

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 925**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00 (2006.01)

C08K 5/521 (2006.01)

C08K 3/00 (2008.01)

C08L 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2013 PCT/EP2013/077020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2013 E 13811192 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2935436**

54 Título: **Masas de moldeo de policarbonato coloreadas de manera opaca que contienen pigmentos reflectantes de IR**

30 Prioridad:
20.12.2012 EP 12198349

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2019

73 Titular/es:
**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Allee 60
51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:
**MEYER, ALEXANDER;
REICHENAUER, JOERG y
OSER, RAFAEL**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 925 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 de moldeo de policarbonato coloreadas de manera opaca que contienen pigmentos reflectantes de IR

5 La invención se refiere a masas de moldeo de policarbonato coloreadas de manera opaca que reflejan rayos infrarrojos con alta estabilidad a la fusión en combinación con una alta reflectividad en el intervalo IR y una buena estabilidad a la exposición a la intemperie, que contiene al menos un pigmento inorgánico reflectante de IR y al menos un estabilizador, así como a la preparación y al uso de las composiciones poliméricas de acuerdo con la invención y a los productos producidos a partir de ello, en particular cuerpos multicapa.

10 Aparte de eso, la invención se refiere al uso de la composición polimérica de acuerdo con la invención para la producción de tejados, cornisas, revestimientos, marcos en particular para la utilización en edificios, vehículos de motor y vehículos ferroviarios.

Aparte de eso, las masas de moldeo de policarbonato de acuerdo con la invención pueden utilizarse como capas de coextrusión o capas de cobertura sobre termoplásticos, por ejemplo, policarbonato o polimetil(met)acrilato, o como capa de cobertura en el caso de moldeo por inyección posterior.

15 También en este caso pueden emplearse en aplicaciones correspondientes, tales como, por ejemplo, en aplicaciones de construcción, tales como canalones y marcos de ventana, aplicaciones automovilísticas, tales como módulos de techo, cubiertas en el área exterior e interior (embellecedores), alerones y carcasas de retrovisores.

En el sentido de la presente invención, por "coloreado de manera opaca" se entienden materiales que no son transparentes. En particular, con ello se quiere decir masas de moldeo que presentan una transmisión de luz inferior al 1 %.

20 Aparte de eso, la presente invención se refiere a cuerpos multicapa, que comprende:

a) una capa de sustrato, que contiene

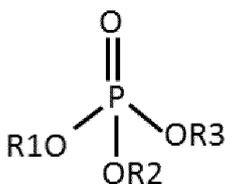
a1) policarbonato,

a2) al menos un pigmento reflectante de IR, seleccionado del grupo que consta de:

- pigmento marrón 29; óxido de hierro-cromo (n.º de CAS 12737-27-8), $(\text{Fe,Cr})_2\text{O}_3$
- 25 - pigmento azul 28, aluminato de cobalto espinela azul, (n.º de CAS 1345-16-0)
- pigmento azul 36, cromita de cobalto espinela azul, (n.º de CAS 68187-11-1) y
- sus mezclas,

en un porcentaje del 0,35 al 4,0 % en peso,

a3) al menos un estabilizador a base de fosfato con la siguiente estructura (1)



(1),

30 en la que R1 a R3 son H, restos alquilo iguales o distintos lineales, ramificados o cíclicos, estando presente a3) en un porcentaje positivo inferior al 0,05 % en peso, y

b) al menos una capa de cobertura de

b1) un material termoplástico transparente o

35 b2) un material no termoplástico transparente.

La capa de cobertura es preferentemente una capa resistente al rayado a base de SiO_2 .

c) Opcionalmente, el cuerpo multicapa comprende una capa de fondo (*primer*), preferentemente dispuesta entre la capa de cobertura y la capa de sustrato.

En una forma de realización preferente, el cuerpo multicapa consta de las capas a) y b), en la que las capas a) y b) están unidas directamente entre sí.

En otra forma de realización preferente, el cuerpo multicapa consta de las capas a), b) y c), estando dispuesta a capa c) entre las capas a) y b).

5 En el contexto de la presente invención, también pueden combinarse entre sí formas de realización preferentes.

Las piezas conformadas obtenidas a partir de las composiciones de acuerdo con la invención ofrecen numerosas ventajas para la utilización en el sector del automóvil en comparación con materiales convencionales, tales como, por ejemplo, vidrio. Entre estas se incluyen, por ejemplo, mayor seguridad contra la rotura y/o ahorro de peso, que, en el caso de automóviles, posibilitan una mayor seguridad de los ocupantes en caso de accidentes de tráfico y un menor consumo de combustible. Finalmente, materiales que contienen polímeros termoplásticos permiten una libertad de diseño esencialmente mayor a causa de la conformabilidad más sencilla.

10

Las partes exteriores del automóvil, que se utilizan en el sector de vehículos de motor, de vehículos ferroviarios y de aeronaves, o en el sector de infraestructuras, tienen que presentar además una larga durabilidad y durante esta no deben resquebrajarse o modificar color y superficie (efecto de brillo) más que solo ligeramente. Aparte de eso, las partes termoplásticas tienen que disponer de una resistencia al rayado suficiente.

15

Puesto que los componentes para el sector de infraestructuras o el sector del transporte pueden ser relativamente grandes y pueden presentar una geometría compleja, el material termoplástico tiene que presentar una fluidez suficiente para poder procesarse en el procedimiento de moldeo por inyección tal como, por ejemplo, especialmente el procedimiento de inyección y compresión, para formar cuerpos de moldeo correspondientes.

20 Estado de la técnica:

En principio, se conocen composiciones reflectantes de IR de termoplásticos que contienen pigmentos reflectantes de IR.

En el documento DE 102004058083 se describen composiciones coloreadas de manera opaca a base de PMMA con alta reflectividad en el intervalo IR. Sin embargo, estas composiciones no pueden aplicarse sobre policarbonato, puesto que presentan una estabilidad a la fusión insuficiente.

25

En el documento WO 2011/144429 se describen sistemas de revestimiento con alta reflexión en el intervalo IR, preferentemente a base de PMMA, los cuales, sin embargo, no describen la selección de los elementos reflectantes de IR junto con un estabilizador.

En el documento DE 102007061052 se describen composiciones de colorantes especiales a base de distintos termoplásticos, los cuales presentan una reflexión en el intervalo IR, siendo ineficaces en policarbonato los pigmentos reflectantes de IR usados.

30

Por lo tanto, del estado de la técnica no pueden deducirse qué aditivos reflectantes de IR son apropiados para la utilización en policarbonato.

En el documento WO 2010/037071 se describen composiciones poliméricas que contienen dióxido de titanio y colorantes adicionales, no siendo apropiados, como anteriormente, estos pigmentos para la utilización en policarbonato.

35

En el documento DE 102006029613 se describen sistemas de material compuesto de plástico de PMMA y TPU, que presentan una alta reflexividad en el intervalo IR. Sin embargo, como también en el documento DE 102004058083, estos resultados no se pueden transmitir a composiciones de policarbonato.

En el documento EP 0548822 se describen sistemas de material compuesto que contienen composiciones que contienen partículas reflectantes de IR. Estos sistemas de material compuesto contienen capas con un alto porcentaje de dióxido de titanio. Estos sistemas de material compuesto no son objeto de la presente solicitud.

40

En el documento WO 2011/038842 A1 se describen composiciones poliméricas que contienen fosfatos para estabilizar policarbonatos que contienen absorbentes de UV. Por la idoneidad para estabilizar policarbonato que contiene absorbentes de UV, no puede deducirse que tales estabilizadores también puedan estabilizar composiciones que contienen pigmento reflectante de IR.

45

En el documento EP 1857424 A1 se describen láminas intermedias coloreadas para vidrio laminado que reflejan bien la radiación IR. La base de la capa es una resina de acetato de polivinilo. Las composiciones descritas contienen además un absorbente de IR. Además, está mencionado un éster de ácido fosfórico, entre otras cosas, también fosfatos de alquilo.

