



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 009**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/20** (2006.01)

**B29C 47/70** (2006.01)

**B29C 47/06** (2006.01)

**B29D 24/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04731178 .2**

86 Fecha de presentación : **04.05.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1625006**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación por coextrusión de una plancha nervada de varias capas sin efecto triángulo.**

30 Prioridad: **16.05.2003 DE 103 22 003**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.11.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.11.2007**

73 Titular/es: **Bayer Sheet Europe GmbH**  
**Otto-Hesse-Strasse 19/T9**  
**64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es: **Rübeck, Jakob**

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).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación por coextrusión de una plancha nervada de varias capas sin efecto triángulo.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de planchas nervadas recubiertas por coextrusión sin cuñas, así como planchas nervadas coextruidas de varias capas, que comprenden al menos una capa que contiene un termoplástico y al menos un revestimiento sin efecto triángulo, y otros productos que contienen esta plancha nervada de varias capas.

10 Las planchas nervadas se proveen a menudo de uno o de ambos lados con una capa de coextrusión en una o ambas caras externas, que puede satisfacer múltiples funcionalidades, por ejemplo, se puede tratar de una capa de protección UV, que protege la placa del daño (por ejemplo, amarilleo) provocado por la radiación UV, pero también de esta forma se satisfacen otras funcionalidades tales como, por ejemplo, reflexión IR.

15 A continuación, se resume el estado de la técnica acerca de productos de varias capas.

El documento EP-A 0 110 221 revela planchas de dos capas de policarbonato, en el que una capa contiene al menos el 3% en peso de un absorbente de UV. La fabricación de estas placas se puede realizar por coextrusión de acuerdo con el documento EP-A 0 110 221.

20 El documento EP-A 0 320 632 revela cuerpos moldeados compuestos por dos capas de material sintético termoplástico, con preferencia policarbonato, en el que una capa contiene benzotriazoles sustituidos especiales como absorbentes de UV.

25 El documento EP-A 0 320 632 revela también la fabricación de estos cuerpos moldeados por coextrusión.

El documento EP-A 0 247 480 revela planchas de varias capas, en las que, además de una capa de material sintético termoplástico, hay una capa de policarbonato ramificado, en donde la capa de policarbonato contiene benzotriazoles sustituidos especiales como absorbentes de UV. También se describe la producción de estas planchas por coextrusión.

30 El documento EP-A 0 500 496 describe composiciones poliméricas que están estabilizadas con triazinas especiales contra la luz UV y su utilización como capa exterior en sistemas multicapas. Como polímeros se mencionan policarbonato, poliésteres, poliamidas, poliacetales, óxido de polifenileno y sulfuro de polifenileno.

35 Todas las planchas nervadas recubiertas conocidas del anterior estado de la técnica presentan, sin embargo, el problema del así llamado "efecto triángulo", es decir, en la coextrusión se producen cuñas compuestas por el material de la capa de coextrusión, combinado con una cierta irregularidad de la superficie de la plancha.

40 El documento US-A-3 764 245 describe un dispositivo de dos extrusores, de los cuales uno conforma un cordón superior y un cinturón inferior de la plancha nervada, y el otro, los nervios. Se menciona la posibilidad de operar ambos extrusores con el mismo material.

45 El documento EP-A-1 228 977 revela la estructuración interna de los nervios entre la plancha de cubierta inferior y superior con ayuda de un mecanismo móvil de traslado, pero ninguna coextrusión.

El documento EP-A-0 774 551 revela la producción de planchas nervadas de varias capas por coextrusión, pero no que se derive un flujo parcial del material de flujo que conforma la capa de base, que es llevado directamente al molde del nervio, conformando los nervios.

50 La Fig. 1 muestra en forma de esquema, por medio de un corte a través de una plancha nervada, cómo se produce esta formación de cuñas. Las flechas muestran el flujo de las masas de fundición poliméricas en el molde de la plancha nervada (1) en la capa coextruida (2) que provoca la conformación de las cuñas.

55 A partir del estado de la técnica, resulta por ello el objetivo de poner a disposición una plancha nervada recubierta eventualmente con varias capas por coextrusión que ya no muestre un efecto triángulo respecto del estado de la técnica.

La presente invención se basa en este objeto.

60 En el caso de las planchas recubiertas de un solo lado, se pudo solucionar este problema por medio de una alimentación modificada del material de coextrusión, al reforzar la alimentación de material del lado no recubierto, con lo cual se puede evitar la formación de cuñas en el lado recubierto.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente, por medio de un corte a través de una plancha nervada, como podría funcionar este procedimiento:

65 Mediante el mayor flujo de polímero desde el lado no recubierto, se produce una distribución de la masa fundida en dirección al lado recubierto de la plancha nervada (3), de modo que la capa de coextrusión (4) queda sin cuñas.

En el caso de planchas recubiertas de ambos lados, este procedimiento ya no funcionaría. Aquí aparecería, por ejemplo, por la mayor alimentación desde el lado inferior, una cuña reforzada en el lado inferior; la ganancia de uno de los lados se compensaría, entonces, por una pérdida del otro lado.

- 5 La Fig. 3 muestra esquemáticamente, por medio de un corte a través de una plancha nervadas, cómo se vería este efecto (alimentación en (5)): mientras la capa de coextrusión superior (6) permanece sin cuñas, la capa de coextrusión inferior (7) presenta una marcada cuña.

10 Sorprendentemente se halló que se puede evitar la formación de cuñas o el efecto triángulo en cada lado prácticamente por completo al modificar los flujos de material durante la extrusión de modo tal que se derive un flujo parcial, alrededor de los dientes de la tobera, que es llevado directamente al centro del molde de los nervios de la tobera, que conforma los nervios de las planchas. Usualmente, el flujo de material a través de los dientes se divide en una corriente superior y una corriente inferior, que confluyen en los moldes de los nervios desde arriba y desde abajo, generando así los nervios. Este flujo de material de la corriente superior e inferior lleva, sin embargo, a un típico “embudo de  
15 descarga” que es llenado del lado de la coextrusión con material de coextrusión que fluye ulteriormente. Se produce una cuña, ver Fig. 1. Al conducir, según la invención, una parte del material directamente a los moldes de los nervios, se reduce o incluso evita la descarga de material de la corriente superior e inferior, ver Fig. 4, se minimiza, con preferencia incluso se evita por completo la formación de un embudo y así de cuñas, el efecto triángulo en ambos lados de la plancha. El procedimiento según la invención es apropiado, por lo tanto, para la fabricación de planchas nervadas  
20 recubiertas tanto de un lado como de ambos lados.

