

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0611896-8 A2**

(22) Data de Depósito: 27/05/2006  
(43) Data da Publicação: 05/10/2010  
(RPI 2074)



(51) *Int.Cl.:*  
B32B 27/00

(54) Título: **ARTIGOS MOLDADOS DE POLICARBONATO REVESTIDOS RESISTENTES ÀS CHAMAS, PROCESSO PARA AUMENTAR A RESISTÊNCIA CONTRACHAMAS DESTES, PRODUTO DE MULTICAMADAS, SUA FABRICAÇÃO E UTILIZAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 09/06/2005 DE 10 2005 026 484.0,  
21/04/2006 DE 10 2006 018 602.8

(73) Titular(es): BAYER MATERIALSCIENCE AG

(72) Inventor(es): ANDREAS HERTWIG, BERNHARD  
SCHARTEL, ECKHARD WENZ, EKKEHART REINHOLD, JOHANNES  
STRÜMPFEL, MATTHIAS WEISE, THOMAS ECKEL, UWE BECK

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler &  
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006005093 de 27/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/131229 de 14/12/2006

(57) Resumo: ARTIGOS MOLDADOS DE POLICARBONATO REVESTIDOS RESISTENTES ÀS CHAMAS, PROCESSO PARA AUMENTAR A RESISTÊNCIA CONTRACHAMAS DESTES, PRODUTO DE MULTICAMADAS, SUA FABRICAÇÃO E UTILIZAÇÃO. A presente invenção refere-se a um produto de multicamadas (material composto), em que a primeira é uma camada opticamente densa na zona infravermelha e em que a segunda camada contém um polímero (material plástico) como substrato. Além disso, a invenção refere-se a um processo para aumentar a resistência contrachamas de artigos moldados de polímeros, bem como um processo para a fabricação dos produtos de multi-camadas, bem como componentes, os quais contêm os produtos de multi-camadas mencionados.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ARTIGOS MOLDADOS DE POLICARBONATO REVESTIDOS RESISTENTES ÀS CHAMAS, PROCESSO PARA AUMENTAR A RESISTÊNCIA CONTRACHAMAS DESTES, PRODUTO DE MULTICAMADAS, SUA FABRICAÇÃO E UTILIZAÇÃO"**.

5 A presente invenção refere-se a um produto de multicamadas (material composto), em que a primeira camada é uma camada óticamente densa na zona infravermelha e em que a segunda camada contém um polímero (material plástico) como substrato. Além disso, a invenção refere-se a  
10 um processo para aumentar a resistência às chamas de artigos moldados de polímeros, bem como a um processo para a produção dos produtos de multicamadas, bem como componentes, os quais contêm os produtos de multicamadas mencionados.

Existe uma variedade de soluções técnicas para a proteção contrachamas de materiais combustíveis, tais como materiais plásticos (polímeros) e materiais afins, como madeira, papel e outros. A utilização de aditivos é amplamente divulgada, mas também a de sistemas de matriz modificados de maneira reativa. A realização da proteção contrachamas através de revestimentos, sem modificar o material, é efetuada em algumas aplicações por  
20 meio de pinturas intumescentes ou revestimentos intumescentes com gel.

Revestimentos são especialmente utilizados em materiais, nos quais não é possível, incorporar substâncias protetoras contrachamas no material, tal como, por exemplo, madeira, duroplastos ou aço, no entanto, não estão restritos a essas classes de materiais. Sistemas eficazes baseiam-se, na maioria das vezes, no princípio da intumescência, isto é, a temperaturas elevadas os revestimentos incham para formar Char multicelular termicamente isolante, térmica e mecanicamente estável. Além disso, há ainda revestimentos calorífugos. Todos esses sistemas baseiam-se no princípio do isolamento térmico.

30 Como deficiências das soluções atuais, mencionam-se especialmente: uma proporção de preço-eficiência desfavorável, a utilização de agentes de proteção contrachamas ecologicamente problemáticos e um perfil

de características insuficiente para o emprego de polímeros em novas aplicações. A introdução de novas exigências e prescrições para a proteção contra incêndios definem uma constante necessidade, de aperfeiçoar sistemas de proteção contra incêndios e apresentar novas estratégias para sua  
5 realização. Atualmente, destacam-se as seguintes exigências: a) realização de proteção contrachamas livre de halogênio, b) proteção efetiva contrachamas com o menor emprego possível de agentes de proteção contrachamas e c) proteção contrachamas com alta irradiação externa de calor.

O objetivo da presente invenção tem por base, pôr polímeros à  
10 disposição com maior resistência às chamas, sendo que deve tratar-se de uma proteção contrachamas livre de halogênio e a proteção contrachamas deve ser a mais efetiva possível, isto é, com o menor emprego possível de agentes de proteção contrachamas, bem como, além disso, a proteção contrachamas deve ser garantida com alta irradiação externa de calor. No caso  
15 de materiais compostos com formação de multicamadas, as camadas precisam ter boa aderência ou apresentar pequenas tensões mecânicas e as camadas eventualmente encontradas na superfície têm que ilustrar bem as estruturas superficiais do substrato.

Verificou-se, agora, surpreendentemente, que a resistência con-  
20 trachamas de artigos moldados de polímeros, especialmente aqueles à base de termoplastos, pode ser decisivamente aumentada pelos revestimentos com uma camada de metal óticamente densa na zona infravermelha descritos a seguir.

Revestimentos metálicos sobre materiais polímeros por meio de  
25 processos ECD (electro-coating deposition), PVD (physical vapour deposition) e CVD (chemical vapour deposition) são conhecidos há muito tempo em diversos campos de aplicação.

Esse é especialmente o caso de camadas eletricamente condu-  
toras (por exemplo, cobre) sobre polímeros (placas ou folhas). Aqui encon-  
30 tram-se camadas metálicas há várias décadas (placas condutoras) ou há cerca de uma década (multilayer-PCBs) no uso em massa industrial. Volume fisicamente relevante, que o substrato não revestido não possui, é a condu-

tibilidade elétrica.

Também no caso de aplicações óticas, por exemplo, camadas de alumínio para refletores de faróis, as camadas de metais sobre polímeros são encontradas há várias décadas em produtos de massa. Volume fisicamente relevante, que o substrato não revestido não possui, é o (maior) poder de reflexão no campo espectral aparente.

O mesmo vale para camadas de barreira de metal, que, parcialmente em combinação com outras camadas, lacram o material de embalagem (por exemplo, filmes de polímero) à prova de luz e à prova de vapor de água (por exemplo, embalagens de alimentos para café liofilizado). Volume fisicamente relevante, que o substrato não revestido não possui, é o menor poder de transmissão na faixa espectral aparente, bem como a melhor capacidade de bloqueio do vapor de água.

Há outras aplicações de camadas metálicas sobre materiais polímeros no campo da blindagem eletromagnética, por exemplo, para compartimentos portáteis. Volume fisicamente relevante, que o substrato não revestido não possui, é o poder de bloqueio de ondas eletromagnéticas.

Não são conhecidas aplicações de revestimentos metálicos no âmbito da proteção contra incêndios ou chamas.

Conseqüentemente, o objeto da invenção é um produto de multicamadas (material composto), em que a primeira camada (S1) é uma camada óticamente densa na zona infravermelha e em que a segunda camada (S2) contém um polímero (material plástico) como substrato. Além disso, a invenção refere-se a um processo para aumentar a resistência contrachamas de artigos moldados de polímeros, um processo para a fabricação dos produtos de multicamadas bem como componentes, os quais contêm os produtos de multicamadas mencionados.

O revestimento metálico para aumentar a proteção contrachamas baseia-se, nesse caso, no princípio do aumento do poder de reflexão na faixa de radiação relevante para a proteção contrachamas (NIR até IR, 0,5 até 10  $\mu\text{m}$  de comprimento de onda). Com isso, é possível obter tipicamente uma redução da energia absorvida com respeito à radiação de calor de uma

fonte de calor para menos de 60 %, preferentemente para menos de 5 %, em relação aos materiais polímeros não modificados e não revestidos para a proteção contrachamas.

#### Formação da primeira camada (S1)

5 Por uma camada óticamente densa na zona infravermelha entende-se no âmbito dessa invenção, uma tal camada, que ao aceitar um emissor de radiação de corpo negro de 1300 K, apresenta uma refletividade integral acima da faixa espectral de 0,5  $\mu\text{m}$  – 10  $\mu\text{m}$ , maior do que 35 %, preferentemente maior do que 40 %, de modo particularmente preferido,  
10 maior do que 95 %.

Preferentemente, a camada S1 é formada de metal ou de um outro material suficientemente refletor de IR integral. Como metal para uma tal camada S1 prestam-se fundamentalmente todos os metais, o metal da camada S1 é especialmente selecionado do 1º até o 5º grupo principal ou do  
15 1º até o 8º subgrupo do sistema periódico, preferentemente do 2º até o 5º grupo principal ou do 1º até o 8º subgrupo, de modo particularmente preferido, do 3º até o 5º grupo principal ou do 1º, 6º ou 8º subgrupo, preferem-se o cobre, alumínio, ouro, prata, cromo e níquel, aplicam-se de modo particularmente preferido, o cobre, alumínio e cromo. Ligas de pelo menos dois dos  
20 metais ou também de aço inoxidável também podem ser utilizadas. Outros materiais suficientemente refletores de IR para a formação da camada S1 são o grupo das camadas de material de elevada resistência mecânica, tal como, por exemplo e preferentemente TiN (nitreto de titânio).

