

(11) Número de Publicação: **PT 1792703 E**

(51) Classificação Internacional:
B29C 47/06 (2007.10) **B29C 47/20** (2007.10)
B29C 47/70 (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2004.05.04	(73) Titular(es): BAYER SHEET EUROPE GMBH OTTO-HESSE-STRASSE 19/T9 64293 DARMSTADT DE
(30) Prioridade(s): 2003.05.16 DE 10322003	
(43) Data de publicação do pedido: 2007.06.06	
(45) Data e BPI da concessão: 2010.07.14 176/2010	(72) Inventor(es): JAKOB RÜBECK DE
	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **CHAPA NERVURADA REVESTIDA POR CO-EXTRUSÃO, SEM EFEITO DE TRIÂNGULO**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO DESCREVE UM PROCESSO PARA O FABRICO DE CHAPAS NERVURADAS CO-EXTRUDIDAS, SEM ENTALHES, MATRIZES DE EXTRUSÃO ESPECIAIS PARA O FABRICO DESSAS CHAPAS, CUJA UTILIZAÇÃO SE DESTINA AO FABRICO DESSAS CHAPAS, ASSIM COMO CHAPAS NERVURADAS CO-EXTRUDIDAS, QUE INCLUEM PELO MENOS UMA ESTRUTURA DE BASE, QUE CONTÉM MATERIAL TERMOPLÁSTICO, E PELO MENOS UM REVESTIMENTO COEXTRUDIDO, SEM EFEITO DE TRIÂNGULO, ASSIM COMO OUTROS PRODUTOS QUE CONTÊM ESTA CHAPA NERVURADA CO-EXTRUDIDA.

RESUMO

**"CHAPA NERVURADA REVESTIDA POR CO-EXTRUSÃO, SEM EFEITO DE
TRIÂNGULO"**

A presente invenção descreve um processo para o fabrico de chapas nervuradas co-extrudidas, sem entalhes, matrizes de extrusão especiais para o fabrico dessas chapas, cuja utilização se destina ao fabrico dessas chapas, assim como chapas nervuradas co-extrudidas, que incluem pelo menos uma estrutura de base, que contém material termoplástico, e pelo menos um revestimento co-extrudido, sem efeito de triângulo, assim como outros produtos que contêm esta chapa nervurada co-extrudida.

DESCRIÇÃO

"CHAPA NERVURADA REVESTIDA POR CO-EXTRUSÃO, SEM EFEITO DE TRIÂNGULO"

Descrição

A descoberta descrita abaixo refere-se a uma chapa nervurada, revestida por várias camadas co-extrudidas, que inclui uma camada termoplástica e pelo menos um revestimento, sem efeito de triângulo, assim como outros produtos que contêm esta chapa nervurada multicamadas.

As chapas nervuradas são muitas vezes revestidas, numa ou em ambas as faces exteriores, por uma camada de co-extrusão, que pode preencher diversas funcionalidades, como por exemplo, pode tratar-se de um revestimento de protecção anti-UV, que protege a chapa dos efeitos nocivos da radiação UV (por exemplo, amarelecimento), mas que tem também outras funcionalidades, como por exemplo, a reflexão de infravermelhos, e que, deste modo, ficam preenchidas.

Seguidamente, é resumido o estado actual da técnica relativamente a produtos com diversas camadas.

A patente EP-A 0 110 221 descreve chapas de duas camadas de policarbonato, em que uma camada inclui pelo menos um absoror de ultravioletas, com uma fracção mássica de 3%. O fabrico destas chapas pode decorrer por co-extrusão, conforme a patente EP-A 0 110 221.

A patente EP-A 0 774 551 descreve chapas nervuradas co-extrudidas, que contêm pelo menos uma camada isoladora

contra raios infravermelhos não visíveis, e o seu fabrico por co-extrusão.

A patente EP-A1-1 270 176 descreve uma ferramenta de extrudir para a extrusão de chapas perfiladas, com câmaras internas ocas, em material termoplástico, de constituição em camadas, com uma camada superior e outra inferior e uma camada interna, com câmaras ocas, em que as camadas superior e inferior são fabricadas num material plástico fundido, que é disposto em dois canais de corrente de fusão. No entanto, através deste processo, não é de esperar qualquer influência sobre a uniformidade da espessura das camadas.

A patente EP-A 0 320 632 descreve moldes de nervuras de duas camadas, em material termoplástico, de preferência policarbonato, que contém como absorvente dos raios W (intermédios) uma camada especial de substituição, em benzotriazol. A EP-A 0 320 632 descreve também o fabrico deste molde de nervura por co-extrusão.

A patente EP-A 0 247 480 descreve chapas multicamadas, nas quais, para além de uma camada de material termoplástico, existe uma camada especial de policarbonato ramificado, que substitui o benzotriazol como absorvente dos raios UV. É igualmente descrito o fabrico destas chapas por co-extrusão.

A patente EP-A 0 500 496 descreve composições de polímeros, estabilizadas contra raios UV, através de triazinas especiais, e a respectiva aplicação como camada externa em sistemas multicamadas. Como polímeros são referidos o policarbonato, o poliéster, a poliamida, o poliacetal, o polióxido de fenileno e o polissulfito de fenileno.

No entanto, todas as chapas nervuradas revestidas em camadas conhecidas do estado actual da técnica apresentam o problema do chamado "efeito de triângulo", isto é, durante a co-extrusão surgem entalhes, compostos pelo material da camada de co-extrusão, e unidos com um determinado desnível da superfície da chapa.

A Fig. 1 mostra esquematicamente, graças a um corte através de uma chapa nervurada, como se formam os referidos entalhes. As setas indicam o fluxo da fusão de polímero para o molde da nervura da chapa nervurada (1) que produz a formação do entalhe na camada de co-extrusão (2).

Com base no estado actual da técnica resulta desse facto, se necessário, uma chapa nervurada com diversas camadas, revestida por co-extrusão, e que, ao contrário do estado actual da técnica, não apresenta qualquer efeito de triângulo.

É este objectivo que está na base da presente invenção.

No caso de chapas revestidas apenas de um dos lados, é possível resolver este problema através de uma aplicação diferente do material de co-extrusão, em que a aplicação do material reforça a face não revestida da chapa, podendo evitar assim a formação de entalhes na face revestida.

A Fig. 2 mostra esquematicamente, através de um corte numa chapa nervurada, de que modo este processo pode funcionar:

Através de um fluxo de polímeros reforçado na face não revestida da chapa, chega-se a uma divisão da fusão na direcção da face revestida da chapa nervurada (3), de modo que a camada de co-extrusão (4) permanece livre de entalhes.