La Fig. 4 muestra esquemáticamente, por medio de un corte a través de una plancha nervadas, cómo funciona el procedimiento según la invención:

- 25 Por medio de una alimentación adicional de la masa fundida de polímero de (8), por ejemplo, a través de una perforación en el molde de los nervios, ambas capas de coextrusión (9) y (10) quedan libres de cuñas.

Es completamente sorprendente que, con una medida tan sencilla, se pudiera solucionar exitosamente un problema existente de larga data.

30 Así, es objeto de la presente invención es un procedimiento especial para la fabricación de revestimientos en planchas nervadas por coextrusión, así como planchas asequibles por medio de este procedimiento libres de cuñas o efectos triángulo. Estas planchas se caracterizan por una superficie particularmente lisa y capas de coextrusión uniformes, es decir, sin cuñas. Una forma de realización preferida es una plancha nervadas recubierta de ambos lados.

35 Por ello, también es objeto de esta solicitud una tobera de extrusión especial que permite la realización del procedimiento según la invención.

40 Los dientes de la tobera contienen, adicionalmente a las perforaciones, cortes y formas usuales y necesarios para distintos fines, perforaciones que llevan una parte del material de alimentación directamente al molde del nervio. En una forma de realización preferida, el material se lleva, en este caso, desde un sector posterior de la tobera directamente hacia delante al molde del nervio.

45 Una posible forma de realización de la tobera a la altura de un molde para nervios está representada esquemáticamente en la Fig. 5 como corte transversal:

La alimentación de la masa fundida polimérica se realiza en (12). A través de las perforaciones (13) se efectúa la alimentación de la masa fundida al molde del nervio (14). (1') designa el molde del lado superior o del lado inferior, la salida de la plancha se realiza en (16).

50 Por otro lado, es objeto de la presente invención un producto que contiene las planchas mencionadas. En este caso, este producto, que contiene por ejemplo la mencionada plancha nervadas de varias capas, está seleccionado preferentemente del grupo compuesto por acristalamientos, invernaderos, jardines de invierno, miradores, tejados de protección, paradas de autobús, construcciones de cubiertas, tabiques de separación, cajeros y colectores solares.

55 La ventaja esencial del procedimiento según la invención radica en evitar el efecto triángulo que, de caso contrario, se hace visible negativamente a través de la formación de cuñas y el desperdicio de material asociado con ello, así como una superficie no uniforme de la plancha. El material de revestimiento desperdiciado en la cuña está compuesto, por lo general, de material termoplástico valioso, provisto de costosos aditivos. El ahorro de un material de este tipo  
60 puede llevar a ventajas económicas relevantes.

El procedimiento según la invención es apropiado para la fabricación de las más diversas capas de coextrusión, en principio de todas las capas funcionales imaginables, incluso combinadas (capa de protección UV y capa funcional, por ejemplo, reflexión IR arriba, así como protección UV abajo), en particular para la fabricación de planchas nervadas  
65 provistas a ambos lados de protección UV.

Los productos de varias capas según la invención, tales como planchas nervadas, tienen otras ventajas respecto del estado de la técnica. Los productos de varias capas según la invención tales como las planchas nervadas se pueden

preparar por medio de coextrusión. De esta manera, resultan ventajas respecto de un producto fabricado por laqueado. Así, en la coextrusión no se evaporan los disolventes, tal como sucede en el caso de los laqueados.

Además, los barnices no se pueden almacenar durante largo tiempo. La coextrusión carece de esta desventaja.

Por otra parte, los barnices requieren una técnica costosa. Por ejemplo, requieren equipos contra explosiones, el reciclado de disolventes y así caras inversiones en instalaciones. La coextrusión carece de esta desventaja.

Una forma preferida de la presente invención es la plancha nervadas de varias capas mencionada, en la que la capa de base como también la capa de coextrusión pueden estar fabricadas de material termoplástico igual o diferente, con preferencia ambas capas se basan en el mismo material.

Como masas de moldeo termoplásticos se tienen en cuenta todas las masas de moldeo que contienen, por ejemplo, policarbonato y/o poliéster y/o poliétermcarbonatos y/o poliésteres y/o polimetilmetacrilatos y/o poliestirenos y/o SAN y/o mezclas de policarbonato y poliésteres y/o polimetilmetacrilatos y/o poliestirenos y/o SAN.

Se prefieren masas de moldeo que contienen termoplásticos transparentes como policarbonato y/o poliéster, así como mezclas que contienen al menos uno de los dos termoplásticos. Se prefiere usar en especial policarbonato y poliéster, con preferencia muy especial, policarbonato.

La fabricación de estos termoplásticos es bien conocida por el especialista y se realiza de acuerdo con los procedimientos conocidos.

De acuerdo con la invención, se prefieren aquellos productos de varias capas en los que la capa de coextrusión contiene adicionalmente del 1 al 20% en peso de absorbedor de UV y que tiene un espesor de 5 a 200  $\mu\text{m}$ , con preferencia 30 a 100  $\mu\text{m}$ .

Las planchas nervadas pueden ser planchas nervadas dobles, planchas nervadas triples, planchas nervadas cuádruples, etc. Las planchas nervadas pueden poseer distintos perfiles tales como, por ejemplo, perfiles X o bien perfiles XX. Además, las planchas nervadas también pueden ser planchas nervadas onduladas.

Una forma de realización preferida de la presente invención es una plancha nervadas con una capa de coextrusión a ambos lados, en la que el material de base y ambas capas de coextrusión están compuestas de policarbonato.

Los productos de varias capas según la invención pueden ser, independientemente del tipo de los materiales termoplásticos utilizados y su aditivación, translúcidos, cubiertos o transparentes.

En una forma especial de realización, los productos de varias capas son transparentes.

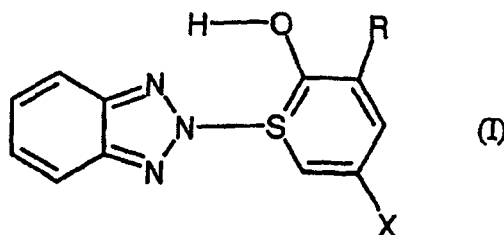
Tanto el material de base como también la o las capas de coextrusión en las planchas nervadas según la invención pueden contener aditivos.

La capa de coextrusión puede contener en especial absorbedores de UV y agentes de desmoldeo.