50

Planteamiento del objetivo:

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención era poner a disposición masas de moldeo de policarbonato que presentan una alta reflexión en el intervalo IR y una alta estabilidad de procesamiento, así como una alta estabilidad a la fusión.

5 Además, las masas de moldeo y los componentes producidos a partir de estas muestran una buena impresión en negro, que está exigida en numerosas aplicaciones en el sector automovilístico (techos, embellecedores) o en el sector de la electrónica de entretenimiento (marcos de televisión). En particular, es deseable una alta impresión en negro intenso o un efecto de brillo intenso vítreo.

En aplicaciones en el área exterior, es necesaria además una alta resistencia a la exposición a la intemperie.

10 Otro objetivo de la presente invención era proporcionar un procedimiento para producir cuerpos multicapa termoplásticos con las propiedades anteriormente descritas.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar de manera económicamente competitiva composiciones reflectantes de IR con las propiedades de acuerdo con la invención.

Las composiciones presentan una reflexión en el intervalo IR entre por encima de 780 y 2300 nm de al menos el 20, preferentemente el 30 %.

15 Aparte de eso, las composiciones y componentes tienen una escasa transmisión en el área visible (transmisión de luz), preferentemente ninguna transmisión en el área visible. Por lo tanto, estas composiciones deberían producir cuerpos coloreados de manera opaca en la pieza acabada.

El valor de T_{DS} es preferentemente inferior al 5 %, en particular preferentemente inferior al 2 %.

Resolución:

20 Se ha descubierto que composiciones de acuerdo con reivindicación 1 de la presente invención resuelven el objetivo.

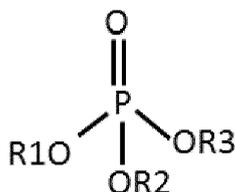
La composición de acuerdo con la invención contiene los siguientes componentes:

25 a) policarbonato o copolicarbonato y mezclas de los mismos, añadiéndose este polímero termoplástico en una cantidad que este, con los componentes b) a c), o b) a h), da el 100 % en peso;
b) al menos un pigmento inorgánico reflectante de IR, seleccionado del grupo que consta de:

- óxido de hierro-cromo (n.º de CAS 12737-27-8), $(Fe,Cr)_2O_3$
- pigmento azul 28 aluminato de cobalto espinela azul (n.º de CAS 1345-16-0)
- pigmento azul 36 cromita de cobalto espinela azul (n.º de CAS 68187-11-1)
- así como mezclas de los mismos,

30 en cantidades del 0,35 al 4,00 % en peso, preferentemente del 0,4 al 3,0 % en peso y de manera incluso más preferente del 0,5 al 2,5 % en peso;

c) al menos un estabilizador o un agente auxiliar de procesamiento a base de fosfato en un porcentaje positivo inferior al 0,05 % en peso. A este respecto, el fosfato tiene la siguiente estructura (1)



(1),

35 en la que R1 a R3 son H, restos alquilo iguales o distintos lineales, ramificados o cíclicos. Más preferentemente, son restos alquilo C_1 a C_{13} . Alquilo C_1 a C_{18} representa, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, sec-butilo, *terc.*-butilo, n-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, neo-pentilo, 1-etilpropilo, ciclohexilo, ciclopentilo, n-hexilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo o 1-etil-2-metilpropilo, n-heptilo y n-octilo, pinaquilo, adamantilo, los mentilos isoméricos, n-nonilo, n-decilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-hexadecilo o n-octadecilo.

Fosfatos de alquilo adecuados de acuerdo con la invención son, por ejemplo, fosfato de mono-, di- y trihexilo, fosfato de triisooctilo y fosfato de trionilo. Preferentemente, como fosfato de alquilo se usa fosfato de triisooctilo (tris-2-etilhexil-fosfato). También pueden usarse mezclas de distintos fosfatos de mono-, di- y trialquilo.

5 Los fosfatos de alquilo usados se utilizan en cantidades inferiores al 0,05 % en peso, preferentemente del 0,00005 % en peso al 0,05000 % en peso, más preferentemente del 0,0002 al 0,05 % en peso, de manera incluso más preferente del 0,0005 % en peso al 0,03 % en peso, y en un caso muy preferente del 0,001 al 0,0120, con respecto al peso total de la composición.

Además, dado el caso, están contenidos los componentes adicionales:

10 d) opcionalmente, del 0,0 % en peso al 1,0 % en peso, preferentemente del 0,01 % en peso al 0,50 % en peso, más preferentemente del 0,01 % en peso al 0,40 % en peso de uno o varios desmoldeadores, con respecto al peso total de la composición;

15 e) opcionalmente, del 0,0 % en peso al 20,00 % en peso, preferentemente del 0,05 % en peso al 10,00 % en peso, más preferentemente del 0,10 % en peso al 1,00 % en peso, aún más preferentemente del 0,10 % en peso al 0,50 % en peso, así como de manera incluso más preferente del 0,10 % en peso al 0,30 % en peso, del al menos uno o varios absorbentes de UV, con respecto al peso total de la composición;

f) opcionalmente, del 0,00 % en peso al 0,20 % en peso de uno o varios estabilizadores térmicos o de procesamiento distintos de c), con respecto al peso total de la composición, preferentemente seleccionados del grupo de los fosfanos, fosfitos y antioxidantes fenólicos así como sus mezclas, en la que,

20 en una forma de realización especial de la presente invención, del 0,01 % en peso al 0,05 % en peso, preferentemente del 0,015 % en peso al 0,040 % en peso de estabilizadores térmicos o de procesamiento;

g) opcionalmente, del 0,0 % en peso al 5,0 % en peso, preferentemente del 0,01 % en peso al 1,00 % en peso de uno o varios aditivos adicionales, con respecto al peso total de la composición,

h) opcionalmente, del 0,0 % en peso al 1,0 % en peso, preferentemente del 0,01 al 1,0 % en peso y más preferentemente del 0,02 al 0,50 % en peso, de uno o varios colorantes transparentes en el intervalo IR.

25 En una forma de realización preferente, la composición consta de los componentes a) - c), más preferentemente a) - h).

En una forma de realización preferente, la composición polimérica está libre de negro de humo.

En una forma de realización preferente alternativa, la composición polimérica está libre de TiO₂.

30 En una forma de realización preferente, la composición polimérica está libre de absorbentes de IR, en particular absorbentes de IR inorgánicos tales como, por ejemplo, boruros de lantano, wolframatos, sistemas a base de óxido de antimonio u óxido de estaño y antimonio.

En una forma de realización especial, los cuerpos de moldeo obtenidos a partir de las composiciones de acuerdo con la invención se barnizan para conseguir un efecto de brillo intenso vítreo y, dado el caso, para conseguir una mayor resistencia a la corrosión atmosférica.

35 Las formas de realización preferentes mencionadas en la presente descripción pueden estar presentes en cada caso individualmente o incluso en cualquier combinación.

Los cuerpos de moldeo obtenidos a partir de las composiciones de acuerdo con la invención presentan una reflexión de IR considerablemente mayor que las composiciones ajustadas oscuras o negras convencionales de policarbonato, que contienen frecuentemente negro de humo u otros colorantes.

40 Las masas de moldeo de policarbonato de acuerdo con la invención, o los cuerpos de moldeo y componentes producidos a partir de estas, presentan un calentamiento considerablemente menor durante la radiación de luz solar, con constantemente buenas propiedades físicas y mecánicas.

45 La composición de acuerdo con la invención contiene al menos un estabilizador especial a base de fosfato. Fue sorprendente que se considerasen adecuados exclusivamente aditivos especiales a base de fosfato, mientras que los estabilizadores familiares para el experto para policarbonato a base de antioxidantes fenólicos o antioxidantes a base de fosfito o a base de fosfina no mostraron ningún efecto.

