



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 280 790**

(51) Int. Cl.:  
**C08K 5/3475** (2006.01)  
**B32B 27/18** (2006.01)  
**B29C 47/06** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03757916 .6**  
(86) Fecha de presentación : **07.10.2003**  
(87) Número de publicación de la solicitud: **1551916**  
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

(54) Título: **Policarbonato que contiene carbonato de difenilo y placas que contienen este policarbonato.**

(30) Prioridad: **09.10.2002 DE 102 46 957**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.09.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.09.2007**

(73) Titular/es: **Bayer MaterialScience AG.**  
**51368 Leverkusen, DE**

(72) Inventor/es: **Gorny, Rüdiger;**  
**Anders, Siegfried;**  
**Nising, Wolfgang;**  
**Pantke, Heidemarie;**  
**Mason, James y**  
**Möthraht, Melanie**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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).

# ES 2 280 790 T3

## DESCRIPCIÓN

Policarbonato que contiene carbonato de difenilo y placas que contienen este policarbonato.

5 La presente invención se refiere a policarbonato que contiene carbonato de difenilo y placas que contienen este policarbonato. A este respecto, el policarbonato es especialmente homopolicarbonato de bisfenol A. Bisfenol A es 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano.

Para el término bisfenol también se usa el término difenol.

10 Las placas de policarbonato se conocen del documento EP-A0110221 y se proporcionan para múltiples fines de aplicación. La fabricación se lleva a cabo, por ejemplo, mediante extrusión de composiciones que contienen policarbonato (las denominadas masas de moldeo de policarbonato). Las placas de varias capas pueden obtenerse, por ejemplo, mediante coextrusión con masas de moldeo de policarbonato que contienen una alta proporción de absorbentes de UV.

15 Por masas de moldeo de policarbonato se entienden composiciones que contienen policarbonato y que pueden transformarse termoplásticamente para dar cuerpos moldeados. Por masas de moldeo de coextrusión se entienden composiciones que pueden utilizarse en la fabricación de productos de varias capas, especialmente de placas de varias capas, según el procedimiento de coextrusión.

20 Un problema que siempre aparece de nuevo en la extrusión de tales placas es la sedimentación de constituyentes volátiles de las masas de moldeo en los dispositivos que se usan para la fabricación de las placas.

25 En la fabricación de las denominadas placas nervadas (también llamadas placas de cámara hueca) aparecen deposiciones, especialmente en el denominado calibrador.

Los calibradores son conocidos para el experto en la materia de extrusión. Se describen, por ejemplo, en *Kunststoff-handbuch*, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, 1992, editorial Carl Hanser, Munich, Viena, página 251 y siguientes, capítulo 3.8.12.2.

30 En la fabricación de placas macizas aparecen deposiciones especialmente en los rodillos, que son constituyente del dispositivo para la fabricación de las placas macizas.

Estas deposiciones pueden conducir a defectos superficiales en las placas.

35 Los constituyentes volátiles que pueden depositarse son, por ejemplo, absorbentes de UV, agentes de desmoldeo y otros constituyentes de bajo peso molecular de las masas de moldeo usadas.

40 El documento EP-A0320632 describe placas coextruidas de policarbonato que contienen un absorbente de UV y pueden contener un lubricante. Es desventajoso que con tiempos de extrusión más prolongados la superficie de las placas se influya desventajosamente por evaporaciones de la masa fundida de policarbonato, especialmente en la coextrusión.

45 El aumento de evaporación del absorbente de UV de la masa fundida de policarbonato conduce a la formación de incrustaciones en el calibrador o los rodillos y finalmente a la formación de defectos de la superficie de las placas (por ejemplo, manchas blancas, ondulaciones, etc.). Además, la abrasión del policarbonato conduce en el calibrador a deposiciones pulverulentas sobre las placas de policarbonato coextruidas.

