,1	25,3	25,5	25,6	24,8	24,1	22,9
viscosidad en masa fundida 260 °C/1000s-1	[Pas]	235	221	209	197	185	167	151	167	187	188	190	182	177	169
anF costura de unión	[kJ/m <sup>2</sup> ]	55,5	54,8	54,1	53,7	52,3	49,5	46,0	35,6	53,1	53,8	54,1	49,7	47,8	43,1

## ES 2 567 718 T3

5 Las masas moldeables de acuerdo con la invención muestran una combinación de propiedades muy ventajosa de buen comportamiento de flujo, buenas propiedades mecánicas, en particular la resistencia al choque en la probeta entallada y la resistencia de la costura de unión, así como una superficie especialmente buena sin perturbaciones, teniendo las masas moldeables una buena resistencia a la inflamación, también con bajos espesores de pared (<1,5 mm, en este caso medido a 1,0 mm).

10 Una adición o la presencia de copolímeros libres de estireno-acrilonitrilo conduce ya a partir de una proporción del 2 % en peso a una caída clara de la resistencia de la costura de unión y de la resistencia al choque en la probeta entallada, mientras que el contenido en agente ignífugo por encima de los límites de acuerdo con la invención repercute negativamente en la resistencia a la inflamación, en el tiempo de combustión posterior o en el comportamiento de flujo.

REIVINDICACIONES

1. Masas moldeables termoplásticas resistentes a la inflamación que contienen

- A) de 65,0 a 82,0 partes en peso al menos de un policarbonato aromático,
- B) de 4,0 a 11,0 partes en peso al menos de un polímero de injerto de

5 B.1) de 5 a 95 partes en peso de una mezcla de

B.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno,  $\alpha$ -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, o mezclas de estos compuestos y

10 B.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, en particular acrilato de metilo, anhídrido maleico, maleinimidias sustituidas con alquilo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o fenilo-N o mezclas de estos compuestos en

B.2) de 5 a 95 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho

C) de 14,0 a 24,0 partes en peso al menos de un agente ignífugo que contiene fósforo,

15 sumando el total de las partes en peso de los componentes A a C 100 partes en peso y siendo la proporción total del polímero B.1) formado por los monómeros de injerto o añadido libremente, no unido químicamente a la base de injerto, inferior al 2,0 % en peso, con respecto a la masa moldeable total.

2. Masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque** está contenido el componente B) en una proporción de 5,0 a 10,0 partes en peso y el componente C) en una proporción de 15,0 a 20,0 partes en peso.

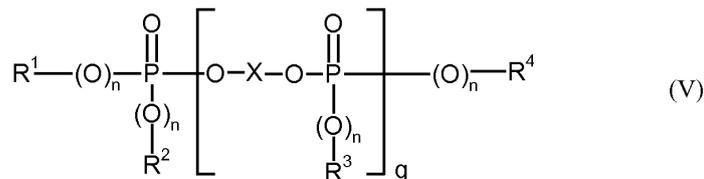
20 3. Masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque** está contenido el componente B) en una proporción de 5,0 a 9,0 partes en peso y el componente C), en una proporción de 15,0 a 18,0 partes en peso.

4. Masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1, que contienen

- de 30 a 80 partes en peso de B.1) y
- de 20 a 70 partes en peso de B.2).

25 5. Masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1, que contienen como cauchos de la base de injerto B.2 cauchos de dieno, cauchos de acrilato, cauchos de silicona o cauchos de etileno-propileno-dieno.

6. Masas moldeables según la reivindicación 1, **caracterizadas porque** el agente ignífugo que contiene fósforo (D) es un agente ignífugo de fórmula general (V)



30 en la que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> significan, independientemente entre sí, en cada caso alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub> dado el caso halogenado, en cada caso cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub> sustituidos dado el caso con alquilo, preferentemente alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, y/o halógeno, preferentemente cloro, bromo, n significa independientemente entre sí 0 o 1

35 q significa de 0,80 a 5,00 y

X significa un resto aromático mononuclear o polinuclear con 6 a 30 átomos de C o un resto alifático lineal o ramificado con 2 a 30 átomos de C, que puede estar sustituido con OH y puede contener hasta 8 enlaces éter.

7. Masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizadas porque** X en el agente ignífugo se selecciona del grupo que comprende fenilo, bifenileno y bisfenilisopropilideno.

40 8. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la proporción total del polímero B.1) formado por los monómeros de injerto o añadido libremente, no unido químicamente a la base de injerto, es inferior al 1,5 % en peso con respecto a la masa moldeable total.

45 9. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene adicionalmente al menos un aditivo seleccionado del grupo que comprende sinergistas ignífugos, agentes antigoteo, agentes lubricantes y de desmoldeo, agentes de nucleación, estabilizadores, agentes antiestáticos así como colorantes, pigmentos, cargas y sustancias de refuerzo.

10. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** los aditivos D) están presentes en una proporción de 0,05 - 15,00 partes en peso.
11. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el componente D) contiene al menos una poliolefina fluorada en de 0,1 a 1,0 partes en peso con respecto a la masa moldeable total.
- 5 12. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el componente D) contiene al menos un agente de desmoldeo en de 0,3 a 0,8 partes en peso con respecto a la masa moldeable total.
13. Masa moldeable de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el componente D) contiene al menos un estabilizador en de 0,06 a 0,2 partes en peso con respecto a la masa moldeable total, seleccionándose el estabilizador del grupo que comprende fenoles estéricamente impedidos y fosfitos así como mezclas de los mismos.
- 10 14. Uso de las masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1 para la fabricación de cuerpos moldeados.
15. Cuerpos moldeados fabricados partir de masas moldeables de acuerdo con la reivindicación 1.