Una ventaja de las composiciones y componentes de acuerdo con la invención es su menor absorción térmica con menor expansión térmica unida a ello, lo cual aumenta la precisión de ajuste y las tolerancias en particular en componentes más grandes (marcos y embellecedores).

50 Componente a)

Materiales termoplásticos adecuados para la producción de las composiciones de plástico de acuerdo con la

invención son policarbonatos. Con respecto a los policarbonatos, son adecuados todos los policarbonatos conocidos. Esto incluye homopolicarbonatos y copolicarbonatos.

Como componentes de mezcla también son apropiados (co)polímeros de vinilo modificados con caucho y/u otros elastómeros.

5 Los policarbonatos adecuados tienen preferentemente un peso molecular promedio \bar{M}_w de 10 000 a 50 000 g/mol, preferentemente de 14 000 a 40 000 g/mol y en particular de 16 000 a 32 000 g/mol, determinado por cromatografía de permeación en gel con calibración de policarbonato. La producción de los policarbonatos se realiza preferentemente según el procedimiento de interfase o el procedimiento de transesterificación por fusión, que se describen de diversas maneras en la bibliografía.

10 Para el procedimiento de interfase, se remite, a modo de ejemplo, a H. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, volumen 9, Interscience Publishers, Nueva York 1964, p. 33 y ss., a Polymer Reviews, volumen 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, Nueva York 1965, capítulo VIII, pág. 325, a Dres. U. Grigo, K. Kircher y P. R-Müller "Polycarbonate" in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, editorial Carl Hanser, Múnich, Viena 1992, pág. 118-145, así como al documento EP 0 517 044 A1.

El procedimiento de transesterificación por fusión está descrito, por ejemplo, en "Encyclopedia of Polymer Science", vol. 10 (1969), "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, H. Schnell, volumen 9, John Wiley and Sons, Inc. (1964), así como a los documentos de patente DE-B 10 31 512 y US-B 6 228 973.

20 Los policarbonatos se preparan preferentemente por reacciones de compuestos de bisfenol con compuestos de ácido carbónico, en particular fosgeno, o en el caso del procedimiento de transesterificación por fusión, carbonato de difenilo o carbonato de dimetilo.

En este sentido, son especialmente preferentes homopolicarbonatos a base de bisfenol A y copolicarbonatos a base de los monómeros bisfenol A y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

25 Estos y otros compuestos de bisfenol o de diol, que se pueden utilizar para la síntesis de policarbonato, están revelados, entre otras cosas, en el documento WO 2008037364 A1 (pág. 7, línea 21 a pág. 10, línea 5), documento EP 1 582 549 A1 (hasta [0034]), documento WO 2002026862 A1 (pág. 2, línea 20 a pág. 5, línea 14), documento WO 2005113639 A1 (pág. 2, línea 1 a pág. 7, línea 20).

Los policarbonatos pueden ser lineales o estar ramificados. También pueden utilizarse mezclas de policarbonatos ramificados y no ramificados.

30 Los ramificadores adecuados para policarbonatos se conocen por la bibliografía y están descritos, por ejemplo, en los documentos de patente US-B 4 185 009 y DE 25 00 092 A1 (3,3-bis-(4-hidroxiaril)oxindoles de acuerdo con la invención, véase respectivamente todo el documento), documento DE 42 40 313 A1 (véase pág. 3, línea 33 a 55), documento DE 19 943 642 A1 (véase pág. 5, línea 25 a 34) y documento US-B 5 367 044, así como en la bibliografía citada en el presente documento.

35 Aparte de eso, los policarbonatos usados también pueden estar ramificados intrínsecamente, no añadiéndose en este caso ningún ramificador en el contexto de la preparación de policarbonato. Un ejemplo de ramificaciones intrínsecas son así las denominadas estructuras de Fries, como las que están reveladas en el documento EP 1 506 249 A1 para policarbonatos de masa fundida.

40 Además, en la preparación de policarbonato pueden utilizarse interruptores de cadena. Como interruptores de cadena se usan preferentemente fenoles tales como fenol, alquilfenoles tales como cresol y 4-*terc.*-butilfenol, clorofenol, bromofenol, cumilfenol o sus mezclas.

Componente b)

El componente b) comprende pigmentos reflectantes de IR, siendo preferente el siguiente pigmento:

45 - óxido de hierro-cromo (n.º de CAS 12737-27-8) $(\text{Fe,Cr})_2\text{O}_3$, con una densidad de aproximadamente 5,2 g/cm³ y un densidad aparente de aproximadamente 0,70 g/cm³.

Preferentemente con una densidad de 5,2 g/cm³ y una densidad de empaquetado de 0,78 kg/l, así como un valor de pH de aproximadamente 8,8.

Además, se conocen productos con una densidad de 5,2 g/cm³ y una densidad de empaquetado de 0,77 kg/l, así como un valor de pH de aproximadamente 5,2, que resultan así como preferentes.

50 - pigmento azul 28 aluminato de cobalto espinela azul (n.º de CAS 1345-16-0)

- pigmento azul 36 cromita de cobalto espinela azul (n.º de CAS 1345-16-0)

- así como mezclas de los mismos.

Opcionalmente, pueden utilizarse pigmentos reflectantes de IR tales como dióxido de titanio.

Componente c)

5 De acuerdo con la invención, fosfatos de alquilo adecuados son los fosfatos de alquilo anteriormente mencionados, por ejemplo, fosfato de mono-, di- y trihexilo, fosfato de trisooctilo y fosfato de trinonilo. Preferentemente, como fosfato de alquilo se usa fosfato de trisooctilo (tris-2-etil-hexil-fosfato). También pueden usarse mezclas de distintos fosfatos de mono-, di- y trialquilo.

Componente d)

10 La composición contiene preferentemente agentes de desmoldeo a base de un éster de ácido graso, preferentemente de un éster de ácido esteárico, de manera especialmente preferente a base de pentaeritritol.

En una forma de realización especial, se utilizan tetraestearato de pentaeritritol (PETS) y/o monoestearato de glicerol (GMS).

Componente e)

15 Opcionalmente, la composición de acuerdo con la invención contiene además un absorbente de ultravioleta. Absorbentes de ultravioleta adecuados para utilizar en la composición polimérica de acuerdo con la invención son compuestos que poseen una transmisión lo más escasa posible por debajo de 400 nm y una transmisión lo más alta posible por encima de 400 nm. Los compuestos de este tipo y su preparación se conocen por la bibliografía y están descritos, por ejemplo, en los documentos EP-A 0 839 623, WO-A 96/15102 y EP-A 0 500 496. Absorbentes de ultravioleta especialmente adecuados para utilizar en la composición de acuerdo con la invención son
20 benzotriazoles, triazinas, benzofenonas y/o cianoacrilatos arilados.

En una forma de realización especialmente preferente, la composición de acuerdo con la invención contiene absorbentes de UV.

A este respecto, son adecuados los siguientes absorbentes de ultravioleta, tales como, por ejemplo, hidroxi-benzotriazoles, tales como 2-(3',5'-bis-(1,1-dimetilbencil)-2'-hidroxifenil) benzotriazol (Tinuvin® 234, empresa BASF AG, Ludwigshafen), 2-(2'-hidroxi-5'-(*terc.*-octil)-fenil)-benzotriazol (Tinuvin® 329, empresa BASF AG, Ludwigshafen), 2-(2'-hidroxi-3'-(2-butil)-5'-(*terc.*-butil)-fenil)-benzotriazol (Tinuvin® 350, empresa BASF AG, Ludwigshafen), bis-(3-(2H-benzotriazolil)-2-hidroxi-5-*terc.*-octil)metano, (Tinuvin® 360, empresa BASF AG, Ludwigshafen), 2-(4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-(hexiloxi)-fenol (Tinuvin® 1577, empresa BASF AG, Ludwigshafen), así como las benzofenonas 2,4-dihidroxi-benzofenona (Chimasorb® 22, empresa BASF AG, Ludwigshafen) y 2-hidroxi-4-(octiloxi)-benzofenona (Chimassorb® 81, empresa BASF AG, Ludwigshafen), ácido 2-propenoico, 2-ciano-3,3-difenil-, éster 2,2-bis[[2-ciano-1-oxo-3,3-difenil-2-propenil]oxi]-metil]-1,3-propanodiilo (9CI) (Uvinul® 3030, empresa BASF AG, Ludwigshafen), 2-[2-hidroxi-4-(2-etilhexil)oxi]fenil-4,6-di(4-fenil)fenil-1,3,5-triazina (CGX UVA 006, empresa BASF AG, Ludwigshafen) o tetra-etil-2,2'-(1,4-fenilen-dimetiliden) -bismalonato (Hostavin® B-Cap, empresa Clariant AG).

