

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 323**

51 Int. Cl.:

C08G 64/00 (2006.01)

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 5/205 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2005 E 05818878 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 1836234**

54 Título: **Policarbonatos con buena humectabilidad**

30 Prioridad:

22.12.2004 DE 102004061714

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

22.12.2014

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 10
40789 Monheim , DE**

72 Inventor/es:

**MEYER, ALEXANDER;
HAESE, WILFRIED;
KONRAD, STEPHAN y
SCHULTZ, CLAUS-LUDOLF**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 525 323 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

Policarbonatos con buena humectabilidad

5 Son objeto de la invención policarbonatos como material sustrato para la producción de piezas moldeadas por inyección transparentes, de forma particular para la producción de piezas moldeadas por inyección que se van a recubrir así como piezas de moldeo que se pueden obtener a partir de los policarbonatos de acuerdo con la invención. Piezas de moldeo pueden ser, por ejemplo, placas transparentes, lentes, medios de almacenamiento ópticos o soportes para medios de almacenamiento ópticos o también artículos del sector del acristalamiento del automóvil, como, por ejemplo, cristales difusores de luz. Son objeto de la invención de forma particular medios de almacenamiento ópticos o soportes para medios de almacenamiento ópticos como por ejemplo medios de almacenamiento de datos ópticos grabables, que presentan buena recubribilidad y capacidad de humectación y por ejemplo son adecuados para la aplicación de colorantes en solución de forma particular de medios no polares. Además las piezas de moldeo por inyección ópticas de los policarbonatos de acuerdo con la invención presentan una menor tendencia a atrapar polvo.

15 Piezas moldeadas por inyección transparentes son de importancia sobre todo en el sector de acristalamientos y de medios de almacenamiento.

Materiales de grabación de datos ópticos son de uso creciente como medio de grabación y/o archivo variable para grandes cantidades de datos. Ejemplos de este tipo de medios de almacenamiento de datos ópticos son CD, CD súper, CD de audio, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW y BD.

20 Plásticos termoplásticos transparentes como, por ejemplo, policarbonato, poli(metacrilato de metilo) y modificaciones químicas de estos se usan de forma típica para medios de almacenamiento ópticos. Es adecuado policarbonato como material sustrato de forma particular para discos ópticos que se pueden grabar una vez y reproducir varias veces así como también que se puedan grabar varias veces así como para la producción de cuerpos de moldeo del sector del acristalamiento del automóvil, como, por ejemplo, cristales difusores de luz. Este plástico termoplástico dispone de una extraordinaria estabilidad mecánica, es menos proclive a cambios dimensionales y se caracteriza por una alta transparencia y resistencia al choque.

25 El policarbonato, preparado según el procedimiento de interfase, se puede usar para la producción de medios de almacenamiento de datos ópticos de formatos descritos anteriormente como, por ejemplo, para discos compactos (CD) o discos versátiles digitales (DVD). Esos discos presentan frecuentemente la propiedad durante su fabricación en el procedimiento de moldeo por inyección de conformar un campo eléctrico alto. Esta elevada intensidad del campo sobre el sustrato conduce durante la producción de medios de almacenamiento de datos ópticos, por ejemplo, a la atracción de polvo del entorno o bien al pegado de artículos moldeados por inyección como, por ejemplo, de discos entre sí, lo que reduce la calidad de los artículos moldeados por inyección acabados y dificulta el procedimiento de moldeo por inyección.

35 Además se sabe que la carga electrostática, de forma particular de discos (para soportes de datos ópticos) conduce a una humectabilidad deficiente sobre todo con medios no polares como, por ejemplo, un colorante no polar o una aplicación de colorante a partir de disolventes como, por ejemplo, dibutiléter, etilciclohexano, tetrafluoropropanol, ciclohexano, metilciclohexano u octafluoropropanol. De este modo un campo eléctrico elevado provoca en la superficie del sustrato durante la aplicación de colorante en medios de almacenamiento de datos grabables, por ejemplo, un recubrimiento irregular con colorante y conduce con ello a defectos en la capa de información.

40 La medida de la carga electrostática de un material sustrato se puede cuantificar, por ejemplo, mediante medida del campo eléctrico a una distancia determinada respecto a la superficie del sustrato.

45 En el caso de un medio de almacenamiento de datos óptico en el que, por ejemplo, se aplica un componente colorante sobre la superficie en un procedimiento de recubrimiento giratorio, se requiere una intensidad del campo eléctrico absoluta baja para asegurar la aplicación uniforme de la capa grabable y asegurar un proceso de producción sin alteraciones.

Además un campo electrostático alto provoca debido a los hechos anteriormente descritos pérdidas de rendimiento en relación al material sustrato. Esto puede conducir a la parada de la etapa de producción respectiva y está relacionado con elevados costes.

50 Para solucionar este problema de una carga estática elevada se realizaron varios enfoques. En general se añadieron antiestáticos como aditivos al material sustrato. Se describen composiciones de policarbonato antiestáticos por ejemplo en el documento JP 62 207 358-A. Aquí se añaden entre otros derivados de ácido fosfórico como antiestáticos. El documento EP 0922 728 describe distintos antiestáticos como derivados de polialquilenglicol, monolaurato de sorbitán etoxilado, derivados de polisiloxano, óxidos de fosfina así como diestearilhidroxiamina, que se usan individualmente o como mezclas. La solicitud japonesa JP 62 207 358 describe ésteres de ácido fosfórico como aditivos. En la patente de Estados Unidos 5.668.202 se describen derivados de ácido sulfónico. En el documento WO 00/50 488 se usa 3,5-di-terc-butilfenol como interruptor de cadena en el procedimiento de interfase. Este interruptor de cadena conduce a una carga estática baja del material sustrato correspondiente en comparación

con interruptores de cadena convencionales. El documento JP 62 207 358-A describe derivados de polietileno o de polipropileno como aditivos para policarbonato.