Los absorbedores de UV o bien sus mezclas están presentes, en este caso, en concentraciones del 0-20% en peso. Aquí se prefiere del 0,1 al 20% en peso, con preferencia del 2 al 10% en peso, con preferencia muy especial, del 3 al 8% en peso. En caso de que existan dos o más capas de coextrusión, la proporción de absorbedor de UV en estas capas puede ser diferente.

Los ejemplos de absorbedores de UV, que se pueden utilizar de acuerdo con la invención, se describen a continuación.

a) Derivados de benzotriazol de acuerdo con la fórmula (I):



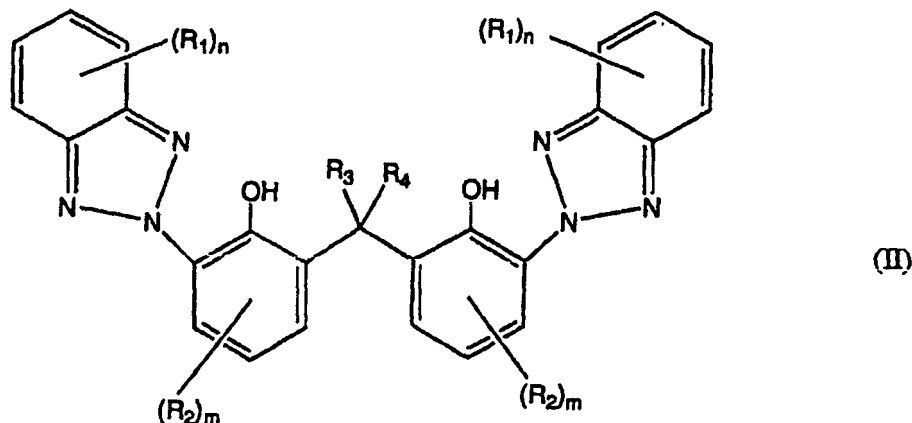
En la fórmula (I), R y X son iguales o diferentes y son H o alquilo o alquilarilo.

En este caso, se prefiere Tinuvin 329 con X = 1,1,3,3-tetrametilbutilo y R = H

Tinuvin 350 con X = terc-butilo y R = 2-butilo

Tinuvin 234 con X = R = 1,1-dimetil-1-fenilo

b) Derivados de benzotriazol diméricos de acuerdo con la fórmula (II):



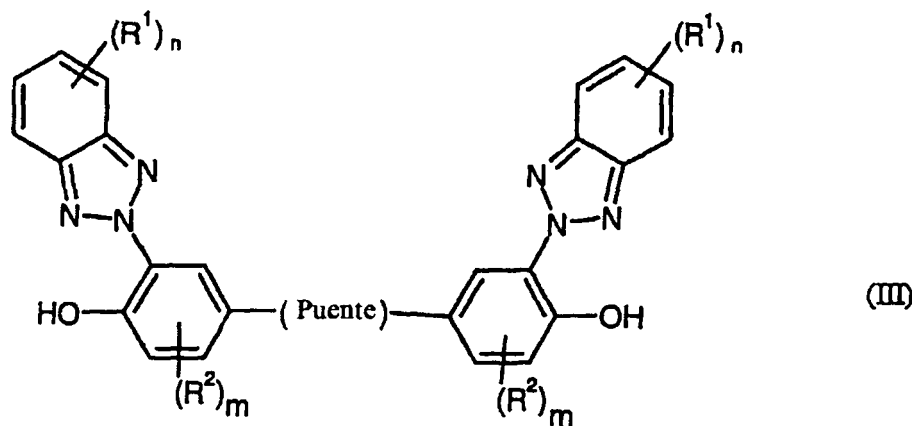
En la fórmula (II), R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son iguales o diferentes y son H, halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>, aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>13</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>14</sub>, -OR<sup>5</sup> o -(CO)-O-R<sup>5</sup> con R<sup>5</sup> = H o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>.

En la fórmula (II), R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> también son iguales o diferentes y son H, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, bencilo o arilo C<sub>6</sub>-C<sub>14</sub>.

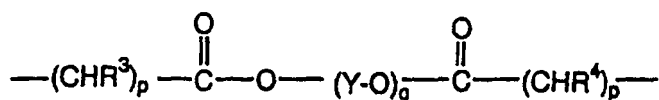
En la fórmula (II), m es 1, 2 ó 3 y n es 1, 2, 3 ó 4.

En este caso, se prefiere Tinuvin 360 con R<sup>1</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>4</sup> = H; n = 4; R<sup>2</sup> = 1,1,3,3-tetrametilbutilo; m = 1.

b1) Derivados de benzotriazol diméricos de acuerdo con la fórmula (III)



en la que el puente es



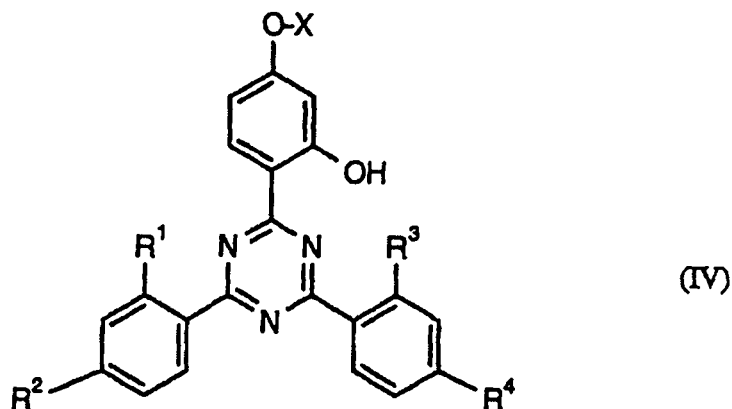
R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, m y n tienen el significado mencionado para la fórmula (II) y en la que p es un número entero de 0 a 3, q es un número entero de 1 a 10,

Y es igual a -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, (CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-, (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>- o CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub> y R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> tienen el significado mencionado para la fórmula (II).

