

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

(11) **PI 0207592-0 B1**

(22) Data de Depósito: 13/02/2002
(45) Data da Concessão: 22/02/2012
(RPI 2146)



(51) *Int.Cl.:*
C08L 69/00
C08L 51/00

(54) Título: **COMPOSIÇÃO DE POLICARBONATO, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO, SUA APLICAÇÃO E ARTIGO MOLDADO COMPREENDENDO A MESMA.**

(30) Prioridade Unionista: 26/02/2001 DE 101 09 224.5

(73) Titular(es): Bayer Aktiengesellschaft

(72) Inventor(es): Andreas Seidel, Dieter Wittmann, Michael Zobel, Thomas Eckel, Torsten Derr

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "COMPOSIÇÃO DE POLICARBONATO, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO, SUA APLICAÇÃO E ARTIGO MOLDADO COMPREENDENDO A MESMA".

5 A presente invenção se refere a composições de polycarbonato ignífugos e tenazes ao choque com elevada resistência aos produtos químicos e artigos moldados preparados a partir das mesmas.

10 Misturas, que contêm polycarbonatos, copolímeros de enxerto tal como ABS bem como copolímeros à base de estireno, são utilizadas para muitas aplicações, por exemplo, no setor automobilístico, eletrônico e no da técnica de dados ou no setor doméstico ou esportivo. Para muitos setores de aplicação os materiais plásticos são dotados ignífugos. Em certas aplicações especialmente em setores, nos quais os materiais plásticos entram em contato direto com produtos químicos tal como solventes, graxas óleos, ácidos ou produtos de limpeza, é necessário, ademais, que estes além de um acentuado poder de resistência à propagação das chamas também apresentem uma excelente resistência à fenda devido à tensão (isto é, um bom poder ESC). Este é o caso por exemplo, em peças de gabinetes de máquinas de escritório e máquinas de cozinha, que muitas vezes estão expostas à influência de gorduras e óleos ou aos alimentos contendo os mesmos. Os materiais plásticos empregados para este fim têm que preencher certas imposições de proteção contra incêndio. Assim, por exemplo, para determinadas aplicações de parede fina é necessário, que as peças dos gabinetes passem pelo teste de resistência à propagação das chamas de acordo com UL94 V em espessuras de parede inferiores a 1,6 mm com a nota "VO".

25 Para influenciar especificamente a resistência à propagação das chamas bem como as propriedades mecânicas e reológicas de composições de polycarbonato, acrescentam-se às composições determinadas substâncias auxiliares tal como agentes pára-chamas, plastificantes ou materiais inorgânicos. As substâncias auxiliares individuais influenciam freqüentemente várias propriedades do material ao contrário. Por exemplo, com o aperfeiçoamento da fluidez de uma massa de moldagem de polycarbonato pela adição de plastificantes, via de regra, ocorre junto uma piora da resis-

30

tência quanto à forma no calor, por exemplo, medida segundo Vicat B. Por isso, comprovou-se como sendo complicado, produzir composições de policarbonato adequadas com um perfil de propriedades equilibrado.

Composições de policarbonato/ABS ignífugas são conhecidas de inúmeras aplicações. Assim, por exemplo, as US-A 5 157 065, US-A 5 204 394 e US-A 5 672 645 descrevem massas de moldagem de policarbonato/ABS ignífugas, que contêm como agentes de proteção às chamas compostos de fósforo orgânicos tal como éster de ácido monofosfórico, éster de ácido oligofosfórico ou misturas dos mesmos bem como poliolefinas fluo-
radas como agentes antigotejamento. As massas de moldagem descritas nestes relatórios obtêm no teste de combustão UL94 V uma avaliação V0 em uma espessura de parede de 1,6 mm. Para algumas aplicações, tal como por exemplo, determinadas peças de gabinete de paredes finas, esta classificação muitas vezes não é satisfatória. Aqui é exigida crescentemente uma avaliação V0 também em espessuras de paredes inferiores a 1,6 mm com propriedades mecânicas e reológicas simultaneamente boas bem como excelente resistência aos produtos químicos.

Da WO 99/07782 A são conhecidas massas de moldagem de policarbonato/ABS protegidas das chamas, que contêm um composto de éster de ácido fosfórico oligômero à base de bisfenol-A e um composto inorgânico dividido finíssimo. As massas de moldagem descritas destacam-se por propriedades mecânicas aperfeiçoadas (resiliência, comportamento da fenda devido à tensão) com boa resistência quanto à forma no calor. Nestas massas de moldagem é desvantajoso, no entanto, que não é alcançada uma resistência à propagação das chamas satisfatória em espessuras de paredes inferiores a 1,6 mm, tal como é necessária para aplicações em paredes finas.