No entanto, no caso de chapas revestidas em ambas as faces, este processo não deverá funcionar. Neste caso, e devido a um reforço da aplicação de material na face inferior, deveria ocorrer nesta face, por exemplo, um maior número de entalhes, ou seja: beneficiar um dos lados, deverá levar a uma perda do outro.

A Fig. 3 mostra esquematicamente, a partir de um corte numa chapa nervurada, qual o aspecto deste efeito (aplicação em (5)): enquanto a camada superior de co-extrusão (2) se mantém livre de entalhes, a camada inferior de co-extrusão (7) apresenta um forte entalhe.

Descobriu-se agora que, surpreendentemente, é possível evitar, de modo praticamente total, a formação de entalhes, ou seja, o efeito de triângulo, numa das faces da chapa, modificando o fluxo de material durante a extrusão, ou seja, fazendo-o divergir do fluxo habitual, em volta do pente da matriz de extrusão, num fluxo parcial que é conduzido directamente para o meio do molde da nervura da matriz de extrusão, que forma as nervuras das chapas. Habitualmente, o fluxo de material é repartido através do pente, por um fluxo inferior e outro superior, que se juntam nos moldes superior e inferior, produzindo assim as nervuras. Este escoamento de material dos fluxos superior e inferior leva no entanto a um típico „cone de escoamento”, o qual, do lado da co-extrusão, é cheio com o material de co-extrusão que vai escoando. Resulta um entalhe (ver Fig. 1). Para que, segundo a invenção, uma parte do material seja conduzida directamente aos moldes das nervuras, o material que escoa dos furos superior e inferior diminui, ou chega mesmo a impedir (ver Fig. 4) a formação do cone e, por conseguinte, a formação do entalhe, minimizando assim,

ou, preferencialmente, evitando por completo, em ambas as faces da chapa, o efeito de triângulo. O processo é assim apropriado para o fabrico de chapas nervuradas, revestidas quer numa das faces, quer em ambas.

A Fig. 4 mostra esquematicamente, relativamente a uma secção de uma chapa nervurada, de que modo funciona o processo:

Através de uma entrada adicional de fusões de polímeros em (8), por exemplo, através de uma furação no molde, ambas as camadas de co-extrusão (9) e (10) ficam livres de entalhes.

É absolutamente surpreendente que, através de uma medida tão simples, possa ser resolvido com êxito um problema há já tanto tempo existente.

O objecto da presente invenção é, portanto, através deste processo, obter chapas sem entalhes e, por conseguinte, sem o efeito de triângulo. Estas chapas caracterizam-se por uma superfície especialmente lisa e, portanto, uma camada de co-extrusão uniforme e sem entalhes, uma forma de execução preferencial de uma chapa nervurada revestida de ambos os lados.

O pente da matriz de extrusão contém, para além dos orifícios habituais e dos necessários para os diversos fins em vista, cortes e orifícios moldados, que conduzem uma parte do material de escoamento directamente para o molde. Numa execução preferencial, o material é conduzido de uma zona posterior da matriz de extrusão directamente para o molde, na parte da frente.

A Fig. 5 representa esquematicamente, como numa secção transversal, numa execução possível da matriz de extrusão, ao nível de um molde:

O afluxo da fusão de polímeros decorre em (12). A condução da fusão para o molde (14) é feita através dos orifícios (13). Estes (13), referem-se ao molde superior e, respectivamente, ao molde inferior: a saída para a chapa ocorre em (16).

Além disso, o objecto da presente invenção é um produto que contenha as chapas designadas. Assim, é preferencialmente seleccionado este produto, que contém, por exemplo, a chapa nervurada multicamadas referida, do grupo que é composto por marquises, viveiros, estufas, varandas, garagens de recolha de veículos, paragens de autocarro, telheiros, paredes divisórias, contentores e colectores solares.

A vantagem substancial do processo reside na diminuição do efeito de triângulo que, de outro modo, seria observado através da formação de entalhes, do desperdício de material que lhe está associado, assim como da superfície irregular da chapa. Em regra, o material de revestimento que é desperdiçado nos entalhes, é composto por chapas térmicas valiosas, que contêm aditivos de preço elevado. A poupança destes materiais pode implicar vantagens não negligenciáveis em termos de custos.

O processo é adequado para o fabrico das mais diversas camadas de co-extrusão, basicamente de todas as camadas funcionais, mesmo combinadas (protecção UV e camada funcional, por exemplo, reflexão de infravermelhos em cima, assim como protecção de ultravioletas em baixo), estando especialmente adequado para o fabrico de chapas nervuradas com protecção UV em ambos os lados.

Os produtos multicamadas de acordo com a presente invenção, como a chapa nervurada, têm outras vantagens em

relação ao estado actual da técnica. Os produtos multicamadas de acordo com a presente invenção, como a chapa nervurada, são produzidos por co-extrusão. Resultam assim vantagens em relação a um produto fabricado por esmaltagem. Deste modo, com a co-extrusão, não ocorre evaporação de qualquer solvente, como é o caso na esmaltagem.

Além disso, os vernizes não podem ser armazenados durante muito tempo, desvantagem que a co-extrusão não tem.

Acresce ainda que os vernizes exigem uma técnica dispendiosa, por exemplo, necessitam de agregados à prova de explosão, a reciclagem dos solventes e, por conseguinte, dispendiosos investimentos em instalações. A co-extrusão não tem esta desvantagem.

Uma execução preferencial da presente invenção é a chamada chapa nervurada multicamadas, na qual tanto a base como a camada de co-extrusão podem ser produzidas em materiais termoplásticos diferentes ou iguais, de preferência com ambas as camadas à base do mesmo material.

Como massa refractária termoplástica são adequadas todas as massas refractárias, que contêm, por exemplo, policarbonato e/ou poliéster e/ou carbonatos de poliéster e/ou poliéster e/ou polimetil-metacrilatos e/ou poliestirol e/ou resina de acril-nitril-estireno (SAN) e/ou misturas de policarbonato e poliéster e/ou polimetil-metacrilato e/ou poliestirol e/ou poli-estirol e/ou SAN.

São preferenciais as massas refractárias contendo matéria termoplástica transparente, como policarbonato e/ou poliéster, assim como misturas contendo pelo menos uma das duas matérias termoplásticas. São preferencialmente

aplicados, em especial, o policarbonato e o poliéster e mais especialmente o policarbonato.

O fabrico destes materiais termoplásticos é bem conhecido dos especialistas e decorre segundo processos igualmente bem conhecidos.

Segundo a invenção, são preferenciais os produtos multicamadas em que a camada de co-extrusão contém mais 1 a 20% de absorvente UV e a espessura, em vez de 5 a 200 mm, tem 30 a 100 mm.

As chapas nervuradas podem ser chapas nervuradas duplas, triplas, quádruplas, etc.. As chapas nervuradas podem também ter diferentes perfis, como por exemplo, em X ou em XX. Além disso, as chapas nervuradas podem também ser onduladas.