50 El documento EP-A0649724 describe un procedimiento para fabricar tableros de plástico de varias capas de policarbonatos ramificados con una masa molar promedio en peso  $\bar{M}_w$  de 27.000 a 29.500 g/mol mediante coextrusión de una capa núcleo y al menos una capa de protección con del 1 al 15% en peso de un absorbente de UV. Si en las masas de moldeo para la fabricación de estos tableros de plástico se utilizan los agentes de desmoldeo descritos en el documento EP-A0300485 monoestearato de glicerina, tetraestearato de pentaeritritol y sus mezclas con monoestearato de glicerina como componente principal, con el tiempo todavía aparece un empeoramiento de las superficies de las placas.

55 En los documentos EP-A0735074, DE-A19727709, WO2001/05867, WO200105866, EP-A0709421, EP-A0712878, WO2001/36511, JP-A2000254954, JP-A2000281817, JP-A2000302893 y JP-A2000302894 también se dan a conocer placas de policarbonato. A este respecto, el policarbonato se fabrica a partir de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico mediante transesterificación.

El documento JP-A07053709 da a conocer un procedimiento para fabricar policarbonato mediante transesterificación, en el que el policarbonato contiene menos de 0,4 ppm de carbonato de difenilo.

65 El documento WO00/77073 da a conocer un procedimiento para fabricar policarbonato mediante transesterificación en la masa fundida, en el que el policarbonato presenta un contenido de carbonato de difenilo y otros compuestos de bajo peso molecular de menos de 5 ppm.

## ES 2 280 790 T3

Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar composiciones que contengan policarbonato, en el que estas composiciones puedan extruirse o coextruirse para dar placas sin que aparezcan las desventajas anteriormente expuestas del estado de la técnica.

Este objetivo se alcanza mediante una composición que contiene policarbonato y de 50 ppm a 300 ppm, en relación a la masa de la composición, de carbonato de difenilo. Esta composición es objeto de la presente invención.

Además, es objeto de la presente invención un procedimiento para fabricar la composición según la invención que comprende la fabricación de policarbonato a partir de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico mediante transesterificación.

Además, es objeto de la presente invención un producto de varias capas, preferiblemente una placa de varias capas, que comprende al menos una capa A y al menos una capa B, en el que la capa A contiene policarbonato o poliéstercarbonato y en el que la capa B contiene la composición según la invención.

En una forma de realización especial, la capa A contiene homopolicarbonato de bisfenol A.

Además, es objeto de la presente invención un procedimiento para fabricar el producto de varias capas según la invención que comprende la coextrusión del policarbonato o del poliéstercarbonato que está contenido en la capa A y la composición que está contenida en la capa B.

Una ventaja de las composiciones según la invención es que en la fabricación de placas a partir de estas composiciones mediante extrusión o coextrusión también se obtiene, con funcionamiento continuo más largo, una buena calidad de la superficie de las placas extruidas. No aparecen deposiciones que perjudican la calidad de la superficie de las placas.

La composición según la invención que contiene policarbonato contiene de 50 ppm a 300 ppm, preferiblemente de 70 ppm a 250 ppm, con especial preferencia de 100 ppm a 200 ppm, en relación a la masa de la composición, de carbonato de difenilo.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene policarbonato en una cantidad de al menos el 80% en peso, en relación a la masa de la composición.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene homopolicarbonato de bisfenol A.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene adicionalmente absorbentes de UV. Puede ser uno o pueden ser varios absorbentes de UV distintos.

En una forma de realización especial, el absorbente de UV está presente en una cantidad del 0 al 1% en peso, en relación a la masa de la composición.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene adicionalmente absorbentes de UV poco volátiles. Puede ser uno o pueden ser varios absorbentes de UV poco volátiles distintos.

En una forma de realización especial, el absorbente de UV poco volátil está presente en una cantidad del 1 al 20% en peso, preferiblemente del 3 al 5% en peso, en relación a la masa de la composición.