Na EP-A 0 780 438 propõe-se, para aperfeiçoar a resistência à propagação das chamas, tenacidade e fluidez de massas de moldagem de policarbonato/ABS, acrescentar-lhes além de um composto de fósforo sem halogênio como agente de proteção das chamas, um polihidroxiéter com sinergistas de proteção das chamas. Como composto de fósforo aplicam-se

de preferência, ésteres de ácido organofosfórico monômeros ou aqueles ésteres de ácido organofosfórico oligômeros, que são derivados de resorcinol e de hidroquinona. As massas de moldagem descritas destacam-se por uma melhor fluidez e tenacidade ao choque bem como por uma pequena
5 tendência à formação de fendas na solitação de choque. Dos exemplos verifica-se, que no caso das massas de moldagem de polycarbonato/ABS preparadas os tempos de pós-combustão no teste UL94 V com uma espessura de parede de 1,7 mm são mensuravelmente reduzidos, na verdade, pela adição do polihidroxiéter, no entanto, com valores superiores a 50 segundos a avaliação V0 não é alcançada. Nas massas de moldagem descri-
10 tas é desvantajoso, além disso, que elas apresentem uma resistência insuficiente aos solventes (comportamento ESC).

Na US-A 5 849 827 são descritas, finalmente, massas de moldagem de polycarbonato/ABS ajustadas protegidas contra chamas, nas quais
15 pela adição de pequenas quantidades de um pó inorgânico em forma nanodivida é obtida uma redução do tempo de pós-combustão.

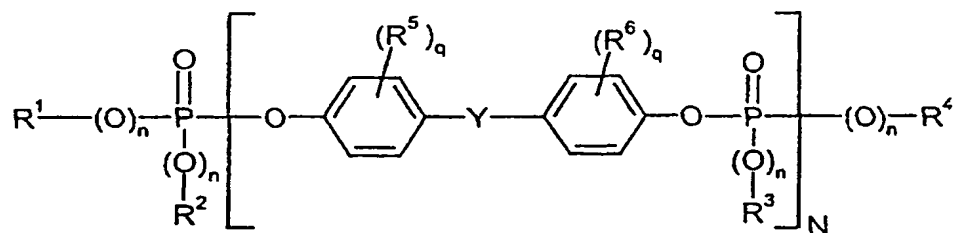
Nas composições de polycarbonato/ABS ignífugas conhecidas do estado da técnica, é desvantajoso que elas possuam ou uma resistência à propagação das chamas baixa demais com pequenas espessuras da pare-
20 de, quando elas são dotadas suficientemente ignífugas, propriedades mecânicas e/ou reológicas insatisfatórias tal como fluidez e/ou uma resistência quanto à forma no calor baixa demais. Especialmente foi comprovado como sendo extraordinariamente complicado produzir composições de polycarbonato/ABS suficientemente protegidas contra chamas, que além de uma boa
25 fluidez, tenacidade e resistência quanto à forma no calor, também apresentem uma satisfatória resistência aos solventes (isto é, um bom comportamento ESC).

O objetivo da presente invenção é produzir uma composição de polycarbonato protegida contra chamas com comportamento ESC nitida-
30 mente aperfeiçoado com tenacidade simultaneamente boa, alta resistência quanto à forma no calor e bom comportamento de elaboração. As composições de polycarbonato também com espessuras de parede com menos de

1,6 mm devem obter a avaliação V0 no teste de resistência à propagação das chamas UL94 V. Elas devem destacar-se por uma boa fluidez e na elaboração no processo de fundição por injeção não conduzir a camadas na ferramenta indesejadas pela remoção do aditivo pára-chamas, o chamado "Juicing".