Uma execução preferencial da presente invenção é a chapa nervurada com uma camada de co-extrusão de ambos os lados, em que o material de base e ambas as camadas de co-extrusão são compostas por policarbonato.

Os produtos multicamadas conforme a invenção podem, em função do tipo de material termoplástico utilizado e dos respectivos aditivos, ser translúcidos, revestidos, ou transparentes.

Numa execução especial, os produtos multicamadas são transparentes.

Tanto o material de base, como a(s) camada(s) de co-extrusão na chapa nervurada de acordo com a invenção, podem conter aditivos.

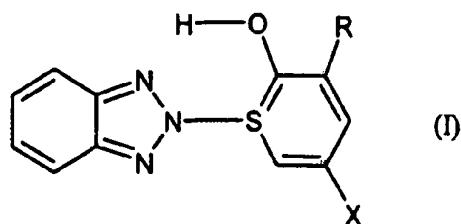
A camada de co-extrusão pode conter um absorvente UV especial e um meio de extracção do molde.

O absorvente UV e, respectivamente, as misturas deste, estão presentes em concentrações de 0 a 20%, sendo

preferenciais as de 0,1 a 20%, e especialmente preferenciais as de 2 a 10%, e ainda mais preferenciais as de 3 a 8%. Em presença de duas ou mais camadas de co-extrusão, a percentagem de absorvente UV nestas camadas pode ser diferente.

São exemplos de absorventes UV que podem ser utilizados em conformidade com a invenção, os seguidamente descritos:

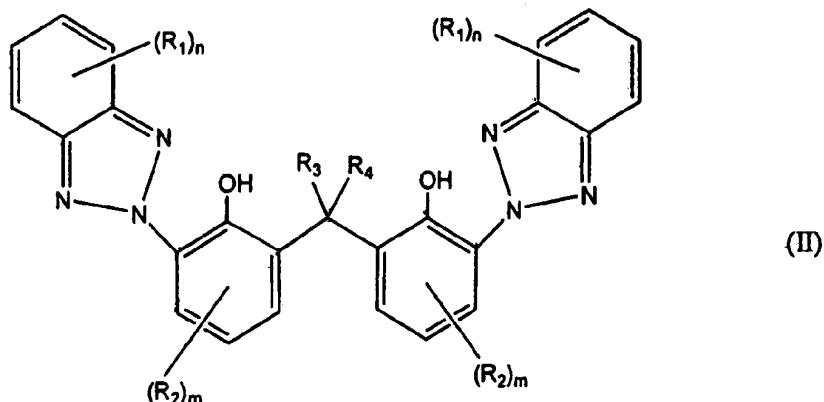
a) Derivados do benzotriazol, segundo a fórmula (I):



Na fórmula (I) R e X são iguais ou diferentes e significam H ou alquil, ou alquil-aryl.

Nela é preferível o Tinuvin 329, com X = 1,1,3,3-tetra-metil-butilo e R = H Tinuvin 350 com X = terc-butilo e R = 2-butilo Tinuvin 234 com X = R = 1,1-dimetil-1-fenilo.

b) Dímeros de derivados de benzotriazol, segundo a fórmula (II):



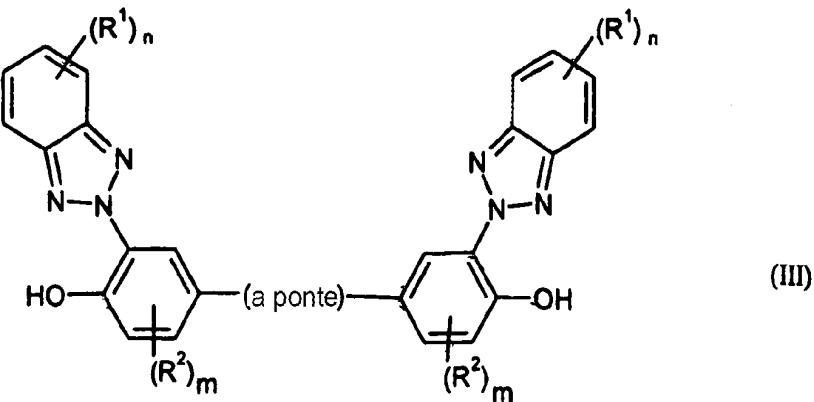
Na fórmula (II) R_1 e R_2 são iguais ou diferentes e significam H, halogénio, C_1-C_{10} -alquilo, C_5-C_{10} -cicloalquilo, C_7-C_{13} -aralquilo, C_6-C_{14} -arilo, $-OR^5$ ou $-(CO)-O-R^5$, com R^5 = H ou C_1-C_4 -alquilo.

Na fórmula (II) R^3 e R^4 são também iguais ou diferentes e significam H, C_1-C_4 -alquilo, C_5-C_6 -cicloalquilo, benzilo ou C_6-C_{14} -arilo.

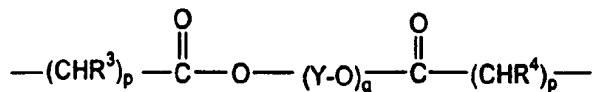
Na fórmula (II) m significa 1, 2 ou 3 e n 1, 2, 3 ou 4.

Nela é preferencial o Tinuvin 360 com $R^1 = R^3 = R^4 = H$; $n = 4$; $R^2 = 1,1,3,3$

b1) Dímeros de derivados de benzotriazol, segundo a fórmula (III):



em que a ponte significa:



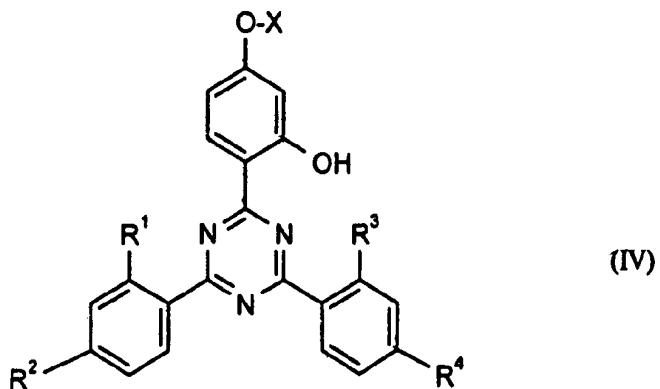
R^1 , R^2 , m e n têm o significado indicado para a fórmula (II), e p é um número inteiro de 0 a 3, q um número inteiro de 1 a 10.

γ é igual a $-\text{CH}_2\text{-CH}_2-$, $-(\text{CH}_2)_3-$, $-(\text{CH}_2)_4-$, $-(\text{CH}_2)_5-$, $-(\text{CH}_2)_6-$, ou $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2-$

e R3 e R4 têm o significado indicado para a fórmula (II).