El policarbonato que está contenido en la composición según la invención puede fabricarse según procedimientos habituales. Puede fabricarse, por ejemplo, a partir de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico mediante transesterificación. Puede fabricarse, por ejemplo, a partir de fosgeno y bisfenoles o bisfenolatos de sodio (especialmente según el denominado procedimiento de interfase).

Ambos procedimientos (transesterificación y procedimiento de interfase) se describen en Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, volumen 9, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sidney, 1964, y en D.C. PREVORSEK, B.T. DEBONA y Y. KESTEN, Corporate Research Center, Allied Chemical Corporation, Moristown, Nueva Jersey 07960, Synthesis of Poly(ester)carbonate Copolymers en Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, volumen 19, páginas 75 a 90 (1980), y en D. Freitag, U. Grigo, P.R. Müller, N. Nouvertne, BAYER AG, "Polycarbonates" en Encyclopedia of Polymere Science and Engineering, volumen 11, segunda edición, 1988, páginas 648 a 718 y en U. Grigo, K. Kircher y P.R. Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celulloseester, editorial Carl Hanser, Munich, Viena 1992, páginas 117 a 299.

El policarbonato de la composición según la invención se fabrica preferiblemente a partir de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico mediante transesterificación. La transesterificación tiene lugar preferiblemente en la masa fundida. En esta fabricación el policarbonato ya puede contener carbonato de difenilo. Entonces, la composición según la invención puede obtenerse de esta manera sin que deba añadirse carbonato de difenilo al policarbonato. Al menos

## ES 2 280 790 T3

debe añadirse menos carbonato de difenilo que cuando se parte de un policarbonato que está libre de carbonato de difenilo.

A continuación se describe un posible procedimiento para fabricar policarbonato a partir de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico mediante transesterificación. El policarbonato, que también puede ser un poliéstercarbonato, se fabrica mediante la reacción de transesterificación en masa fundida de difenoles y ésteres diarílicos de ácido carbónico adecuados en presencia de un catalizador adecuado. El policarbonato también puede fabricarse mediante la condensación de oligómeros de carbonato que contienen grupos extremos hidroxí o grupos extremos carbonato, y difenoles adecuados, así como ésteres diarílicos de ácido carbónico.

La fabricación de policarbonatos según el procedimiento de interfase se realiza preferiblemente del siguiente modo. Una disolución acuosa de sal alcalina de un bisfenol se pone intensamente en contacto con una disolución de fosgeno en un disolvente orgánico, por ejemplo un hidrocarburo halogenado. La policondensación tiene lugar en la interfase de la mezcla bifásica.

Ésteres diarílicos de ácido carbónico adecuados en relación con la invención son ésteres diarílicos  $C_6$  a  $C_{14}$ , preferiblemente los diésteres de fenol o de fenoles alquilsustituídos, es decir, carbonato de difenilo, carbonato de dicresilo y carbonato de di-4-*terc*-butilfenilo. El más preferido es carbonato de difenilo.

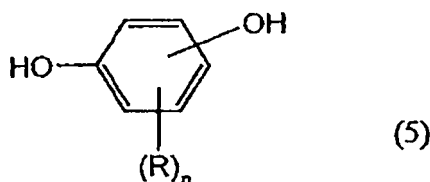
Oligómeros de carbonato adecuados tienen preferiblemente una masa molar media de 220 a 15000 g/mol.

A los ésteres diarílicos  $C_6$ - $C_{14}$  adecuados también pertenece ésteres diarílicos asimétricos que contienen una mezcla de sustituyentes arilo. A este respecto se prefieren especialmente carbonato de fenilcresilo y fenilcarbonato de 4-*terc*-butilfenilo.

A los ésteres diarílicos adecuados también pertenecen mezclas de más de un éster diarílico  $C_6$ - $C_{14}$ . Mezclas especialmente preferidas son mezclas de carbonato de difenilo, carbonato de dicresilo y fenilcarbonato de di-4-*terc*-butilo.