Este objetivo é solucionado de acordo com a invenção por uma composição de polímero contendo

- (A) pelo menos um policarbonato e/ou poliestercarbonato aromático,
- (B) pelo menos um polímero de enxerto,
- 10 (C) pelo menos um oligofosfato da fórmula geral



na qual os radicais

R^1 , R^2 , R^3 e R^4 , independentes um do outro, representam C_1 até C_8 -alquila eventualmente substituída por halogênio, C_5 até C_6 -cicloalquila, C_6 até C_{10} -arila ou C_7 até C_{12} -aralquila em cada caso eventualmente substituída por halogênio e/ou por alquila,

n independente um do outro, representa 0 ou 1,

q independente um do outro, representa 0, 1, 2, 3 ou 4,

N representa 0,5 até 30,

R^5 e R^6 independentes um do outro, representam C_1 até C_4 -alquila ou halogênio e

Y representa C_1 até C_7 -alquilideno, C_1 até C_7 -alquilenos, C_5 até C_{12} -cicloalquileno, C_5 até C_{12} -cicloalquilideno, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- ou -CO-,

(D) agente antigotejamento e

25 (E) pelo menos um polihidroxiéter, de preferência, um tal do tipo, como é obténível pela reação de pelo menos um diol alifático ou aromático com epihalogenohidrina.

Dependendo do perfil de propriedades tencionado da composição do polímero, a composição do polímero de acordo com a invenção pode conter, além disso, entre outros:

- 5 (F) (co)polímeros de vinila termoplásticos e/ou tereftalatos de polialquileno,
- (G) pós inorgânicos finíssimos e/ou
- (H) outros aditivos polímeros.

Surpreendentemente, verificou-se que pela presença simultânea de polihidroxiéter E e do determinado composto de fósforo C na composição do policarbonato, é obtido um excelente comportamento ESC com propriedades de elaboração simultaneamente boas. Além disso, verificou-se surpreendentemente, que o comportamento ESC de composições análogas ao serem empregados outros compostos de fósforo, tal como são aplicados na EP-A 0 780 438 A, por exemplo, trifenilfosfato (TPP) ou oligofosfato de resorcinol (RDP), se realiza bem pior. Com os corpos de prova preparados a partir das composições de policarbonato de acordo com a invenção, obtêm-se avaliações V0 no teste UL94 V a 1,5 mm e mesmo também a 1,2 mm. Simultaneamente, as composições de policarbonato de acordo com a invenção, apresentam uma resistência consideravelmente aperfeiçoada em comparação com misturas de tolueno/isopropanol sob tensão, de modo que elas são adequadas, por exemplo, para a preparação de peças moldadas de paredes finas, ignífugas, nas quais são feitas altas exigências ao comportamento ESC.

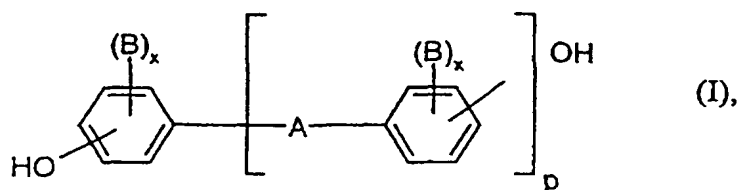
A seguir, os componentes empregados na composição de polímero de acordo com a invenção, são descritos mais detalhadamente:

Componente A

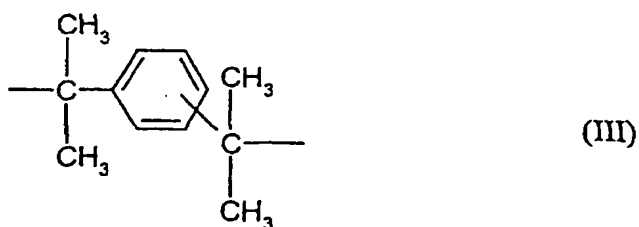
Policarbonatos aromáticos e/ou poliestercarbonatos aromáticos adequados de acordo com a invenção, de acordo com o componente A, são conhecidos da literatura ou preparáveis por processos conhecidos da literatura (para a preparação de policarbonatos aromáticos veja por exemplo, Schnell, "Chemistry and 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 preparação de policarbonatos aromáticos é efetuada, por exemplo, pela reação de difenóis com halogenetos de ácido carbônico, de preferência, fosgênio e/ou com dihalogenetos de ácido dicarboxílico aromáticos, de preferência, dihalogenetos de ácido benzenodicarboxílico, pelo processo tensoativo de fases, eventualmente com o emprego de interruptores de cadeias, por exemplo, monofenóis e eventualmente com o emprego de ramificadores trifuncionais ou mais do que trifuncionais, por exemplo, trifenóis ou tetrafenóis.

