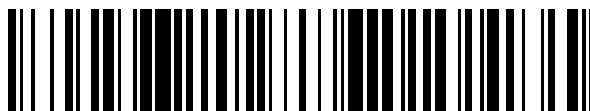


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 419**

51 Int. Cl.:

**C08L 67/02** (2006.01)

**C08L 69/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2007 PCT/US2007/024478**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2008 WO08069935**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2007 E 07862270 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2099864**

54 Título: **Composición de moldeo termoplástica que tiene mejor resistencia a bajas temperaturas y mejor aspecto de la superficie**

30 Prioridad:

**01.12.2006 US 607682**

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

**26.10.2017**

73 Titular/es:

**COVESTRO LLC (100.0%)  
1 Covestro Circle  
Pittsburgh, PA 15205, US**

72 Inventor/es:

**LI, XIANGYANG;  
MOULINIE, PIERRE R. y  
MASON, JAMES P.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 639 419 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composición de moldeo termoplástica que tiene mejor resistencia a bajas temperaturas y mejor aspecto de la superficie

**Campo de la invención**

- 5 La invención se refiere a una composición de moldeo termoplástico y en particular a una composición de policarbonato modificado al impacto.

**Antecedentes de la invención**

- 10 Las composiciones termoplásticas que contienen policarbonato aromático, tereftalato de polialquileno y un modificador de impacto elastomérico son conocidas y están disponibles en el mercado. Los modificadores de impacto adecuados por lo tanto incluyen copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o copolímero de metacrilato de metilo-butadieno-estireno (MBS).

- 15 Se observa que la técnica publicada incluye las Patentes de Estados Unidos 5.104.934 y 5.082.897 que desvelan composiciones de moldeo termoplásticas que contienen policarbonato, poliésteres y ABS o ASA (acrilato-estireno-acrilonitrilo). Estas composiciones se dice que presentan una mayor capacidad de moldeo, resistencia al calor y resistencia al impacto de la sección en espesor. También es relevante la Patente de Estados Unidos 4.554.315 que desvela una composición de moldeo termoplástica que contiene resina de poliéster, resina de policarbonato, y un polímero de injerto basado en dieno conjugado o caucho de acrilato e incluye una fase injertada que puede incluir éster del ácido metacrílico y estireno.

- 20 La Patente de Estados Unidos 4.877.835 desvela una composición de resina termoplástica que contiene una resina termoplástica de estireno modificado con caucho, un poliéster aromático, y policarbonato aromático. Entre la resina termoplástica de estireno modificado con caucho está incluida la resina de metacrilato de metilo-butadieno-estireno.

La Patente de Estados Unidos 4.888.388 desvela una composición termoplástica resistente al impacto que tiene un aspecto superficial distinguido, color y estabilidad térmica. La composición contiene un copolímero de caucho de injerto, policarbonato y poliéster saturado.

- 25 La Patente de Estados Unidos 5.674.928 desvela una composición de resina termoplástica que contiene una resina de poliéster, una resina de policarbonato y un copolímero de injerto que contiene un sustrato de caucho y un superestrato rígido. Entre los copolímeros de injerto desvelados están los copolímeros de injerto de metacrilato de metilo-butadieno-estireno están.

- 30 El documento JP 2001 031 860 desvela una composición que contiene policarbonato, una mezcla de tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno y un elastómero de injerto que tiene una estructura de núcleo-carcasa. Se dice que la composición presenta una resistencia al impacto, una estabilidad hidrolítica y una resistencia química altas.

- 35 Una composición de moldeo termoplástica modificada al impacto que contiene policarbonato, tereftalato de polialquileno y un (co)polímero de injerto se ha descrito en la Patente de Estados Unidos 7.067.567. El (co)polímero de injerto es ejemplificado por caucho compuesto de metacrilato metilo-silicona injertada-acrilato de butilo. La Patente de Estados Unidos 6.989.190 desvela una mezcla de policarbonato, resina de poliéster cicloalifático y un modificador de impacto que contiene un polímero de núcleo-carcasa de MBS.