Nela é preferencial o Tinuvin 840 com $\text{R}1 = \text{H}$; $n = 4$; $\text{R}^2 = \text{terc-butilo}$; $m = 1$; R^2 está aplicado na posição orto em relação ao grupo OH; $\text{R}^3 = \text{R}^4 = \text{H}$; $p = 2$; $\gamma = -(CH_2)_5-$; $q = 1$

c) Derivados da Triazina segundo a fórmula (IV):

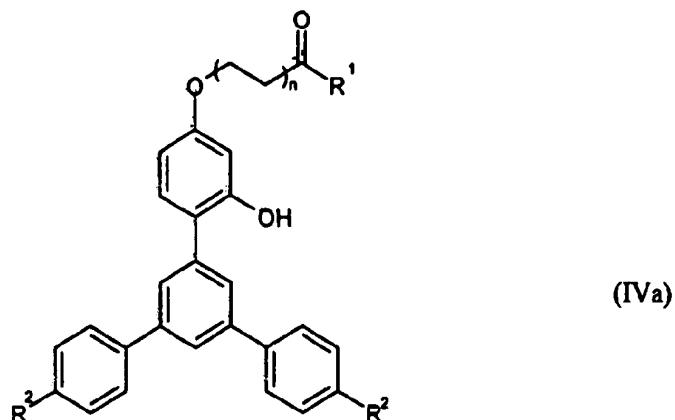


em que R^1 , R^2 , R^3 , R^4 na fórmula (IV) são iguais ou diferentes, e são H ou alquilo, ou CN, ou halogénio e X é igual a alquilo.

É preferencial o Tinuvin 1577, com $\text{R}1 = \text{R}2 = \text{R}3 = \text{R}4 = \text{H}$; $X = \text{Hexil}$

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

d) Derivados da Triazina da seguinte fórmula (IVa)

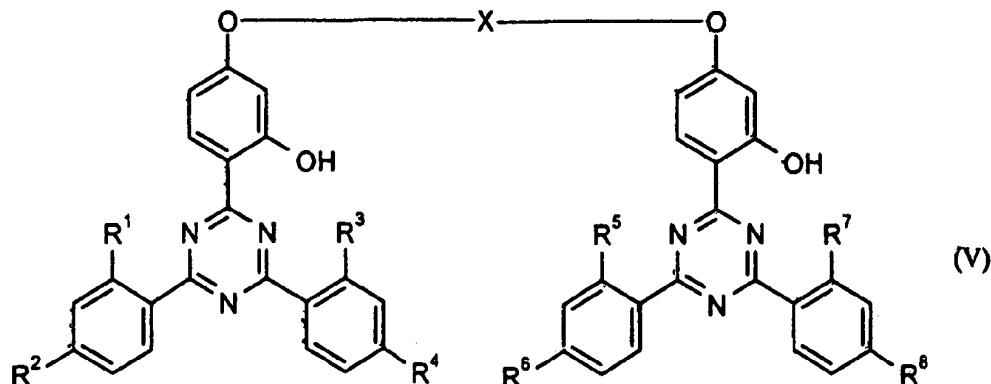


em que:

R¹ significa a C₁-alquilo até C₁₇-alquilo,

R² significa H ou C₁-alquilo até C₄-alquilo e
n é igual a 0, até 20.

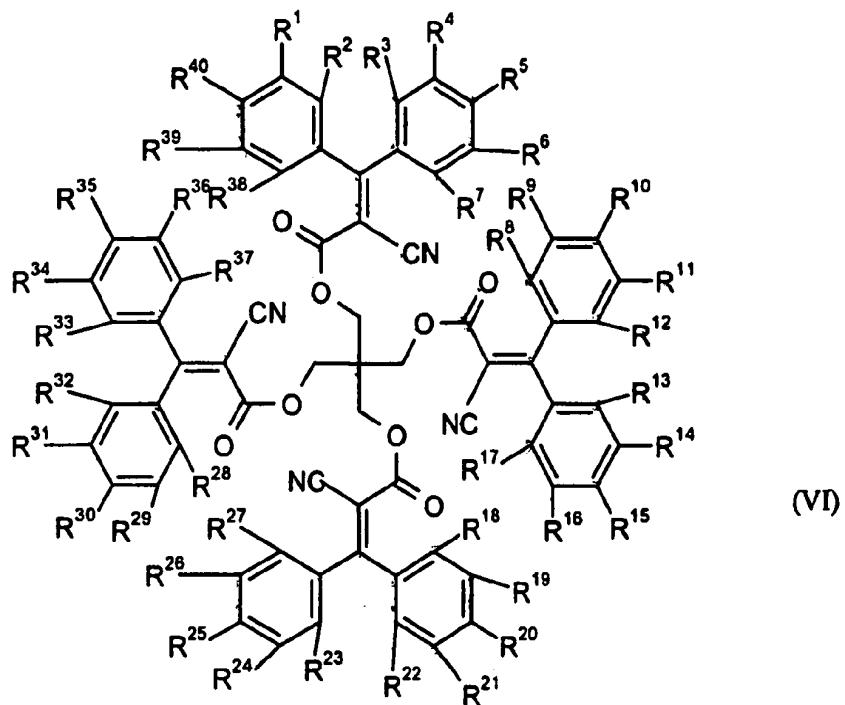
e) Dímeros de derivados de Triazina da fórmula (V) :



em que:

R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸ na fórmula (V) podem ser iguais ou diferentes e significam H ou alquilo, ou CN ou halogénio, e X é igual a alquilo ou -(CH₂CH₂-O-) n-C(=O)-.

f) Diaril-cianoacrilato da fórmula (VI)



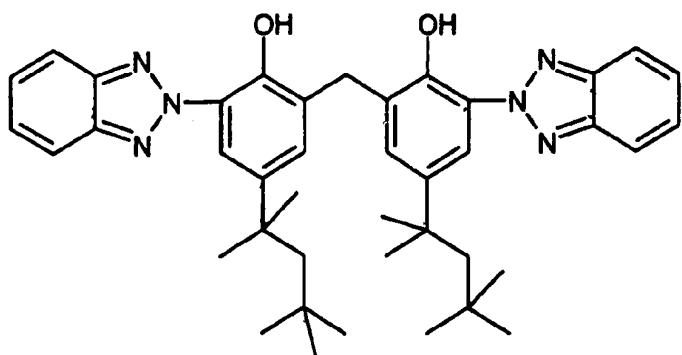
em que:

R1 até R40 podem ser iguais ou diferentes e significam H, alquilo, CN ou halogénio.