Difenóis para a preparação de policarbonatos aromáticos e/ou poliestercarbonatos aromáticos são preferentemente aqueles da fórmula (I)



A é uma ligação simples, C₁ até C₅-alquileno, C₂ até C₅-alquili-
deno, C₅ até C₆-cicloalquilideno, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, C₆
até C₁₂-arileno, ao qual podem ser condensados outros anéis
aromáticos contendo eventualmente heteroátomos,
ou representa um radical da fórmula (II) ou (III)



B é em cada caso C₁ até C₁₂-alquila, de preferência, metila, halo-

- gênio, de preferência, cloro e/ou bromo,
 x é em cada caso independentes um do outro, 0, 1 ou 2,
 p é 1 ou 2 e
 R⁵ e R⁶ para cada X¹ escolhível individualmente, representam indepen-
 5 dentes um do outro, hidrogênio ou C₁ até C₆-alquila, de prefe-
 rência, hidrogênio, metila ou etila,
 X¹ representa carbono e
 m representa um número inteiro de 4 até 7, de preferência, 4 ou 5,
 com a condição, de que em pelo menos um átomo X¹, R⁵ e R⁶
 10 são simultaneamente alquila.

Difenóis preferidos são hidroquinona, resorcinol, dihidroxidife-
 nóis, bis-(hidroxifenil)-C₁-C₅-alcanos, bis-(hidroxifenil)-C₅-C₆-cicloalcanos, é-
 ter bis-(hidroxifenílico), bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas,
 bis-(hidroxifenil)-sulfonas e alfa,alfa-bis-(hidroxifenil)-diisopropil-benzenos
 15 bem como seus derivados bromados no núcleo e/ou clorados no núcleo.

Difenóis particularmente preferidos são 4,4'-dihidroxidifenila,
 bisfenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclo-
 hexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 4,4'-dihidroxidifenil-
 sulfeto, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona bem como seus derivados di- e tetrabro-
 20 mados ou clorados tal 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.

25 Os difenóis podem ser aplicados isolados ou como misturas de-
 seadas.

Os difenóis são conhecidos da literatura ou são obteníveis por
 processos conhecidos da literatura.

30 Interruptores de cadeias adequados para a preparação dos poli-
 carbonatos aromáticos, termoplásticos são por exemplo, fenol, p-clorofenol,
 p-terc.-butilfenol ou 2,4,6-tribromofenol, mas também alquilfenóis em 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, tal como 3,5-di-terc.-butilfenol, p-isooctilfenol, p-terc.-octilfenol, p-dodecilfenol e 2-(3,5-dimetil-heptil)-fenol e 4-(3,5-dimetil-heptil)-fenol. A quantidade dos interruptores de cadeia a serem aplicados importa, em geral, entre 0,5 %, em mol e 10 %, em mol, com relação à soma molar dos difenóis aplicados em cada caso.

Os policarbonatos aromáticos, termoplásticos têm pesos moleculares de média de peso médio (Pm, medido por exemplo, por ultracentrifuga ou medição de luz difusa) de 10.000 até 200.000, de preferência, 15.000 até 80.000.

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

São adequados tanto homopolicarbonatos como também copolicarbonatos. Para a preparação dos copolicarbonatos conforme o componente A de acordo com a invenção, também podem ser empregados 1 até 25 %, em peso, de preferência, 2,5 até 25 %, em peso (com relação à quantidade total dos difenóis a serem empregados), de polidiorganossiloxanos com grupos terminais de hidroxiarilóxi. Estes são conhecidos (US 3 419 634) e preparáveis por processos conhecidos da literatura. A preparação de copolicarbonatos contendo polidiorganossiloxano é descrita na DE A 3 334 782.

Policarbonatos preferidos além dos homopolicarbonatos de bisfenol-A são os copolicarbonatos de bisfenol-A com até 15 %, em mol, com relação às somas molares de difenóis, de outros difenóis mencionados como sendo preferidos ou particularmente preferidos, especialmente 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

Dihalogenetos de ácido dicarboxílico aromáticos para a preparação de poliester carbonatos aromáticos são preferentemente os dicloretos de diácidos do ácido isoftálico, ácido tereftálico, éter difenílico-ácido-4,4'-

dicarboxílico e o ácido naftalen-2,6-dicarboxílico.

Particularmente preferidas são misturas dos dicloreto de diácidos do ácido isoftálico e do ácido tereftálico na razão entre 1:20 e 20:1.

Na preparação de poliestercarbonatos aplica-se inicialmente um
 5 halogeneto de ácido carbônico, de preferência, fosgênio, como derivado de ácido bifuncional.