- 40 El documento EP 0 900 827 A2 desvela una composición de polímero de carbonato aromático que tiene mejor estabilidad térmica que consiste en un polímero de carbonato aromático, tal como un policarbonato o una mezcla de policarbonato/poliéster y un modificador de impacto que está libre de materiales alcalinos que degraden catalíticamente un policarbonato. También se desvela un modificador de impacto que preferentemente tiene una estructura de núcleo-carcasa preparado por el proceso de polimerización en emulsión y tiene un pH de aproximadamente 3 a aproximadamente 8. Un emulsionante preferido es un sulfonato de alquilo que tiene un grupo alquilo de C6-C18 carbonos.

- 45 El documento EP 0 787 7690 A2 desvela una composición de resina termoplástica que incluye una resina termoplástica, un copolímero de injerto de caucho de poliolefina y un copolímero de núcleo-carcasa, en el que la resina termoplástica incluye una resina de poliéster, una resina de policarbonato, o una mezcla de una resina de poliéster y una resina de policarbonato. La composición de resina termoplástica presenta una alta resistencia al impacto y proporciona una mejor resistencia a la intemperie, particularmente con respecto a la estabilidad del color y la retención de las propiedades de impacto durante la exposición prolongada a la radiación ultravioleta.

- 50 El documento EP 0 299 469 A2 desvela una composición de resina de policarbonato que comprende: 50-80 % en peso de una resina de policarbonato, 20-45 % en peso de una resina de poli (tereftalato de 1,4-butileno) y 5-30 % en peso de un modificador de impacto, sobre la base de la composición de resina, respectivamente, el modificador de impacto que es un polímero de núcleo-carcasa que comprende un núcleo compuesto de un polímero de caucho reticulado de un acrilato de alquilo en el que el alquilo tiene 2-8 átomos de carbono y una carcasa compuesta de un

homopolímero o un copolímero de metil metacrilato que tiene una temperatura de transición vítrea de no menos de 60 °C, y el polímero de núcleo-carcasa que tiene una fracción soluble en acetona de no más del 3 % en peso basado en el polímero de núcleo-carcasa.

- 5 El documento WO01/64789 A2 desvela una formulación de resina de policarbonato/poliéster que ha mejorado la resistencia al impacto y comprende una resina de policarbonato, una resina de poliéster, escamas que tienen una coloración deseada, y un modificador seleccionado para mejorar la resistencia al impacto de la resina moldeada.

Entre los objetivos de la presente invención estaba el desarrollo de una composición termoplástica que presentase buenas propiedades mecánicas y aspecto superficial.

**Sumario de la invención**

- 10 Se desvela una composición de moldeo termoplástica que contiene policarbonato, tereftalato de polialquileno y un modificador de impacto elastomérico. El modificador de impacto que presenta un valor de pH menor de 7 y contiene menos de 500 ppm de iones de sodio, se caracteriza por su morfología de núcleo/carcasa, en el que el núcleo contiene unidades estructurales de butadieno polimerizado y la carcasa contiene unidades estructurales de metacrilato polimerizado. Si las unidades estructurales de estireno están presentes en el núcleo, la relación en peso  
15 entre el metacrilato en la carcasa y el estireno en el núcleo es mayor que 1,5. El núcleo está presente en una cantidad del 40 al 70 por ciento con respecto al peso del modificador de impacto. La composición se caracteriza por su calidad superficial mejorada y su resistencia a bajas temperaturas.

**Descripción detallada de la invención**

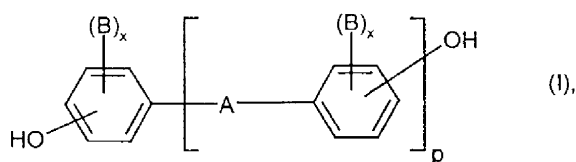
- 20 La composición de moldeo termoplástica de la invención contiene de 25 a 95, preferentemente de 40 a 80 partes en peso de policarbonato (pep), de 5 a 75, preferentemente de 20 a 60 partes en peso de tereftalato de polialquileno, y un modificador de impacto en una cantidad del 1 al 40, preferentemente del 5 al 20 por ciento con relación al peso total de policarbonato y tereftalato de polialquileno. La composición se caracteriza por su resistencia al impacto y a las bajas temperaturas y por su buen aspecto superficial.