También pueden utilizarse mezclas de estos absorbentes de ultravioleta.

35 Componente f)

En una forma de realización preferente, la composición polimérica contiene además al menos un estabilizador térmico o de procesamiento adicional.

Preferentemente, son adecuados fosfitos y fosfonitos, así como fosfinas. Ejemplos son fosfito de trifenilo, fosfito de difenilalquilo, fosfito de fenildialquilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilauroilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de diestearilpentaeritritol, fosfito de tris(2,4-di-*terc.*-butilfenilo), difosfito de diisodocilpentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-*terc.*-butilfenil)-pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-*terc.*-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de diisodociloxipentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-*terc.*-butil-6-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tris(*terc.*-butilfenil)pentaeritritol, trifosfito de triestearilsorbitol, difosfonito de tetraquis(2,4-di-*terc.*-butilfenil)-4,4'-bifenileno, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-*terc.*-butil-12H-dibenzo-[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-*terc.*-butil-6-metilfenil)metilo fosfito de bis(2,4-di-*terc.*-butil-6-metilfenil)etilo, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-*terc.*-butil-12-metil-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2''-nitriilo-[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-*terc.*-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-*terc.*-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butyl-5-etil-2-(2,4,6-tri-*terc.*-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano, difosfito de bis(2,6-di-*terc.*-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, trifenilfosfina (TPP), trialquilfenilfosfina, bisdifenilfosfinoetano o una trinaftilfosfina. De manera especialmente preferente, se utilizan trifenilfosfina (TPP), Irgafos® 168 (tris(2,4-di-*terc.*-butil-fenil)-fosfito) y fosfito de tris(nonilfenilo) o sus mezclas.

Aparte de eso, pueden utilizarse antioxidantes fenólicos tales como monofenoles alquilados, toalquilfenoles alquilados, hidroquinonas e hidroquinonas alquilados. Más preferentemente, se utilizan Irganox® 1010 (pentaeritrit-3-(4-hidroxi-3,5-di-*terc.*-butilfenil)propionato; n.º de CAS: 6683-19-8) e Irganox 1076® (2,6-di-*terc.*-butil-4-(octadecanoxicarboniletil)fenol).

Componente g)

En el caso de los aditivos adicionales, se trata de aditivos poliméricos habituales, tales como los que se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A 0 839 623, WO-A 96/15102, EP-A 0 500 496 o "Plastics Additives Handbook", Hans Zweifel, 5.ª edición 2000, editorial Hanser, Múnich, tales como, por ejemplo, agentes ignífugos, agentes antiestáticos o mejoradores del flujo. Los componentes b) a f) y h) ya mencionados están exceptuados expresamente en este contexto.

Las indicaciones de cantidad anteriores hacen referencia respectivamente a toda la composición polimérica.

Componente h)

Como colorante de acuerdo con el componente h) son apropiados en particular colorantes a base de antraquinona, a base de perinona, a base de ftalocianina o aquellos que están derivados de estructuras de este tipo. Colorantes especialmente preferentes están descritos en el documento WO 2012/080395 A1. Además, pueden utilizarse como colorantes Macrolex Violet 3R (n.º de CAS 61951-89-1; disolvente violeta 36), Macrolex Grün 5B (n.º de CAS 128-80-3; disolvente verde 3; C.I. 61565), Amaplast Gelb GHS (n.º de CAS 13676-91-0; disolvente amarillo 163; C.I. 58840), Macrolex Orange 3G (n.º de CAS 6925-69-5; disolvente naranja 60; C.I. 564100), Macrolex Blau RR (n.º de CAS 32724-62-2; disolvente azul 97; C.I. 615290); Keyplast Blau KR (n.º de CAS 116-75-6; disolvente azul 104; C.I. 61568), tipos de azul Heliogen (por ejemplo, Heliogen Blau K 6911; n.º de CAS 147-14-8; pigmento azul 15:1; C.I. 74160), tipos de verde Heliogen (por ejemplo, Heliogen Grün K 8730; n.º de CAS 1328-53-6; pigmento verde 7; C.I. 74260) así como Macrolex Grün G (n.º de CAS 28198-05-2; disolvente verde 28; C.I. 625580).

Estos colorantes pueden contribuir a mejorar la impresión en negro. Puesto que los pigmentos reflectantes de IR frecuentemente presentan un color natural que difiere del negro, por lo tanto, puede mejorarse la impresión en negro.

En el colorante transparente en el intervalo IR, se utilizan preferentemente en una mezcla de dos colorantes, que a menudo es necesaria para compensar el color natural de los pigmentos reflectantes de IR.

La composición tiene que ser procesable por debajo de las temperaturas habituales para termoplásticos, es decir, a temperaturas por encima de 300 °C, tales como, por ejemplo, 350 °C, sin que durante el procesamiento se modifiquen considerablemente las propiedades ópticas, tales como, por ejemplo, el brillo intenso, o las propiedades mecánicas.

La producción de piezas conformadas a partir de la composición polimérica de acuerdo con la invención que contiene los componentes anteriormente mencionados se realiza con procedimientos de incorporación comunes por combinación, mezclado y homogeneización, teniendo lugar especialmente la homogeneización de manera preferente en la masa fundida por la acción de fuerzas de cizallamiento. Para ello, preferentemente, el policarbonato se mezcla íntimamente con, dado el caso, otros componentes de la masa de moldeo polimérica, preferentemente de la masa de moldeo de policarbonato, en unidades de mezclado de masa fundida habituales, tales como, por ejemplo, en extrusoras de un solo husillo o de varios husillos o en amasadoras en la masa fundida, en condiciones habituales, se extrude y se granula. Así, pueden dosificarse o bien independientemente como granulados o pellets a través de balanzas de dosificación o equipos de alimentación lateral o incluso a alta temperatura como masa fundida mediante bombas de dosificación en el lugar adecuado en el área de transporte de sustancias sólidas de la extrusora o en la masa fundida polimérica. Las mezclas madre en forma de granulados o pellets también pueden combinarse con otros compuestos en forma de partícula para formar una premezcla y después pueden suministrarse juntas a través de tolvas de dosificación o equipos de alimentación lateral en el área de transporte de sustancias sólidas de la extrusora o en la masa fundida polimérica en la extrusora. En el caso de la unidad de composición, se trata preferentemente de una extrusora de doble husillo, más preferentemente de una extrusora de doble husillo con husillos que rotan en el mismo sentido, presentando la extrusora de doble husillo una relación longitud/diámetro del árbol de tornillo sin fin preferentemente de 20 a 44, más preferentemente de 28 a 40. Una extrusora de doble husillo de este tipo comprende una zona de fusión y de mezcla o una zona de fusión y de mezcla combinada (esta "zona de fusión y de mezcla" también se denomina en lo sucesivo "zona de amasado y de fusión") y, opcionalmente, una zona de desgasificación, en la que se ajusta una presión absoluta p de preferentemente como máximo 800 mbar, más preferentemente como máximo 500 mbar, de manera especialmente preferente como máximo 200 mbar. El tiempo de permanencia promedio de la composición de mezcla en la extrusora está limitado preferentemente como máximo a 120 s, más preferentemente como máximo a 80 s, de manera especialmente preferente como máximo a 60 s. La temperatura de la masa fundida del polímero o de la aleación polimérica en la salida de la extrusora asciende, en una forma de realización preferente, de 200 °C a 400 °C.