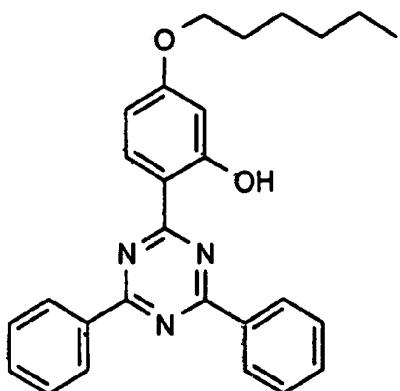
Neste caso é preferencial Uvinul 3030 com R1 até R40 = H

É especialmente preferencial o absoror de UV do grupo composto por Tinuvin 360, Tinuvin 1577 e Uvinul 3030.

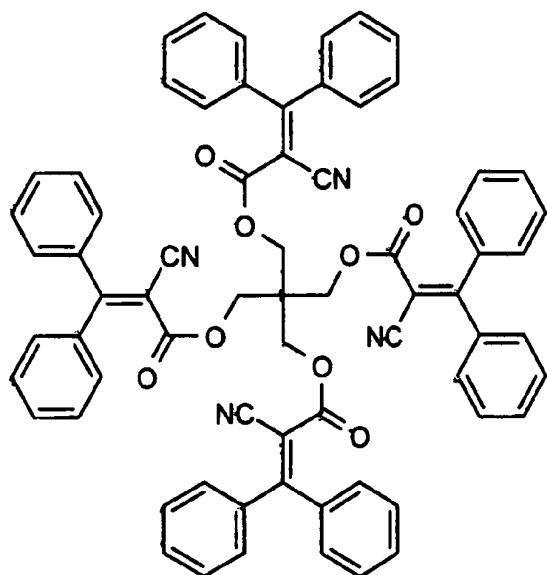
Tinuvin 360:



Tinuvin 1577



Uvinul 3030



Os absorsores de UV indicados são vendidos comercialmente.

Além disso, mas também em vez do absorSOR de UV, as camadas de revestimento podem conter também outros meios auxiliares tradicionais de tratamento, em especial meios de desmoldagem e solventes, assim como os aditivos tradicionais utilizados nos policarbonatos, como estabilizadores, em especial, estabilizadores térmicos, corantes e branqueadores ópticos e pigmentos inorgânicos.

Como material termoplástico preferencial para os produtos multicamadas segundo a invenção, estão adequados todos os policarbonatos conhecidos:

Estes são homopolícarbonatos, co-policarbonatos e carbonatos termoplásticos de poliéster.

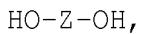
Têm preferencialmente pesos moleculares médios M_w de 18.000 a 40.000, principalmente de 26.000 a 36.000, e em especial de 28.000 a 35.000, calculados por cromatografia de permeação em gel, calibrados por policarbonato.

Para o fabrico de policarbonatos remete-se por exemplo para as seguintes publicações: "Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, Nova Iorque, Londres, Sydney 1964", e "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', no Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, Vol. 19, 75-90 (1980)", e ainda para "D. Freitag, U. Grigo, P.R. Müller, N. Nouvertne, BAYER AG, 'Polycarbonates' in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol. 11, Segunda Edição, 1988, Páginas 648-718" e, finalmente, para "Dres. U. Grigo, K. Kircher and P.R. Müller 'Polycarbonate' no Manual de Materiais Sintéticos de Becker/Braun, Vol. 3/1, Policarbonatos, Poliacetais, Polyester, Éster de Celulose, da Editora Carl Hanser Verlag, Munique, Viena 1992, páginas 117-299".

O fabrico do policarbonato decorre preferencialmente segundo o processo das superfícies de separação faseadas ou o processo de transesterificação por fusão, que é

seguidamente descrito, a título de exemplo, no processo das superfícies de separação faseadas.

Como compostos iniciais, as ligas preferencialmente utilizadas são os bisfenóis da fórmula geral



em que Z é um resíduo orgânico divalente, com 6 a 30 átomos de carbono, e que contém um ou mais grupos aromáticos.

São exemplos destes compostos os bisfenóis que pertencem ao grupo dos di-hidroxidi-fenil, bis(hidroxifenil) alcanos, indano-bisfenol, bis(hidroxifenil)-éter, bis(hidroxifenil) sulfona, bis(hidroxifenil)cetona e 1,3 ou 1,4-bis (hidroxifenil-propil)benzol.

São bisfenóis especialmente preferenciais, pertencentes aos grupos de compostos acima indicados, o bisfenol-A, o tetra-alquil-bisfenol-A, 1,3-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil] benzol(bisfenol M), o 1,4-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil] benzol, o 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexan (bisfenol-TMC), assim como, eventualmente, as misturas destes.

Preferencialmente são convertidos os compostos de bisfenol, a aplicar segundo a invenção, com compostos de anidrido carbónico, em especial o fosgénio, ou, no processo de transesterificação por fusão, com difenil-carbonato.

Os carbonatos de poliéster são preferíveis mediante conversão dos já referidos bisfenóis, pelo menos para obter um ácido dicarboxílico aromático e, eventualmente, um equivalente do anidrido carbónico. Ácidos dicarboxílicos aromatizados adequados são, por exemplo, o ácido ftálico, o ácido tereftálico, o ácido isoftálico, o ácido 3,3'- ou 4,4'-difenil-dicarboxílico e os ácidos benzofenona-

dicarboxílicos. Uma parte, até 80 mol.%, de preferência de 20 a 50 mol.% dos grupos carbonato nos policarbonatos, podem ser substituídos por grupos de ésteres aromáticos de ácido dicarboxílico.

Os solventes orgânicos inertes utilizados no processo de polimerização interfacial são, por exemplo, o diclorometano, os diferentes compostos dicloroetano e cloropropano, tetraclorometano, triclorometano, clorobenzeno e clorotolueno; preferencialmente são utilizados clorobenzeno ou diclorometano, ou mesmo misturas de diclorometano e clorobenzeno.

A reacção interfacial pode ser acelerada através de catalisadores, como aminas terciárias, em especial a N-alquilpiperidina ou sais de ónio. Preferencialmente, é utilizada tributilamina, trietilamina e N-etil-piperidina. No caso do processo de transesterificação por fusão são preferencialmente utilizados os catalisadores indicados na patente DE-A 4238123.

Os policarbonatos podem ser ramificados de forma controlada e criteriosa, através da aplicação de quantidades diminutas de um agente de ramificação. Alguns agentes de ramificação adequados são: 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)-benzeno; 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano; tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano; 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano; 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol; 2,6-bis-(2-hidroxi-5'-metil-benzil)-4-metilfenol; 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-di-hidroxifenil)-propano; hexa-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenil)-éster de ácido ortotereftálico; tetra-(4-hidroxifenil)-metano;

tetra-(4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenoxi)-metano; 1,3,5-tris-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]benzol; ácido 2,4-di-hidroxibenzóico; ácido trimésico; cloreto cianúrico; 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-di-hidroindol; 1,4-bis-(4', 4"-di-hidroxitrafenil)-metil)-benzol e, em especial, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano e bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-di-hidroindol.