**(A) Policarbonato aromático**

- 25 El término policarbonatos aromáticos tal como se usa en el presente contexto, se refiere genéricamente a homopolicarbonatos, copolicarbonatos y poliéstercarbonatos, incluyendo poliéstercarbonatos. Estos materiales son bien conocidos y están disponibles en el mercado.

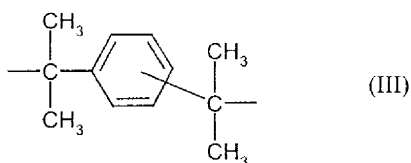
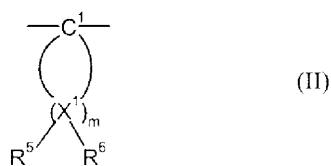
- 30 Los policarbonatos aromáticos se pueden preparar por procesos conocidos incluyendo el proceso de transesterificación en estado fundido y el proceso de policondensación interfacial (véase por ejemplo "Chemistry and Physics of Polycarbonates", de Schnell, Interscience Publishers, 1964) y están ampliamente disponibles en el mercado, por ejemplo bajo la marca comercial Makrolon® de Bayer MaterialScience.

Los compuestos dihidroxi aromáticos adecuados para la preparación de policarbonatos aromáticos se ajustan a la fórmula (I)



- 35 en la que

A representa un enlace sencillo, alquileno C<sub>1</sub> a C<sub>5</sub>, alquilideno C<sub>2</sub> a C<sub>5</sub>, cicloalquilideno C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, arileno C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub>, a los que se pueden condensar otros anillos aromáticos que opcionalmente contienen heteroátomos, o un radical conforme a la fórmula (II) o (III)



- 40

Los sustituyentes B independientemente entre sí representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, preferentemente metilo, x, independientemente entre sí representan 0, 1 o 2, p representa 1 o 0, y R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> se seleccionan individualmente para cada X<sup>1</sup> y cada uno independientemente entre sí representan hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo, X<sup>1</sup> representa carbono y m representa un número entero de 4 a 7, preferentemente 4 o 5, con la condición de que en al menos un átomo X<sup>1</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> sean ambos grupos alquilo.

Compuestos dihidroxi aromáticos preferidos son hidroquinona, resorcinol, dihidroxidifenoles, bis-(hidroxifenil)-alcanos C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil) sulfóxidos, bis-(hidroxifenil) cetonas, bis-(hidroxifenil) sulfonas y α,α-bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos. Compuestos dihidroxi aromáticos particularmente preferidos 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, 4,4'-dihidroxidifenilsulfuro, 4,4'-dihidroxidifenil-sulfona. Se da especial preferencia a 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol A). Estos compuestos se pueden usar individualmente o como mezclas que contienen dos o más compuestos aromáticos dihidroxílicos.

Terminadores de cadena adecuados para la preparación de policarbonatos incluyen fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol, así como alquilfenoles de cadena larga, tal como 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con un total de 8 a 20 átomos de carbono en los sustituyentes alquilo, tales como 3,5-di-terc-butilfenol, p-isooctilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de terminadores de cadena a utilizar generalmente es del 0,5 al 10 % basado en la cantidad molar total de los compuestos dihidroxi aromáticos utilizados.

Los policarbonatos pueden estar ramificados de una manera conocida, preferentemente mediante la incorporación del 0,05 al 2,0 %, basado en la cantidad molar de los compuestos dihidroxi aromáticos utilizados, de compuestos que tienen una funcionalidad de tres o más, por ejemplo compuestos que tienen tres o más grupos fenólicos. Se conocen poliéstercarbonatos aromáticos. Dichas resinas adecuadas se describen en las Patentes de Estados Unidos 4.334.053, 6.566.428 y CA 1.173.998, todas ellas incorporadas en el presente documento por referencia.