A camada S1 precisa ser óticamente densa na zona infravermelha,  
25 o que exige tipicamente uma espessura de camada mais espessa de 3 mn até 10000 mn, preferentemente de 5 mn – 1000 mn, de modo particularmente preferido, de 5 mn até 600 mn, para realizar o efeito protetor contrachamas à base da reflexão IV integral por toda parte com a mesma qualidade.

Como processos para o revestimento do polímero com uma ca-  
30 mada S1 tomam-se em consideração todas as classes de processos da técnica de camada fina, isto é, processos PVD (physical vapour deposition), ECD (electro-coating deposition), CVD (chemical vapour deposition) e técnicas de

sol-gel, especialmente a evaporação, a crepitação (pulverização do cátodo), o revestimento por imersão, centrifugação e borrifação, tanto para o revestimento direto, como também para o revestimento de filmes ou placas a serem laminados ou colados. Processos preferentemente apropriados são os processos PVD (physical vapor deposition) ou processos ECD (electro-coating deposition). De modo particularmente preferido, aplica-se o processo PVD (physical vapor deposition), especialmente a evaporação por feixe de elétrons e a crepitação PVD, do modo mais preferido possível, a evaporação por feixe de elétrons.

10                Para preencher altas exigências na aplicação (especialmente com respeito à força de aderência, funcionalidade da proteção contrachamas, resistência contra influências ambientais, resistência ao risco), a concretização do revestimento é preferentemente efetuada em um processo de tratamento ou revestimento de multicamadas.

15                O revestimento de acordo com a invenção, abrange, portanto, em uma forma de concretização preferida, uma camada (H) promotora de adesão, uma camada de função (F) e eventualmente uma camada protetora (S), de modo que resulta a seguinte formação de camada:

	camada protetora (S) (opcional)	}	
20	camada de função (F)	}	camada S1
	camada promotora de adesão (H)	}	
	substrato (polímero)	}	camada S2

25                A camada promotora de adesão (H) consiste em um metal, tal como cromo, níquel, uma liga de níquel/cromo ou de aço inoxidável, a camada promotora de adesão consiste preferentemente em cromo. A camada promotora de adesão (H) apresenta espessuras de camada de 1 mn até 200 mn, preferentemente de 3 mn até 150 mn, de modo particularmente preferido, de 5 mn até 100 mn. No caso de maiores espessuras de camada, a própria camada promotora de adesão também pode ter função portadora. Preferivelmente em combinação com uma ativação da superfície do substrato

30                (especialmente na seqüência de processo ininterrupta) obtém-se, através da camada promotora de adesão (H), um ancoramento satisfatório da camada

de função (F) posterior sobre o substrato.

A camada de função (F) consiste em um material refletor de calor tão bom quanto possível, tal como, por exemplo e preferivelmente, em um metal ou um outro material refletor de IV integralmente satisfatório. O material da camada de função é especialmente selecionado de um metal do 1º até o 5º grupo principal ou do 1º até o 8º subgrupo do sistema periódico, preferentemente do 2º até o 5º grupo principal ou do 1º até o 8º subgrupo, de modo particularmente preferido, do 3º até o 5º ou do 1º, 6º ou 8º subgrupo, de modo especialmente preferido, utiliza-se alumínio, cobre, ouro, prata, cromo e níquel, do modo mais preferido, cobre. Também são apropriadas ligas de pelo menos dois dos metais mencionados, especialmente liga de níquel/cromo, bem como aço inoxidável e camadas duras, tal como, por exemplo, nitreto de titânio (TiN). A camada de função precisa ser opticamente densa na zona infravermelha, o exige tipicamente uma espessura da camada mais espessa de 3 mn até 10000 mn, preferentemente de 5 mn – 1000 mn, de modo particularmente preferido, de 5 mn até 600 mn, para realizar o efeito protetor contrachamas por toda parte com a mesma qualidade. As exigências precisas quanto a espessura de camada, para obter uma refletividade integral acima da faixa espectral de 0,5  $\mu\text{m}$  até 10  $\mu\text{m}$  maior do que 35 %, preferentemente maior do que 40 %, de modo particularmente preferido, maior do que 95 % (ao aceitar um emissor preto com 1300 K como fonte de calor), variam de maneira correspondente às características de reflexão específicas do metal utilizado para a camada de função. Por exemplo, no caso do cobre, resulta uma espessura de camada de 5 mn em uma refletividade integral de 38 % (ao utilizar uma camada de cromo de 5 mn de espessura como camada promotora de adesão (H)). Uma espessura de camada de 500 mn no caso do cobre resulta em uma refletividade de 96,8 % (ao utilizar uma camada de cromo de 100 mn de espessura como camada promotora de adesão (H)), vide o exemplo de concretização. Na utilização de ouro como metal da camada de função (F), resulta uma espessura da camada de 5 mn com uma refletividade integral correspondente de 49 % (ao utilizar uma camada de cromo com 5 mn de espessura como camada promotora de adesão

(H) e uma espessura da camada de ouro de 500 mn, com uma refletividade de 97,6 % (ao utilizar uma camada de cromo com 100 mn de espessura como camada promotora de adesão (H)).

Eventualmente e preferencialmente, o revestimento de acordo com a invenção, contém uma camada protetora (S), preferentemente à base de um material oxídico ou de óxido de metal ou de uma camada dura. Preferencialmente, a camada protetora (S) consiste em pelo menos um componente selecionado do grupo formado de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e camadas durante, tal como, por exemplo, nitreto de titânio (TiN). De modo particularmente preferido, a camada protetora consiste em  $\text{SiO}_2$ . A camada protetora tem tipicamente uma espessura de camada de 10 mn até 1000 mn, preferentemente de 15 mn – 500 mn, de modo particularmente preferido, de 50 mn até 150 mn. A camada protetora traz a vantagem, de serem evitadas influências negativas prolongadas (por exemplo, corrosão do metal) ou de ser obtida uma alta resistência ao risco do revestimento e desse modo, uma alta resistência ao risco da superfície do material composto. A camada protetora é particularmente vantajosa, quando a camada de função é formada de um metal, o qual não é autopassivante contra degradação (por exemplo, no caso do cobre, entre outros, formação de azebre) e é resistente ao risco, o que é o caso, por exemplo, do cobre.

Além da própria função de proteção contrachamas, podem ser realizadas outras características, tais como promoção de adesão, hermetização, efeito de barreira, resistência ao risco e decoração por meio de camadas individuais ou de camadas compostas.

Como processos de revestimento para o revestimento do substrato (polímero) com uma camada promotora de adesão (H), uma camada de função (F) e eventualmente uma camada protetora (S), tomam-se em consideração todas as classes de processos da técnica de camada fina, isto é, processos PVD e CVD e técnicas sol-gel, individualmente, em especial, a evaporação, a crepitação (pulverização de cátodos), o revestimento por imersão, centrifugação e borrifação tanto para o revestimento direto, como também para o revestimento de files ou placas a serem laminadas ou cola-



das. Além disso, a classe de processos dos processos ECD, especialmente para camadas mais espessas e metalizações puras são citadas como apropriadas. Preferencialmente, aplica-se o processo PVD (physical vapor deposition), especialmente a evaporação feixe de elétrons e a crepitação PVD, de modo particularmente preferido, a evaporação com feixe de elétrons.

Em cada caso, o próprio revestimento precisa ser adaptado ao material básico (material) e seu desenvolvimento (artigo moldado ou filme). Neste ponto, o exemplo de concretização descrito mais abaixo representa apenas um dos possíveis desenvolvimentos, para resguardar o perfil de exigências.

Um estágio preferentemente presente, situado à frente do próprio revestimento, realiza a purificação ou ativação da superfície do substrato. Essa purificação ou ativação da superfície do substrato é efetuada preferivelmente por uma ativação protegida por íons em uma mistura de Ar/O<sub>2</sub> ou por processos ativados por plasma ou por meio de estágios de ativação químicos úmidos. De maneira particularmente preferida, essa purificação ou ativação da superfície do substrato é efetuada por uma ativação protegida por íons em uma mistura de Ar/O<sub>2</sub>.

#### Formação da segunda camada (S2), "substrato"

Como substrato para o processo de acordo com a invenção, prestam-se fundamentalmente todos os polímeros, isto é, termoplastos, duroplastos e também borrachas. Polímeros utilizáveis de acordo com a invenção, são citados, por exemplo, em Saechtling, Kunststoff-Taschenbuch, edição 26, Carl Hanser Verlag, Munique, Viena, 1995.

Como termoplastos mencionam-se, por exemplo, poliestireno, poliuretano, poliamida, poliéster, poliacetal, poliacrilato, policarbonato, polietileno, polipropileno, cloreto de polivinila, poliestirenoacrilnitrila, bem como copolímeros à base dos polímeros mencionados e misturas dos polímeros e copolímeros mencionados ou com outros polímeros.

Polímeros do tipo de borracha apropriados são, por exemplo, poliisopreno, policloropreno, borracha de estireno-butadieno, polímeros ABS do tipo de borracha, bem como copolímeros de etileno e pelo menos um

composto selecionado do grupo formado de acetato de vinila, éster de ácido acrílico, éster de ácido metacrílico e propileno.

Além disso, como polímeros também podem ser utilizadas resinas, tais como poliésteres insaturados, massas de resina epóxido, acrilatos, resinas de formaldeído.

Para a formação da segunda camada (substrato), utilizam-se preferentemente termoplastos, especialmente aqueles, que se baseiam em policarbonato, portanto, que contêm policarbonato ou se constituem deste.

Termoplastos particularmente preferidos são composições, as quais contêm como componente A, policarbonato aromático e/ou poliester-carbonato aromático e como componente B, contêm pelo menos um outro polímero selecionado do grupo formado de (co)polímeros de vinila, (co)polímeros de vinila modificados por borracha e poliésteres.