En una forma de realización especial, los cuerpos de moldeo obtenidos a partir de la composición de acuerdo con la invención se barnizan. A este respecto, es preferente la siguiente estructura de capas:

- 1) al menos sobre un lado de la capa de base, que contiene la composición de acuerdo con la invención, una
 - revestimiento resistente al rayado a base de polisiloxano, que contiene

i. al menos un absorbente de UV,

en el que

ii. el grosor de la capa resistente al rayado asciende de 2 a 15 μm , más preferentemente de 4,0 a 12,0 μm .

5 2) Opcionalmente, en una forma de realización especial, al menos una capa que promueve la adhesión (capa de fondo o *primer*) dispuesta sobre la capa de base entre la capa de base y la capa resistente al rayado, que contiene

i. al menos un absorbente de UV, en el que

ii. el grosor de la capa de fondo o *primer* asciende de 0,3 a 8 μm , más preferentemente de 1,1 a 4,0 μm .

10 En otra forma de realización preferente, en los dos lados de la capa de base están aplicadas una capa que promueve la adhesión así como una capa resistente al rayado.

El procedimiento para producir piezas conformadas a partir de las composiciones poliméricas comprende la producción de un compuesto, que contiene policarbonato y los aditivos descritos anteriormente, la producción de una pieza conformada correspondiente así como, dado el caso, el revestimiento de la pieza conformada en un procedimiento de revestimiento de una o dos fases.

15 El procedimiento para producir una pieza conformada correspondiente puede estar diseñado como sigue:

I. Producción de un compuesto a partir de los componentes b) y c) y policarbonato con un MVR de 6 $\text{cm}^3/(10 \text{ min})$ a 35 $\text{cm}^3/(10 \text{ min})$, preferentemente de 6 $\text{cm}^3/(10 \text{ min})$ a 25 $\text{cm}^3/(10 \text{ min})$, más preferentemente de 9 a 21 $\text{cm}^3/(10 \text{ min})$ según la norma ISO 1133 (a 300 °C y 1,2 kg de carga), que contiene

20 del 0,1 al 0,5 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,2 al 0,45 % en peso de PETS.

II. Producción de una pieza conformada a partir de I. en una geometría de pieza conformada correspondiente, preferentemente a una temperatura de molde de 60 - 150 °C.

III. Revestimiento de la pieza conformada en el procedimiento de inundación con una solución de capa de fondo (*primer*), que contiene

25 a) material aglutinante orgánico, que posibilita una adhesión entre el PC y un barniz a base de polisiloxano de 5 capas,

b) al menos un absorbente de UV,

c) disolvente,

30 ventilación del componente durante 10 - 60 min a temperatura ambiente y curado durante 5 min a 60 min a 100 - 135 °C.

IV. Revestimiento de la pieza conformada con un barniz de siloxano en el procedimiento de inundación, que contiene

35 a) compuestos organosilícicos de la fórmula $R_n\text{SiX}_{4-n}$ (con n de 1 a 4), en la que R representa restos C_1 a C_{10} alifáticos, preferentemente restos metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo e isobutilo, así como restos arilo, preferentemente fenilo, y restos arilo sustituidos, y X representa H, restos C_1 a C_{10} alifáticos, preferentemente restos metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo e isobutilo, así como restos arilo, preferentemente fenilo, restos arilo sustituidos, representa OH, Cl o condensados parciales de los mismos,

b) compuesto inorgánico con tamaño fino de partículas, preferentemente SiO_2 ,

c) un disolvente a base de alcohol,

40 d) al menos un absorbente de UV,

ventilación del componente durante 10 - 60 min a temperatura ambiente y curado durante 10 min a 120 min a 100 - 140 °C.

45 La pieza conformada sirve preferentemente para usar como embellecedor en el sector automovilístico, por ejemplo, como revestimiento de embellecedor para pilares A, B o C o como ribete en forma de U, de O o rectangular para, por ejemplo, elementos de vidrio en el área del techo. También están comprendidos tapacubos. Aparte de eso, están referidas piezas intermedias que unen ópticamente unidades de vidrio, al igual que piezas intermedias entre los pilares A y B. Aparte de eso, estas piezas conformadas son adecuadas para carcasas multimedia, tales como, por ejemplo, marcos de televisión. Otros ámbitos de aplicación existen en el sector del acristalamiento arquitectónico (*architectural glazing*), por ejemplo, en revestimientos de edificios, marcos de ventanas, paneles de techo, etc.

50 En la etapa II del procedimiento, las composiciones pueden convertirse, por ejemplo, por prensado en caliente, hilado, moldeo por soplado, embutición profunda, extrusión o moldeo por inyección en los cuerpos de moldeo de acuerdo con la invención. En este sentido, resulta preferente el moldeo por inyección o de inyección y compresión.

Los procedimientos de moldeo por inyección se conocen por el experto y están descritos, por ejemplo, en "Handbuch Spritzgießen", Friedrich Johannaber/Walter Michaeli, Múnich; Viena: Hanser, 2001, ISBN 3-446-15632-

1 o "Anleitung zum Bau von Spritzgießwerkzeugen", Menges/Michaeli/Mohren, Múnich; Viena: Hanser, 1999, ISBN 3-446-21258-2.

Moldeo por inyección comprende en este caso todos los procedimientos de moldeo por inyección, incluyendo moldeo por inyección de varios componentes y procedimientos de inyección y compresión.

- 5 Para producir piezas conformadas de plástico de uno o varios componentes, se utilizan las variantes de moldeo por inyección y de inyección y compresión conocidas en el procesamiento de plástico. Procedimientos de moldeo por inyección convencionales sin técnica de inyección y compresión se usan en particular para la producción de piezas de moldeo por inyección más pequeñas, en las que se producen recorridos de flujo cortos y se pueden trabajar con presiones de inyección moderadas. En el caso del procedimiento de moldeo por inyección convencional, la masa de plástico se inyecta en una cavidad configurada entre dos placas de molde cerradas posicionadas de manera fija, y ahí se solidifica.

15 Los procedimientos de inyección y compresión se diferencian de los procedimientos de moldeo por inyección convencionales porque el proceso de inyección y/o solidificación se lleva a cabo realizando un movimiento de las placas de molde. En el caso de los procedimientos de inyección y compresión conocidos, las placas de molde están ya algo abiertas antes del proceso de inyección, para compensar la contracción que se produce durante la solidificación posterior y para reducir la presión de inyección necesaria. Por eso, ya al principio del proceso de inyección está presente una cavidad aumentada previamente. Los bordes de inmersión del molde garantizan, incluso con las placas de molde algo abiertas, aún una estanqueidad suficiente de la cavidad aumentada previamente. La masa de plástico se inyecta en esta cavidad aumentada previamente y, entretanto o a continuación, se prensa realizando un movimiento del molde en la dirección de cierre. En particular en el caso de la producción de piezas conformadas de superficie grande y de paredes finas con recorridos de flujo largos, la técnica de inyección y compresión más compleja es preferente o, dado el caso, forzosamente necesaria. Solo de esta manera se consigue una reducción de las presiones de inyección necesarias en el caso de piezas conformadas grandes. Aparte de eso, por la inyección y compresión pueden evitarse tensiones o deformación en la pieza de moldeo por inyección, que se producen como consecuencia de altas presiones de inyección. Esto es especialmente importante en el caso de la producción de aplicaciones de plástico óptico, tales como, por ejemplo, acristalamiento (ventanas) en vehículos de motor, puesto que en el caso de las aplicaciones de plástico óptico se deben cumplir mayores requisitos de ausencia de tensión.