Los dihalogenuros de ácidos dicarboxílicos aromáticos para la preparación de poliéster carbonatos aromáticos incluyen dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, difenil éter del ácido 4,4'-dicarboxílico y ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico. Son particularmente preferidas las mezclas de dicloruros de diácido del ácido isoftálico y del ácido tereftálico en una relación de 1:20 a 20:1. En la preparación de poliéstercarbonatos adecuados también se pueden usar agentes de ramificación, por ejemplo, cloruros de ácidos carboxílicos que tienen una funcionalidad de tres o más, tales como tricloruro del ácido trimésico, tricloruro del ácido cianúrico, tetracloruro del ácido 3,3', 4,4'-benzofenonatetracarboxílico, tetracloruro del ácido 1,4,5,8-naftalenotetracarboxílico o tetracloruro del ácido piromelítico, en cantidades del 0,01 al 1,0 % molar (basado en los dicloruros del ácido dicarboxílico utilizados) o fenoles que tienen una funcionalidad de tres o más, tales como floroglucinol, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-2-hepteno, 4,4-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil) etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, tetra-(4-hidroxifenil) metano, 2,6-bis-(2-hidroxi-5-metil-bencil)-4-metilfenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-isopropil] fenoxi)-metano, 1,4-bis-[4,4'-dihidroxi-trifenil]-metil]-benceno, en cantidades del 0,01 al 1,0 % molar, basado en los difenoles empleados. Los agentes de ramificación fenólicos se pueden poner en el recipiente de reacción con los difenoles, y los agentes de ramificación de cloruro de ácido pueden introducirse junto con los dicloruros de ácido.

El contenido de unidades estructurales de carbonato en los poliéstercarbonatos puede ser de hasta el 99 % molar, especialmente de hasta el 80 % molar, en particular preferentemente de hasta el 50 % molar, basado en la suma de grupos éster y grupos carbonato. Tanto los ésteres como los carbonatos contenidos en los poliéstercarbonatos pueden estar presentes en el producto de policondensación en forma de bloques o de manera distribuida al azar.

Los policarbonatos preferidos tienen pesos moleculares promedio en peso (medido mediante cromatografía de permeación en gel) de al menos 25.000, más preferentemente de al menos 26.000. Preferentemente, estos tienen un peso molecular promedio en peso máximo de 80.000, más preferentemente de hasta 70.000, de forma especialmente preferente de hasta 50.000 g/mol.

Las resinas de policarbonato adecuadas están disponibles, por ejemplo bajo la marca comercial Makrolon de Bayer MaterialScience LLC de Pittsburgh, Pennsylvania, y de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Alemania.

## **(B) Tereftalato de polialquileno**

El tereftalato de polialquileno adecuado en el presente contexto incluye resinas homo-poliméricas y copoliméricas, cuya estructura molecular incluye al menos un enlace derivado de un ácido carboxílico, excluyendo preferentemente enlaces derivados del ácido carbónico. Estas son resinas conocidas y se pueden preparar por condensación o polimerización de intercambio de éster del componente diol con el diácido de acuerdo con métodos conocidos. Los ejemplos son ésteres derivados de la condensación de un ciclohexanodimetanol con un etilenglicol con un ácido tereftálico o con una combinación de ácido tereftálico y ácido isoftálico. También son poliésteres adecuados los derivados de la condensación de un ciclohexanodimetanol con un etilenglicol con un ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico. Las resinas adecuadas incluyen poli (dicarboxilatos de alquileno), especialmente poli

(tereftalato de etileno) (PET), poli (tereftalato de 1,4-butileno) (PBT), poli (tereftalato de trimetileno) (PTT), poli (naftalato de etileno) (PEN), poli (naftalato de butileno) (PBN), poli (tereftalato de ciclohexanodimetanol) (PCT), poli (tereftalato de ciclohexanodimetanol-co-etileno) (PETG o PCTG), y poli (1,4-ciclohexanodimetil-1,4-ciclohexanodicarboxilato) (PCCD).