Como interruptores de cadeias para a preparação dos poliestercarbonatos aromáticos, podem ser tomados em consideração além dos monofenóis já mencionados ainda seus ésteres de ácido clorocarbônico bem
 10 como os cloretos de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos, que podem ser eventualmente substituídos por grupos C_1 - C_{22} -alquila ou por átomos de halogênio, bem como cloretos de ácido C_2 - C_{22} -monocarboxílico alifáticos.

A quantidade de interruptores de cadeias importa em cada caso em 0,1 até 10 %, em mol, com relação no caso dos interruptores de cadeias
 15 fenólicos, para mol de difenol e no caso de interruptores de cadeias de cloreto de ácido monocarboxílico, para mol de dicloreto de ácido dicarboxílico.

Os poliestercarbonatos aromáticos também pode conter incorporados ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos.

Os poliestercarbonatos aromáticos podem ser tanto lineares
 20 como também ramificados de maneira conhecida (veja para isso as DE-A 2 940 024 e DE-A 3 007 934).

Como agentes de ramificação podem ser aplicados, por exemplo, cloretos de ácido carboxílico tri- ou polifuncionais, tal como tricloreto de ácido trimesínico, tricloreto de ácido cianúrico, tetracloreto de ácido 3,3'-4,4'-
 25 benzofenonotetracarboxílico, tetracloreto de ácido 1,4,5,8-naftalenotetracarboxílico ou tetracloreto de ácido piromelítico, em quantidades de 0,01 até 1,0%, em mol, com relação aos dicloreto de ácido dicarboxílico aplicados, ou fenóis tri- ou polifuncionais, tal 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-hidróxi-fenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenil-
 30 metano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidróxi-fenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, 2,6-bis(2-hidróxi-5-metil-

benzil)-4-metil-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-iso-propil]-fenóxi)-metano, 1,4-bis[4,4'-dihidroxitri-fenil)-metil]-benzeno, em quantidades de 0,01 até 1,0 %, em mol, com relação aos difenóis empregados. Agentes de ramificação fenólicos podem ser previamente
 5 introduzidos com os difenóis, os agentes de ramificação de cloreto de ácido podem ser introduzidos junto com os dicloretos de ácido.

Nos poliestercarbonatos aromáticos, termoplásticos, a fração de unidades de estrutura de carbonato pode variar conforme o desejo. De preferência, a fração de grupos carbonato importa até 100%, em mol, especialmente até 80%, em mol, particularmente de preferência, até 50%, em mol,
 10 com relação à soma de grupos éster e grupos carbonato. Tanto a fração de éster quanto também a fração de carbonato dos poliestercarbonatos aromáticos pode apresentar-se na forma de blocos ou dividida estatisticamente no policondensado.

15 A viscosidade de solução relativa (η_{rel}) dos policarbonatos e poliestercarbonatos aromáticos encontra-se na faixa de 1,18 até 1,4, de preferência, 1,20 até 1,32 (medida em soluções de 0,5 g de policarbonato ou poliestercarbonato em 100 ml de solução de cloreto de metileno a 25°C).

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

O componente A pode estar contido na composição de acordo com a invenção, em uma quantidade de preferentemente 5 até 98,9%, em peso, particularmente de preferência, de 10 até 90%, em peso e da maneira mais preferida de 40 até 80 %, em peso, com relação à massa da composição.
 25

Componente B

O componente B abrange um ou mais polímeros de enxerto de
 B.1 5 até 95, de preferência, 30 até 90 %, em peso, de pelo menos um monômero de vinila para
 30 B.2 95 até 5, de preferência, 70 até 10 %, em peso, de uma ou mais bases de enxerto com temperaturas de transição vítrea de <10°C, de preferência, <0°C, particularmente de preferência,

<-20°C.

A base de enxerto B.2 tem, em geral, um tamanho de partículas médio (valor d_{50}) de 0,05 até 10 μm , de preferência, 0,1 até 8 μm , particularmente de preferência, 0,2 até 5 μm .

- 5 Os monômeros B.1 são de preferência, misturas de
- B.1.1 50 até 99 partes, em peso, de compostos aromáticos de vinila e/ou compostos aromáticos de vinila substituídos no núcleo (tal como por exemplo, estireno, alfa-metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) e/ou éster ($\text{C}_1\text{-C}_8$)-alquílico de ácido metacrílico
- 10 (tal como metacrilato de metila, metacrilato de etila) e
- B.1.2 1 até 50 partes, em peso, de cianetos de vinila (nitrilas insaturadas como acrilonitrila e metacrilonitrila) e/ou éster ($\text{C}_1\text{-C}_8$)-alquílico de ácido (met)acrílico (tal como metacrilato de metila, acrilato de n-butila, acrilato de terc.-butila) e/ou derivados (como
- 15 anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por exemplo, anidrido de ácido maléico e N-fenil-maleinimida).