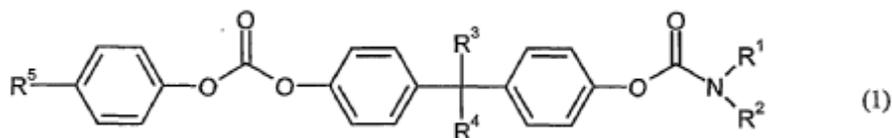
5 Los aditivos descritos pueden afectar sin embargo también de forma desventajosa a las propiedades del material sustrato, ya que tienden a salir del material, es decir a la superficie... Esto ciertamente puede ser un efecto deseable para las propiedades antiestáticas pero conduce a la formación de depósitos o a conformados defectuosos. Adicionalmente también el contenido en oligómeros en el policarbonato conduce a un nivel de propiedades mecánicas peor y a una reducción de la temperatura de transición vítrea. Además estos aditivos pueden provocar reacciones secundarias. El posterior "bloqueo terminal" de policarbonato, que se obtuvo a partir del proceso de transesterificación, es costoso y los resultados conseguidos no óptimos. Introducir nuevos grupos terminales en el material está asociado a altos costes.

Por tanto se plantea el objetivo de proporcionar una composición o un material sustrato que satisfaga los requerimientos de una intensidad de campo lo más baja posible en la superficie del sustrato y evite las desventajas anteriormente descritas.

15 De forma sorprendente se ha conseguido el objetivo por el hecho de que se usan de forma particular aquellos materiales para la producción de medios de almacenamiento de datos ópticos que contienen en la medida de lo posible pocas estructuras erróneas, de forma particular pocos compuestos de carbamato de estructura especial, en la porción de peso molecular bajo, que se pueden enriquecer en un extracto de disolvente.

Un contenido determinado de compuestos de carbamato en el material sustrato puede verse condicionado por adición de aditivos, por impurificación de pre-productos o por el propio procedimiento de preparación.

20 Son objeto de la presente invención policarbonatos como materiales sustrato que presentan medido en extracto de acetona por cromatografía según HPLC de 0,2 a 300 ppm, preferiblemente de 0,2 a 250 ppm, con especial preferencia de 0,2 a 200 ppm, uno o varios compuestos seleccionados de la fórmula (1)



en la que

25 R¹ y R² significan independientemente uno de otro hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂, preferiblemente metilo, etilo, propilo, isopropilo o butilo, o

R¹ y R² juntos significan alquilideno C₄-C₁₂, preferiblemente alquilideno C₄-C₈, con especial preferencia alquilideno C₄-C₅,

30 R³ y R⁴ representan independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, preferiblemente alquilo C₁-C₈, o fenilo, o R³ y R⁴ forman, con el átomo de carbono al que están unidos, ciclohexilo o trimetilciclohexilo,

R⁵ significa hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cicloalquilo C₁-C₁₂, fenilo o cumilo, preferiblemente hidrógeno, terc-butilo o cumilo.

35 Los policarbonatos de acuerdo con la invención muestran tras procesamiento en un cuerpo moldeado por inyección, preferiblemente un disco óptico, una carga electrostática baja. Esto es particularmente importante para la producción de medios de almacenamiento ópticos.

Los policarbonatos/materiales sustrato de acuerdo con la invención se pueden producir mediante elección de parámetros de proceso adecuados:

40 El contenido en compuestos de fórmula 1 ó 4 se puede ver influenciado por varios factores. Por ejemplo es importante la pureza de los productos de partida y coadyuvantes. Además pueden ser decisivos parámetros de proceso como la relación molar de bisfenol y fosgeno usados, temperaturas durante la reacción, tiempos de reacción y de residencia. Para el especialista en la técnica el objetivo consiste en controlar el proceso de modo que no se superen los límites de acuerdo con la invención del contenido en carbamato en el material sustrato.

45 Una elección adecuada de parámetros de proceso para poder obtener el material sustrato deseado puede ser como sigue:

Mientras que el exceso de fosgeno usado, referido a la suma de bisfenoles usados, se encuentra en la síntesis de policarbonato continua habitual entre 3 y 100% en moles, preferiblemente entre 5 y 50% en

moles, el material sustrato de acuerdo con la invención se prepara en exceso de fosgeno de 8 a 17% en moles. A este respecto se mantiene por post-dosificación de una o varias veces de sosa cáustica o post-dosificación correspondiente de solución de bisfenol el valor del pH de la fase acuosa durante y después de la dosificación de fosgeno en el intervalo alcalino, entre 8,5 y 12, ajustándose durante o tras la adición del catalizador de 10 a 14. La temperatura durante la fosgenación es de 0° C a 40° C, preferiblemente de 5° C a 36° C.

La preparación de policarbonatos de acuerdo con la invención se realiza según el procedimiento de interfase continuo. Este procedimiento para la síntesis de policarbonato se describe de forma diversa en la bibliografía; se hace referencia a modo de ejemplo a H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, vol. 9, Interscience Publishers, Nueva York 1964 página 33 y siguientes, a Polymer Reviews, vol. 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, Nueva York 1965, Cap. VIII, página. 325, a Dres. U. Grigo, K. Kircher y P. R. Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, tomo 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, editorial Carl Hanser Munich, Viena 1992, páginas 118-145 así como al documento EP-A 0 517 044. Según este procedimiento se realiza la fosgenación de una sal disódica de un bisfenol (o de una mezcla de distintos bisfenoles) dispuesta en solución (o suspensión) acuosa-alcalina en presencia de un disolvente o mezcla de disolventes orgánicos inertes, que conforma una segunda fase. Los oligocarbonatos que se generan que se presentan principalmente en la fase orgánica, se condensan con ayuda de catalizadores adecuados dando policarbonatos de alto peso molecular disueltos en la fase orgánica. La fase orgánica se separa finalmente y se aísla el policarbonato mediante distintas etapas de procesamiento.

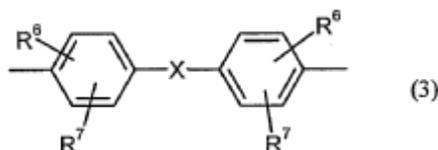
Para la preparación de policarbonatos son compuestos de dihidroxiarilo adecuados aquellos de fórmula (2)



en la que

Z es un resto aromático con 6 a 30 átomos de C, que puede contener uno o varios núcleos aromáticos, puede estar sustituido y puede contener restos alifáticos o cicloalifáticos o bien alquilarilos o heteroátomos como miembros puente.