- 5 Las Patentes de Estados Unidos 2.465.319; 3.953.394 y 3.047.539 -todas ellas incorporadas en el presente documento por referencia, describen métodos adecuados para preparar tales resinas. Los tereftalatos de polialquileno adecuados se caracterizan por una viscosidad intrínseca de al menos 0,2 y preferentemente de aproximadamente al menos 0,4 decilitros/gramo, medido por la viscosidad relativa de una solución al 8 % en ortoclorofenol a aproximadamente 25 °C. El límite superior no es crítico pero generalmente no excede de  
10 aproximadamente 2,5 decilitros/gramo. Tereftalatos de polialquileno especialmente preferidos son aquellos con una viscosidad intrínseca en el intervalo de 0,4 a 1,3 decilitros/gramo.

- Las unidades de alquileno de los tereftalatos de polialquileno que son adecuados para su uso en la presente invención contienen de 2 a 5, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono. El tereftalato de polibutileno (preparado a partir de 1,4-butanodiol) y el tereftalato de polietileno son los tereftalatos de polialquileno preferidos para su uso en  
15 la presente invención. Otros tereftalatos de polialquileno adecuados incluyen tereftalato de polipropileno, tereftalato de poliisobutileno, tereftalato de polipentilo, tereftalato de poliisopentilo, y tereftalato de neopentilo. Las unidades de alquileno pueden ser cadenas lineales o cadenas ramificadas.

- Los tereftalatos de polialquileno preferidos pueden contener, además de grupos del ácido tereftálico, hasta el 20 % molar de grupos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de carbono o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de carbono, tales como grupos del ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-  
20 dicarboxílico, 4,4-di-fenil-dicarboxílico, ácido succínico, adípico, sebácico, azelaico o ciclohexanodiacético.

- Los tereftalatos de polialquileno preferidos pueden contener, además de grupos etilenglicol o 1,4-butanodiol, hasta el 20 % molar de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de carbono o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de carbono, por ejemplo grupos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-  
25 1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metil-pentanodiol- 2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, y -1,6, 2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(β-hidroxi-etoxi) benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil) propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetra-metil-ciclobutano, 2,2-bis-(3-β-hidroxi-etoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (DE-OS 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).

- Los tereftalatos de polialquileno pueden ramificarse mediante la incorporación de pequeñas cantidades de alcoholes 3- o 4-hídricos o ácidos carboxílicos 3- o 4-básicos, tales como se describen, por ejemplo, en el documento DE-OS 1900270 y la Patente de Estados Unidos 3.692.744. Ejemplos de agentes de ramificación preferidos incluyen ácido trimésico, ácido trimelítico, trimetilol-etano y propano y pentaeritrol. Preferentemente se utiliza no más del 1 % molar de agente de ramificación, con respecto al componente ácido.

- Son particularmente preferidos los tereftalatos de polialquileno preparados únicamente a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos (por ejemplo sus ésteres de dialilo) y etilenglicol y/o butanodiol-1,4 (tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno) y mezclas de estos tereftalatos de polialquileno. También son preferidos los copoliésteres preparados a partir de al menos dos de los componentes ácidos mencionados anteriormente y/o al menos dos de los componentes de alcohol mencionados anteriormente. Los tereftalatos de polialquileno, poli (etilenglicol/butanodiol-1,4)-tereftalatos son copoliésteres particularmente preferidos.

- 40 Los tereftalatos de polialquileno adecuados se han descrito en las Patentes de Estados Unidos 4.267.096; 4.786.692; 4.352.907; 4.391.954; 4.125.571; 4.125.572; 4.188.314 y 5.407.994 cuyas descripciones se incorporan en el presente documento por referencia.