Monômeros B.1.1 preferidos são escolhidos a partir de pelo menos um dos monômeros estireno, alfa-metilestireno e metacrilato de metila, monômeros B.1.2 preferidos são escolhidos a partir de pelo menos um dos

20 monômeros acrilonitrila, anidrido de ácido maléico e metacrilato de metila.

Monômeros particularmente preferidos são B.1.1 estireno e B.1.2 acrilonitrila.

Bases de enxerto B.2 adequadas para os polímeros de enxerto B são por exemplo, borrachas de dieno, borrachas EP(D)M, isto é, aquelas à

25 base de etileno/propileno e eventualmente dieno, borrachas de acrilato, de poliuretano, de silicone, de cloropreno e de etileno/acetato de vinila.

Bases de enxerto B.2 preferidas são borrachas de dieno (por exemplo, à base de butadieno, isopreno e outras) ou misturas de borrachas de dieno ou copolímeros de borrachas de dieno ou suas misturas com outros

30 monômeros copolimerizáveis (por exemplo, de acordo com B.1.1 e B.1.2) com a condição, de que a temperatura de transição vítrea do componente B.2 esteja abaixo de <10°C, de preferência, <0°C, particularmente de prefe-

rência, $<-10^{\circ}\text{C}$.

Borracha de polibutadieno pura é particularmente preferida.

Polímeros B particularmente preferidos são por exemplo, polímeros ABS (ABS de emulsão, de massa e de suspensão), tal como são descritas 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 em Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, volume 19 (1980), página 280 e seguintes. A fração de gel da base de enxerto B.2 importa em pelo menos 30 %, em peso, de preferência, em pelo menos 40 %, em peso (medida em tolueno).

Os copolímeros de enxerto B são preparados por polimerização radical, por exemplo, por polimerização de emulsão, de suspensão, de solução ou de massa, de preferência, por polimerização de emulsão ou de massa. Prefere-se particularmente massa-ABS.

Borrachas de enxerto particularmente adequadas também são polímeros ABS, que são preparados pela iniciação redox com um sistema iniciador de hidroperóxido orgânico e ácido ascórbico de acordo com a US-P 4 937 285.

Já que na reação de enxerto os monômeros de enxerto, como se sabe, não são necessariamente enxertados totalmente sobre a base de enxerto, compreendem-se de acordo com a invenção, por polímeros de enxerto B também aqueles produtos, que são obtidos pela (co)polimerização dos monômeros de enxerto na presença da base de enxerto e são obtidos juntos na elaboração.

Borrachas de acrilato adequadas de acordo com B.2 dos polímeros B são preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, eventualmente com até 40 %, em peso, com relação a B.2 de outros monômeros polimerizáveis, etilenicamente insaturados. Aos ésteres de ácido acrílico polimerizáveis preferidos pertencem ésteres $\text{C}_1\text{-C}_8$ -alquílicos, por exemplo, éster metílico, etílico, butílico, n-octílico e 2-etil-hexílico; éster halogeno-alquílico, de preferência, éster halogeno- $\text{C}_1\text{-C}_8$ -alquílico, tal como acrilato de cloretila bem como misturas desses monômeros.

Para a reticulação podem ser copolimerizados monômeros com

mais do que uma dupla ligação polimerizável. Exemplos preferidos de 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 tal como dimetacrilato de etilenoglicol, metacrilato de alila; compostos heterocíclicos várias vezes insaturados, como trivinil- e trialilcianurato; compostos vinila polifuncionais, tal 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.

Monômeros reticuladores particularmente preferidos são os monômeros cíclicos trialilcianurato, trialilisocianurato, triacrilóil-hexahidro-s-triazina, trialilbenzenos. A quantidade dos monômeros reticulados importa de preferência, em 0,02 até 5, especialmente em 0,05 até 2 %, em peso, com relação à base de enxerto B.2.

Nos monômeros reticuladores cíclicos com pelo menos três grupos etilenicamente insaturados é vantajoso, limitar a quantidade para menos de 1 %, em peso, da base de enxerto B.2.