## ES 2 284 009 T3

En este caso, se prefiere Tinuvin 840 con  $R^1 = H$ ;  $n = 4$ ;  $R^2 = \text{terc-butilo}$ ;  $m = 1$ ;  $R^2$  está dispuesto en posición orto respecto del grupo OH;  $R^3 = R^4 = H$ ;  $p = 2$ ;  $Y = -(CH_2)_5-$ ;  $q = 1$

c) Derivados de triazina de acuerdo con la fórmula (IV):

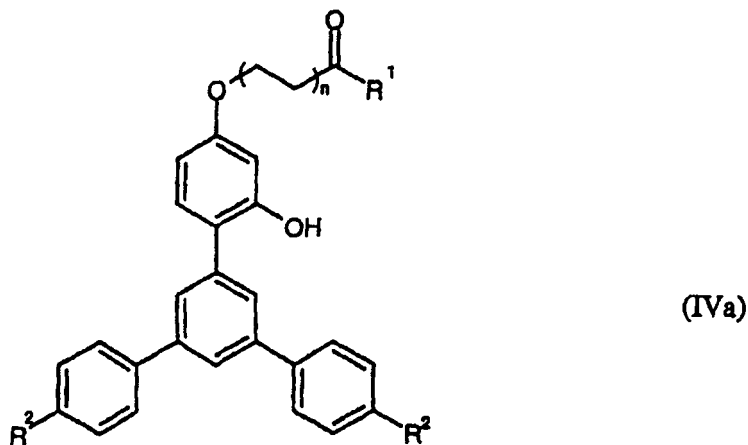


en la que  $R^1, R^2, R^3, R^4$  en la fórmula (IV) son iguales o diferentes y son H o alquilo o CN o halógeno, y X es igual a alquilo.

En este caso, se prefiere Tinuvin 1577 con  $R^1 = R^2 = R^3 = R^4 = H$ ; X = hexilo

Cyasorb UV-1164 con  $R^1 = R^2 = R^3 = R^4 = \text{metilo}$ ; X = octilo

d) Derivados de triazina de la siguiente fórmula (IVa)



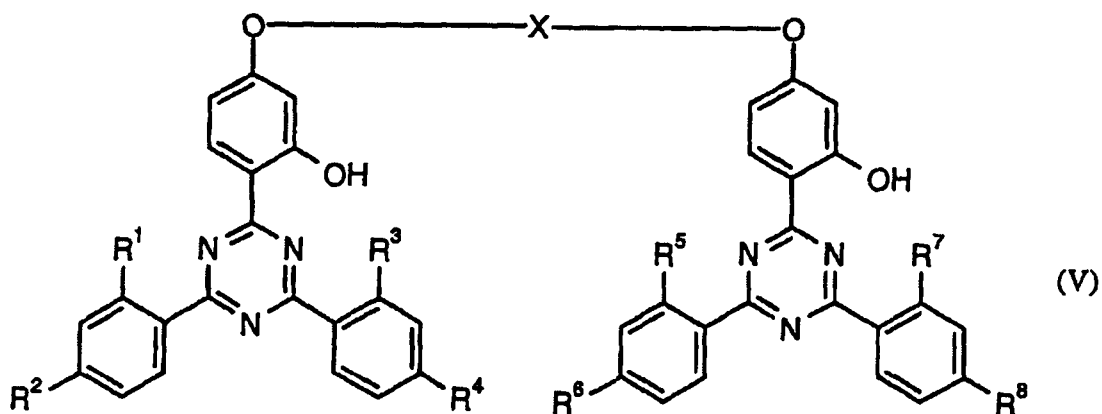
en la que

$R^1$  es igual a alquilo  $C_1$  a alquilo  $C_{17}$

$R^2$  es igual a H o alquilo  $C_1$  a alquilo  $C_4$  y

n es igual a 0 a 20.

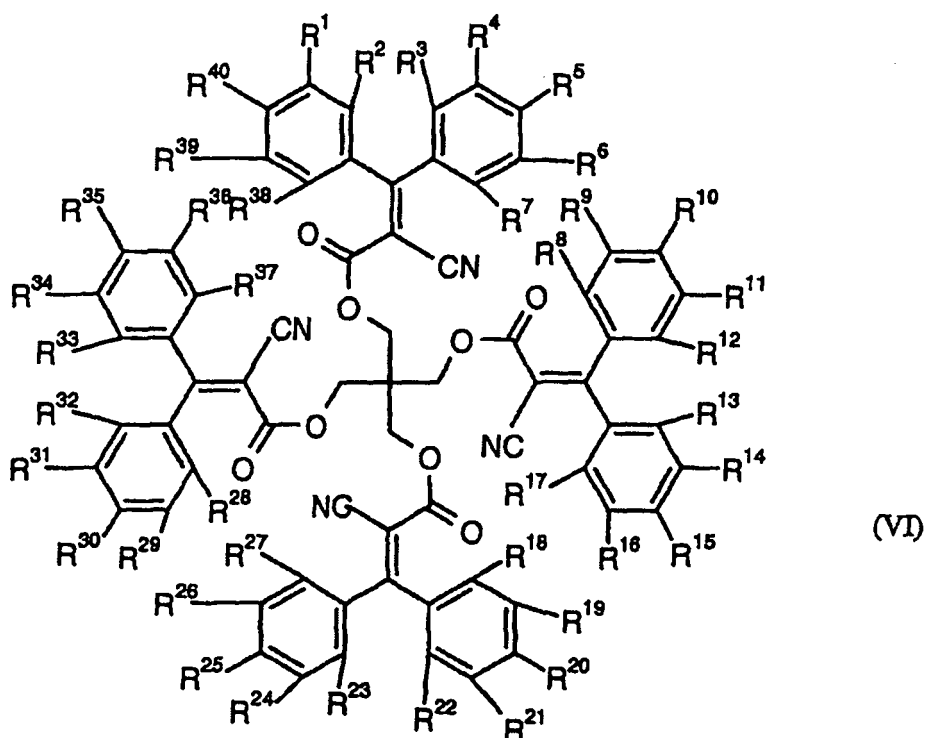
e) Derivados de triazina diméricos de la fórmula (V):



en la que

$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8$  en la fórmula (V) pueden ser iguales o diferentes y son H o alquilo o CN o halógeno y X es igual a alquilo o  $-(CH_2CH_2-O)_n-C(=O)-$ .

f) Diarilcianoacrilatos de la fórmula (VI)



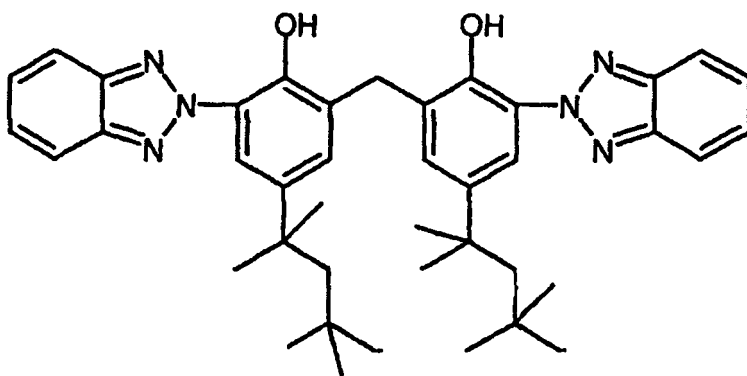
en la que

$R^1$  a  $R^{40}$  pueden ser iguales o diferentes y son H, alquilo, CN o halógeno.