Em uma forma de concretização preferida, desse modo, a camada S2 é uma composição de policarbonato contendo

A) 40 – 100 partes em peso, preferentemente 60 – 95 partes em peso, de modo particularmente preferido, 65 – 85 partes em peso, de policarbonato aromático e/ou poliester-carbonato aromático,

B) 0 – 40 partes em peso, preferentemente 2 – 30 partes em peso, de modo particularmente preferido, 4 – 25 partes em peso, de um polímero selecionado do grupo formado de (co)polímeros de vinila, (co)polímeros de vinila modificados por borracha e poliésteres,

C) 0 até 5 partes em peso, 0 até 1 parte em peso, de modo particularmente preferido, de 0,1 até 0,5 parte em peso, de modo especialmente preferido, de 0,2 até 0,5 parte, em peso, de poliolefina fluorada, sendo que esses dados quantitativos ao utilizar um coagulado, pré-composto ou mistura, se referem à poliolefina fluorada pura.

D) 0 – 20 partes em peso, preferentemente 5 – 17 partes em peso, de modo particularmente preferido, 8 – 15 partes em peso, de aditivos inibidores de chamas e

E) 0 – 25 partes em peso, preferentemente 0,01 – 20, de modo particularmente preferido, 0,1 – 5 partes em peso, de outros polímeros e/ou

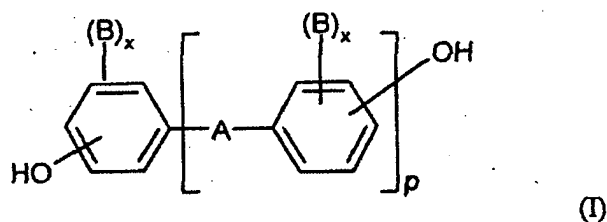
aditivos de polímeros, sendo que todos os dados de peso no presente pedido de invenção, são normalizados de modo tal, que a soma das partes em peso, de todos os componentes na composição perfaz 100.

#### Componente A

5 Como termoplastos, por exemplo e preferentemente, são apropriados de acordo com a invenção, polycarbonatos aromáticos e/ou poliester-  
tercarbonatos aromáticos. Esses são conhecidos da literatura ou produzíveis  
por processos conhecidos da literatura, tais como, por exemplo, pelo pro-  
cesso tensoativo de fases ou processo de polímeros por fusão (para a pro-  
10 dução de polycarbonatos aromáticos vide, por exemplo, Schnell, "Chemistry  
and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964, bem como  
as DE-AS 1.495.626, DE-A 2.232.877, DE-A 2.703.376, DE-A 2.714.544,  
DE-A 3.000.610, DE-A 3.832. 396; para a produção de poliestercarbonatos  
aromáticos, por exemplo, a DE-A 3.077.934.

15 A produção de polycarbonatos aromáticos é efetuada, por exem-  
plo, através da reação de difenóis com halogenetos de ácido carbônico, pre-  
ferentemente fosgênio e/ou como dihalogenetos de ácidos dicarboxílicos  
aromáticos, preferentemente dihalogenetos de ácidos benzenodicarboxíli-  
cos, pelo processo tensoativo de fases, eventualmente com a utilização de  
20 interruptores de cadeia, por exemplo, monofenóis e eventualmente com a  
utilização de ramificadores trifuncionais ou mais do que trifuncionais, por e-  
xemplo, trifenóis ou tetrafenóis.

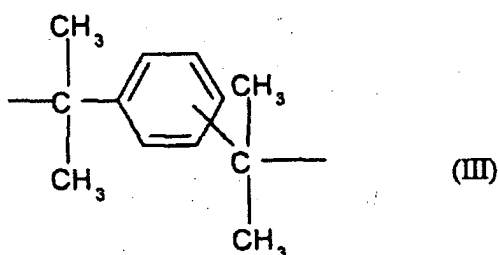
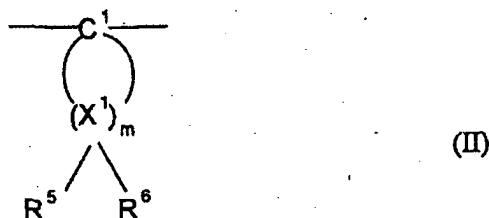
Difenóis para a produção dos polycarbonatos aromáticos e/ou  
poliestercarbonatos aromáticos são preferentemente aqueles da fórmula (I)



25 na qual

A representa uma ligação simples, C<sub>1</sub> até C<sub>5</sub>-alquileno, C<sub>2</sub> até C<sub>5</sub>-alquilideno, C<sub>5</sub> até C<sub>6</sub>-cicloalquilideno, O-, -SO-, -CO-, -SO<sub>2</sub>-, C<sub>6</sub> até C<sub>12</sub>-ari-

leno, ao qual podem estar condensados outros anéis aromáticos eventualmente contendo heteroátomos ou representa um radical da fórmula (II) ou (III),



- B representa em cada caso C<sub>1</sub> até C<sub>12</sub>-alquila, preferentemente metila, , halogênio, preferentemente cloro e/ou bromo,
- 5 x em cada caso independente um do outro, é 0, 1 ou 2,
- p é 1 ou 2 e
- R<sup>5</sup> e R<sup>6</sup>, selecionável individualmente para cada X<sup>1</sup>, independentes um do outro, representam hidrogênio ou C<sub>1</sub> até C<sub>6</sub>-alquila, preferente-
- 10 mente hidrogênio, metila ou etila,
- X<sup>1</sup> representa carbono e
- m representa um número inteiro de 4 até 7, preferentemente 4 ou 5, com a condição, de que em pelo menos um átomo X<sup>1</sup>, R<sup>5</sup> e R<sup>6</sup> são simultaneamente alquila.
- 15 Difenóis preferidos são hidroquinona, resorcinol, dihidroxidifenóis, bis-(hidroxifenil)-C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>-alcanos, bis-(hidroxifenil)-C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-cicloalcanos, éter bis-(hidroxifenílico), bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas e α,α-bis-(hidroxifenil)-diisopropil-benzenos, bem como seus derivados núcleo-bromados e/ou núcleo-clorados.
- 20 Difenóis particularmente preferidos são 4,4'-dihidroxidifenila, bis-fenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 4,4'-dihidroxidifenilsul-

feto, 4,4'-dihidroxi-dienilsulfona, bem como seus derivados di- e tetrabromados ou clorados, tais como, por exemplo, 2,2-bis-(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano ou 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)propano. O 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol-A) é especialmente preferido.

Os difenóis podem ser utilizados individualmente ou como misturas desejadas. Os difenóis são conhecidos da literatura ou obteníveis por processos conhecidos da literatura.

Interruptores de cadeias apropriados para a produção dos policarbonatos aromáticos, termoplásticos, são por exemplo, fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol ou 2,4,6-tribromofenol, mas também alquilfenóis de cadeia longa, tal como 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol de acordo com a DE-A 2.842.005 ou monoalquilfenol ou dialquilfenóis com um total de 8 até 20 átomos de carbono nos substituintes alquila, tais como 3,5-di-terc-butilfenol, p-iso-octilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol e 2-(3,5-dimetil-heptil)-fenol e 4-(3,5-dimetil-heptil)-fenol. A quantidade dos interruptores de cadeias serem utilizados perfaz, em geral, entre 0,5 % em mol e 10 % em mol, em relação à soma molar dos difenóis a serem utilizados em cada caso.

Os policarbonatos aromáticos termoplásticos podem ser ramificados de maneira conhecida e, na verdade, preferencialmente através da incorporação de 0,05 até 2,0 % em mol, em relação à soma dos difenóis utilizados, em compostos trifuncionais ou mais do que trifuncionais, por exemplo, naqueles com três e mais grupos fenólicos.

Tanto homopolicarbonatos, quanto também copolicarbonatos são apropriados. Para a produção dos copolicarbonatos de acordo com a invenção, conforme o componente A, podem ser utilizados também 1 até 25 % em peso, preferentemente 2,5 até 35 % em peso (em relação à quantidade total de difenóis a serem utilizados), de polidiorganossiloxanos com grupos terminais de hidroxiarilóxi. Esses são conhecidos (por exemplo, US-A 3.419.634) ou produzíveis por processos conhecidos da literatura. A produção dos copolicarbonatos contendo polidiorganossiloxano é descrita, por exemplo, na DE-A 3.334.782.

Polycarbonatos preferidos, além dos homopolycarbonatos de bisfenol-A, são os copolycarbonatos de bisfenol-A com até 15 % em mol, em relação às somas molares de difenóis, de outros difenóis mencionados como sendo preferidos ou particularmente preferidos.

- 5                   Dihalogenetos de ácidos dicarboxílicos aromáticos para a produção de poliestercarbonatos aromáticos são preferentemente os dicloretos de diácidos do ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido 4,4'-dicarboxílico de éter difenílico e o ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico.

- 10                   Misturas de dihalogenetos de ácidos dicarboxílicos aromáticos também podem ser utilizadas, particularmente são preferidas misturas dos dicloretos de diácidos do ácido isoftálico e do ácido tereftálico na proporção entre 1:20 e 20:1.

- 15                   Na produção de poliestercarbonatos utiliza-se adicionalmente um halogeneto de ácido carbônico, preferentemente fosgênio como derivado de ácido bifuncional.