"Outros" monômeros polimerizáveis, etilenicamente insaturados preferidos, que além dos ésteres de ácido acrílico podem servir eventualmente para a preparação da base de enxerto B.2, são por exemplo, acrilonitrila, estireno, alfa-metilestireno, acrilamidas, éter vinil-C₁-C₆-alquílico, metacrilato de metila, butadieno. Borrachas de acrilato preferidas como base de enxerto B.2 são polímeros de emulsão, que apresentam um teor de gel de pelo menos 60 %, em peso.

Outras bases de enxerto adequadas de acordo com B.2 são borrachas de silicone com locais ativos para o enxerto, tal como são descritas nas DE-A 3 704 657, DE-A 3 704 655, DE-A 3 631 540 e DE-A 3 631 539.

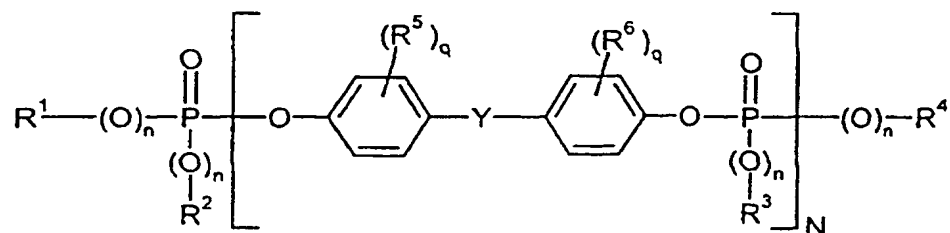
O teor de gel da base de enxerto B.2 é determinado a 25°C em um solvente adequado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I e II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

O tamanho de partículas médio d_{50} é o diâmetro, acima e abaixo do qual encontram-se em cada caso 50 %, em peso, das partículas. Pode ser determinado por meio de medição de ultracentrifugação (W. Scholtan, H. Lange, *Kolloid, Z. e Z. Polymere* 250 (1972), 782-1796).

- 5 O componente B pode estar contido na composição de acordo com a invenção, em uma quantidade de preferentemente 1 até 94,9 %, em peso, particularmente de preferência, de 2 até 40 %, em peso e da maneira a mais preferida de 5 até 25 %, em peso, com relação à massa da composição.

10 Componente C

As composições de acordo com a invenção, contêm como agente de proteção de chamas ésteres de ácido fosfórico orgânicos oligômeros à base de bisfenol-A ou à base de compostos bisfenólicos análogos aos mesmos. Esses compostos apresentam a seguinte fórmula



- 15 na qual os radicais
 R^1 , R^2 , R^3 e R^4 , independentes um do outro, representam C_1 até C_8 -alquila eventualmente substituída por halogênio, representam C_5 até C_6 -cicloalquila, C_6 até C_{10} -arila ou C_7 até C_{12} -aralquila em cada caso eventualmente substituída por halogênio e/ou por alquila,
- 20 n independente um do outro, é 0 ou 1,
q independente um do outro, é 0, 1, 2, 3 ou 4,
N representa 0,5 até 30, de preferência, 0,7 até 15, especialmente 0,9 até 5,
- 25 R^5 e R^6 independentes um do outro, representam C_1 até C_4 -alquila, de preferência, metila ou halogênio, de preferência, cloro e/ou bromo e
- Y representa C_1 até C_7 -alquilideno, C_1 até C_7 -alquilenos, C_5 até C_{12} -

cicloalquilenos, C_5 até C_{12} -cicloalquilideno, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- ou -CO-.

Os compostos de fósforo conforme o componente C adequados de acordo com a invenção, são geralmente conhecidos (veja por exemplo, 5 Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, volume 18, página 301 e seguintes 1979; Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, volume 12/1, página 43; Beistein, volume 6, página 177).

Substituintes R^1 até R^4 preferidos abrangem metila, butila, octila, cloretila, 2-cloropropila, 2,5-dibromopropila, fenila, cresila, cumila, naftila, 10 clorofenila, bromofenila, pentaclorofenila e pentabromofenila. Preferem-se particularmente metila, etila, butila, fenila e naftila.

Os grupos aromáticos R^1 , R^2 , R^3 e R^4 podem ser substituídos por halogênio e/ou por C_1 até C_4 -alquila. Radicais arila particularmente preferidos são cresila, fenila, xilenila, propilfenila ou butilfenila bem com também 15 os derivados bromados e clorados dos mesmos.

R^5 e R^6 representam, independentes um do outro, de preferência, metila ou bromo.

Y representa de preferência, C_1 até C_7 -alquilenos, representa especialmente isopropilideno ou metileno, -SO₂- ou C_5 até C_{12} -cicloalquilenos.