### Modificador de impacto (C)

- El componente (C) es un modificador de impacto que tiene una morfología de núcleo/carcasa caracterizado por que su núcleo elastomérico reticulado contiene (co)butadieno polimerizado, su carcasa injertada contiene (co)polimetacrilato, su contenido de caucho es aproximadamente del 40 al 70, preferentemente del 50 al 70, más preferentemente del 60 al 70 por ciento en peso con respecto al peso del modificador de impacto, su contenido de iones de sodio es menor de 500 ppm, preferentemente de 1 a 400, más preferentemente de 2 a 100 ppm y su pH es inferior a 7, preferentemente de 4 a 7. El núcleo elastomérico puede contener butadieno copolimerizado con uno o más monómeros de vinilo, preferentemente monómeros de vinilo que tienen de 3 a 12 átomos de carbono, ejemplificados por estireno y estireno de metilo siempre que en las realizaciones en las que el núcleo contenga estireno copolimerizado, la relación en peso entre el metacrilato en la carcasa y el estireno no sea menor de 1,5. Composicionalmente, la carcasa contiene metacrilato polimerizado, preferentemente metacrilato de metilo, opcionalmente copolimerizado con al menos un comonomero de vinilo, preferentemente estireno.

- 55 El tamaño de partícula promedio en volumen (determinado por análisis de imagen de microscopía electrónica de transmisión) es de 10 nm a 2 μm. La distribución del tamaño de partícula puede ser monomodal, bimodal o polimodal. En una realización preferida, la distribución del tamaño de partículas es bimodal, alcanzando un máximo de 50 nm y 550 nm.

El pH del modificador de impacto se determina midiendo el pH del agua desionizada (100 ml) en la que se agitó 5 gramos de un modificador de impacto durante 40 horas a temperatura ambiente.

Los modificadores de caucho adecuados en el contexto de la composición de la invención pueden prepararse por emulsión, suspensión, en masa, solución o procesos de polimerización combinados tales como suspensión en masa, emulsión en masa, solución en masa. Estos procesos pueden ser continuos, discontinuos o semicontinuos. Los procedimientos adecuados se describen en las Patentes de Estados Unidos 5.451.624 y 5.534.594, incorporadas en el presente documento por referencia.

La composición de la invención además puede incluir aditivos que son conocidos por su función en el contexto de las composiciones termoplásticas que contienen policarbonatos o tereftalato de polialquileno. Estos incluyen uno cualquiera o más de lubricantes, agentes de desmoldeo, por ejemplo, tetraestearato de pentaeritritol, agentes de nucleación, agentes antiestáticos, estabilizadores térmicos, estabilizadores frente a la luz, estabilizadores hidrolíticos, cargas y agentes de refuerzo, colorantes o pigmentos, agentes retardadores de llama y supresores de goteo.

Se puede usar un equipo convencional y procedimientos convencionales en la preparación de la composición de la invención.

La composición de la invención se puede usar para producir cuerpos moldeados de cualquier tipo por procesos termoplásticos tales como métodos de moldeo por inyección, moldeo por extrusión y moldeo por soplado.

**Ejemplos 1-7**

Se prepararon composiciones de acuerdo con la invención y se determinó sus propiedades. En la preparación de las composiciones que se describen a continuación los componentes fueron los siguientes:

Policarbonato 1: un homopolicarbonato a base de bisfenol A (Makrolon 3108 policarbonato) caracterizado por que su índice de fluidez según la norma ASTM D-1238 (300 °C-1200 g de carga) es de aproximadamente 6,5 g/10 min.

Policarbonato 2: un homopolicarbonato a base de bisfenol A (Makrolon 2608 policarbonato) caracterizado por que su índice de fluidez según la norma ASTM D-1238 (300 °C-1200 g de carga) es de aproximadamente 13 g/10 min.

PET 1: Tereftalato de polietileno caracterizado por su viscosidad intrínseca de 0,94

PET 2: Tereftalato de polietileno caracterizado por su viscosidad intrínseca de 0,6

Modificadores de impacto: La siguiente tabla describe la composición de los modificadores de impacto incluidos en las composiciones ejemplificadas. Estos modificadores de impacto tienen una estructura de núcleo/carcasa que contiene metacrilato de polimetilo y, opcionalmente estireno, en la carcasa, y polibutadieno o copolibutadieno en el núcleo. El modificador de impacto 3 representa la presente invención; todos los demás son modificadores de impacto comparativos.