- 20                   Como interruptores de cadeia para a produção dos poliestercarbonatos aromáticos além dos monofenóis já mencionados, tomam-se em consideração ainda seus ésteres de ácido clorocarbônico, bem como os cloretos de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos, que podem ser eventualmente substituídos por grupos  $C_1$  até  $C_{22}$ -alquila ou por átomos de halogênio, bem como cloretos de ácidos  $C_2$  até  $C_{22}$ -monocarboxílicos.

- 25                   A quantidade de interruptores de cadeias perfaz em cada caso 0,1 até 10 % em mol, no caso dos interruptores de cadeias fenólicos, em relação aos moles de difenóis e no caso de interruptores de cadeias de cloreto de ácido monocarboxílico, aos moles de dicloretos de ácido dicarboxílico.

Os poliestercarbonatos aromáticos também podem conter ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos incorporados.

- 30                   Os poliestercarbonatos aromáticos podem ser tanto lineares, quanto também ramificados de maneira conhecida (vide para esse fim, a DE-A 2.940.024 e DE-A 3.007.934).

Como agentes de ramificação podem ser utilizados, por exemplo, cloretos de ácido carboxílico tri- ou polifuncionais, tais como tricloreto de

ácido trimesínico, tricloreto de ácido cianúrico, tetracloreto de ácido 3,3'-4,4'-benzofenon-tetracarboxílico, tetracloreto de ácido 1,4,5,8-naftalenotetracarboxílico ou tetracloreto de ácido piromelítico, em quantidades de 0,01 até 1,0 % em mol (em relação aos dicloreto de ácidos dicarboxílicos utilizados) ou

5 fenóis tri- ou polifuncionais, tais como floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hepten-2,4,4-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, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, 2,6-bis(2-hidróxi-5-metil-benzil)-4-me-

10 til-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-isopropil]-fenoxi)-metano, 1,4-bis[4,4'-dihidroxitri-fenil]-metil]-benzeno, em quantidades de 0,01 até 1,0 % em mol em relação aos difenóis utilizados. Agentes de ramificação fenólicos podem ser previamente introduzidos com os difenóis, agentes de ramificação de cloreto de ácido podem ser introduzi-

15 dos junto com os dicloreto de ácidos.

Nos poliestercarbonatos aromáticos, termoplásticos, a fração das unidades da estrutura do carbonato pode variar conforme desejado. Preferentemente, a fração de grupos carbonato perfaz até 100 % em mol, especialmente até 80 % em mol, de modo particularmente preferido, até 50 % em

20 mol, em relação à soma de grupos éster e grupos carbonato. Tanto a fração do éster, quanto também a fração do carbonato dos poliestercarbonatos aromáticos, pode estar presente na forma de blocos ou distribuída estatisticamente no policondensado.

Os poli(éster)carbonatos aromáticos, termoplásticos têm pesos

25 moleculares médios (gewichtsgemittelte) ( $M_w$ , medidos, por exemplo, por ultracentrifugação, medição de luz dispersa ou cromatografia de permeação de gel) de 10.000 até 200.000, preferentemente de 15.000 até 80.000, de modo particularmente preferido, 17.000 até 40.000.

Os policarbonatos e poliestercarbonatos aromáticos, termoplásticos podem ser utilizados sozinhos ou na mistura desejada.

30

### Componente B

(Co)polímeros de vinila modificados por borracha preferidos são

polímeros de enxerto de pelo menos um monômero de vinila sobre pelo menos uma borracha com uma temperatura de transição vítrea  $< 10^{\circ}\text{C}$  como base de enxerto, especialmente aqueles polímeros de enxerto de

5 B.1 5 até 95 % em peso, preferentemente 10 até 90 % em peso, especialmente 20 até 70 % em peso, de monômeros de uma mistura de

10 B.1.1 50 até 99 % em peso, preferentemente 50 até 90 % em peso, de modo particularmente preferido, 55 até 85 % em peso, de modo muito particularmente preferido, 60 até 80 % em peso, de compostos aromáticos de vinila e/ou compostos aromáticos de vinila núcleo-substituídos (tais como, por exemplo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) e/ou ésteres ( $\text{C}_1\text{-C}_8$ )-alquílicos de ácido metacrílico (tais como metacrilato de metila, metacrilato de etila) e

15 B.1.2 1 até 50 % em peso, preferentemente 10 até 50 % em peso, de modo particularmente preferido, 15 até 45 % em peso, de modo muito particularmente preferido, 20 até 40 % em peso, de cianetos de vinila (nitrilas insaturadas, tais como acrilnitrila e metacrilnitrila) e/ou ésteres ( $\text{C}_1\text{-C}_8$ )-alquílicos de ácido (met)acrílico (tais como metacrilato de metila, acrilato de n-butila, acrilato de t-butila) e/ou derivados (tais como anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por exemplo, anidrido de ácido maléico e N-fenil-maleinimida) em

20

25 B.2 95 até 5 % em peso, preferentemente 90 até 10 % em peso, especialmente 80 até 30 % em peso, de um ou mais borrachas com temperaturas de transição vítrea  $< 10^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $< 0^{\circ}\text{C}$ , de modo particularmente preferido,  $< -20^{\circ}\text{C}$  como base de enxerto.

30 A base de enxerto tem geralmente um tamanho médio de partículas (valor  $d_{50}$ ) de 0,05 até 10  $\mu\text{m}$ , preferentemente 0,1 até 5  $\mu\text{m}$ , de modo particularmente preferido, 0,2 até 1  $\mu\text{m}$ .

O tamanho médio de partículas  $d_{50}$  é o diâmetro, acima e abaixo



do qual se encontram em cada caso 50 % em peso, das partículas. Ele pode ser determinado por meio de medição de ultracentrifugação (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. e Z. Polymere 250 (1972), 782-1796).

Monômeros B.1.1 preferidos são selecionados a partir de pelo menos um dos monômero estireno,  $\alpha$ -metilestireno e metacrilato de metila, monômeros B.1.2 preferidos são selecionados a partir de pelo menos um dos monômeros acrilnitrila, anidrido de ácido maleico e metacrilato de metila.

Monômeros particularmente preferidos são estireno e acrilnitrila.

Bases de enxerto B.2 apropriadas para os polímeros de enxerto são, por exemplo, borracha dieno, borrachas EP(D)M, isto é, aquelas à base de etileno/propileno e eventualmente borrachas de dieno, acrilato-poliuretano, silicone, cloropreno e etileno/acetato de vinila, bem como borrachas de compósitos, formadas de dois ou mais dos sistemas mencionados acima.

Bases de enxerto preferidas são borrachas de dieno. Borrachas de dieno no sentido da presente invenção são aquelas, por exemplo, à base de butadieno, isopreno e outras ou misturas de borrachas dieno ou copolímeros de borrachas dieno ou suas misturas com outros monômeros copolimerizáveis, tais como, por exemplo, copolímeros de butadieno/estireno, com a condição, de que a temperatura de transição vítrea da base de enxerto seja de  $<10^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $<0^{\circ}\text{C}$ , de modo particularmente preferido,  $<-10^{\circ}\text{C}$ .

Borracha de polibutadieno pura é particularmente preferida.

Polímeros de enxerto particularmente preferidos são, por exemplo, polímeros ABS (ABS de emulsão, massa e suspensão), tais como são descritos, por exemplo, na DE-A 2.035.390 (= US-PS 3.644.574) ou na DE-A 2.248.242 (= GB-PS 1.409.275) ou na Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, volume 19 (1980), página 280 e seguintes. A fração de gel da base de enxerto perfaz preferentemente pelo menos 30 % em peso, especialmente pelo menos 40 % em peso.

O teor de gel da base de enxerto é determinada a  $25^{\circ}\text{C}$  em tolueno (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I e II, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1977).

Os copolímeros de enxerto podem ser preparados através de polimerização radical, por exemplo, através de polimerização por emulsão, suspensão, solução ou massa. Preferentemente, eles são preparados através de polimerização por emulsão ou massa.

- 5 Borrachas de enxerto particularmente apropriadas são também polímeros ABS, que são fabricadas através de iniciação redox com um sistema iniciador de hidroperóxido orgânico e ácido ascórbico de acordo com a US-A 4.937.285.

- 10 Borrachas de acrilato apropriadas como base de enxerto são preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, eventualmente também copolímeros com até 40 % em peso, em relação à base de enxerto, de outros monômeros etilenicamente insaturados, polimerizáveis. Nos ésteres de ácido acrílico polimerizáveis preferidos incluem-se ésteres C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alquílicos, por exemplo, ésteres metílico, etílico, butílico, n-octílico e 2-  
15 etil-hexílico, ésteres halogenoalquílicos, preferentemente ésteres halogeno-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alquílicos, tal como acrilato de cloroetila bem como misturas desses monômeros.

- Para a reticulação, os monômeros com mais do que uma ligação dupla polimerizável podem ser copolimerizados. Exemplos preferidos de  
20 monômeros reticuladores são ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados com 3 até 8 átomos de carbono e álcoois monovalentes insaturados com 3 até 12 átomos de carbono ou polióis saturados com 2 até 4 grupos OH e 2 até 20 átomos de carbono, tais como dimetacrilato de etilenoglicol, metacrilato de alila; compostos heterocíclicos várias vezes insaturados, tais  
25 como trivinil- e trialilcianuratos; compostos de vinila polifuncionais, tais como di- e trivinilbenzenos; mas também trialilfosfato e dialilftalato.

Monômeros reticuladores preferidos são metacrilato de alila, dimetacrilato de etilenoglicol, dialilftalato e compostos heterocíclicos, que apresentam pelo menos três grupos etilenicamente insaturados.