30 Se conocen distintos procedimientos para producir un revestimiento resistente al rayado sobre artículos de plástico. Por ejemplo, pueden usarse barnices a base de epoxi, acrílico, polisiloxano, gel de sílice coloidal, u orgánicos/inorgánicos (sistemas híbridos). Estos sistemas pueden aplicarse, por ejemplo, a través de procedimientos de inmersión, revestimiento por rotación, procedimientos de pulverización, o revestimiento por flujo. El curado puede realizarse térmica o mediante irradiación UV. Pueden usarse sistemas mono- o multicapa. El revestimiento resistente al rayado puede aplicarse, por ejemplo, directamente o después de la preparación de la superficie del sustrato con una imprimación (*primer*). Aparte de eso, un revestimiento resistente al rayado puede aplicarse a través de procedimientos de polimerización asistidos por plasma, por ejemplo, a través de un plasma de SiO₂. Asimismo, a través de procedimientos de plasma pueden producirse revestimientos antivaho o antirreflectantes. Además, es posible aplicar un revestimiento resistente al rayado sobre el cuerpo de moldeo resultante a través de procedimientos de moldeo por inyección determinados, tales como, por ejemplo, el moldeo por inyección posterior de láminas con superficie tratada. En la capa resistente al rayado pueden estar presentes distintos aditivos, tales como, por ejemplo, absorbentes de UV, derivados, por ejemplo, de triazoles o triazinas.

45 Para policarbonatos se utiliza preferentemente una capa de fondo (*primer*) que contiene absorbentes de UV, con el fin de mejorar la adhesión del barniz resistente al rayado. La capa de fondo (*primer*) puede contener otros estabilizadores tales como, por ejemplo, sistemas HALS (siglas en inglés para estabilizadores a base de aminas estéricamente impedidas), agentes adhesivos, agentes auxiliares de flujo. La respectiva resina puede estar seleccionada de múltiples materiales y está descrita, por ejemplo, en "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 5.^a edición, Vol. A18, pág. 368-426, VCH, Weinheim 1991. Pueden utilizarse poliácridatos, poliuretanos, sistemas a base de fenol, de melamina, epoxi y alquídicos o mezclas de estos sistemas. La resina se disuelve generalmente en disolventes adecuados (frecuentemente en alcoholes). Dependiendo de la resina seleccionada, el curado puede realizarse a temperatura ambiente o a mayores temperaturas. Preferentemente, se utilizan temperaturas entre 50 °C y 140 °C (frecuentemente, después de que se haya eliminado una gran parte del disolvente durante un corto período de tiempo a temperatura ambiente). Sistemas comercialmente disponibles son, por ejemplo, SHP470, SHP470FT y SHP401 de la empresa Momentive Performance Materials. Revestimientos de este tipo están descritos, por ejemplo, en los documentos US 6350512 B1, US 5869185, EP 1308084, WO 2006/108520.

60 Los barnices resistentes al rayado (revestimiento duro) están constituidos preferentemente a partir de siloxanos y contienen preferentemente absorbentes de UV. Se aplican preferentemente a través de procedimientos de inmersión o de flujo. El curado se realiza a temperaturas de 50 °C - 140 °C. Sistemas comercialmente disponibles son, por ejemplo, AS4000, SHC5020 y AS4700 de la empresa Momentive Performance Materials. Sistemas de este tipo están descritos, por ejemplo, en los documentos US 5041313, DE 3121385, US 5391795, WO 2008/109072. La síntesis de estos materiales se realiza generalmente a través de condensación de alcoxi- y/o alquilalcoxilanos bajo

catálisis ácida o básica.

Opcionalmente, pueden incorporarse nanopartículas. Disolventes preferentes son alcoholes tales como butanol, isopropanol, metanol, etanol y sus mezclas.

5 En lugar de combinaciones de capa de fondo (*primer*)/revestimiento resistente al rayado, pueden utilizarse sistemas híbridos de un solo componente. Estos están descritos, por ejemplo, en los documentos EP 0570165 o WO 2008/071363 o DE 2804283. Sistemas híbridos comercialmente disponibles están disponibles, por ejemplo, con los nombres PHC 587, PHC 587C o UVHC 3000 de la empresa Momentive Performance Materials.

En un procedimiento especialmente preferente, la aplicación del barniz se realiza a través del procedimiento de inundación, puesto que da como resultado piezas revestidas con alta calidad óptica.

10 El procedimiento de inundación puede realizarse manualmente con manguera o cabezal de revestimiento adecuado, o automáticamente pasando a través de robots de barnizado por inundación y, dado el caso, toberas ranuradas.

En este sentido, los componentes pueden revestirse tanto colgados como colocados en un soporte de mercancía correspondiente.

15 En el caso de componentes más grandes y/o en 3D, la pieza que va a revestirse se cuelga o se coloca en un soporte de mercancía adecuado.

20 En el caso de piezas pequeñas, el revestimiento también puede llevarse a cabo a mano. En este sentido, se vierte sobre la placa la solución líquida de capa de fondo (*primer*) o de barniz que va a estratificarse desde el borde superior de la pieza pequeña en dirección longitudinal, mientras que simultáneamente se guía el punto de partida del barniz sobre la placa de izquierda a derecha a través del ancho de la placa. Las placas barnizadas se ventilan y se curan perpendicularmente colgando de una pinza según las respectivas especificaciones del fabricante.

Los cuerpos multicapa de acuerdo con la invención se pueden utilizar de manera especialmente preferente para módulos de lunas para automóviles, vehículos ferroviarios y aeronaves. También resultan preferentes otras piezas de marco.

25 Los cuerpos multicapa de acuerdo con la invención son adecuados, por ejemplo, para embellecedores negros, que están previstos para aplicaciones exteriores en el sector automovilístico. Estos elementos transparentes pueden comprender o enmarcar, por ejemplo, elementos de vidrio tales como lunas o techos corredizos o faros. Debido a la óptica de brillo intenso negro, el área de la luna parece aumentada, puesto que el techo, tal como, por ejemplo, un techo panorámico, aparece como una óptica completamente de vidrio. Los tapacubos también pueden estar elaborados de este material. Aparte de eso, están referidas piezas intermedias que unen ópticamente unidades de vidrio, al igual que piezas intermedias entre los pilares A y B en el sector automovilístico.

30

Ejemplos

En lo sucesivo, se describe con más detalle la invención mediante ejemplos de realización, aplicándose los procedimientos de determinación descritos en este caso para todas las magnitudes correspondientes en la presente invención, a no ser que se haya descrito lo contrario.

35 Índice de fluidez:

La determinación del índice de fluidez (MVR, por sus siglas en inglés) se realiza según la norma ISO 1133 y bajo las condiciones descritas en las tablas.

Transmisión de la luz (Ty):

40 Las mediciones de transmisión se llevaron a cabo en un espectrofotómetro Lambda 900 de la empresa Perkin Elmer con esfera fotométrica de Ulbricht según la norma ISO 13468-2 (es decir, determinación de la transmisión total a través de la medición de la transmisión difusa y la transmisión directa).

Se midieron respectivamente 3 placas de muestra y el valor medio correspondiente se calificó a partir de las 3 placas como tasa de error superficial promedia. La medición se realizó en una placa de muestra no revestida.

45 El área visible de la luz (radiación visible) comprende el área con una longitud de onda de 380 - 780 nm, y el intervalo IR comprende el área de más de 780 nm a 2300.

Determinación del valor de TDS (siglas en inglés para "transmitancia solar directa") y de valor de RDS (siglas en inglés para "reflectancia solar directa"): Las mediciones de transmisión y de reflexión se llevaron a cabo en un espectrofotómetro Lambda 900 de la empresa Perkin Elmer con esfera fotométrica de Ulbricht. Todos los valores se determinaron en longitudes de onda de 320 nm hasta incluyendo 2300 nm con $\Delta\lambda$ 5nm.

50 El cálculo de la "transmitancia solar directa" TDS y de la "reflectancia solar directa" RDS se llevó a cabo según la

norma ISO 13837, convención computacional "A".