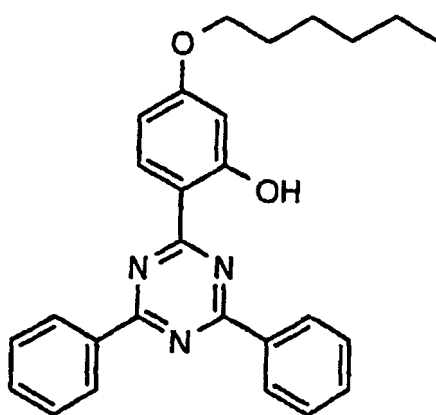
En este caso, se prefiere Uvinul 3030 con  $R^1$  a  $R^{40} = H$ .

Se prefieren muy en especial los absorbedores de UV seleccionados del grupo compuesto por Tinuvin 360, Tinuvin 1577 y Uvinul 3030.

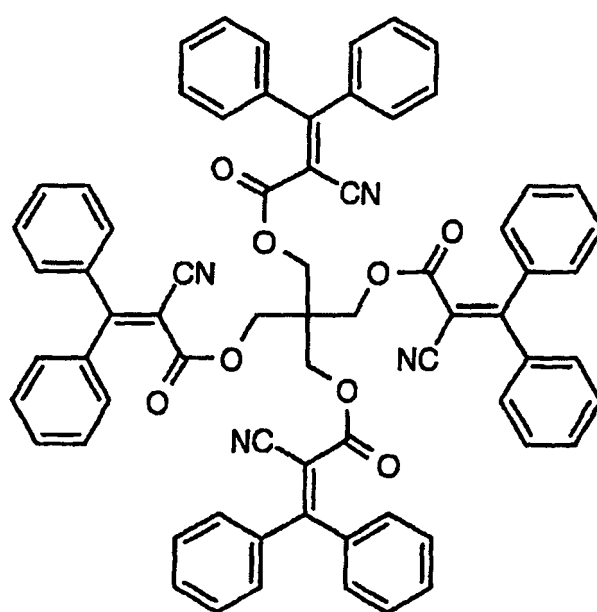
Tinuvin 360:



Tinuvin 1577



Uvinul 3030



Los absorbedores de UV mencionados se pueden adquirir en comercios.

Además, pero también en lugar de los absorbedores de UV, las capas pueden contener otros agentes auxiliares de procesamiento usuales, en especial agentes de desmoldeo y eluyentes, así como los aditivos usuales utilizados en los policarbonatos tales como estabilizantes, en especial termoestabilizantes, así como colorantes y blanqueadores ópticos y pigmentos inorgánicos.

Como materiales termoplásticos preferidos para los productos de múltiples capas según la invención son apropiados todos los policarbonatos conocidos.

Estos son homopolicarbonatos, copolicarbonatos y carbonatos de poliéster termoplásticos.

Preferentemente tienen pesos moleculares medios  $\overline{M}_w$  de 18.000 a 40.000, con preferencia de 26.000 a 36.000 y en especial de 28.000 a 35.000, calculado por cromatografía de exclusión molecular, calibrada con policarbonato.

Para producir policarbonatos se remite, a modo de ejemplo, a "Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York, London, Sidney 1964"; y a "D. C. PREVORSEK, B. T. DEBONA and Y. KESTEN, Corporate Research Center, Allied Chemical Corporation, Morristown, New Jersey 07960, "Synthesis of Poly(ester)carbonate Copolymers" en Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, Vol 19, 75-90 (1980)", y a "D. Freitag, U. Grigo, P. R. Müller, N. Nouvertne, BAYER AG, "Polycarbonates" en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol 11, Second Edition, 1988, páginas 648-718" y finalmente a "Dres. U. Grigo, K. Kircher y P. R. Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag, München, Wien 1992, páginas 117-299".

La fabricación de los policarbonatos se realiza preferentemente de acuerdo con el procedimiento de interfases o el procedimiento de transesterificación en estado fundido y se describe a modo de ejemplo a continuación del procedimiento de interfases.

Los compuestos que se prefiere usar como compuestos de partida son bisfenoles de la fórmula general

HO-Z-OH,

en la que Z es un radical orgánico divalente con 6 a 30 átomos de carbono que contiene uno o varios grupos aromáticos.

Ejemplos de dichos compuestos son bisfenoles que pertenecen al grupo de los dihidroxidifenilos, bis(hidroxifenil)alcanos, indanbisfenoles, bis(hidroxifenil)éteres, bis(hidroxifenil)sulfonas, bis(hidroxifenil)cetonas y 1,3- ó 1,4-bis(hidroxifenilpropil)bencenos.

Los bisfenoles de especial preferencia que pertenecen a los grupos de compuestos previamente mencionados son bisfenol-A, tetraalquilbisfenol-A, 1,3-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]benceno (bisfenol M), 1,4-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]benceno, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano (bisfenol-TMC), así como eventualmente sus mezclas.

Se prefiere hacer reaccionar los compuestos de bisfenol por aplicar según la invención con compuestos de ácido carbónico, en especial fosgeno, o en el proceso de transesterificación en estado fundido, con difenilcarbonato o dimetilcarbonato.

Los poliéstercarbonatos se obtienen preferentemente por reacción de los bisfenoles ya mencionados, al menos de un ácido dicarboxílico aromático y eventualmente equivalentes de ácido carbónico. Los ácidos dicarboxílicos aromáticos apropiados son, por ejemplo, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 3,3'- o 4,4'-difenildicarboxílico y ácidos benzofenondicarboxílicos. Una parte, hasta el 80% en moles, con preferencia del 20 al 50% en moles de los grupos carbonato en los policarbonatos pueden estar reemplazados por grupos aromáticos de éster de ácido dicarboxílico.

Los disolventes orgánicos utilizados en el procedimiento de interfases son, por ejemplo, diclorometano, los distintos dicloroetanos y compuestos de cloropropano, tetraclorometano, triclorometano, clorobenceno y clorotolueno, se emplean con preferencia clorobenceno o diclorometano o bien mezclas de diclorometano y clorobenceno.