- 30 Monômeros reticuladores particularmente preferidos são os monômeros cíclicos trialilcianurato, trialilisocianurato, triacrilóil-hexahidro-s-triazina, trialilbenzenos. A quantidade dos monômeros reticulados perfaz

preferentemente 0,02 até 5, especialmente 0,05 até 2 % em peso, em relação à base de enxerto.

No caso dos monômeros reticuladores cíclicos com pelo menos três grupos etilenicamente insaturados, é vantajoso limitar a quantidade para  
5 menos de 1 % em peso, da base de enxerto.

"Outros" monômeros etilenicamente insaturados, polimerizáveis preferidos, que além dos ésteres de ácido acrílico, podem servir eventualmente para a preparação da base de enxerto, são por exemplo, acrilnitrila, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, acrilamidas, éter vinil- $C_1$ - $C_6$ -alquílico, metacrilato  
10 de metila, butadieno. Borrachas de acrilato preferidas como base de enxerto são polímeros de emulsão, que apresentam um teor de gel de pelo menos 60 % em peso.

Outras bases de enxerto apropriadas são borrachas de silicone com pontos ativos para o enxerto, tais como são descritas nas DE-A 3.704.657,  
15 DE-A 3.704.655, DE-A 3.631.540 e DE-A 3.631.539.

(Co)polímeros preferentemente apropriados são aqueles polímeros de pelo menos um monômero do grupo dos compostos aromáticos de vinila, cianetos de vinila (nitrilas insaturadas), éster ( $C_1$ - $C_8$ )-alquílico de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados, bem como derivados (tais como anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. De modo especial, são apropriados os (co)polímeros de 50 até 99, preferentemente 60 até 80 % em peso, de compostos aromáticos de vinila e/ou compostos aromáticos de vinila núcleo-substituídos, tais como por exemplo, estireno,  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) e/ou éster ( $C_1$  até  $C_8$ )-alquílico de  
20 ácido metacrílico, tal como metacrilato de metila, metacrilato de etila) e 1 até 50, preferentemente 20 até 40 % em peso, de cianetos de vinila (nitrilas insaturadas), tais como acrilnitrila e metacrilnitrila e/ou éster ( $C_1$ - $C_8$ )-alquílico de ácido (met)acrílico (como metacrilato de metila, acrilato de n-butila, acrilato de t-butila) e/ou ácidos carboxílicos insaturados (tal como o ácido maléico)  
25 e/ou derivados (tais como anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por exemplo, anidrido de ácido maléico) e N-fenil-maleinimida).  
30

Os (co)polímeros são resinosos e termoplásticos.

O copolímero de estireno e acrilnitrila, bem como metacrilato de polimetila é particularmente preferido.

Os (co)polímeros são conhecidos e podem ser preparados através de polimerização radical, especialmente através de polimerização por emulsão, suspensão, solução ou massa. Os (co)polímeros possuem preferentemente pesos moleculares médios  $M_w$  (média de peso, determinada pela difração de luz ou sedimentação) entre 15.000 e 200.000.

Poliésteres preferentemente apropriados são poliésteres aromáticos, especialmente tereftalatos de polialquileno. Trata-se de produtos de reação de ácidos dicarboxílicos aromáticos ou de seus derivados capazes de reação, tais como ésteres dimetílicos ou anidridos e dióis alifáticos, cicloalifáticos ou aralifáticos, bem como misturas desses produtos de reação.

Tereftalatos de polialquileno preferidos contêm pelo menos 80 % em peso, preferentemente pelo menos 90 % em peso, em relação ao componente de ácido dicarboxílico, de radicais de ácido tereftálico e pelo menos 80 % em peso, preferentemente pelo menos 90 % em peso, em relação ao componente diol, de radicais etilenoglicol e/ou butanodiol-1,4.

Além dos ésteres de ácido tereftálico, os tereftalatos de polialquileno preferidos podem conter até 20 % em mol, preferentemente até 10 % em mol, de radicais de outros ácidos dicarboxílicos aromáticos ou cicloalifáticos com 8 até 14 átomos de carbono ou ácidos dicarboxílicos alifáticos com 4 até 12 átomos de carbono, tais como radicais de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-1,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexano-diacético.

Além dos radicais de etilenoglicol ou butanodiol-1,4, os tereftalatos de polialquileno preferidos podem conter até 20 % em mol, preferentemente até 10 % em mol, de outros dióis alifáticos com 3 até 12 átomos de carbono ou dióis cicloalifáticos com 6 até 21 átomos de carbono, por exemplo, radicais de propanodiol-1,3, 2,-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-etilpentanodiol-2,4,2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, 2-etil-hexanodiol-1,3, 2,2-

dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-( $\beta$ -hidroxietoxi)-benzeno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidróxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(4- $\beta$ -hidroxietoxi-fenil)-propano e 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (DE-A 2.407.674, 2.407.776, 2.715.932).

5 Os tereftalatos de polialquileno podem ser ramificados através da incorporação de quantidades relativamente pequenas de álcoois tri- ou tetravalentes ou de ácidos carboxílicos tri- ou tetrabásicos, por exemplo, de acordo com a DE-A 1.900.270 e US-PS 3.692.744. Exemplos de agentes de ramificação preferidos são o ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloletano e trimetilolpropano e pentaeritritol.

Os tereftalatos de polialquileno, que foram preparados apenas de ácido tereftálico e seus derivados capazes de reação (por exemplo, seus ésteres dialquílicos) e etilenoglicol e/ou butanodiol-1,4 e misturas desses tereftalatos de polialquileno, são particularmente preferidos.

15 Misturas preferidas de tereftalatos de polialquileno contêm 0 até 50 % em peso, preferentemente 0 até 30 % em peso, de tereftalato de polibutileno e 50 até 100 % em peso, preferentemente 70 até 100 % em peso, de tereftalato de polietileno. O tereftalato de polietileno é particularmente preferido.

Em geral, os tereftalatos de polialquileno preferentemente utilizados possuem uma viscosidade limite de 0,4 até 1,5 dl/g, preferentemente 0,5 até 1,2 dl/g, medida em fenol/o-diclorobenzeno (1:1 partes em peso) a 25°C no viscosímetro de Ubbelohde.

Os tereftalatos de polialquileno podem ser preparados por métodos conhecidos (por exemplo, Kunststoff-Handbuch, volume VIII, página 695 e seguintes, Carl Hanser Verlag, Munique 1973).

#### Componente C

Como os chamados agentes antidripping, os quais reduzem a tendência do material para o gotejamento ardente em caso de incêndio, utilizam-se nas composições de policarbonato as composições de poliolefinas eventualmente fluoradas (componente C).

30 Poliolefinas fluoradas são conhecidas e descritas, por exemplo, na EP-A 0.640.655. Elas são vendidas, por exemplo, pela marca Teflon®

30N da DuPont.

As poliolefinas fluoradas podem ser utilizadas tanto em forma pura, como também na forma de uma mistura coagulada de emulsões das poliolefinas fluoradas com emulsões dos polímeros de enxerto ou com uma emulsão de um copolímero (de acordo com o componente B), preferentemente à base de estireno/acrilnitrila ou à base de metacrilato de polimetila, sendo que a poliolefina fluorada como emulsão é misturada com uma emulsão do polímero ou copolímero de enxerto e em seguida, é coagulada.

Além disso, as poliolefinas fluoradas podem ser utilizadas como pré-composto com o polímero ou com um copolímero de enxerto, preferentemente à base de estireno/acrilnitrila ou de metacrilato de polimetila. As poliolefinas fluoradas são misturadas como pó com um pó ou granulado do polímero ou copolímero de enxerto e compostadas na massa em fusão geralmente a temperaturas de 200 até 330°C em agregados usuais, tais como, amassadores internos, extrusores ou parafusos sem fim com eixo duplo.

As poliolefinas fluoradas também podem ser utilizadas na forma de uma mistura básica, que é preparada através de polimerização por emulsão de pelo menos um monômero monoetilenicamente insaturado na presença de uma dispersão aquosa da poliolefina fluorada. Componentes monômeros preferidos são estireno, acrilnitrila, metacrilato de metila e suas misturas. O polímero é utilizado após precipitação ácida e secagem seguinte como pó escoável.

Os coaguladores, pré-compostos ou misturas básicas possuem usualmente teores de poliolefina fluorada de 5 até 95 % em peso, preferentemente 7 até 80 % em peso, especialmente 8 até 60 % em peso. As concentrações de utilização do componente C mencionadas acima referem-se à poliolefina fluorada.

#### Componente D

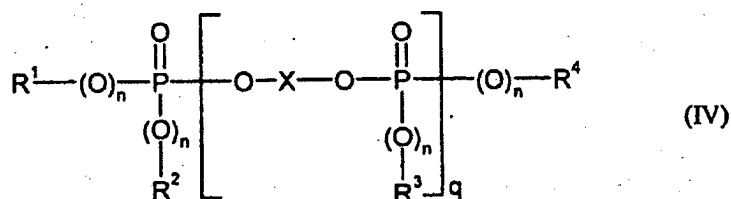
Como componente D, as composições de policarbonato podem conter aditivos inibidores de chamas.

Como aditivos inibidores de chamas, tomam-se em consideração especialmente e preferentemente compostos fosforados conhecidos,

tais como ésteres de ácido fosfórico e fosfônico monômeros e oligômeros, fosfonatoaminas, fosforamidatos e fosfazenos, silicones e eventualmente sais de éster de ácido alquil- ou arilsulfônico eventualmente fluorados.