En relación a 1 mol de difenol, los ésteres diarílicos de ácido carbónico pueden usarse en cantidades de 1,00 a 1,30 mol, con especial preferencia en cantidades de 1,02 a 1,20 mol y de manera muy especialmente preferida en cantidades de 1,05 a 1,15 mol.

Compuestos de dihidroxibenceno adecuados en relación con la invención son aquellos que se corresponden con la fórmula (5):

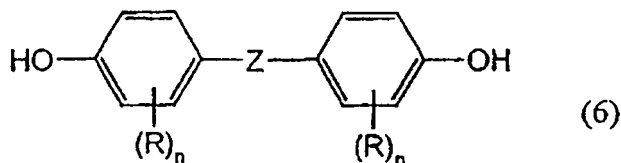


en la que

R es un fenilo sustituido o no sustituido, metilo, propilo, etilo, butilo, Cl o Br y n representa 0, 1 ó 2.

Compuestos de dihidroxibenceno especialmente preferidos son 1,3-dihidroxibenceno, 1,4-dihidroxibenceno y 1,2-dihidroxibenceno.

Difenoles adecuados en relación con la invención son aquellos que se corresponden con la fórmula (6):



en la que

Z representa alquilideno  $C_1$ - $C_8$  o cicloalquilideno  $C_5$ - $C_{12}$ , S,  $SO_2$  o un enlace sencillo y

## ES 2 280 790 T3

R es fenilo sustituido o no sustituido, metilo, propilo, etilo, butilo, Cl o Br y

n representa 0, 1 ó 2.

Difenoles preferidos son 4,4'-dihidroxi-difenilo, 4,4'-dihidroxi-difenilsulfuro, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)ciclohexano, 1,2-bis(4-hidroxi-fenil)benceno, 1,3-bis(4-hidroxi-fenil)benceno, 1,4-bis(4-hidroxi-fenil)benceno, bis(4-hidroxi-fenil)metano, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil)propano, 2,4-bis(4-hidroxi-fenil)-2-metilbutano, 2,2-bis(3-metil-4-hidroxi-fenil)-propano, 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxi-fenil)propano, bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil)metano, 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil)propano, bis(3,5-dimetil-4-hidroxi-fenil)sulfona, bis(4-hidroxi-fenil)sulfona, 1,2-bis[2-(4-hidroxi-fenil)isopropil]benceno, 1,3-bis[2-(4-hidroxi-fenil)isopropil]benceno, 1,4-bis[2-(4-hidroxi-fenil)isopropil]benceno, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-1-feniletano, 2,4-bis(4-hidroxi-fenil)-2-metilbutano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxi-fenil)-propano, 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxi-fenil)propano, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

Los difenoles especialmente preferidos son 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-1-feniletano, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil)propano, 4,4'-dihidroxi-difenilo, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxi-fenil)propano y 1,3-bis[2-(4-hidroxi-fenil)isopropil]benceno.

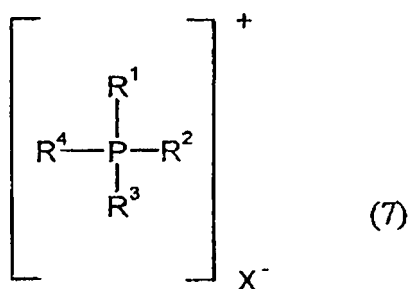
A los difenoles adecuados también pertenecen mezclas de más de un difenol. En esto se forma un copolicarbonato. Mezclas especialmente preferidas son 1,3-bis[2-(4-hidroxi-fenil)isopropil]benceno, 1,1-bis(4-hidroxi-fenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2-bis(4-hidroxi-fenil)propano, 4,4'-dihidroxi-difenilo y 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxi-fenil)propano.