La reacción de interfases se puede acelerar por medio de catalizadores tales como aminas terciarias, en especial N-alquíl Piperidinas o sales de onio. Con preferencia, se emplean tributilamina, trietilamina y N-etilpiperidina. En el caso del proceso de transesterificación en estado fundido, se usan con preferencia los catalizadores mencionados en el documento DE-A 4238123.

Los policarbonatos pueden ramificarse de manera consciente y controlada por medio del empleo de pequeñas cantidades de ramificadores. Algunos ramificadores apropiados son: floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hepteno-2; 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano; 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno; 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano; tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano; 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano; 2,4-bis-(4-hidro-

xifenil-isopropil)-fenol; 2,6-bis-(2-hidroxí-5'-metil-bencil)-4-metilfenol; 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano; éster de ácido hexa-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenil)-ortotereftálico; tetra-(4-hidroxifenil)-metano; tetra-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenoxi)-metano; 1,3,5-tris-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]benceno; ácido 2,4-dihidroxibenzoico; ácido trimesínico; cloruro cianúrico; 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol; 1,4-bis-(4',4''-dihidroxitrifenil)-metil)-benceno y en especial 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano y bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.

El 0,05 al 2% en moles, referido a los difenoles empleados, que se ha de usar eventualmente, de ramificadores o mezclas de ramificadores se pueden emplear junto con los difenoles, pero también se añaden en un estadio posterior de la síntesis.

Como interruptores de cadena se usan preferentemente fenoles como fenol, alquilfenoles como cresol y 4-terc-butilfenol, clorofenol, bromofenol, cumilfenol o sus mezclas en cantidades de 1-20% en moles, con preferencia 2-10% en moles por mol de bisfenol. Se prefieren fenol, 4-terc-butilfenol o bien cumilfenol.

Los interruptores de cadena y ramificadores se pueden añadir a las síntesis por separado, pero también junto con el bisfenol.

La preparación de los policarbonatos de acuerdo con el procedimiento de transesterificación en estado fundido se describe a modo de ejemplo en el documento DE-A 42 38 123.

Los policarbonatos preferidos según la invención son el homopolicarbonato a base de bisfenol A, el homopolicarbonato a base de 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y los copolicarbonatos a base de los dos monómeros bisfenol A y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y los copolicarbonatos a base de los dos monómeros bisfenol A y 4,4'-dihidroxidifenilo (DOD).

El homopolicarbonato a base de bisfenol A se prefiere en especial.

El polímero utilizado puede contener estabilizantes. Los estabilizantes apropiados son, por ejemplo, fosfinas, fosfitos o estabilizantes con contenido de Si y otros compuestos descritos en el documento EP-A 0 500 496. A modo de ejemplo, se han de mencionar trifenilfosfitos, difenilalquilfosfitos, fenildialquilfosfitos, tris-(nonilfenil)fosfito, tetrakis-(2,4-di-terc.-butilfenil)-4,4'-bifenileno-difosfonito y triarilfosfito. Se prefieren en especial trifenilo, fosfina y tris-(2,4-di-terc.-butilfenil)fosfito.

Estos estabilizantes pueden estar presentes en todas las capas de la plancha nervadas según la invención, es decir, tanto en la capa de base como también en la o en las capas de coextrusión. En cada capa, puede haber distintos aditivos o concentraciones de aditivos.

Además, la plancha nervadas según la invención puede contener el 0,01 al 0,5% en peso de los ésteres o ésteres parciales de alcoholes mono- a hexavalentes, en especial de glicerina, de pentieritrita o de alcoholes de Guerbet.

Los alcoholes monovalentes son, por ejemplo, alcohol estearílico, alcohol palmítico y alcoholes de Guerbet.

Un alcohol dihidroxílico es, por ejemplo, glicol.

Un alcohol trihidroxílico es, por ejemplo, glicerina.

Los alcoholes tetrahidroxílicos son, por ejemplo, pentaeritrita y mesoeritrito.

Los alcoholes pentahidroxílicos son, por ejemplo, arabita, ribita y xilita.

Los alcoholes hexahidroxílicos son, por ejemplo, manita, glucita (sorbita) y dulcita.

Los ésteres son preferentemente los monoésteres, diésteres, triésteres, tetraésteres, pentaésteres y hexaésteres o sus mezclas, en especial, mezclas estadísticas de ácidos monocarboxílicos  $C_{10}$  a  $C_{36}$  alifáticos saturados y eventualmente ácidos hidroxi-monocarboxílicos, con preferencia con ácidos monocarboxílicos  $C_{14}$  a  $C_{32}$  alifáticos saturados y eventualmente ácidos hidroxi-monocarboxílicos.

Los ésteres de ácido graso asequibles en comercios, en especial la pentaeritrita y la glicerina, pueden contener, según la preparación, <60% de ésteres parciales diferentes.

Los ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados con 10 a 36 átomos de C son, por ejemplo, ácido capricho, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido hidroxiesteárico, ácido aráquico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerotínico y ácidos montánicos.

Los ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados con 14 a 22 átomos de C son, por ejemplo, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido hidroxiesteárico, ácido aráquico y ácido behénico.

Se prefieren en especial ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados tales como ácido palmítico, ácido esteárico y ácido hidroxiesteárico.

Los ácidos carboxílicos  $C_{10}$  a  $C_{36}$  alifáticos saturados y los ésteres de ácidos grasos se conocen como tales ya sea de la literatura o bien se pueden preparar según procedimientos conocidos en la literatura. Ejemplos de ésteres de ácido graso de pentaeritrita son los de los ácidos monocarboxílicos de especial preferencia mencionados previamente.

Se prefieren en particular los ésteres de la pentaeritrita y de la glicerina con ácido esteárico y ácido palmítico.

También se prefieren en especial los ésteres de alcoholes de Guerbet y de glicerina con ácido esteárico y ácido palmítico y eventualmente ácido hidroxiesteárico.

Estos ésteres pueden existir tanto en las capas de base como también en la o en las capas de coextrusión. En cada capa, puede haber diferentes aditivos o concentraciones.

Las planchas nervadas según la invención pueden contener antiestáticos.

Ejemplos de antiestáticos son compuestos activos catiónicos, por ejemplo, sales de amonio, fosfonio o sulfonio cuaternarias, compuestos activos aniónicos, por ejemplo, alquilsulfonatos, alquilsulfatos, alquilsulfatos, carboxilatos en forma de sales de metales alcalinos o alcalinotérreos, compuestos no iónicos, por ejemplo, ésteres de polietilenglicol, éteres de polietilenglicol, ésteres de ácidos grasos, aminas grasas etoxiladas. Los antiestáticos preferidos son compuestos no iónicos.