Os difenóis a utilizar eventualmente com 0,05 a 2 mol-%, referidos aos derivadores e às misturas destes, podem ser utilizados conjuntamente com os difenóis, mas também podem ser adicionados numa etapa posterior da síntese.

Como terminador de cadeias são preferidos os fenóis, como o fenol, os alquil-fenóis como o cresol e o 4-terc-butilfenol, o clorofenol, o bromofenol, o cumilfenol, ou as misturas destes, em quantidades de 1-20 mol-%, ou preferencialmente, de 2-10 mol-%, consoante cada mol de Bisphenol utilizado. São preferenciais o fenol, o 4-terc-Butilfenol, ou mesmo o cumilfenol.

Os terminadores de cadeias e os agentes de ramificação podem ser adicionados às sínteses separadamente ou juntamente com o bisfenol.

O fabrico dos policarbonatos segundo o processo de transesterificação por fusão está descrito, a título de exemplo, na patente DE-A 42 38 123.

De acordo com a invenção, são policarbonatos preferenciais o homopolícarbonato à base de bisfenol A, o homopolícarbonato à base de 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-tri-metilciclohexano, e os co-policarbonatos à base de ambos os monómeros bisfenol A e 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-tri-metilciclohexano e os co-policarbonatos à base de

ambos os monómeros bisfenol A e 4,4'-di-hidroxidifenil (DOD).

O homopolicarbonato à base de bisfenol A é o preferencial.

O polímero utilizado pode conter estabilizadores. São estabilizadores adequados, por exemplo, a fosfina, o fosfito ou os estabilizadores com teor em Si e os outros compostos descritos na patente EP-A 0 500 496. A título de exemplo refiram-se o trifenilfosfito, o difenil-alquilfosfito, o fenil-di-alquilfosfito, o tris-(nonil-fenil)fosfito, o tetraquis-(2,4-di-terc-butil-fenil)-4,4'-bifenil-difosfonito e o triarilfosfito. São preferenciais a trifenilfosfina e o Tris-(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito.

Estes estabilizadores podem estar presentes em todas as camadas da chapa nervurada, conforme a invenção; por conseguinte, tanto na base, como na ou nas camada de co-extrusão. Em cada camada podem existir diferentes aditivos ou mesmo diferentes concentrações de aditivos.

Além disso, a chapa nervurada segundo a invenção pode conter 0,01 a 0,5% do éster ou éster parcial de álcoóis mono ou hexavalentes, em especial de glicerina, pentaeritrite ou álcool de Guerbet.

Os álcoóis monovalentes são, por exemplo, o álcool estearílico, o álcool palmítico e os álcoóis de Guerbet.

Um álcool bivalente é, por exemplo, o glicol.

Um álcool trivalente é, por exemplo, a glicerina.

São exemplos de álcoóis tetravalentes a pentaeritrite e a mesoeritrite.

São exemplos de álcoóis pentavalentes a arabite, ribite e xilite.

São exemplos de álcoóis hexavalentes a manite, a glucite (sorbite) e a dulcite.

O ésteres preferenciais são: o monoester, o di-éster, o tri-éster, o tetra-éster, o penta-éster e o hexa-éster, ou as respectivas misturas, em especial as misturas estatísticas de ácidos monocarboxílicos alifáticos C₁₀ a C₃₆ saturados, e, eventualmente, os ácidos hidroxi-monocarboxílicos, de preferência com os ácidos monocarboxílicos alifáticos C₁₄ a C₃₂ saturados, e e, eventualmente, ácidos hidroxi-monocarboxílicos.

Os ésteres de ácidos gordos, que podem ser obtidos comercialmente, em especial de pentaeritrite e de glicerina, podem, consoante o fabrico, conter <60% de ésteres parciais diferentes.

Os ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados com 10 a 36 átomos de C (carbono), são, por exemplo, o ácido caprínico, o ácido laurínico, o ácido mirístico, o ácido palmítico, o ácido estearínico, o ácido hidroxiestearínico, o ácido araquínico, o ácido beénico, o ácido lignocérico, o ácido cerotínico e o ácido montânico.

São exemplos de ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados com 14 a 22 átomos de carbono preferenciais o ácido mirístico, o ácido palmítico, o ácido estearínico, o ácido hidroxiestearínico, o ácido araquínico e o ácido beénico.

São especialmente preferenciais os ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados, como o ácido palmítico, o ácido estearínico e o ácido hidroxiestearínico.

Os ácidos carbónicos alifáticos saturados C₁₀ a C₃₆ e os ésteres de ácidos gordos são produzidos como tal, ou

conhecidos da literatura, ou mediante processos conhecidos da literatura. São exemplos de ésteres de ácidos gordos pentaeritríticos os ácidos monocarboxílicos que se designam anteriormente como preferenciais.

São especialmente preferenciais os ésteres da pentaeritrite e da glicerina, com ácido estearínico e ácido palmítico.

São igualmente preferenciais os ésteres dos álcoóis de Guerbet e da glicerina, com ácido estearínico e ácido palmítico e, eventualmente, ácido hidroxiestearínico.

Estes ésteres podem estar presentes tanto na base como na camada ou nas camadas de co-extrusão.

Em cada camada podem existir diferentes aditivos e diferentes concentrações.

As chapas nervuradas segundo a invenção podem conter anti-estáticos.

São exemplos de anti-estáticos os compostos de catiões activos, por exemplo, os sais de amónia quaternária e de fosfónio ou os sais de sulfónio, os compostos de aníones activos, por exemplo, o alquisulfonato, o alquilsulfato, o alquilfosfato, o carboxilato sob a forma de alcali-, ou os sais metálicos de terra alcalina, os compostos não ionogénicos, como por exemplo o éster de polietilenoglicol, o éter polietilenoglicol, os ésteres de ácidos gordos, as aminas gordas etoxiladas. São antistáticos preferenciais os compostos não-ionogénicos.

Estes antistáticos podem estar presentes tanto na base como na camada ou nas camadas de co-extrusão. Em cada camada podem existir diferentes aditivos e diferentes concentrações. São preferencialmente utilizados na ou nas camadas de co-extrusão.

As chapas nervuradas segundo a invenção podem conter corantes orgânicos, pigmentos anorgânicos, corantes fluorescentes e preferencialmente um clarificador óptico.

Estes corantes podem estar presentes tanto na base como na camada ou nas camadas de co-extrusão. Em cada camada podem existir diferentes aditivos e diferentes concentrações.