Los difenoles pueden contener pequeñas cantidades de compuestos de dihidroxi-benceno según la fórmula (5).

Adicionalmente puede añadirse un agente de ramificación, como por ejemplo compuestos que contienen tres grupos OH fenólicos funcionales. Esto conduce a ramificaciones del polímero. Mediante esto aumenta el comportamiento de flujo no newtoniano del polímero.

A los agentes de ramificación adecuados pertenecen floroglucina, 3,3-bis(3-metil-4-hidroxi-fenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol, 4,6-dimetil-2,4,6-tris(4-hidroxi-fenil)-2-hepteno, 4,6-dimetil-2,4,6-tris(4-hidroxi-fenil)-heptano, 1,3,5-tris(4-hidroxi-fenil)benceno, 1,1,1-tris(4-hidroxi-fenil)etano, tris(4-hidroxi-fenil)fenilmetano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidroxi-fenil)ciclohexil]propano, 2,4-bis(4-hidroxi-fenil)isopropilfenol, 2,6-bis(2-hidroxi-5'-metilbencil)-4-metilfenol, 2-(4-hidroxi-fenil)-2-(2,4-dihidroxi-fenil)propano, hexaquis(4-(4-hidroxi-fenil)isopropil)fenilortotereftalato, tetraquis(4-hidroxi-fenil)metano, tetrakis(4-(4-hidroxi-fenil)isopropil)fenoximetano y 1,4-bis((4',4'')-dihidroxi-trifenil)-metil)benceno, isatinbisresol, pentaeritritol, ácido 2,4-dihidroxi-benzoico, ácido trimesínico, ácido cianúrico.

Catalizadores adecuados para la fabricación de los policarbonatos según la invención son, por ejemplo, aquellos de fórmula general (7)



en los que

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> pueden representar alquilenos C<sub>1</sub> a C<sub>18</sub>, arilos C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o cicloalquilos C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub> iguales o distintos y X<sup>-</sup> representa un anión en el que el par ácido-base correspondiente (H<sup>+</sup> + X<sup>-</sup> ↔ HX) tiene un pK<sub>b</sub> de <11.

Catalizadores preferidos son fluoruro de tetrafenilfosfonio, tetrafenilborato de tetrafenilfosfonio y fenolato de tetrafenilfosfonio.

Se prefiere especialmente fenolato de tetrafenilfosfonio.

Cantidades preferidas de catalizadores de sales de fosfonio son de 10<sup>-2</sup> a 10<sup>-8</sup> mol por mol de difenol y las cantidades de catalizador especialmente preferidas son de 10<sup>-4</sup> a 10<sup>-6</sup> mol por mol de difenol.

Dado el caso, adicionalmente a la sal de fosfonio pueden usarse otros cocatalizadores para aumentar la velocidad de la polimerización. A éstos pertenecen sales de metales alcalinos y metales alcalinotérreos como hidróxidos, alcóxidos y arilóxidos de litio, sodio y potasio, preferiblemente sales de hidróxido, alcóxido o arilóxido de sodio.

## ES 2 280 790 T3

Se prefieren especialmente hidróxido sódico y fenolato de sodio.

Las cantidades de cocatalizador pueden estar, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 200 ppb, preferiblemente de 5 a 150 ppb y con especial preferencia de 10 a 125 ppb, calculadas respectivamente como sodio.

Los policarbonatos pueden fabricarse en condiciones de reacción que se realizan en etapas con temperaturas de 150 a 400°C, el tiempo de permanencia en cada etapa puede ascender a de 15 minutos a 5 horas y las presiones ascienden a de 100 a 0,1 kPa.

La composición según la invención puede contener otros aditivos.

Las composiciones según la invención (masas de moldeo de coextrusión) ofrecen ventajas como material básico sobre determinadas masas de moldeo de policarbonato: se produce especialmente una ventaja cuando la masa de moldeo de coextrusión y el material básico están preparados con el mismo agente de desmoldeo.