Preferiblemente Z representa en la fórmula (2) un resto de fórmula (3)

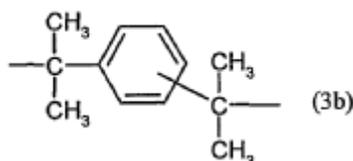
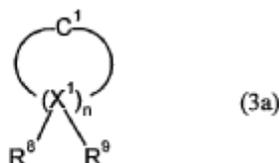


en la que

R⁶ y R⁷ representan independientemente uno de otro H, alquilo C₁-C₁₈, alcoxi C₁-C₁₈, halógeno como Cl o Br o arilo o aralquilo respectivamente dado el caso sustituidos, preferiblemente H o alquilo C₁-C₁₂, con especial preferencia H o alquilo C₁ a C, y con muy especial preferencia H o metilo, y

X representa un enlace simple, -SO₂-, -CO-, -O-, -S-, alquileno C₁ a C₆, alquilideno C₂ a C₅ o cicloalquilideno C₅ a C₆, que puede estar sustituido con alquilo C₁ a C₆, preferiblemente metilo o etilo, además representa arileno C₆ a C₁₂, que puede estar condensado dado el caso con otros anillos aromáticos que contienen heteroátomos.

X representa preferiblemente un enlace simple, alquileno C₁ a C₅, alquilideno C₂ a C₅, cicloalquilideno C₅ a C₆, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, o un resto de fórmulas (3a) o (3b)



en las que

R^8 y R^9 significan para cada X^1 seleccionable individualmente, independientemente uno de otro hidrógeno o alquilo C_1 a C_6 , preferiblemente hidrógeno, metilo o etilo, y

X^1 representa carbono y

5 n significa un número entero de 4 a 7, preferiblemente 4 ó 5, con la condición de que al menos un átomo X^1 , R^8 y R^9 sean simultáneamente alquilo.

Ejemplos de compuestos de dihidroxiarilo son: dihidroxibencenos, dihidroxidifenilos, bis-(hidroxifenil)-alcanos, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos, bis-(hidroxifenil)-arilos, bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfuros, bis-(hidroxifenil)-sulfonas, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, 1,1'-bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos, así como sus compuestos alquilados en el núcleo y halogenados en el núcleo.

Para la preparación de los policarbonatos que se van a usar de acuerdo con la invención son difenoles adecuados, por ejemplo, hidroquinona, resorcina, dihidroxidifenilo, bis-(hidroxifenil)-alcanos, bis(hidroxifenil)-cicloalcanos, bis-(hidroxifenil)-sulfuros, bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, α,α' -bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos, así como sus compuestos alquilados, alquilados en el núcleo y halogenados en el núcleo.

Difenoles preferidos son 4,4'-dihidroxidifenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-propano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-fenil-etano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,3-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]benceno (bisfenol M), 2,2-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-propano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-metano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-sulfona, 2,4-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,3-bis-[2-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-propil]-benceno y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (bisfenol TMC).

Difenoles especialmente preferidos son 4,4'-dihidroxidifenilo, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-fenil-etano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (bisfenol TMC).

Estos y otros difenoles adecuados se describen, por ejemplo, en los documentos US-A 2 999 835, 3 148 172, 2 991 273, 3 271 367, 4 982 014 y 2 999 846, en las publicaciones para información de solicitud alemana 570 703, 2 063 050, 2 036 052, 2 211 956 y 3 832 396, el documento de patente francesa 1 561 518, en la monografía "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, Nueva York 1964, páginas 28 y siguientes; página 102 y siguientes", y en "D.G. Legrand, J.T. Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker Nueva York 2000, página 72 y siguientes".

En el caso de homopolicarbonatos se usa solo un difenol, en el caso de copolicarbonatos se usan dos o más difenoles. Los difenoles usados como también todos los demás productos químicos y coadyuvantes añadidos a la síntesis pueden estar contaminados con las impurezas que se originan en su propia síntesis, manipulación y almacenamiento. Es deseable sin embargo trabajar en la medida de lo posible con materias primas puras.

Los interruptores de cadena monofuncionales necesarios para la regulación del peso molecular, como fenol o alquilfenoles, de forma particular fenol, p-terc-butilfenol, iso-octilfenol, cumilfenol, sus ésteres de ácido clorocarbónico o cloruros de ácido de ácidos monocarboxílicos o mezclas de estos interruptores de cadena, se añaden bien con el bisfenolato o bien con los bisfenolatos a la reacción o bien se añaden en cualquier momento de la síntesis, en tanto se encuentren presentes en la mezcla de reacción fosgeno o grupos terminales de ácido clorocarbónico o bien en el caso de cloruros de ácido y ésteres de ácido clorocarbónico como interruptores de cadena en tanto se encuentren disponibles suficientes grupos terminales fenólicos del polímero que se forma. Preferiblemente se añaden al o a los interruptores de cadena tras la fosgenación en un lugar o en un momento en el que ya no quede fosgeno, pero aún no se haya dosificado el catalizador, o bien se dosifican antes del catalizador, junto con el catalizador o de forma paralela.

De igual forma se añaden a la síntesis ramificadores o mezclas de ramificadores que eventualmente se vayan usar, pero normalmente antes de los interruptores de cadena. Normalmente se usan trifenoles, fenoles cuaternarios o cloruros de ácido de ácidos tri- o tetracarboxílicos, o también mezclas de polifenoles o de cloruros de ácido.

Algunos de los compuestos que se pueden usar con tres o más de tres grupos hidroxilo fenólicos son, por ejemplo floroglucina,

50 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hepteno-2,

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-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano,
 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol,

5 tetra-(4-hidroxifenil)-metano,

Algunos de los otros compuestos trifuncionales son ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido trimésico, cloruro cianúrico y 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.

Agentes de ramificación preferidos son 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol y 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano.

10 Los catalizadores usados en la síntesis de interfase son aminas terciarias, de forma particular trietilamina, tributilamina, trioctilamina, N-etilpiperidina, N-metilpiperidina, N-i/n-propil-piperidina. Estos compuestos se describen como catalizadores de interfase típicos en la bibliografía, se adquieren comercialmente y son habituales para el especialista en la técnica. Los catalizadores se pueden añadir individualmente, en mezcla o también conjuntamente y sucesivamente a la síntesis, dado el caso también antes de la fosgenación, sin embargo se prefieren
 15 dosificaciones tras la introducción del fosgeno.