Dado que todos os moldes relacionados com o fabrico da chapa nervurada segundo a invenção, cujos componentes e solventes podem ser contaminados no respectivo processo de fabrico e armazenagem, pelas próprias impurezas, o objectivo é trabalhar com matérias primas tão limpas quanto possível.

A mistura dos diferentes componentes pode decorrer de forma sucessiva ou simultânea e tanto à temperatura ambiente, como a uma temperatura mais elevada.

A incorporação dos componentes nas massas refractárias, para o fabrico da chapa nervurada segundo a invenção, em especial do absoror de UV e dos restantes aditivos atrás indicados, decorre preferencialmente de forma conhecida, através da mistura do granulado de polímero com os aditivos, a temperaturas de cerca de 200 até 330°C, em agregados tradicionais, como misturadores internos, extrusoras monofuso e extrusoras de veio duplo, por exemplo através de composições de fusão ou extrusão por fusão, ou ainda através de misturas de soluções de polímeros com soluções de aditivos e subsequente evaporação do solvente, do modo conhecido. A percentagem de aditivos nas massas refractárias pode variar numa gama bastante alargada e orienta-se segundo as características pretendidas da massa refractária. A totalidade dos aditivos

na massa refractária representa até cerca de 20%, mas preferencialmente 0,2 a 12%, em relação ao peso da mesma.

A incorporação do absorSOR de UV na massa refractária pode, por exemplo, ocorrer também através da mistura de soluções do absorSOR de UV e, eventualmente, dos outros aditivos indicados, com soluções de matéria plástica nos solventes orgânicos adequados, como o CH₂Cl₂, canais de halogénio, aromas de halogénio, clorobenzeno e xiloleno. A mistura de substâncias é depois, preferencialmente, homogeneizada por extrusão, segundo um método conhecido; os compostos da solução são preferencialmente removidos segundo um método conhecido, por evaporação do solvente e subsequente extrusão ou compounding.

Com o tratamento das chapas nervuradas segundo a invenção, por exemplo, por embutição ou tratamento de superfície, designadamente com verniz anti-arranhão, revestimentos dispersores de água e outros semelhantes, é possível que os produtos obtidos mediante este processo sejam igualmente objecto da invenção atrás descrita.

A co-extrusão, como tal, é já conhecida da literatura (ver, por exemplo, as patentes EP-A 0 110 221 e EP-A 0 110 238). No caso presente, o processo preferencial é o seguinte: num adaptador de co-extrusão liga-se o extrusor para a produção da camada base e da(s) camada(s) de revestimento. O adaptador está construído de modo a que as fusões que formam a(s) camada(s) de revestimento sejam aplicadas como uma fina camada aderente às fusões da camada base. O corredor de fusão multicamadas assim obtido é em seguida conduzido à matriz de extrusão seguinte, no molde pretendido (chapa nervurada). Seguidamente, o material fundido é arrefecido, segundo um método conhecido, sob

condições controladas, por meio de calibragem no vácuo (chapa nervurada) e em seguida cortado em comprimento. Eventualmente, após a calibragem é possível associar um forno de têmpera, para eliminação de tensões. Em vez do adaptador instalado antes da matriz de extrusão, esta pode também ser colocada de modo a que, nesse local, ocorra a introdução do material fundido.

Durante o processo, é executado o processo descrito utilizando uma das matrizes de extrusão, conforme acima descrito, ou seja, com uma furação para a adição de material directamente para o molde. De igual modo, é também objecto da notificação anterior a utilização de uma matriz de extrusão segundo a invenção, para o fabrico de uma chapa nervurada revestida, sem entalhes.

A invenção é explicada mais em pormenor através dos exemplos que se seguem, sem quaisquer restrições. Os exemplos em conformidade com a invenção reflectem apenas formas de apresentação preferenciais da invenção.

As máquinas e aparelhos utilizados para o fabrico de placas maciças multicamadas é a seguir descrita. Incluem:

- um extrusor principal, com um parafuso sem fim, com um comprimento de 25 a 36 D e um diâmetro de 70 mm a 200 mm, com e sem desgasificação
- um ou vários co-extrusores para aplicação das camadas de revestimento, com um parafuso sem fim, com um comprimento de 25 a 36 D, em que D é o diâmetro do extrusor, e um diâmetro D de 25 mm a 70 mm, com e sem desgasificação
- um adaptador de co-extrusão
- uma matriz de extrusão especial da chapa nervurada
- um calibrador

- um equipamento de extracção
- um caminho de rolamentos
- um dispositivo de corte (serra)
- uma mesa de descarga.

O granulado de policarbonato do material base é introduzido no cone de enchimento do extrusor principal e o material de co-extrusão no cone do co-extrusor. No respectivo parafuso sem fim/cilindro do sistema de plastificação decorre a fusão e transporte do respectivo material. Ambos os materiais fundidos são conduzidos ao adaptador de co-extrusão e à matriz de extrusão da chapa nervurada, formando um composto, após deixarem a matriz de extrusão e após o arrefecimento no calibrador. Os restantes dispositivos servem para o transporte, corte em comprimento e deposição das placas extrudidas.

As placas obtidas são em seguida avaliadas visualmente.

São produzidas chapas nervuradas de policarbonato com as seguintes dimensões:

- Chapas nervuradas duplas, com 10 mm de espessura, 11 mm de distância entre nervuras, 2100 mm de largura, 1,7 kg/m² SN2 10/11-2100 1,7kg/m²
- Chapas nervuradas duplas, com 10 mm de espessura, 11 mm de distância entre nervuras, 2100 mm de largura, 2,0 kg/m² SS2 10/11-2100 2,0 kg/m²
- Chapas nervuradas duplas, com 8 mm de espessura, 11 mm de distância entre nervuras, 2100 mm de largura, 1,5 kg/m² SN2 8/11-2100 1,5 kg/m²
- Chapas nervuradas duplas, com 8 mm de espessura, 11 mm de distância entre nervuras, 2100 mm de largura, 1,7 kg/m² SS2 8/11-2100 1,7 kg/m².

Estas chapas não apresentam visualmente quaisquer entalhes e também já não apresentam qualquer efeito de triângulo.

Nestes ensaios foram aplicados como material de co-extrusão os seguintes policarbonatos:

- Makrolon® 1243, um policarbonato ramificado de bisfenol A, com 0,3 mol% de isatinbiscresol como ramificador e um M_w de 29 234, assim como uma viscosidade relativa da solução de 0,5g/100 ml,
- Makrolon® 3103, um policarbonato linear de bisfenol A, com M_w de 31 887, assim como uma viscosidade relativa da solução de 0,5g/100 ml, como material de base, e ainda
 - DP1-1816, igualmente um policarbonato linear de bisfenol A, com M_w de 33 560 e aditivos de protecção anti-UV.