Estos antiestáticos pueden existir tanto en la capa de base como también en la o en las capas de coextrusión. En cada capa, puede haber diferentes aditivos o concentraciones. Se usan con preferencia en la o en las capas de coextrusión.

Las planchas nervadas según la invención pueden contener colorantes orgánicos, pigmentos de colores inorgánicos, colorantes fluorescentes y, con preferencia especial, blanqueadores ópticos.

Estos colorantes pueden estar presentes tanto en la capa de base como también en la o en las capas de coextrusión. En cada capa, puede haber diferentes aditivos o concentraciones.

Todas las masas de moldeo utilizadas para la producción de la plancha nervadas según la invención, sus insumos y disolventes pueden estar contaminados con las correspondientes impurezas por su producción y almacenamiento, por lo cual es objeto es trabajar lo más posible con sustancias de partida limpias.

La mezcla de los distintos componentes se puede realizar de modo conocido tanto de modo sucesivo como simultáneo, y ya sea a temperatura ambiente como a temperatura más elevada.

La incorporación de los aditivos en las masas de moldeo para las planchas nervadas según la invención, en especial los absorbentes de UV y otros aditivos previamente mencionados, se realiza preferentemente de modo conocido por mezcla de granulado polimérico con los aditivos a temperaturas de aproximadamente 200 a 330°C en agregados usuales, tales como amasadoras internas, extrusoras monohusillo y extrusoras de doble aspa, por ejemplo, por compresión de masa fundida o extrusión de masa fundida, o por mezcla de las soluciones del polímero con soluciones de los aditivos y posterior evaporación de los disolventes de manera conocida. La proporción de aditivos en la masa moldeada puede variar en amplios límites y se rige según las propiedades deseadas de la masa moldeada. La proporción total de los aditivos en la masa moldeada es, con preferencia, de hasta aproximadamente el 20% en peso, con preferencia del 0,2 al 12% en peso, referido al peso de la masa moldeada.

La incorporación de los absorbentes de UV en las masas de moldeo también se puede realizar por mezcla de soluciones de absorbentes de UV y eventualmente otros aditivos previamente mencionados con soluciones de los plásticos en disolventes orgánicos apropiados tales como  $CH_2Cl_2$ , haloalcanos, compuestos haloaromáticos, clorobenceno y xilenos. Las mezclas de sustancias se homogeneizan con preferencia de manera conocida por medio de extrusión; las mezclas de soluciones se separan o bien se comprimen en comprimidos de modo conocido por evaporación del disolvente y posterior extrusión.

Es posible la elaboración de las planchas nervadas según la invención, por ejemplo, por embutición profunda o por procesamiento de la superficie como, por ejemplo, equipamiento con barnices a prueba de rasguños, capas dispersoras de agua y similares.

La coextrusión como tal se conoce en la literatura (ver, por ejemplo, los documentos EP-A 0 110 221 y EP-A 0 110 238). En el presente caso, se procede preferentemente de la siguiente manera: a un adaptador de coextrusión, se conectan un extrusor para generar la capa central y la o las capas de cobertura. El adaptador está construido de forma tal que la masa de fundición que forma la o las capas de cobertura se aplica como capa delgada que se adhiere a la masa de fundición de la capa central. El tramo de masa fundida de varias capas generada de esta manera se lleva luego a la forma deseada en la tobera anexada ulteriormente (plancha nervadas). A continuación, se enfría la masa de fundición de manera conocida por medio de calibración al vacío (plancha nervadas) en condiciones controladas y luego se corta a medida. Eventualmente se puede instalar un horno de acondicionamiento térmico después de la calibración, para la

## ES 2 284 009 T3

eliminación de tensiones. En lugar del adaptador montado delante de la tobera, también se puede diseñar la tobera en sí de forma tal que se produzca allí la reunión de las masas de fundición.

En el procedimiento según la invención, el procedimiento descrito en este caso se lleva a cabo usando una tobera convertida del modo antes descrito, es decir, con perforación hacia la alimentación del material en el molde del nervio. Conforme a ello, también es objeto de la presente solicitud el uso de una tobera según la invención para producir una plancha nervadas recubierta sin cuñas.

La invención se sigue detallando por medio de los siguientes ejemplos, sin estar limitada a ellos. Los ejemplos según la invención reproducen únicamente formas de realización preferidas de la presente invención.

Las máquinas y aparatos utilizados para producir placas macizas de varias capas se describen a continuación. Ellos comprenden:

- el extrusor principal con un sinfín de longitud 25 a 36 D y un diámetro de 70 mm a 200 mm con desgasificación y sin desgasificación

- uno o varios coextrusores para aplicar las capas de cobertura con un sinfín de longitud 25 a 36 D, en la que D representa el diámetro del extrusor, y un diámetro D de 25 mm a 70 mm, con desgasificación y sin ella

- un adaptador de coextrusión

- una tobera especial para planchas nervadas

- un calibrador

- un dispositivo de extracción

- una cinta de rodillos

- un dispositivo de corte a medida (sierra)

- una mesa de recepción.

El granulado de policarbonato del material de base se llevó al embudo de llenado del extrusor principal, el material de coextrusión, al del coextrusor. En el correspondiente sistema de plastificación de cilindro/sinfín, se realizó la fundición y el transporte del material pertinente. Ambas masas fundidas de material se llevaron al adaptador de coextrusión y a la tobera de la plancha nervadas, formando un compuesto tras abandonar la tobera y enfriar en el calibrador. Los demás dispositivos sirvieron para el transporte, corte a medida y colocación de las placas extruidas.

Las placas obtenidas se evaluaron luego de forma visual.

Se fabricaron planchas nervadas de las dimensiones:

plancha doble nervadas de 10 mm de espesor, 11 mm de distancia entre nervios, 2100 mm de ancho, 1,7 kg/m<sup>2</sup> SN2 10/11-2100 1,7 kg/m<sup>2</sup>

plancha doble nervadas de 10 mm de espesor, 11 mm de distancia entre nervios, 2100 mm de ancho, 2,0 kg/m<sup>2</sup> SS2 10/11-2100 2,0 kg/m<sup>2</sup>

plancha doble nervadas de 8 mm de espesor, 11 mm de distancia entre nervios, 2100 mm de ancho, 1,5 kg/m<sup>2</sup> SN2 8/11-2100 1,5 kg/m<sup>2</sup>

plancha doble nervadas de 8 mm de espesor, 11 mm de distancia entre nervios, 2100 mm de ancho, 1,7 kg/m<sup>2</sup> SS2 10/11-2100 1,7 kg/m<sup>2</sup>

de policarbonato, a simple vista no contenían más cuñas y, conforme a ello, no presentaban ningún efecto triángulo.