La dosificación del catalizador o de los catalizadores puede realizarse en sustancia, en un disolvente inerte, preferiblemente a la síntesis de policarbonato, o también como solución acuosa, en el caso de aminas terciarias como sus sales de amonio con ácidos, preferiblemente ácidos minerales, de forma particular ácido clorhídrico. Con uso de varios catalizadores o la dosificación de cantidades parciales de la cantidad total de catalizador se pueden
 20 llevar a cabo evidentemente también diferentes formas de dosificación en distintos lugares o en distintos momentos. La cantidad total de catalizadores usados se encuentra entre 0,001 a 10% en moles referidos a los moles de bisfenol usados, preferiblemente de 0,01 a 8% en moles, con especial preferencia de 0,05 a 5% en moles.

A los policarbonatos de acuerdo de acuerdo con la invención se pueden añadir también los aditivos habituales para policarbonatos en las cantidades habituales. La adición de aditivos sirve para la prolongación de la duración de uso o de los colores (estabilizadores), para la simplificación del procesamiento (por ejemplo, desmoldeantes, adyuvantes de fluencia, antiestáticos) o para el ajuste de propiedades del polímero en determinadas solicitudes (modificadores de resistencia al choque, como cauchos; agentes ignífugos, colorantes, fibras de vidrio).
 25

Estos aditivos se pueden añadir individualmente o en mezclas discrecionales o diversas mezclas de masas fundidas de polímero y en concreto directamente en el aislamiento del polímero o bien tras fusión de gránulo en una denominada etapa de composición ("compounding"). A este respecto se pueden añadir los aditivos o bien sus mezclas como sólidos, es decir, como polvo o como masa fundida a la masa fundida de polímero. Otro tipo de dosificación es el uso de mezclas madre o mezclas de mezclas madre de los aditivos o mezclas de aditivos.
 30

Aditivos adecuados se describen, por ejemplo, en "Additives for Plastics Handbook, John Murphy, Elsevier, Oxford 1999", en "Plastics Additives Handbook, Hans Zweifel, Hanser, Munich 2001".

35 Termoestabilizadores preferidos son, por ejemplo, fosfitos orgánicos, fosfonatos y fosfanos, en su mayor parte aquellos en los que los restos orgánicos se componen completa o parcialmente de restos aromáticos dado el caso sustituidos. Como estabilizadores frente a radiación UV se usan, por ejemplo, benzotriazoles sustituidos. Estos y otros estabilizadores se pueden usar individualmente o en combinación y se añaden en las formas citadas al polímero.

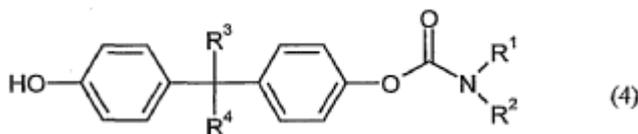
40 Adicionalmente se pueden añadir coadyuvantes de procesamiento como agentes de desmoldeo, en su mayor parte derivados de ácidos grasos de cadena larga. Se prefieren, por ejemplo, tetraestearato de pentaeritrol y monoestearato de glicerina. Estos se usan solos o en mezcla preferiblemente en una cantidad de 0,02 a 1% en peso, referido a la masa de la composición.

Aditivos ignífugos adecuados son ésteres de fosfato, es decir, fosfato de trifenilo, ésteres de resorcina y ácido difosfórico, compuestos que contienen bromo como ésteres de ácido fosfórico bromados, oligocarbonatos bromados y policarbonatos, así como preferiblemente sales de ácidos sulfónicos orgánicos fluorados,
 45

Son modificadores de resistencia al choque adecuados, por ejemplo, polímeros de injerto que contienen uno o varios sustratos de injerto seleccionados de al menos un caucho de polibutadieno, caucho de acrilato (preferiblemente caucho de acrilato de etilo o butilo), cauchos de etileno-propileno y monómeros de injerto seleccionados de al menos un monómero del grupo de estireno, acrilonitrilo, metacrilato de alquilo (preferiblemente metacrilato de metilo) o redes de siloxano y acrilato interpenetrantes con metacrilato de metilo o estireno-acrilonitrilo injertados.
 50

Adicionalmente se pueden añadir colorantes, como colorantes orgánicos o pigmentos o pigmentos inorgánicos, absorbedores de radiación IR, individualmente, en mezcla o también en combinación con estabilizadores, fibras de vidrio, esferas de vidrio (huecas), cargas inorgánicas.

5 Los policarbonatos de acuerdo con la invención pueden contener adicionalmente compuestos de carbamato de fórmula (4)



en la que R¹, R², R³ y R⁴, tienen el significado citado en la fórmula (1).

10 El contenido de compuestos de carbamato de fórmula (4) se mide en el extracto de acetato tras hidrólisis alcalina con sosa cáustica mediante HPLC y es por lo general de 0,2 a 500 ppm, preferiblemente de 0,2 a 400 ppm, con especial preferencia de 0,2 a 300 ppm (véase también los ejemplos).

15 Son objeto de la presente solicitud adicionalmente los productos extruidos y piezas de moldeo obtenidos a partir de los policarbonatos de acuerdo con la invención, de forma particular aquellos para el uso en ámbitos transparentes, muy especialmente en el ámbito de aplicaciones ópticas como por ejemplo placas, placas nervadas, acristalamientos, cristales de dispersión, recubrimientos de lámparas, o memorias de datos ópticas, como audio-CD, CD-R(W), DVD, DVD-R(W), minidiscos en sus distintas formas de realización, solo reproducibles, o también grabables una vez dado el caso también regrabables varias veces.

Es objeto de la presente invención adicionalmente el uso de policarbonatos de acuerdo con la invención para la producción de productos extruidos y piezas de moldeo.