Modificador de impacto	Na (ppm)	K (ppm)	Si (ppm)	Ca (ppm)	MMA (%)	BD (%)	Sty (%)	pH
Modificador de impacto 1	1800	621	468	<10	19	65	16	6,7
Modificador de impacto 2	2845	16	566	18,5	19	66	15	6,4
Modificador de impacto 3	325	75	719,5	<10	28	63	9	4,7
Modificador de impacto 4	41	70	4300	<1	21	73	6	4,8
Modificador de impacto 5	130	9,7	<10	<1	20	80	0	5,4

En la preparación de composiciones ejemplificadas, los componentes y aditivos se compusieron en estado fundido en una extrusora de doble husillo ZSK 30 (perfil de temperatura de 120 hasta 255 °C). Los gránulos obtenidos se secaron en un horno de convección de aire forzado a 110-120 °C durante 4 a 6 horas. Las piezas se moldearon por inyección (temperatura de fusión 265-285 °C, temperatura del molde de 75 °C).

La determinación de la resistencia al impacto Izod se llevó a cabo usando muestras de 1/8" o 1/4" de espesor. Las mediciones se realizaron de acuerdo con la norma ASTM D-256.

Cada una de las composiciones 1, 2, 3 y 4 contenía además las mismas cantidades aditivas de un estabilizante térmico y cada una de las composiciones 5, 6 y 7 contenía además las mismas cantidades aditivas de un absorbente de UV, ninguno de los aditivos que es crítico en el presente contexto. Las composiciones se procesaron y se

## ES 2 639 419 T3

moldearon convencionalmente y sus propiedades se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**

	1	2	3	4	5	6	7
Policarbonato 1	71,6	71,6	71,6	71,6			
Policarbonato 2					56,2	56,2	56,2
PET 1	18	18	18	18			
PET 2					37,05	37,05	37,05
Modificador de impacto 1	10				6		
Modificador de impacto 2		10				6	
Modificador de impacto 3			10				6
Modificador de impacto 4				10			
Resistencia al impacto, Izod ft-lb/in							
¼" a -30 °C	3,36	8,05	11,58	9,3	-	-	-
¼" a -40 °C	3,05	5,1	9,9	5,6	-	-	-
1/8" a -30 °C	-	-	-	-	1,39	1,66	4,26

### Ejemplos 8-10

- 5 Se prepararon otras composiciones como se describe a continuación y se evaluaron.

Policarbonato 3:

un homopolicarbonato a base de bisfenol A (Makrolon 2405 policarbonato) caracterizado por que su índice de fluidez según la norma ASTM D-1238 (300 °C-1200 g de carga) es de aproximadamente 20 g/10 min.

- 10 Cada una de las composiciones 8, 9 y 10 contenía además las mismas cantidades aditivas de un estabilizador térmico, absorbente de UV y negro de humo que no son críticos en el presente contexto.

Las composiciones se procesaron y se moldearon convencionalmente y sus propiedades se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2**

	8	9	10
Policarbonato 3	78	78	78
PET 1	22	22	22
Modificador de impacto 1	5		
Modificador de impacto 2		5	
Modificador de impacto 3			5
resistencia al impacto, Izod ft-lb/in, 1/8" a -20 °C	4,24	3,38	5,66
Calidad de la superficie	Defectos graves	Defectos graves	Buena

### Ejemplos 11 y 12

- 15 Se prepararon otras composiciones como se describe a continuación y se evaluaron.

Policarbonato 4: un homopolicarbonato a base de bisfenol A (Makrolon 2808 policarbonato) caracterizado por que su

## ES 2 639 419 T3

índice de fluidez según la norma ASTM D-1238 (300 °C-1200 g de carga) es de aproximadamente 10 g/10 min.