Se emplearon los siguientes policarbonatos en estos ensayos como coextrusión:

- Makrolon® 1243, un policarbonato de bisfenol A ramificado con 0,3% en moles de isatinbiscresol como ramificador y un  $\overline{M}_w$  de 29 234, así como una viscosidad de solución relativa de 0,5 g/100 ml,

- Makrolon® 3103, un policarbonato de bisfenol A lineal con  $\overline{M}_w$  de 31 887, así como una viscosidad de solución relativa de 0,5 g/100 ml

como materiales de base, así como

DPI-1816, asimismo un policarbonato de bisfenol A lineal con  $\overline{M}_w$  de 33 560 y aditivos protectores de UV.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación por coextrusión de una plancha nervadas de varias capas que comprende una  
5 capa de base y al menos una capa de coextrusión, **caracterizado** porque se deriva del flujo de material que conforma la capa de base un flujo parcial que se lleva directamente al molde del nervio (14) y se conforman los nervios.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la derivación del flujo parcial se realiza  
10 a través de una tobera de planchas nervadas, que presenta al menos una perforación (13) que lleva a una alimentación directa de una parte del material que conforma la capa de base al molde del nervio.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el flujo parcial se deriva del sector  
posterior de la tobera de planchas nervadas.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la plancha nervada  
15 de varias capas comprende una capa de base, una primera capa de coextrusión sobre el lado superior de la capa de base y una segunda capa de coextrusión sobre el lado inferior de la capa de base.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la capa de base y  
20 la capa de coextrusión o las capas de coextrusión contienen cada una un termoplástico transparente.

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la capa de base y la capa de coextrusión  
o las capas de coextrusión contienen cada una el mismo termoplástico transparente.

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la capa de base de la capa de coextru-  
25 sión o las capas de coextrusión contienen cada una policarbonato.

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque al menos una capa  
30 de coextrusión contiene al menos un absorbedor de UV.

FIGURA 1

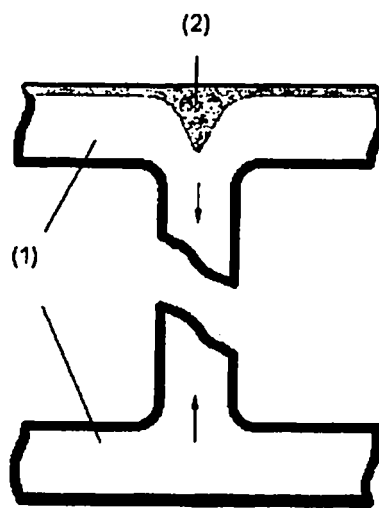


FIGURA 2

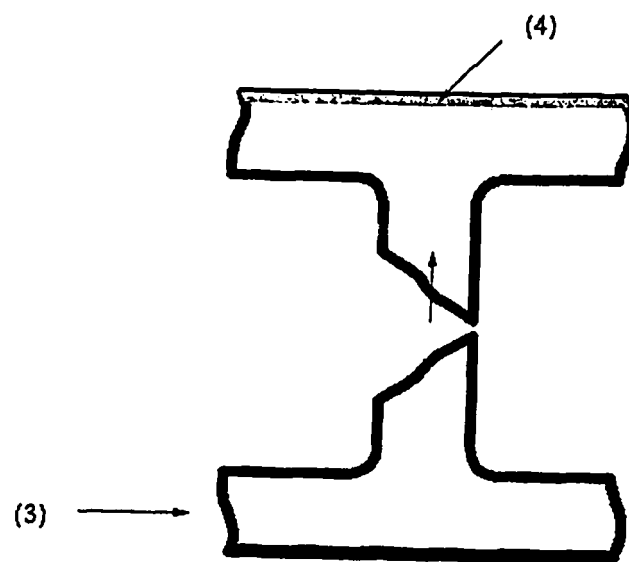


FIGURA 3

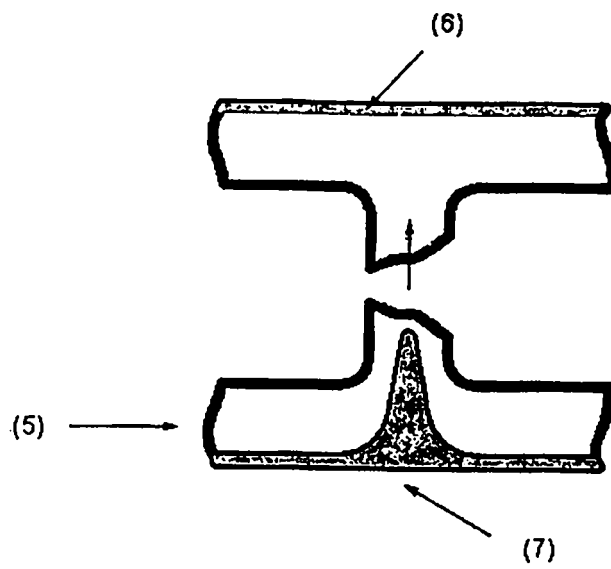


FIGURA 4

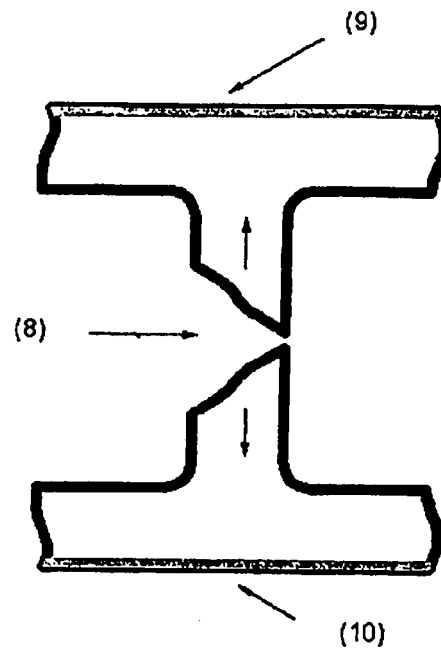


FIGURA 5