Otras aplicaciones son por ejemplo, pero sin limitar el objeto de la presente invención:

- 20 1. Lunas de seguridad, que se requieren de forma conocida en muchos ámbitos de edificios, vehículos y aviones, así como viseras de cascos.
2. Láminas
3. Cuerpos soplados (véase el documento US-A 2 964 794), por ejemplo bolsas de agua de 1 a 5 galones.
- 25 4. Placas translúcidas, como placas macizas o de forma particular placas de cámara hueca, por ejemplo para la cubierta de edificios como estaciones de tren, invernaderos y dispositivos de iluminación.
5. Medios de almacenamiento de datos ópticos como CD de audio, CD-R(W), DCD, DVD-R(W), minidiscos y desarrollos siguientes.
6. Carcasas de semáforos o señales de tráfico
7. Espumas con superficie abierta o cerrada dado el caso imprimible.
- 30 8. Hilos y alambres (véase el documento DE-A 11 37 167)
9. Aplicaciones luminotécnicas, dado el caso con uso de fibras de vidrio para aplicaciones en zonas translúcidas
10. Ajustes translúcidos con un contenido en sulfato de bario y o óxido de titanio y o óxido de circonio o cauchos de acrilato poliméricos orgánicos (documentos EP-A 0 634 445, EP-A 0 269 324) para la fabricación de piezas de moldeo translúcidas y que dispersan la luz.
- 35 11. Piezas moldeadas por inyección de precisión, como sujeciones, por ejemplo, sujeciones de lentes; aquí se usan dado el caso policarbonatos con fibras de vidrio y un contenido dado el caso adicional de 1 a 10% en peso de disulfuro de molibdeno (referido a la masa de moldeo total).
12. Piezas de aparatos ópticos, de forma particular lentes para cámaras de fotos y de filmación (documento DE-A 27 01 173).
- 40 13. Soportes para transmisión de luz, de forma particular cables conductores de luz (documento EP-A 0 089 801) y carriles de iluminación.
14. Sustancias electroaislantes para conductores eléctricos y para carcasas de enchufes y conectores de enchufe así como condensadores.
15. Carcasas para teléfonos móviles

- 16. Dispositivos de interfaz de red
- 17. Materiales soporte para fotoconductores orgánicos
- 18. Lámparas, lámparas de faros, cristales difusores de luz o lentes interiores
- 19. Aplicaciones médicas como oxigenadores, dializadores.
- 5 20. Aplicaciones para alimentos como bolsas, vajilla y moldes de chocolate.
- 21. Aplicaciones en el sector del automóvil, como acristalamientos o en forma de mezclas con ABS o parachoques.
- 22. Artículos para deporte como varillas para eslalon, hebillas de botas de esquí
- 23. Artículos para el hogar, como fregaderos de cocina, fregaderos, buzones
- 24. Carcasas como cajas de distribución eléctrica
- 10 25. Carcasas para aparatos eléctricos como cepillos de dientes, secadores de pelo, máquinas de café, máquinas herramienta como taladros, fresas, cepillos y sierras.
- 26. Ventanillas de lavadoras
- 27. Gafas protectoras, gafas de sol, gafas correctoras o sus lentes.
- 28. Cubiertas de lámpara
- 15 29. Láminas para envasado
- 30. Cajas para chips, soportes de chips, cajas para obleas de Si
- 31. Otras aplicaciones tales como puertas de alimentación de establos o jaulas de animales

Ejemplos

Se describe a continuación el procedimiento para la medida del contenido de carbamato en el extracto de acetona:

- 20 La concentración del oligómero de carbamato-bifenol A de fórmula (1) en el extracto de acetona se determina como sigue:

25 Se disuelven 50 mg de extracto en 50 ml de acetonitrilo. En el HPLC se inyectan 10 µl de solución. La detección se realiza a elección con detector de fotodiodos en serie (DAD), detector de fluorescencia (FLD) o espectrometría de masas (EM). La calibración se realiza según procedimientos convencionales externos (calibración de varios puntos)

El procedimiento para la medida de la intensidad de campo en cuerpos moldeados por inyección correspondientes, que se tratan aquí de un disco óptico, es como sigue:

30 para la medida de la intensidad del campo eléctrico se usa un medidor de campo (EMF 581230) de la compañía Eltec. Inmediatamente tras el final del procedimiento de moldeo por inyección se retira la pieza conformada (disco) mediante un brazo de robot y se deposita. A este respecto no debe dejarse el disco en contacto con metal ya que se perjudica la medida. Además se deben desconectar ionizadores eventualmente presentes.

35 El medidor de campo se posiciona por encima del disco a una distancia de 100 mm respecto a la superficie del disco horizontal. El centro del medidor de campo se posiciona de modo tal que su proyección sobre el disco que se va a medir se encuentre 39 mm por encima del centro del disco. El disco no se mueve a este respecto. La medida del campo se realiza por tanto en un periodo de tiempo de 3 a 10 segundos tras la finalización del proceso de moldeo por inyección.

40 El equipo de medida está conectado con un registrador x/y sobre el que se imprimen los respectivos valores. A cada disco medido se asigna por tanto un valor integral determinado del campo eléctrico. Para la limitación de la cantidad de datos se llevan a cabo tras el comienzo del proceso 100 medidas, es decir, de los 100 primeros discos se registra el campo eléctrico correspondiente. Después de respectivamente 60 minutos se llevan a cabo otras 100 medidas. Después de la 4ª serie de medidas, es decir, después de aproximadamente 3 horas se ajusta la medida.

45 En la realización de la medida se debe prestar atención a que la humedad ambiental durante la medida sea de 30 a 60%, preferiblemente de 35 a 50% y la temperatura ambiente de 25 a 28° C. En este procedimiento se mide el campo eléctrico en la superficie del disco óptico directamente tras el procedimiento de moldeo por inyección

mediante una sonda. Un disco se clasifica como de difícil recubrimiento si el campo eléctrico supera un valor de 18 kV/m.