PBT: Tereftalato de polibutileno (PBT), un producto de Lanxess Corporation, disponible bajo la marca Pocan B1300

5 PMX: una pre-mezcla que contiene cantidades iguales (38,2 %) de PBT en polvo y policarbonato; 9,1 % de KU3-2213; 9,2 % de Black Pearls 800; 3,0 % de Irgafos 168. KU3-2213 es un inactivador de la transesterificación, Black Pearls 800 es un negro de humo, Irgafos 168 es un estabilizador térmico. El PMX no es crítico en el contexto actual.

Las composiciones se procesaron y se moldearon convencionalmente y sus propiedades se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3**

Ejemplo	11	12
Policarbonato 4	41,76	41,76
PBT	41,76	41,76
Modificador de impacto 5	9,94	-
Modificador de impacto 3	-	9,94
PMX	6,54	6,54
Resistencia al impacto, Izod, kJ/m <sup>2</sup> , 3,2 mm a 25 °C *	33,26	55,93
Resistencia al impacto, Izod, kJ/m <sup>2</sup> , 3,2 mm a 0 °C *	38,29	44,03
* La resistencia al impacto Izod se analizó de acuerdo con la norma ISO180-A		



**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de moldeo termoplástica que consiste en
  - (a) policarbonato,
  - (b) tereftalato de polialquileno y
  - (c) modificador de impacto que presenta un valor de pH menor de 7 y que contiene menos de 500 ppm de iones de sodio, **caracterizado por** su morfología de núcleo/carcasa, en la que el núcleo contiene unidades estructurales de butadieno polimerizado y la carcasa contiene unidades estructurales de metacrilato polimerizado opcionalmente copolimerizadas con al menos un comonomero de vinilo, dicho núcleo está presente en una cantidad del 40 al 70 por ciento con relación al peso del modificador de impacto
  - (d) opcionalmente otros aditivos seleccionados del grupo que comprende lubricantes, agentes de desmoldeo, agentes de nucleación, agentes antiestáticos, estabilizadores térmicos, estabilizadores frente a la luz, estabilizadores hidrolíticos, cargas y agentes de refuerzo, colorantes o pigmentos, agentes retardantes de la llama y supresores de goteo.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que las unidades estructurales de metacrilato opcionalmente copolimerizadas con al menos un monómero de vinilo son unidades estructurales de metacrilato de metilo.
3. La composición de la reivindicación 2, en la que el monómero de vinilo es estireno.
4. La composición de la reivindicación 1, en la que el policarbonato está presente en una cantidad de 25 a 95 (partes en peso), el tereftalato de polialquileno está presente en una cantidad de 5 a 75 partes en peso y el modificador de impacto está presente en una cantidad del 1 al 40 por ciento en relación con el peso total del policarbonato y el tereftalato de polialquileno.
5. La composición de la reivindicación 1, en la que el policarbonato está presente en una cantidad de 40 a 80 partes en peso, el tereftalato de polialquileno está presente en una cantidad de 20 a 60 partes en peso y el modificador de impacto está presente en una cantidad del 5 al 20 por ciento con respecto al total peso del policarbonato y del tereftalato de polialquileno.
6. La composición de la reivindicación 1, en la que el tereftalato de polialquileno es tereftalato de polietileno.
7. La composición de la reivindicación 1, en la que el tereftalato de polialquileno es tereftalato de polibutileno.
8. La composición de la reivindicación 1, en la que el modificador de impacto tiene un tamaño de partícula promedio en volumen determinado por análisis de imágenes de microscopía electrónica de transmisión de 10 nm a 2 micrómetros.
9. La composición de la reivindicación 1, en la que el modificador de impacto tiene una distribución de tamaño de partícula bimodal determinada por análisis de imágenes de microscopía electrónica de transmisión con picos de 50 nm y 550 nm.
10. La composición de la reivindicación 1, en la que el núcleo está presente en una cantidad del 50 al 70 por ciento en peso con respecto al peso del modificador de impacto.
11. La composición de la reivindicación 1, en la que dicho contenido de iones de sodio es de 1 a 400 ppm.
12. La composición de la reivindicación 1, en la que el núcleo elastomérico contiene butadieno copolimerizado con al menos un monómero de vinilo.
13. La composición de la reivindicación 12, en la que el monómero de vinilo es estireno.