Impresión en negro:

5 La impresión en negro se considera suficiente si la muestra parece negra en caso de emparejamiento visual, sin que pueda reconocerse el fondo, y la transmisión a 780 nm en una placa de muestra de 2 mm de espesor es inferior al 0,01 % (véase arriba medición de la transmisión).

Materiales para la producción de las probetas:

- Granulado de policarbonato de bisfenol A lineal con grupos terminales, a base de fenol con un MVR de 9,5 cm³/10 min, medido a 300 °C y 1,2 kg de carga (de acuerdo con la norma ISO 1033), que no contiene ningún aditivo adicional, en lo sucesivo denominado "PC 1".
- 10 • Polvo de policarbonato de bisfenol A lineal con grupos terminales, a base de fenol con un MVR de 6 cm³/10 min, medido a 300 °C y 1,2 kg de carga (de acuerdo con la norma ISO 1033), que no contiene ningún aditivo adicional, en lo sucesivo denominado "PC 2".
- Policarbonato de bisfenol A lineal con grupos terminales, a base de fenol con un MVR de 12 cm³/10 min, medido a 300 °C y 1,2 kg de carga (de acuerdo con la norma ISO 1033), que contiene trifenilfosfina así como absorbentes de UV a base de benzotriazol, y el agente de desmoldeo tetraestearato de pentaeritritol (n.º de CAS 115-83-3), en lo sucesivo denominado "PC 3". PC 3 contiene adicionalmente 100 ppm de fosfato de triisooctilo.
- 15 • Como estabilizador de acuerdo con la invención a base de fosfato se usa fosfato de triisooctilo (tris-2-etilhexilfosfato; n.º de CAS 78-42-2) (TOF) de la empresa Lanxess (51369 Leverkusen; Alemania).
- Como estabilizador no de acuerdo con la invención se usa Irgafos 168 (fosfito de tris(2,4-di-terc.-butilfenilo); n.º de CAS 31570-04-4) y, en este caso, el producto de la empresa BASF (67056 Ludwigshafen, Alemania).
- 20 • Como pigmento reflectante de IR de acuerdo con la invención a base de óxido de hierro-cromo (pigmento marrón 29; n.º de CAS 12737-27-8), se usa el producto Sicopal Black K 0095 de la empresa BASF (67056 Ludwigshafen, Alemania).
- Como pigmento reflectante de IR adicional a base de óxido de cromo verde (pigmento verde 17; n.º de CAS 68909-79-5), se usa el producto Black 10P922 de la empresa Shepherd (B-9230 Wetteren, Bélgica).
- 25 • Como pigmento reflectante de IR adicional a base de óxido de cromo verde (pigmento verde 17; n.º de CAS 68909-79-5), se usa el producto Black 30C940 de la empresa Shepherd (B-9230 Wetteren, Bélgica).
- Como pigmento reflectante de IR no de acuerdo con la invención a base de cromo-hierro-níquel-espinela (pigmento negro 30; n.º de CAS 71631-15-7), se usa el producto Black 376A de la empresa Shepherd (B-9230 Wetteren, Bélgica).
- 30 • Como pigmento reflectante de IR no de acuerdo con la invención a base de manganeso-ferrita-espinela (pigmento negro 26; n.º de CAS 68186-94-7), se usa el producto Black 444 de la empresa Shepherd (B -9230 Wetteren, Bélgica).

Producción de las composiciones poliméricas termoplásticas por combinación:

35 La combinación de la composición polimérica se realizó en una extrusora de doble husillo de la empresa KraussMaffei Berstorff, tipo ZE25, a una temperatura de carcasa de 260 °C o a una temperatura de masa de 270 °C y a una velocidad de giro de 100 rpm con un caudal de 10 kg/h con las cantidades de componentes indicadas en los ejemplos.

Producción de las probetas:

40 Los granulados se secaron al vacío durante 5 horas a 120 °C y a continuación se procesaron en una máquina de moldeo por inyección del tipo Arburg 370 con una unidad de 25 inyecciones a una temperatura de masa de 300 °C y una temperatura de molde de 90 °C para formar placas curvadas ópticas con un diámetro de 80 mm y un grosor de 2,0 mm.

Tabla 1: Composiciones poliméricas con pigmento reflectante de IR

	Ejemplo 1 (comparación)	Ejemplo 2 (de acuerdo con la invención)	Ejemplo 3 (comparación)
PC 1	95 % en peso	95 % en peso	95 % en peso
Sicopal Black K 0095	1,50 % en peso	1,50 % en peso	1,50 % en peso
PC 2	3,50 % en peso	3,49 % en peso	3,47 % en peso
TOF	-	0,01 % en peso	-

(continuación)

	Ejemplo 1 (comparación)	Ejemplo 2 (de acuerdo con la invención)	Ejemplo 3 (comparación)
Irgafos 168	-	-	0,03 % en peso

Tabla 2: Determinación de la estabilidad a la fusión (MVR) para los ejemplos 1 y 2

	Ejemplo 1 (comparación)	Ejemplo 2 (de acuerdo con la invención)	Ejemplo 3 (comparación)
300 °C; 5 min	10,92	8,94	9,03
300 °C; 20 min	12,95	9,00	9,72
300 °C; 30 min	13,60	8,99	10,09
320 °C; 5 min	21,26	15,38	16,24
320 °C; 20 min	24,51	15,42	18,22
320 °C; 30 min	25,50	15,61	19,62

5 Se reconoce que la composición de acuerdo con la invención presenta una mayor estabilidad a la fusión, en particular a altas temperaturas, que el ejemplo comparativo. Sorprendentemente, las formulaciones adecuadas para composiciones a base de PMMA mencionadas en el documento DE 102006029613 no pudieron aplicarse sobre policarbonato. Estabilizadores utilizados convencionalmente en policarbonato, tales como, por ejemplo, a base de fosfito, tales como, por ejemplo, fosfito de tris(2,4-di-*tert*-butilfenilo) (Irgafos 168), son sorprendentemente menos eficaces.

Tabla 3: Ajustes con otros pigmentos reflectantes de IR

	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6 (comparación)	Ejemplo 7 (comparación)
PC 3	95,0	95,0	95,0	95,0
PC 2	4,0	4,0	4,0	4,0
Shepherd Black 10P922	1,0	-	-	-
Shepherd Black 30C940	-	1,0	-	-
Shepherd Black 376A	-	-	1,0	-
Shepherd Black 444	-	-	-	1,0

10

Tabla 4: Datos ópticos de los ejemplos 2 a 7

	Ejemplo 2	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
Ty (D65 10°) [%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RDS [%]	20,2	17,6	18,1	6,2	10,7
TDS [%]	0,2	1,3	1,3	0,0	0,4

15

Sorprendentemente, se demostró que los pigmentos reflectantes de IR como los que se describen en los documentos DE 102004058083 o DE 102007061052 (ejemplo 6) como adecuados con respecto a la reflexión de IR (y también se describen como adecuados para PC) son ineficaces en policarbonato con respecto a la reflexión de IR. Lo mismo se aplica para pigmentos que se describen como adecuados en el documento WO2010037071 (ejemplo 7).

Sorprendentemente, este tipo de pigmento también es ineficaz en policarbonato. Por el contrario, los tipos de pigmento de los ejemplos 2, 4 y 5 presentan una buena reflectividad IR.

Tabla 5: Determinación de la estabilidad a la fusión (MVR) para los ejemplos 4 a 7

	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
300 °C; 5 min	11,624	11,545	37,269	12,996
300 °C; 20 min	12,144	12,129	44,502	16,296
300 °C; 30 min	12,621	12,300	n.a.*	17,877
*no apreciable a causa de la baja viscosidad				

20

Sorprendentemente, se demuestra que los ejemplos 6 y 7 presentan una estabilidad a la fusión considerablemente menor en comparación con los ejemplos 4 y 5. Sorprendentemente, una estabilización ha resultado ser ineficaz en este caso.