Ejemplo 1

Preparación de éster 4,4'-isopropilidendifenílico del ácido 1-(4-terc-butilfeniloxicarbonilo)-1'-(piperidincarboxílico)

- 5 Se disponen 9,30 g (0,025 mol) de éster isopropilidendifenílico de ácido bisclorocarbónico bajo argón en 150 ml de diclorometano y se enfría a 0° C. Se disuelven 48,49 g (0,428 mol) de N-etilpiperidina en 20 ml de diclorometano y se añade por goteo a 0° C a la solución de éster de ácido bisclorocarbónico a 0° C. Se añaden por goteo luego a esta solución 3,76 g (0,025 mol) de terc-butilfenol disueltos en 10 ml de diclorometano a 0° C. Se deja calentar hasta temperatura ambiente y se agita durante 3 horas. Luego se separa el disolvente a vacío. El residuo se hierve en 500 ml de tolueno y se separa por filtración en caliente. En el enfriamiento precipitan cristales de las aguas madre. Las aguas madre se filtran y concentran (95° C, 25 hPa). Se obtienen 13,2 g de un aceite rojo de alta viscosidad. Este se disuelve en 100 ml de acetato de etilo y se concentra tras adición de 10 g de gel de sílice (gel de sílice 60; 0,04-0,063 µm; Merck 109385/Lt.: 948 785 203) y se añade a una columna de gel de sílice (columna Ø 5 cm, altura de la carga aprox. 25 cm). Tras cromatografía con una mezcla de disolventes de n-hexano/acetato de etilo: (9:1) se obtienen 2,3 g de un sólido vítreo.

RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ = 7,4-7,38 (m, 2 H), 7,28-7,23 (m, 2 H), 7,22-7,13 (m, 6 H), 7,03-6,98 (m, 2 H), 3,65-3,45 (m, 4 H), 1,70-1,55 (m, 6 H), 1,66 (s, 6 H), 1,32 (s, 9 H).

Ejemplo 2

- 20 Preparación de N,N-dietilcarbamato de 1-(4-terc-butilfeniloxicarbonilo)-1'-(4,4'-isopropilidendifenilo) Se disponen 5,0 g (0,013 mol) de éster isopropilidendifenílico de ácido bisclorocarbónico en 100 ml de diclorometano a 0° C bajo argón. Se añaden por goteo a esta solución 4,29 g (0,042 mol) de trietilamina disueltos en 30 ml de diclorometano a 0° C. A continuación se añaden por goteo 2,02 g (0,013 mol) de terc-butilfenol disuelto en 30 ml de diclorometano. Se deja calentar hasta temperatura ambiente y se agita durante 3 horas. Luego se separa el disolvente a vacío. El residuo se hierve en 500 ml de tolueno y se separa por filtración en caliente.

- 25 Se separa el disolvente a vacío. Se somete a cromatografía el producto bruto en gel de sílice (h: 16 cm, Ø 5 cm, eluyente n-hexano/AE 9:1). Se obtienen 2,1 g de una resina amarilla de alta viscosidad.

RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ = 7,45-7,38 (m, 2 H), 7,28-7,15 (m, 8 H), 7,05-6,98 (m, 2 H), 3,50-3,30 (m, 4 H), 1,67 (s, 6 H), 1,32 (s, 9 H), 1,28-1,15 (m, 6 H).

Ejemplo 3

- 30 Preparación de éster 4-[1-(4-hidroxifenil)-1-metiletil]-fenílico del ácido piperidincarboxílico

Se disuelven 0,5 g de éster 4,4'-isopropilidendifenílico del ácido 1-(4-terc-butilfeniloxicarbonilo)-1'-(piperidincarboxílico) en 20 g de THF, se añaden 0,5 g de sosa cáustica al 32% y 5 g de agua y se saponifica durante la noche (al menos 15 horas) con agitación.

Procesamiento:

- 35 Se separa la fase acuosa de la solución de THF, se concentra la fase orgánica. Se recoge el residuo en dietiléter y se lava varias veces con agua. Se seca la fase orgánica en sulfato de magnesio, se separa por filtración del agente de secado y se separa el disolvente a vacío. Se obtienen 1,46 g de producto bruto, que se somete a cromatografía en gel de sílice (gel de sílice 60; 0,04-0,063 µm; Merck 109385/Lt.: 948 785 203) con una mezcla de disolventes de hexano/acetato de etilo (9:1) (columna Ø 5 cm, altura de la carga aprox. 25 cm). En un desarrollo posterior se usa como mezcla de disolventes hexano/acetato de etilo (5:1). Se obtiene 1,0 g de un sólido blanco.

RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ = 7,20-7,15 (m, 2 H), 7,10-7,05 (m, 2 H), 7,02-6,95 (m, 2 H), 6,75-6,68 (m, 2 H), 3,65-3,45 (m, 4 H), 1,63 (s, 6 H).

Ejemplo 4

Preparación de éster 4-[1-(4-hidroxifenil)-1-metiletil]-fenílico del ácido dietilcarbámico

- 45 Se disuelven 0,5 g de N,N-dietilcarbamato de 1-(4-terc-butilfeniloxicarbonilo)-1'-(4,4'-isopropilidendifenilo) en 20 g de THF, se adicionan 0,5 g de sosa cáustica al 32% y 5 g de agua y se saponifica durante la noche (al menos 15 horas) con agitación.

Procesamiento:

- 50 Se separa la fase acuosa de la solución de THF, se concentra la fase acuosa. Se recoge el residuo en dietiléter y se lava varias veces con agua. Se seca la fase orgánica en sulfato de magnesio, se separa por filtración del agente de

secado y se separa el disolvente a vacío. Se somete a cromatografía el producto bruto en gel de sílice (gel de sílice 60; 0,04-0,063 μm ; Merck 109385/Lt.: 948 785 203) con una mezcla de disolventes de hexano/acetato de etilo (9:1) (columna \varnothing 3 cm, altura de la carga aprox. 25 cm). En un desarrollo posterior se usa como mezcla de disolventes hexano/acetato de etilo (1:1). Se obtienen 0,29 g de un sólido blanco.

- 5 RMN ^1H (400 MHz, CDCl_3) δ = 7,26-7,22 (m, 2 H), 7,12-7,08 (m, 2 H), 7,04-6,98 (m, 2 H), 6,72-6,68 (m, 2 H)₃ 3,55-3,35 (m, 4 H), 1,67 (s, 6 H), 1,35-1,15 (m, 6 H).

Ejemplo 5

La preparación del policarbonato se realiza según el procedimiento de interfase conocido. Se trabaja según un procedimiento Konti.