Las composiciones según la invención pueden utilizarse como masas de moldeo de coextrusión para producir placas macizas de plástico o las denominadas placas nervadas (también se llaman placas de cámara hueca, por ejemplo, placas nervadas de doble pared).

También pueden fabricarse placas que por una cara o en ambas caras presentan una capa de protección adicional con la masa de moldeo de coextrusión según la invención con un determinado contenido de absorbente de UV.

Las composiciones según la invención permiten la fabricación facilitada de cuerpos moldeados de policarbonato, especialmente de placas y de los cuerpos moldeados fabricados a partir de ellas, como por ejemplo acristalamientos para invernaderos, jardines de invierno, paradas de autobús, vallas publicitarias, letreros, vidrios protectores, acristalamientos de automóviles, ventanas y cubiertas.

Son posibles adaptaciones posteriores de los cuerpos de extrusión recubiertos con las composiciones según la invención, como por ejemplo embutición profunda o mecanizados de la superficie, como por ejemplo equipamiento con lacas resistentes al rayado, capas dispersoras del agua y similares, y los cuerpos moldeados fabricados por estos procedimientos también son objeto de la presente invención.

La coextrusión como tal se conoce de la bibliografía (véanse por ejemplo los documentos EP-A0110221 y EP-A0110238). En el caso presente se procede preferiblemente del siguiente modo: a un adaptador de coextrusión están conectadas prensas extrusoras para producir la capa núcleo y la(s) capa(s) de protección. El adaptador está construido de tal manera que la masa fundida que va a formar la(s) capa(s) de protección se aplica como capa fina adhesiva a la masa fundida de la capa núcleo. Entonces, a la barra de masa fundida de varias capas así producida se le da la forma adecuada en la boquilla conectada a continuación (placa nervada o compacta). A continuación, la masa fundida se enfría de manera conocida en condiciones controladas mediante calandrado (placa compacta) o calibrado a vacío (placa nervada) y a continuación se tronza. Dado el caso, después del calibrado puede colocarse en un horno de acondicionamiento térmico para eliminar tensiones. En lugar del adaptador colocado antes de la boquilla, la propia boquilla también puede estar construida de tal manera que allí tenga lugar la reunión de las masas fundidas.

### Ejemplos

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la invención. Los ejemplos sólo son formas de realización especiales de la invención. La invención no se limita a la extensión de los ejemplos.

#### *Fabricación del policarbonato 1*

El policarbonato 1 se fabricó mediante policondensación de carbonato de difenilo y bisfenol A en masa fundida con uso de fenolato de tetrafenilfosfonio como catalizador. El policarbonato 1 tenía un índice de fluidez (MFR) según ISO 1133 de 5,8 g/10 min a 300°C y 1,2 kg de carga.

#### *Fabricación de las composiciones (compuestos)*

En una prensa extrusora de doble husillo se mezclaron y extruyeron (combinaron) a 310°C las mezclas de sustancias cuyas formulaciones se indican en la siguiente tabla y a continuación se granularon. En los porcentajes se trata de % en peso.

## ES 2 280 790 T3

Compuesto	Material básico	Absorbente de UV	Agente de desmoldeo	Otros
<b>A</b>	Makrolon® 3108	5% de Tinuvin® 360 <sup>*)</sup>	0,1% de PETS <sup>***)</sup>	
<b>B</b>	Polycarbonato 1	5% de Tinuvin® 360 <sup>*)</sup>	0,1% de PETS <sup>***)</sup>	
<b>C</b>	Makrolon® 3108	4% de Tinuvin® 1577 <sup>**)</sup>	-	
<b>D</b>	Polycarbonato 1	4% de Tinuvin® 1577 <sup>**)</sup>	-	
<b>E</b>	Polycarbonato 1	5% de Tinuvin® 360 <sup>*)</sup>	0,1% de PETS <sup>***)</sup>	0,04% de carbonato de difenilo

\*) 2,2'-Metilenbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-(2H-benzotriazol-2-il)fenol]; puede obtenerse en el mercado de la empresa Ciba Spezialitätenchemie, Lampertheim, Alemania

\*\*) 2-(4,6-Difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-hexiloxifenol; puede obtenerse en el mercado de la empresa Ciba Spezialitätenchemie, Lampertheim, Alemania

\*\*\*) Tetraestearato de pentaeritritol. Puede obtenerse en el mercado de la empresa Cognis, Düsseldorf, Alemania.