Agentes de proteção contrachamas fosforados D no sentido de acordo com a invenção, são preferentemente selecionados dos grupos dos ésteres de ácido fosfórico e fosfônico monômeros e oligômeros, fosfonatoaminas e fosfazenos, sendo que também podem ser utilizadas misturas de vários componentes selecionados de um ou diversos desses grupos como agentes de proteção contrachamas. Também outros compostos de fósforo livres de halogênio não especialmente citados aqui podem ser utilizados sozinhos ou em combinação desejada com outros compostos de fósforo livres de halogênio.

Ésteres de ácido fosfórico ou fosfônico monômeros e oligômeros preferidos são compostos de fósforo da fórmula geral (IV)



na qual

$\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  e  $\text{R}^4$ , independentes uns dos outros, representam  $\text{C}_1$  até  $\text{C}_8$ -alquila em cada caso eventualmente halogenada,  $\text{C}_5$  até  $\text{C}_6$ -cicloalquila,  $\text{C}_6$  até  $\text{C}_{20}$ -arila ou  $\text{C}_7$  até  $\text{C}_{12}$ -aralquila em cada caso eventualmente substituída por alquila, preferentemente por  $\text{C}_1$  até  $\text{C}_4$ -alquila e/ou por halogênio, preferentemente cloro, bromo,

$n$  independente um do outro, representa 0 ou 1,

$q$  representa 0 até 30 e

$\text{X}$  representa um radical aromático mono- ou polinuclear com 6 até 30 átomos de carbono ou um radical alifáticos linear ou ramificado com 2 até 30 átomos de carbono, que pode ser OH-substituído e pode conter até 8 ligações de éter.

Preferivelmente,  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  e  $\text{R}^4$ , independentes uns dos outros, representam  $\text{C}_1$  até  $\text{C}_4$ -alquila, fenila, naftila ou fenil- $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -alquila. Os grupos

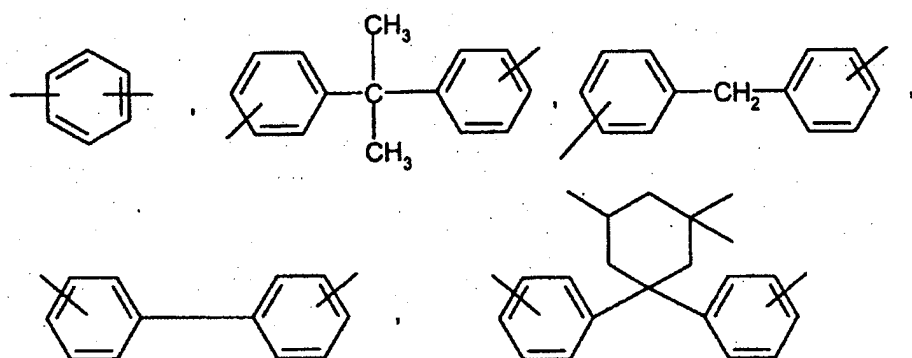
aromáticos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  e  $R^4$ , por seu lado, podem ser substituídos por grupos halogênio e/ou alquila, preferentemente cloro; bromo e/ou por  $C_1$  até  $C_4$ -alquila. Radicais arila particularmente preferidos são cresila, fenila, xilenila, propilfenila ou butilfenila, bem como os derivados bromados e clorados correspondentes dos mesmos.

X na fórmula (IV) representa preferentemente um radical aromático mono- ou polinuclear com 6 até 30 átomos de carbono. Este deriva-se preferentemente de difenóis da fórmula (I).

n na fórmula (IV) pode ser, independente um do outro, 0 ou 1, preferentemente n é igual a 1.

q representa valores de 0 até 30, preferentemente 0,3 até 20, de modo particularmente preferido, 0,5 até 10, especialmente 0,5 até 6, de modo muito particularmente preferido, 1,1 até 1,6.

X representa, de modo particularmente preferido,



ou seus derivados clorados ou bromados, X deriva-se especialmente de resorcinol, hidroquinona, bisfenol A ou difenilfenol. De modo particularmente preferido, X deriva-se de bisfenol A.

Misturas de diferentes fosfatos também podem ser utilizadas como componente D de acordo com a invenção.

Compostos de fósforo da fórmula (IV) são especialmente tributilfosfato, trifenilfosfato, tricresilfosfato, difenilcresilfosfato, difeniloctilfosfato, difenil-2-etilcresilfosfato, tri-(isopropilfenil)-fosfato, difosfato ligado por meio de ponte com resorcinol e difosfato ligado por meio de ponte com bisfenol A. A utilização de ésteres de ácidos fosfóricos oligômeros da fórmula (IV), que se derivam de bisfenol A, é especialmente preferida.



Os compostos de fósforo de acordo com o componente A são conhecidos (compare, por exemplo, a EP-A 0.363.608, EP-A 0.640.655) ou podem ser preparados de maneira análoga por métodos conhecidos (por exemplo, Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, volume 18, página 301 e seguintes 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, volume 12/1; Beilstein volume 6, página 177).

Os valores q médios podem ser determinados, determinando-se a composição da mistura de fosfato (distribuição do peso molecular) por meio de métodos adequados (cromatografia gasosa (GC), High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), cromatografia de permeação de gel (GPC)) e calculando-se de acordo com a invenção os valores médios para q.

Além disso, fosfonataminas e fosfazenos, tais como são descritos nos WO 00/00541 e WO 01/18105, podem ser utilizados como agentes de proteção contrachamas.

Os agentes de proteção contrachamas podem ser utilizados sozinhos ou em mistura desejada entre si ou em mistura com outros agentes de proteção contrachamas.

#### Componente E

Como componente E, as composições de polycarbonato podem conter outros polímeros e/ou aditivos de polímeros.

Exemplos de outros polímeros são especialmente aqueles, que na ocasião do incêndio, através do apoio para a formação de uma camada de carbono estável, podem mostrar efeito sinérgico. Esses são preferentemente óxidos e sulfetos de polifenileno, resinas epóxido e de fenol, novolacas e poliéteres.

Como possíveis aditivos de polímeros podem ser utilizados estabilizadores (tais como, por exemplo, estabilizadores de calor, estabilizadores de hidrólise, estabilizadores de luz), agentes auxiliares de escoamento e processamento, deslizantes e agentes de desmoldagem (por exemplo, tetraestearato de pentaeritritol), absorvedores de UV, antioxidantes, antiestáticos, conservantes, promotores de adesão, materiais de enchimento em forma de fibra ou partícula e materiais de reforço (por exemplo, um silicato, tal como

talco ou wolastonita), corantes, pigmentos, agentes de nucleização, modificadores da tenacidade ao choque, agentes de espumação, agentes auxiliares de processamento, aditivos inorgânicos finamente divididos (isto é, com um tamanho médio de partículas de 1 até 200 mn), outros aditivos inibidores de chamas e agentes para reduzir o desprendimento de fumaça, bem como misturas dos aditivos mencionados.

As peças moldadas da camada S2 (substrato) de acordo com a invenção são fabricadas em que os respectivos componentes A até E são misturados de maneira conhecida e compostados por fusão e extrusados por fusão a temperaturas de 200°C até 300°C em agregados usuais, tais como amassadores internos, extrusores e parafusos sem fim de eixo duplo. A mistura de cada um dos componentes pode ser efetuada de maneira conhecida tanto sucessivamente, quanto também simultaneamente e, na verdade, tanto a cerca de 20°C (temperatura ambiente), quanto também a temperatura mais elevada. As composições fabricadas dessa maneira são utilizadas, então, para a fabricação das peças moldadas de qualquer tipo. Essas podem ser fabricadas, por exemplo, através de moldagem por injeção, extrusão e processos de moldagem por sopro. Uma outra forma do processamento é a fabricação de artigos moldados através de embutidura profunda a partir de placas ou filmes previamente fabricados.

Exemplos dessas peças moldadas são filmes, perfis, peças de gabinetes de qualquer tipo, por exemplo, para aparelhos domésticos, tais como espremedores de sucos, máquinas de café, misturadores; para máquinas de escritório, tais como monitores, impressoras, copiadoras; além disso, placas, tubos, canais de instalações elétricas, perfis para o setor de construção, acabamento interno e aplicações externas; peças do campo da eletrotécnica, tais como tomadas e comutadores, bem como peças internas e externas de automóveis.

As composições de acordo com a invenção, podem ser especialmente utilizadas, por exemplo, para a fabricação das seguintes peças moldadas:

Peças de acabamento interno de veículos sobre trilhos, navios,

- aviões, ônibus e automóveis, gabinetes de aparelhos elétricos contendo pequenos transformadores, gabinetes para aparelhos para a descrição e transmissão de informações, gabinetes e revestimento para fins medicinais, aparelhos de massagem e gabinetes para os mesmos, elementos de parede planos, gabinetes para instalações de segurança, peças moldadas para equipamentos sanitários e banho e gabinetes para utensílios de jardinagem.

Os seguintes exemplos servem exclusivamente para a ulterior elucidação da invenção.

#### Exemplos

- 10 Artigos moldados de diversos polímeros (camada S2, substrato) foram revestidos com o processo PVD (evaporação com feixe de elétrons) com o sistema de multicamadas (camada S1) mostrado na tabela 1. A purificação ou ativação da superfície do substrato foi efetuada, nesse caso, com uma ativação apoiada por íons em uma mistura de Ar/O<sub>2</sub>.
- 15 A camada S1-1 ou S1-II foi metalizada por vácuo em uma instalação de revestimento de cluster da firma VON ARDENNE Anlagetechnik através de evaporação com feixe de elétrons (processo PVD livre de plasma) com uma pressão de cerca de  $2,0 \cdot 10^{-6}$  mbar e com taxas de deposição de 0,5 – 1,0 mn/s. A aplicação do respectivo revestimento foi efetuada diretamente após um rápido pré-tratamento/ativação da superfície do substrato
- 20 com íons de argônio e oxigênio, sem interrupção do vácuo e sem resfriamento do substrato.