25

Mediante los ejemplos, se puede reconocer claramente que la estabilización es eficaz para una parte de los pigmentos reflectantes de IR y, con ello, los pigmentos correspondientes son adecuados para la utilización en PC. Los pigmentos seleccionados especialmente y las composiciones de estabilizador no eran conocidas anteriormente y tampoco pudieron derivarse del estado de la técnica existente. Con ello, ahora pueden realizarse composiciones poliméricas de color oscuro o sus piezas conformadas con alta reflexión de IR.

Los ejemplos 4 y 5 no son de acuerdo con la invención.

Tabla 6: Composición polimérica similar al ejemplo 2 (pero con concentración modificada de pigmento reflectante de IR)

	Ejemplo 8 (comparación)
PC 3	95,00 % en peso
PC 2	4,97 % en peso
Sicopal Black K0095	0,3 % en peso

Tabla 7: Propiedades ópticas (ejemplo 8)

	Ejemplo 8
Ty (D65 10°) [%]	0,70
RDS [%]	16,9
TDS [%]	7,1

5 Una baja concentración de pigmentos reflectantes de IR (ejemplo 8) da como resultado valores de TDS relativamente altos (TDS >5). Esto fue sorprendente, puesto que la reflexión es similarmente alta al ejemplo 2 a pesar de la baja concentración de pigmento reflectante de IR. Puesto que la transmisión de energía es indeseada, tienen que utilizarse concentraciones especiales de pigmento reflectante de IR. Otras medidas, tales como, por ejemplo, la utilización de pequeñas cantidades de pigmentos absorbentes tales como negro de humo o absorbentes de IR (para reducir el valor de TDS), disminuyen drásticamente la reflexión y, por lo tanto, son inadecuados. En este sentido, solo las composiciones de acuerdo con la invención en concentraciones especiales cumplen el planteamiento del objetivo.

10 Como alternativa, se pueden conseguir altos valores de reflexión porque se elige una estructura multicapa especial. Para ello, se pueden usar las masas de moldeo de plástico de acuerdo con la invención con contenidos inferiores al 0,35 % en peso si, detrás de esta capa de plástico, se encuentra otra capa reflectante tal como una capa metálica.

15 Por los siguientes ejemplos 9 y 10 pudo demostrarse que los valores de reflexión aumentados van acompañados de una menor temperatura superficial.

Ejemplos 9 y 10

20 El comportamiento térmico de las probetas (placa curvada óptica con un diámetro de 80 mm y un grosor de 2,0 mm) se examinó a través de la irradiación con una lámpara de infrarrojos de 150 W (Infrared PAR 38E 150 W E27 230 V ICT; Philips; R95), dispuesta a una distancia de 30 cm por encima de la probeta. La temperatura superficial se detectó con una sonda autoadhesiva (dispuesta en el centro). La temperatura ambiente ascendió a 22 °C con el 33 % de humedad relativa.

La temperatura inicial y la temperatura superficial se detectaron tras 15 minutos de irradiación.

	Inicio de la temperatura superficial	Final de la temperatura superficial
Ej. 9 (comparación) Policarbonato, que contiene como pigmento negro el 0,08 % en peso de negro de humo	22,5 °C	73,5 °C
Ejemplo 10 (de acuerdo con la invención), que contiene como pigmento negro el 1,0 % en peso de Sicopal Black K 0095 y adicionalmente el 0,01 % en peso de TOF	23,2 °C	57,7 °C

25 Se reconoce la temperatura superficial considerablemente menor en el caso de la probeta con la composición de acuerdo con la invención con respecto al ejemplo comparativo.

REIVINDICACIONES

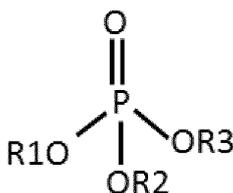
1. Composición polimérica con alta reflectividad IR, que contiene:

- a) policarbonato en un porcentaje que, con los componentes restantes, da el 100 % en peso,
b) al menos un pigmento reflectante de IR, seleccionado del grupo que consta de:

- 5 - pigmento marrón 29 óxido de hierro-cromo (Fe, Cr)₂O₃ con el n.º de CAS 12737-27-8,
- pigmento azul 28 aluminato de cobalto espinela azul con el n.º de CAS 1345-16-0,
- pigmento azul 36 cromita de cobalto espinela azul con el n.º de CAS 68187-11-1, y sus mezclas,

en un porcentaje del 0,35 al 4,0 % en peso,

c) al menos un estabilizador a base de fosfato con la siguiente estructura (1)



(1),

10

en la que R1 a R3 son H, restos alquilo iguales o distintos lineales, ramificados o cíclicos, estando presente c) en un porcentaje positivo inferior al 0,05 % en peso.

2. Composición según la reivindicación 1, **caracterizada porque** comprende los siguientes componentes d) - h):

- 15 d) del 0,0 % en peso al 1,0 % en peso de uno o varios desmoldeadores, con respecto al peso total de la composición,
e) del 0,0 % en peso al 20,00 % en peso de uno o varios absorbentes de UV, con respecto al peso total de la composición,
f) del 0,00 % en peso al 0,20 % en peso de uno o varios estabilizadores térmicos o de procesamiento distintos de c), con respecto al peso total de la composición,
20 g) del 0,0 % en peso al 5,0 % en peso de uno o varios aditivos adicionales, con respecto al peso total de la composición,
h) del 0,0 % en peso al 1,0 % en peso de uno o varios colorantes transparentes en el intervalo IR, con respecto al peso total de la composición.

3. Composición según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** comprende los componentes b) - h), en cada caso con respecto al peso total de la composición, en porcentajes de:

- 25 b) al menos un pigmento reflectante de IR en un porcentaje del 0,4 al 3,0 % en peso,
c) al menos un estabilizador a base de fosfato en un porcentaje del 0,00005 % en peso al 0,05 % en peso,
d) del 0,01 % en peso al 0,50 % en peso de uno o varios desmoldeadores, con respecto al peso total de la composición,
30 e) del 0,05 % en peso al 10,00 % en peso de uno o varios absorbentes de UV, con respecto al peso total de la composición,
f) del 0,01 % en peso al 0,05 % en peso de uno o varios estabilizadores térmicos o de procesamiento distintos de c), con respecto al peso total de la composición,
g) del 0,01 % en peso al 1,00 % en peso de uno o varios aditivos adicionales, con respecto al peso total de la composición,
35 h) del 0,01 % en peso al 1,00 % en peso de uno o varios colorantes transparentes en el intervalo IR, con respecto al peso total de la composición.

4. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el pigmento reflectante de IR es pigmento marrón 29 óxido de hierro-cromo con el n.º de CAS 12737-27-8 (Fe, Cr)₂O₃.

40 5. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el componente c) está seleccionado del grupo que comprende fosfato de mono-, di- y trihexilo, fosfato de triisooctilo y fosfato de trinonilo.

6. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el componente c) es fosfato de triisooctilo.

7. Pieza conformada, fabricada a partir de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Cuerpo multicapa, que comprende:

- a) una capa de sustrato, que consta de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- b) al menos una capa de cobertura de

- 5 b1) un material termoplástico transparente o
- b2) un material no termoplástico transparente.

9. Cuerpo multicapa según la reivindicación 8, **caracterizado porque** en cada caso una capa de cobertura está dispuesta en lados opuestos.

10. Cuerpo multicapa según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado porque** la capa de cobertura está unida directamente a la capa de sustrato.

10 11. Cuerpo multicapa según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado porque** la capa de cobertura está unida a la capa de sustrato a través de una capa c).

12. Cuerpo multicapa según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** la capa de cobertura es una capa resistente al rayado a base de SiO₂.

15 13. Cuerpo multicapa según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** la capa de base está recubierta con un barniz de siloxano como capa de cobertura en un procedimiento de inundación.