Makrolon® 3108 es un homopolycarbonato de bisfenol A lineal con un índice de fluidez (MFR) según ISO 1133 de 6,5 g/10 min a 300°C y 1,2 kg de carga; Makrolon® 3108 puede obtenerse en el mercado de Bayer AG, D-51368 Leverkusen, Alemania.

El contenido de carbonato de difenilo (DPC) se determinó en los compuestos mediante HPLC (cromatografía líquida de alta presión). Se hallaron los siguientes resultados:

Compuesto	Contenido de DPC
<b>A</b>	33 ppm
<b>B</b>	133 ppm
<b>C</b>	36 ppm
<b>D</b>	133 ppm
<b>E</b>	330 ppm

El compuesto E sólo contiene 330 ppm de carbonato de difenilo, aunque según la formulación se añadieron 400 ppm. Por tanto, probablemente se evapora una parte de carbonato de difenilo en la fabricación del compuesto.

### *Fabricación de placas nervadas de doble pared*

Se fabricaron placas nervadas de doble pared (también llamadas placas de cámara hueca) con un espesor de 10 mm, como se describen, por ejemplo, en el documento EP-A0110238, a partir de las siguientes masas de moldeo: como material básico se usó Makrolon® 1243 (homopolycarbonato de bisfenol A ramificado de la empresa Bayer AG, D-51368 Leverkusen, Alemania, con un índice de fluidez (MFR) según ISO 1133 de 6,5 g/10 min a 300°C y 1,2 kg de carga). Éste se coextruyó con los compuestos A, B y E indicados en la tabla anterior. Los compuestos A, B y E contienen el polycarbonato 1 o el Makrolon® 3108 fabricado en el procedimiento de interfase. El espesor de la capa de coextrusión ascendió respectivamente a aproximadamente 50 µm.

## ES 2 280 790 T3

### *Fabricación de placas macizas*

Se fabricaron placas macizas con un espesor de 2 mm a partir de Makrolon® 3103 (homopolicarbonato de bisfenol A lineal con un índice de fluidez (MFR) según ISO 1133 de 6,5 g/10 min a 300°C y 1,2 kg de carga, que puede obtenerse en el mercado de Bayer AG, D-51368 Leverkusen, Alemania). Éste se coextruyó con los compuestos C y D indicados en la tabla basados en el policarbonato 1 o el Makrolon® 3108 fabricado en el procedimiento de interfase. El espesor de la capa de coextrusión ascendió respectivamente a aproximadamente 60 µm.

A continuación se describen las máquinas y aparatos usados para la fabricación de placas de varias capas:

El equipo para la fabricación de placas nervadas estaba compuesto por:

- la prensa extrusora principal con un tornillo sin fin de longitud 33 D y un diámetro de 70 mm con desgaseificación
- el coadaptador (sistema de bloque de alimentación)
- una prensa coextrusora para aplicar la capa de protección con un tornillo sin fin de longitud 25 D y un diámetro de 30 mm
- la boquilla de ranura ancha especial con 350 mm de ancho
- el calibrador
- el transportador de rodillos
- el equipo de extracción
- el dispositivo de tronzado (sierra)
- la mesa de recepción.