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para a conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento de Patente Europeia. Embora muito cuidado tenha sido tomado na compilação das referências, erros e omissões não podem ser excluídos e o IEP não assume qualquer responsabilidade neste sentido.

Documentos de Patente citados na descrição

- EP 0110221 A [0004] [0099]
- EP 0774551 A [0005]
- EP 1270176 A1 [0006]
- EP 0320632 A [0007]
- EP 0247480 A [0008]
- EP 0500496 A [0009] [0071]
- DE 4238123 A [0063] [0068]
- EP 0110238 A [0099]

Literatura citada na descrição não relacionada com patentes

- Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, ; U. GRIGO ; P.R. MÜLLER ; Polymer Reviews. N. NOUVERTNE ; BAYER AG. Interscience Publishers, Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. 1964, vol. 9 [0055]
- Synthesis of Poly(ester)carbonate Copolymers. D.C. PREVORSEK ; B.T. DEBONA ; Y. KESTEN. Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry. Corporate Research Center, Allied Chemical Corporation, 1980, vol. 19, 75-90 [0055]
- Polycarbonates. D. FREITAG ; U. GRIGO ; P.R. MÜLLER ; N. NOUVERTNE ; BAYER AG. Interscience Publishers, Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. 1988, vol. 11, 648-718 [0055]
- Polycarbonate' in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch. DRES. U. GRIGO ; K. KIRCHER ; P.R. MÜLLER. Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester. Carl Hanser Verlag, 1992, vol. 3/1, 117-299 [0055]

REIVINDICAÇÕES

1. Chapa nervurada multicamadas, fabricada por co-extrusão da(s) camada(s) de co-extrusão (9, 10) com um ou vários co-extrusores **caracterizada pelo facto de** dispor de uma (ou duas) camada(s) uniforme(s) de co-extrusão (9, 10), e **de** ser obtida por extrusão de uma camada base, com um extrusor principal, em que um fluxo parcial deriva do fluxo de material de base, o qual é conduzido directamente ao centro do molde (8), que forma as nervuras.
2. Chapa nervurada conforme a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** conter um material termoplástico transparente.
3. Chapa nervurada conforme a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** todas as camadas terem por base o mesmo material termoplástico.
4. Chapa nervurada conforme a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** ser constituída por policarbonato.
5. Chapa nervurada conforme a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** a(s) camada(s) de co-extrusão (9, 10) servirem de protecção anti-UV.
6. Produto contendo uma chapa nervurada conforme as reivindicações 1 a 5.

7. Produto conforme a reivindicação 6, em que o produto é escolhido no grupo constituído por marquises, viveiros, estufas, varandas, garagens de recolha de veículos, paragens de autocarro, telheiros, paredes divisórias, contentores e colectores solares.

8. Chapa nervurada conforme a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** ser uma chapa nervurada revestida de ambos os lados.

9. Chapa nervurada conforme a reivindicação 8, **caracterizada pelo facto de** o material de base e as duas camadas de co-extrusão (9, 10) serem constituídas por policarbonato.

10. Chapa nervurada segundo a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto de** ser uma chapa nervurada dupla, uma chapa nervurada tripla, ou uma chapa nervurada quádrupla.

Fig. 1

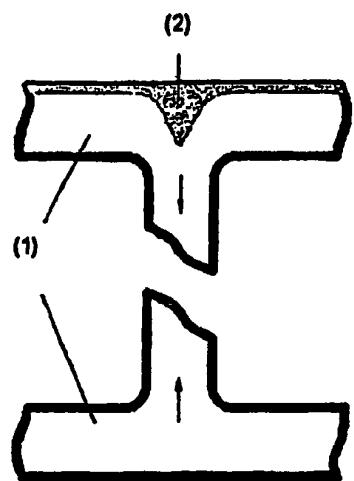


Fig. 2

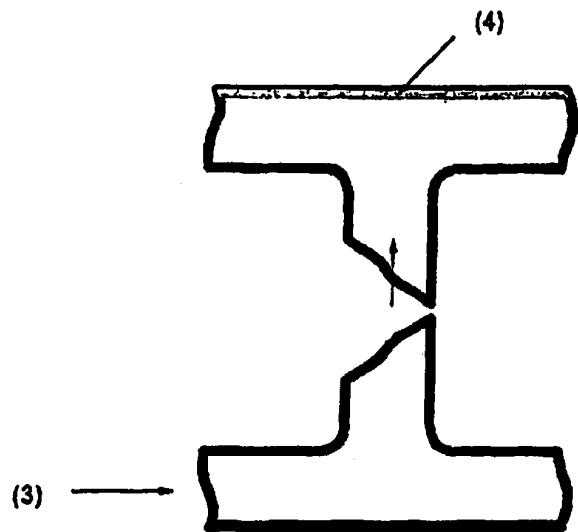


Fig. 3

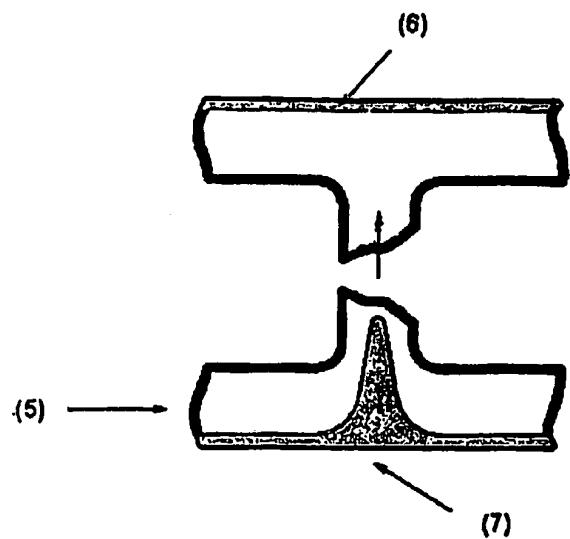


Fig. 4

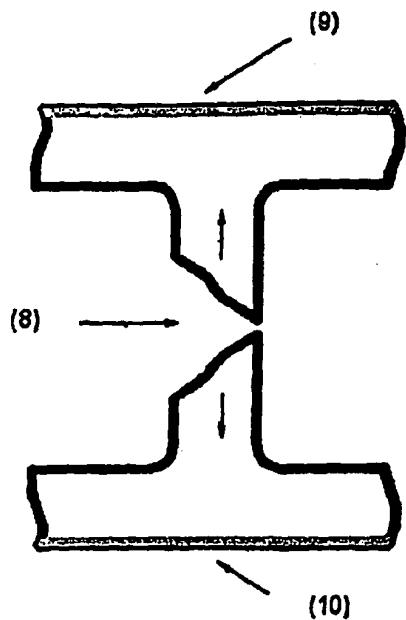


Fig. 5