- 10 Se alimentan la solución de bisfenol (bisfenol A; contenido alcalino 2,12 mol de NaOH/mol de BPA) con 750 kg/h (14,93% en peso), el disolvente (diclorometano/clorobenceno 1:1) con 646 kg/h y el fosgeno con 56,4 kg/h y se hacen reaccionar. La temperatura en el reactor es de 35° C. Además se dosifica igualmente sosa cáustica (32% en peso) con 9,97 kg/h. En el transcurso de la condensación se dosifica una segunda cantidad de sosa cáustica (32% en peso) con 29,27 kg/h así como una solución de interruptores de cadena (11,7% en peso de terc-butilfenol en cloruro de metileno/clorobenceno 1:1) y 34,18 kg/h. Después se disuelve N-etilpiperidina en cloruro de metileno/clorobenceno (1:1; 2,95% en peso N-etilpiperidina) con 33,0 kg/h como catalizador. Se separan las fases, se lava la fase orgánica una vez con ácido clorhídrico diluido y cinco veces con agua. A continuación se concentra la solución de policarbonato, se concentra en un recipiente de evaporación y la masa fundida de polímero se carga en un extrusor evaporador y se granula.
- 15
- 20 Se someten 300 g del policarbonato preparado de este modo (véase la tabla 1) a una extracción con Soxhlet con 500 ml de acetona (compañía Fluka, ACS para espectroscopía UV). El contenido del extracto es de aproximadamente 5 g. Del extracto se disuelven 50 mg en 50 ml de acetonitrilo y se inyectan 10 μl de esta solución en la HPLC. La detección se realiza con EM. La calibración se realiza según el procedimiento convencional externo (calibración en varios puntos) con la sustancia de referencia del ejemplo 1.
- 25 El contenido en compuestos de carbamato del ejemplo 1 es en esta muestra de policarbonato de 160 mg/kg (160 ppm).

Ejemplo 6

Ejemplo comparativo

- 30 La preparación del policarbonato se realiza como se describe en el ejemplo 5. No obstante se alimentan al reactor la solución de bisfenol (bisfenol A) con 750 kg/h (14,93% en peso), el disolvente (diclorometano/clorobenceno 1:1) con 646 kg/h y el fosgeno con 58,25 kg/h. Además se dosifica igualmente sosa cáustica (32% en peso) con 12,34 kg/h. La segunda cantidad de sosa cáustica es de 36,20 kg/h; la cantidad del interruptor de cadena es de 34,18 kg/h a las concentraciones dadas en el ejemplo 5. La cantidad de catalizador es de 33 kg/h. El procesamiento se realiza como se indica en el ejemplo 5.
- 35 Se someten 300 g de este policarbonato (véase la tabla 1) a una extracción con Soxhlet con 500 ml de acetona (compañía Fluka ACS para espectroscopía UV). El contenido en extracto es de aprox. 5 g. Del extracto se disuelven 50 mg en 50 ml de acetonitrilo y 10 μl de esta solución se inyectan en la HPLC. La detección se realiza con EM. La calibración se realiza según el procedimiento convencional externo (calibración en varios puntos) con la sustancia de referencia del ejemplo 1.
- 40 El contenido en compuestos de carbamato del ejemplo 1 es en esta muestra de policarbonato de 600 mg/kg (600 ppm).

Ejemplo 7

La preparación del policarbonato se realiza según el procedimiento de interfase conocido. Se trabaja según un procedimiento Konti.

- 45 Se alimentan la solución de bisfenol (bisfenol A; contenido alcalino 2,12 mol NaOH/mol BPA) con 750 kg/h (14,93% en peso), el disolvente (diclorometano/clorobenceno 1:1) con 646 kg/h y el fosgeno con 56,4 kg/h y se hacen reaccionar. La temperatura en el reactor es de 35° C. Además se dosifica igualmente sosa cáustica (32% en peso) con 9,97 kg/h. En el transcurso de la condensación se dosifica una segunda cantidad de sosa cáustica (32% en peso) con 29,27 kg/h así como una solución de interruptores de cadena (11,7% en peso de terc-butilfenol en cloruro de metileno/clorobenceno 1:1) y 34,18 kg/h. Después se alimenta N-etilpiperidina disuelta en cloruro de metileno/clorobenceno (1:1; 2,95% en peso de N-etilpiperidina) con 33,0 kg/h como catalizador. Se separan las fases, se lava la fase orgánica una vez con ácido clorhídrico diluido y cinco veces con agua. A continuación se concentra la solución de policarbonato, se concentra en un recipiente de evaporación y la masa fundida de polímero se extruye en un extrusor evaporador con salida por hilera y se granula.
- 50

5 Se someten 300 g del policarbonato preparado de este modo (véase la tabla 1) a una extracción con Soxhlet con 500 ml de acetona (compañía Fluka ACS para espectroscopía UV). Se obtienen aprox. 5 g de extracto. Del extracto se disuelven 50 mg en 2 g de THF, se adicionan 0,19 g de sosa cáustica al 32% y 0,5 g de agua y se saponifica durante la noche (al menos 15 h) con agitación. Tras la saponificación se acidifica la solución con ácido clorhídrico y se rellena con THF hasta 5 ml. En el HPLC se inyectan 15 µl de la solución. La detección se realiza con FLD.

La calibración se realiza según el procedimiento convencional externo (calibración en varios puntos) con la sustancia de referencia del ejemplo 3.

El contenido en compuestos de carbamato del ejemplo 3 es en esta muestra de policarbonato de 220 mg/kg (220 ppm).

10 **Ejemplo 8**

Ejemplo comparativo

15 La preparación del policarbonato se realiza como se describe en el ejemplo 7. No obstante se alimentan al reactor la solución de bisfenol (bisfenol A) con 750 kg/h (14,93% en peso), el disolvente (diclorometano/clorobenceno 1:1) con 646 kg/h y el fosgeno con 58,25 kg/h. Además se dosifica igualmente sosa cáustica (32% en peso) con 12,34 kg/h. La segunda cantidad de sosa cáustica es de 36,20 kg/h; la cantidad del interruptor de cadena es de 34,18 kg/h a las concentraciones dadas en el ejemplo 5. La cantidad de catalizador es de 33 kg/h. El procesamiento se realiza como se indica en el ejemplo 7.