Tabela 1: Formação da camada S1 dos artigos moldados de compósitos

Formação da camada S1	S1-I		S1-II	
	composição	espessura	composição	espessura
camada protetora (S)	SiO <sub>2</sub>	100 mn	-	-
camada de função (F)	Cu	500 mn	Ni	27 µm
camada promotora de adesão (H)	Cr	100 mn	Cr	60 mn
utilizado nos	exemplos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16 e 18		Ex. comparativo 17	

Os artigos moldados utilizados foram formados a partir dos ma-

teriais polímeros enumerados a seguir. No caso das composições PC/ABS dos exemplos (comparativos) 5 até 18, para sua preparação em um extrusor com dois parafusos sem fim (ZSK-25) (Fa. Werner und Pfleiderer), os materiais utilizados enumerados na tabela 3 foram compostados e granulados com um número de rotações de 225 rotações/minuto e uma passagem de 20 kg/h a uma temperatura da máquina de 260°C e depois, os granulados prontos foram processados em uma máquina de moldagem por injeção para formar corpos de prova correspondentes (temperatura da massa 260°C, temperatura da ferramenta 80°C, velocidade de escoamento frontal 240 mm/s).

#### 10 Componente A1

Polícarbonato linear à base de bisfenol A com uma viscosidade de solução relativa de  $\eta_{rel} = 1,275$ , medida em  $CH_2Cl_2$  como solvente a 25°C e uma concentração de 0,5 g/100 ml.

#### Componente A2

15 Polícarbonato ramificado à base de bisfenol A com uma viscosidade de solução relativa de  $\eta_{rel} = 1,34$ , medida em  $CH_2Cl_2$  como solvente a 25°C e uma concentração de 0,5 g/100 ml, o qual foi ramificado através da utilização de 0,3 % em mol, de isatinbiscresol em relação à soma de bisfenol A e isatinbiscresol.

#### 20 Componente A3

Polícarbonato linear à base de bisfenol A com uma viscosidade de solução relativa de  $\eta_{rel} = 1,20$ , medida em  $CH_2Cl_2$  como solvente a 25°C e uma concentração de 0,5 g/100 ml.

#### Componente A4

25 Polícarbonato linear à base de bisfenol A com uma viscosidade de solução relativa de  $\eta_{rel} = 1,288$ , medida em  $CH_2Cl_2$  como solvente a 25°C e uma concentração de 0,5 g/100 ml.

#### Componente B1

30 Polímero ABS, produzido através de polimerização por emulsão de 43 % em peso, em relação ao polímero ABS de uma mistura de 27 % em peso, de acrilnitrila e 73 % em peso, de estireno na presença de 57 % em peso, em relação ao polímero ABS, de uma borracha de polibutadieno reti-

culada em forma de partícula (diâmetro médio da partícula  $d_{50} = 0,35 \mu\text{m}$ ).

#### Componente B2

5 Copolímero de estireno/acrilnitrila com uma proporção de peso de estireno/acrilnitrila de 72:28 e uma viscosidade limite de 0,55 dl/g (medição em dimetilformamida a 20°C).

#### Componente B3

10 Polímero ABS, produzido através de polimerização por massa de 82 % em peso, em relação ao polímero ABS de uma mistura de 24 % em peso, de acrilnitrila e 76 % em peso, de estireno na presença de 18 % em peso, em relação ao polímero ABS de uma borracha de copolímero por blocos de polibutadieno-estireno com um teor de estireno de 26 % em peso. O peso molecular de peso dividido  $w$  da fração do copolímero SAN livre no polímero ABS perfaz 80000 g/mol (medida por meio de GPC em THF). O teor de gel do polímero ABS perfaz 24 % em peso (medido em acetona).

#### 15 Componente C1

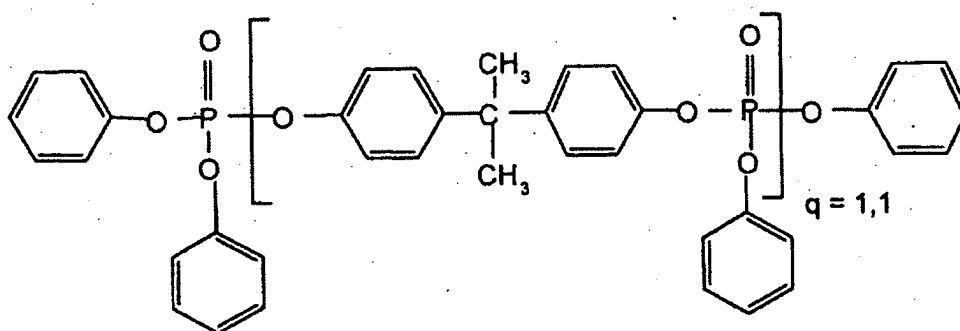
Pó de politetrafluoretileno, CFP 6000, Fa. Du Pont.

#### Componente C2

20 Mistura básica de teflon de 50 % em peso, de copolímero de estireno-acrilnitrila e 50 % em peso, de PTFE (Blendex® 449, GE Speciality Chemicals, Bergen op Zoom, Países Baixos).

#### Componente D1

Oligofosfato à base de bisfenol-A



#### Componente D2

Trifenilfosfato, Disflamoll TP® da Lanxess GmbH Alemanha.

Componente E1

Tetraestearato de pentaeritritol.

Componente E2

- 5 Estabilizador de fosfito, Irganox<sup>®</sup> B 900, Fa. Ciba Speciality Chemicals.

Componente E3

Hidróxido de óxido de alumínio, tamanho médio da partícula  $d_{50}$  é de cerca de 20 – 40 mn (Pural<sup>®</sup> 200, Fa. Sasol, Hamburgo).

Componente E4

- 10 Talco, Luzenac<sup>®</sup> A3C da Firma Luzenac Naintsch Mineralwerke GmbH com um teor de MgO de 32 % em peso, um teor de SiO<sub>2</sub> de 61 % em peso e um teor de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 0,3 % em peso.

- 15 As características dos tempos de ignição e FIGRA (taxa do pico de liberação de calor / taxa do tempo do pico para liberação do calor) dos artigos moldados revestidos de acordo com a invenção, bem como dos artigos moldados não revestidos correspondentes apresentadas nas seguintes tabelas 2 e 3, foram determinadas no Cone Calorimeter a 50 kW m<sup>-2</sup> segundo ISO 5660.

- 20 A exatidão das figuras é avaliada visualmente nas placas estruturadas com diferentes nós e contornos. Para isso, foi aplicado o seguinte esquema de avaliação:

alto: nós e contornos finíssimos são claramente reconhecidos

médio: nós e contornos finíssimos desaparecem

- 25 baixo: diferenças na estrutura superficial são reconhecidos somente sem nitidez

- 30 O teste de risco foi efetuado com base na DIN EN 1071-3 (parâmetros do aparelho: tipo Indentor Rockwell C, cone ângulo de abertura 120 graus, raio de curvatura da ponta 0,2 mm; modo de funcionamento: carga normal ascendente (máximo 90 N)). Como critério de avaliação indica-se, se nesse teste ocorreram estalos da camada.

**Tabela 2.** Comportamento em caso de incêndio de polímeros revestidos em comparação com amostras não revestidas: ponto de ignição e propagação das chamas com alta irradiação de calor externo

Composição	1 (comparação)	2	3 (comparação)	4
camada S1	-	S1-I	-	S1-I
substrato: polímero	polycarbonato, Makrolon® 2605 da Bayer MaterialScience AG	polycarbonato, Makrolon® 2605 da Bayer MaterialScience AG	PA 66, Ultramid® A (não reforçado), A3 da BASF AG	PA 66, Ultramid® A (não reforçado), A3 da BASF AG
Características				
tempo de inflamação [s]	88 s	643 s	53 s	511 s
FIGRA [kW m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> ]	2,34	1,60	3,26	1,57

PA: poliamida

**Tabela 3: Influência do revestimento nos polímeros protegidos com aditivos contrachamas: ponto de ignição e propagação das chamas com alta irradiação externa de calor**

Composição	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	(comparação)		(comparação)		(comparação)		(comparação)		(comparação)	
Camada S1	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I
Substrato: polímero formado de										
A1	41,7	41,7	51,4	51,4	-	-	52,3	52,3	69,5	69,5
A2	-	-	-	-	84,8	84,8	-	-	-	-
A3	24,0	24,0	12,4	12,4	-	-	16,0	16,0	24,3	24,3
B1	11,1	11,1	9,0	9,0	4,7	4,7	9,8	9,8	3,0	3,0
B2	7,5	7,5	10,4	10,4	-	-	7,5	7,5	-	-
C1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4
D1	14,0	14,0	15,0	15,0	10,1	10,1	10,1	10,1	2,3	2,3
D2	-	-	-	-	-	-	3,4	3,4	-	-
E1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
E2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
E3	0,8	0,8	0,8	0,8	-	-	-	-	-	-



Tabela 3: -continuação-

Composição	5 (comparação)	6	7 (comparação)	8	9 (comparação)	10	11 (comparação)	12	13 (comparação)	14
Camada S1	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I	-	S1-I
Características										
tempo de inflamação [s]	54	241	54	232	76	351	60	282	71	333
FIGRA [kw m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> ]	1,96	0,70	1,89	0,73	2,10	0,76	1,21	0,62	2,24	0,63

Tabela 4. Influência do revestimento nos polímeros protegidos com aditivos contrachamas: ponto de ignição e propagação das chamas com alta irradiação externa de calor, adesão e precisão da focalização