El equipo para la fabricación de placas macizas estaba compuesto por:

- la prensa extrusora principal con un tornillo sin fin de longitud 33 D y un diámetro de 60 mm con desgaseificación
- el coadaptador (sistema de bloque de alimentación)
- una prensa coextrusora para aplicar la capa de protección con un tornillo sin fin de longitud 25 D y un diámetro de 30 mm
- la boquilla de ranura ancha especial con 350 mm de ancho
- la calandria acabadora
- el transportador de rodillos
- el equipo de extracción
- el dispositivo de tronzado (sierra)
- la mesa de recepción.

El granulado de policarbonato de material básico se introduce en la tolva de alimentación de la prensa extrusora principal, el material de coextrusión que contiene absorbente de UV en la de la prensa coextrusora. En el sistema de plastificado respectivo cilindro/tornillo sin fin tuvo lugar la fusión e impulsión del material respectivo. Ambas masas fundidas de material se reúnen en el coadaptador y formaron, después de abandonar la boquilla y después de enfriarse en el calibrador, un material compuesto. Los otros equipos sirvieron para el transporte, tronzado y almacenamiento de las placas extruidas.

### *Análisis de los experimentos de coextrusión*

#### *Coextrusión con el compuesto A (comparación)*

- Los primeros defectos en grandes superficies aparecieron después de 2,5 horas
- Después de 4 horas apareció una rotura de la superficie de las placas
- De esto resulta como evaluación global la nota: mala.



## ES 2 280 790 T3

### *Coextrusión con el compuesto B (según la invención)*

- Las primeras deposiciones más pequeñas aparecieron después de 2,5 horas
- Los primeros defectos en grandes superficies aparecieron después de 3,5 horas
- No se observó rotura de la superficie de las placas
- De esto resulta como evaluación global la nota: buena.

### *Coextrusión con el compuesto C (comparación)*

- La primera incrustación en los rodillos apareció después de 30 minutos. Ésta tenía repercusiones negativas muy pequeñas en la calidad de las placas
- Después de 3 horas apareció una incrustación más gruesa en los rodillos y una superficie de las placas apreciablemente áspera
- De esto resulta como evaluación global la nota: mala

### *Coextrusión con el compuesto D (según la invención)*

- La incrustación en los rodillos fue durante todo el tiempo de extrusión de 4 horas significativamente inferior a la del compuesto C
- La superficie de las placas no se afectó negativamente
- De esto resulta como evaluación global la nota: buena

### *Coextrusión con el compuesto E (comparación)*

- Las primeras deposiciones más pequeñas aparecieron después de 1,5 horas
- Los primeros defectos en grandes superficies aparecieron después de 1 hora y 45 minutos
- De esto resulta como evaluación global la nota: mala.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un producto de varias capas que comprende al menos una capa A y al menos una capa B, en el que la capa A contiene policarbonato o poliéstercarbonato y en el que la capa B es una composición que contiene policarbonato y de 50 ppm a 300 ppm, en relación a la masa de la composición, de carbonato de difenilo.
2. Producto según la reivindicación 1, conteniendo la capa B policarbonato en una cantidad de al menos el 80% en peso.
- 10 3. Producto según la reivindicación 1, conteniendo la composición del 0 al 20% en peso de absorbente de UV.
4. Producto según la reivindicación 3, conteniendo la composición del 3 al 5% en peso de absorbente de UV.
- 15 5. El producto de varias capas según la reivindicación 1, presentando el producto la secuencia de capas B-A-B.
6. El producto de varias capas según la reivindicación 1 ó 5, conteniendo la capa A homopolicarbonato de bisfenol A.
- 20 7. El producto de varias capas según una de las reivindicaciones 1 - 6, siendo el producto de varias capas una placa de varias capas.
- 25 8. Un procedimiento para fabricar el producto de varias capas según una de las reivindicaciones 1 a 7 que comprende la coextrusión del policarbonato o del poliéstercarbonato que está contenido en la capa A y la composición que está contenida en la capa B.

30

35

40

45

50

55

60

65