20 Se someten 300 g de este policarbonato (véase la tabla 1) a una extracción con Soxhlet con 500 ml de acetona (compañía Fluka, ACS para espectroscopía UV, Alemania). El contenido en extracto es de aprox. 5 g. Del extracto se disuelven 50 mg en 2 g de THF, se adicionan 0,19 g de sosa cáustica al 32% y 0,5 g de agua y se saponifica durante la noche (al menos 15 h) con agitación. Tras saponificación se acidifica la solución con ácido clorhídrico y se rellena con THF hasta 5 ml. Se inyectan al HPLC 15 µl. La detección se realiza con FLD.

La calibración se realiza según el procedimiento del patrón externo (calibración de varios puntos) con la sustancia de referencia del ejemplo 3.

25 El contenido en compuestos de carbamato del ejemplo 3 es en esta muestra de policarbonato de 1200 mg/kg (1200 ppm).

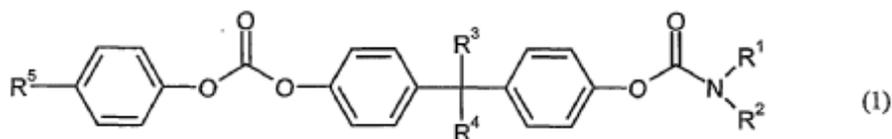
Tabla 1

Ej. N°	Peso molecular	Tg [° C]	Derivado de carbamato del ejemplo 3 tras hidrólisis [mg/kg]	Derivado de carbamato del ejemplo 1 [mg/kg]	Campo E en el disco tras 3 h [kV/m]
5	17.500	145	-	160	< 18
6 (Comp.)	17.500	145	-	600	< 18
7	17.500	145	220	-	< 18
8 (Comp.)	17.500	145	1200	-	< 18

30 Como se evidencia por la tabla el policarbonato de acuerdo con la invención muestra concentraciones de carbamato en el intervalo deseado y el buen comportamiento electrostático asociado a esto.

REIVINDICACIONES

1. Policarbonato que se puede obtener según el procedimiento de interfase continuo, caracterizado porque la proporción de derivados de carbamato de fórmula (1), medida en extracto de acetona de esta resina de policarbonato es de 0,2 a 300 ppm



en la que

R¹ y R² significan independientemente uno de otro hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂ o

R¹ y R² juntos significan alquilideno C₄-C₁₂,

- 10 R³ y R⁴ representan independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂ o fenilo, o R³ y R⁴ forman, con el átomo de carbono al que están unidos, ciclohexilo o trimetilciclohexilo,

R⁵ significa hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cicloalquilo C₁-C₁₂, fenilo o cumilo, y

el exceso de fosgeno referido al difenol usado es de 8 a 17% en moles y se usan aminas terciarias como catalizador.

- 15 2. Policarbonato según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor del pH de la fase acuosa durante y tras la fosgenación se mantiene entre 8,5 y 12 y durante el aporte de catalizador en 10 a 14.

3. Policarbonato según la reivindicación 1, que contiene compuestos de fórmula (1) en una cantidad de 0,2 a 250 ppm.

4. Un policarbonato según la reivindicación 1, en el que la proporción de compuestos de fórmula (1) en el extracto de acetona es de 0,2 a 200 ppm.

- 20 5. Policarbonato según la reivindicación 1, en el que en la fórmula (1)

R¹ y R² representan independientemente uno de otro hidrógeno, metilo, etilo, propilo o butilo o

R¹ y R² juntos representan alquilideno C₄-C₅,

R³ y R⁴ representan independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o fenilo o R³ y R⁴ forman, con el átomo de carbono al que están unidos, ciclohexilo o trimetilciclohexilo,

- 25 R⁵ representa hidrógeno, terc-butilo o cumilo.

6. Policarbonato según la reivindicación 1 como material sustrato.

7. Policarbonato según la reivindicación 1, en el que el campo electrostático medido en piezas moldeadas por inyección producidas a partir de este a distancia de 100 mm no es mayor de 18 kV/m.

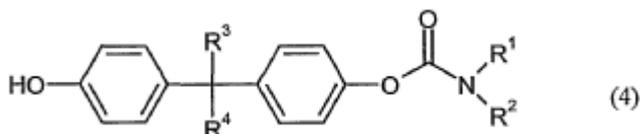
8. Uso de policarbonato según la reivindicación 1 para la producción de piezas moldeadas por inyección.

- 30 9. Piezas moldeadas por inyección que contienen policarbonato según la reivindicación 1, en las que el campo electrostático medido a distancia de 100 mm no es mayor de 18 kV/m.

10. Soporte para un disco óptico que contiene policarbonato según la reivindicación 1.

11. Medio de almacenamiento de datos óptico que contiene policarbonato según la reivindicación 1.

- 35 12. Policarbonato que se puede obtener según el procedimiento de interfase continuo, caracterizado porque la proporción de compuestos de carbamato de fórmula (4),



en la que

R¹ y R² significan independientemente uno de otro hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂ o

R¹ y R² juntos significan alquilideno C₄-C₁₂,

5 R³ y R⁴ representan independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂ o fenilo, o R³ y R⁴ forman, con el átomo de carbono al que están unidos, ciclohexilo o trimetilciclohexilo,

medida en extracto de acetona tras hidrólisis alcalina con sosa cáustica mediante HPLC es de 0,2 a 500 ppm y el exceso de fosgeno referido al difenol usado es de 8 a 17% en moles y se usan aminas terciarias como catalizador.

13. Policarbonato según la reivindicación 12, caracterizado porque el valor del pH de la fase acuosa durante y tras la fosgenación se mantiene entre 8,5 y 12 y durante el aporte de catalizador en 10 a 14.

10 14. Policarbonato según la reivindicación 1 y 13, en donde se usa como catalizador trietilamina, tributilamina, trioctilamina, N-etilpiperidina, N-metilpiperidina o N-i/n-propilpiperidina.

15. Policarbonato según la reivindicación 14, en donde se usa como catalizador N-etilpiperidina, N-metilpiperidina o N-i/n-propilpiperidina.