Composição	15	16	17 (comparação)	18
camada S1	S1-I	S1-I	S1-II	S1-II
Substrato: polímero formado de				
A1	58,0	77,3	77,3	-
A4	-	-	-	70,6
B1	9,7	7,7	7,7	6,0

Tabela 4. -continuação-

Composição	15	16	17 (comparação)	18
camada S1	S1-I	S1-I	S1-II	S1-II
Substrato: polímero formado de				
B2	3,0	3,5	3,5	-
B3	-	-	-	8,4
C1	-	0,4	0,4	-
C2	0,8	-	-	0,9
D1	13,0	9,8	9,8	13,0
E1	0,4	0,4	0,4	-
E2	0,1	0,1	0,1	0,2
E3	-	0,8	0,8	0,9
E4	15,0	-	-	-
Características				
tempo de inflamação [s]		613		392
FIGRA [ $\text{kw m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ]		0,31		0,37
precisão da focalização do revestimento	alta	alta	média	alta
teste esclerométrico de acordo com DIN EN ISO 1071 estalos da camada		não	sim	-

Foi detectado o aumento nítido do efeito protetor no Cone Calorimeter Test segundo a ISO 5660 para o tempo de inflamação e propagação das chamas (FIGRA) no exemplo de um sistema de três camadas produzido através do revestimento por meio de vapor metálico, sendo que além de

5 uma camada protetora metálica (nível metálico) média opticamente densa na zona infravermelha, portadora de função para a proteção contrachamas, foi aplicada uma camada inferior promotora de adesão ou dotada de efeito de barreira e a ser otimizada em relação ao respectivo substrato, bem como uma camada superior para a proteção contra influências ambientais, tais

10 como oxidação e danificação mecânica. No sentido da invenção, a camada metálica média é a própria camada de função para a proteção contra incêndios. O tempo de inflamação é prolongado em um fator de 5 até 10, o FIGRA, é reduzido em um fator de  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{1}{4}$ . Com as camadas S1 de acordo com a invenção, podem ser obtidas altas precisões de focalização, isto é, mesmo

15 os mais finos contornos na superfície das placas estruturadas utilizadas como substrato com diferentes nós e contornos podem ser claramente reconhecidos. Na camada S1-II mais espessa utilizada para a comparação, os nós e contornos finíssimos da superfície do substrato desaparecem após o revestimento. A adesão da camada S1-II mais espessa não preenche as

20 exigências de acordo com a invenção, no teste esclerométrico de acordo com a DIN EN 1071 – 3 a camada S1-II do substrato estoura (exemplo comparativo 17). A camada S1-I de acordo com a invenção, ao contrário, não se desprende nesse teste esclerométrico (exemplo 16).

De modo geral, verifica-se, que a solução de acordo com a invenção (princípio de função da reflexão infravermelha integral satisfatória)

25 exige uma camada opticamente densa na zona infravermelha e evita os crescentes problemas do ajuste deficiente com o aumento da espessura da camada (como também nas espessuras de camada maiores do que 10000 mn). Tipicamente, com espessuras de camada mais grossas (a partir de

30 10000 mn) ocorre uma piora da precisão da focalização das características superficiais, um aumento das tensões da camada, uma piora da adesão da camada e do perfil de solicitação mecânico, sendo que o último manifesta-se

especialmente em relação com a flexibilidade ou curvatura e dilatabilidade que devem ser sempre consideradas no caso dos polímeros, o que pode exteriorizar-se, por exemplo, em uma separação das camadas ao curvar ou dilatar os materiais compostos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Produto de multicamadas, caracterizado pelo fato de que a primeira camada é uma camada óticamente densa na zona infravermelha e em que a segunda camada contém um polímero como substrato.

5                    2. Produto de multicamadas de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira camada é um metal selecionado do 1º até o 5º grupo principal ou do 1º até o 8º subgrupo do sistema periódico ou é uma liga de pelo menos dois desses metais ou aço inoxidável.

10                   3. Produto de multicamadas de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a primeira camada apresenta uma espessura de camada de 3 mn até 10000 mn.

15                   4. Produto de multicamadas de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira camada é formada de uma camada promotora de adesão (H), de uma camada de função (F) e eventualmente de uma camada protetora (S), sendo que a seqüência das camadas corresponde à ordem mencionada partindo da camada seguinte a do substrato.

20                   5. Produto de multicamadas de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a camada promotora de adesão (H) consiste em um metal, tal como cromo, níquel, uma liga de níquel/cromo ou de aço inoxidável, a camada de função (F) de um metal selecionado do 1º até o 5º grupo principal ou do 1º até o 8º subgrupo do sistema periódico ou é uma liga de pelo menos dois desses metais ou aço inoxidável ou uma camada dura e a camada protetora (S) consiste em pelo menos um componente selecionado do grupo formado de SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e camadas duras.

25                   6. Produto de multicamadas de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que a espessura da camada promotora de adesão (H) perfaz de 1 mn até 200 mn, a espessura da camada de função (F) de 3 mn até 10000 mn e a espessura da camada protetora (SA), de 10 mn até 1000 mn.

30                   7. Produto de multicamadas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que se utiliza como polímero da segunda camada, um termoplasto, duroplasto ou borracha.

8. Produto de multicamadas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que se utiliza como polímero da segunda camada, pelo menos um polímero selecionado do grupo formado de poliestireno, poliuretano, poliamida, poliéster, poliacetal, poliacrilato, polycarbonato, polietileno, polipropileno, cloreto de polivinila, poliestirenoa-  
5 crilnitrila ou um copolímero à base dos polímeros mencionados.

9. Produto de multicamadas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que se utiliza como polímero da segunda camada, pelo menos um polímero contendo polycarbonato.

10 10. Produto de multicamadas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que se utiliza como polímero da segunda camada, uma composição de polycarbonato contendo

A) 40 – 100 partes em peso, de polycarbonato aromático e/ou poliestercarbonato aromático,

15 B) 0 – 40 partes em peso, de um polímero selecionado do grupo formado de (co)polímeros de vinila, (co)polímeros de vinila modificados por borracha e poliésteres,

C) 0 até 5 partes em peso, de poliolefina fluorada, sendo que esses dados quantitativos na aplicação de coagulado, pré-composto ou mis-  
20 tura básica, se referem à poliolefina fluorada pura,

D) 0 - 20 partes em peso de aditivos inibidores das chamas, e

E) 0 – 25 partes em peso, de outros polímeros e/ou aditivos de polímeros.

11. Processo para a fabricação de produtos de multicamadas  
25 como definidos em qualquer das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que para o revestimento do polímero da segunda camada com uma primeira camada (S1), são utilizados processos PVD (physical vapor deposition), ECD (electro-coating deposition), CVD (chemical vapor deposition) ou técnicas sol-gel.

30 12. Utilização de uma camada óticamente densa na zona infravermelha de metal como revestimento de artigos moldados de polímeros caracterizada pelo fato de que é para aumentar a resistência contrachamas.

13. Utilização dos produtos de multicamadas como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que é para a fabricação de artigos moldados.

14. Artigos moldados, caracterizados pelo fato de que contém  
5 um produto de multicamadas como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10.

15. Artigos moldados de acordo com a reivindicação 14, caracterizados pelo fato de que o produto de multicamadas é um filme, perfil, peça de gabinete de qualquer tipo, placa, tubo, canal de instalação elétrica, perfil para o  
10 setor de construção, acabamento interno e aplicações externas, peça do campo da eletrotécnica, tais como comutadores de tomadas, um revestimento de cobertura ou parede em veículos sobre trilhos ou uma peça interna ou externa de automóveis de um veículo, veículo sobre trilhos, avião ou veículo aquático.

16. Processo para aumentar a resistência contrachamas de artigos moldados de polímeros, caracterizado pelo fato de que os artigos moldados são revestidos com uma camada óticamente densa na zona infravermelha de metal com uma espessura de camada de 3 mn até 10000 mn.

17. Processo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o polímero contém policarbonato.

20 18. Processo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o polímero é uma composição de policarbonato, contendo

A) 40 – 100 partes em peso, de policarbonato aromático e/ou poliestercarbonato aromático,

25 B) 0 – 40 partes em peso, de um polímero selecionado do grupo formado de (co)polímeros de vinila, (co)polímeros de vinila modificados por borracha e poliésteres,

C) 0 até 5 partes em peso, de poliolefina fluorada, sendo que esses dados quantitativos ao aplicar um coagulado, pré-composto ou mistura básica, se referem à poliolefina fluorada pura,

30 D) 0 – 20 partes em peso, de aditivos inibidores das chamas e

E) 0 – 25 partes em peso, de outros polímeros e/ou aditivos de polímeros.

## RESUMO

Patente de Invenção: "ARTIGOS MOLDADOS DE POLICARBONATO RE-  
 VESTIDOS RESISTENTES ÀS CHAMAS, PROCESSO PARA AUMENTAR  
 A RESISTÊNCIA CONTRACHAMAS DESTES, PRODUTO DE MULTICA-  
 5 MADAS, SUA FABRICAÇÃO E UTILIZAÇÃO".

A presente invenção refere-se a um produto de multicamadas  
 (material composto), em que a primeira é uma camada óticamente densa na  
 zona infravermelha e em que a segunda camada contém um polímero (ma-  
 terial plástico) como substrato. Além disso, a invenção refere-se a um pro-  
 10 cesso para aumentar a resistência contrachamas de artigos moldados de  
 polímeros, bem como um processo para a fabricação dos produtos de multi-  
 camadas, bem como componentes, os quais contêm os produtos de multi-  
 camadas mencionados.