20 n pode ter um valor de 0 ou 1. De preferência, n é igual a 1.

q pode ser 0, 1, 2, 3 ou 4, de preferência, q é 0, 1 ou 2, particularmente de preferência, q = 0.

N pode assumir valores de 0,5 até 30, de preferência, 0,7 até 15, especialmente 0,9 até 5. Como componente C de acordo com a invenção, 25 também podem ser empregadas misturas de diferentes fosfatos. Neste caso N tem um valor médio nos intervalos e âmbitos preferenciais mencionados acima. Nesta mistura também podem estar contidos compostos monofósforo (N=O).

Os valores N médios podem ser determinados, determinando-se 30 a composições da mistura de fosfato (divisão do peso molecular) por meio de método adequado [cromatografia gasosa (GC), Cromatografia líquida de alta pressão (HPLC), cromatografia de permeação de gel (GPC)] e calculan-

do-se daí os valores médios para N.

O componente C pode estar contido na composição de acordo com a invenção em uma quantidade de preferentemente 0,01 até 40 %, em peso, especialmente de 1 até 25 %, em peso, particularmente de preferência, de 2 até 20 %, em peso, com relação à massa da composição.

Componente D

O agente de proteção de chamas conforme o componente C de acordo com a invenção, é empregado junto com os chamados agentes anti-gotejamento, os quais reduzem a tendência do material ao gotejamento ardente em caso de combustão. Por exemplo, são mencionados aqui compostos das classes de substâncias das poliolefinas fluoradas, dos silicones bem como das fibras de aramida. Estes também podem ser aplicados nas composições de acordo com a invenção. De preferência, nas composições de acordo com a invenção, aplicam-se poliolefinas fluoradas como agentes antigotejamento.

Poliolefinas fluoradas são conhecidas e descritas por exemplo, na EP-A 0 640 655. Elas são divulgadas sob a marca Teflon® 30N pela DuPont.

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

Além disso, as poliolefinas fluoradas podem ser empregadas como pré-compósitos com o polímero de enxerto (componente B) ou com um copolímero, de preferência, à base de estireno/acrilonitrila. As poliolefinas fluoradas são misturadas com pós com um pó ou granulado do polímero de enxerto ou copolímero e compostadas na massa fundida, em geral, à temperaturas de 200 até 330°C em agregados usuais tais como amassadoras internas, extrusoras ou roscas sem fim de eixo duplo.

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

Os coagulados, pré-compósitos ou misturas básicas possuem usualmente teores sólidos de poliolefina fluorada de 5 até 95 %, em peso, de preferência, 7 até 60 %, em peso.

Nas composições de acordo com a invenção, podem estar contidos agentes antigotejamento do componente D de preferência, em quantidades de 0,01 até 5%, em peso, ainda mais preferencialmente de 0,01 até 2%, em peso e particularmente de preferência, de 0,1 até 0,5%, em peso, com relação à massa da composição.

Componente E

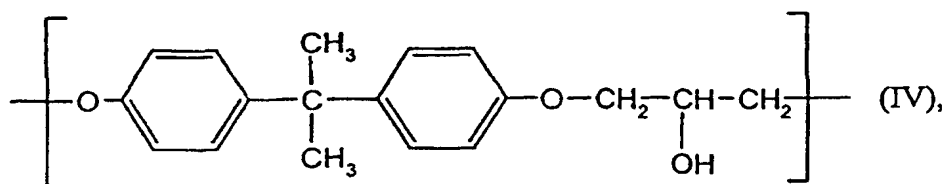
Como componente E as composições de acordo com a invenção, contêm pelo menos um polihidroxiéter. Polihidroxiéteres preferidos são obteníveis pela reação de pelo menos um diol alifático ou aromático com epihalogenohidrina. Composições preferidas de acordo com a invenção, contêm 0,01 até 10 %, em peso, do componente E. Particularmente de preferência, o componente E está contido em quantidades de 0,05 até 5 %, em peso, especialmente de 0,1 até 3 %, em peso, nas composições de polímeros de acordo com a invenção. Os dados da porcentagem, em peso, mencionados acima referem-se em cada caso à massa da composição do polímero.

Os polihidroxiéteres, que podem ser empregados como componente E, são por exemplo, produtos de condensação de dióis alifáticos ou aromáticos com epihalogenohidrina. Nos dióis alifáticos preferem-se dióis com 2 até 10 átomos de carbono, por exemplo, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 2,4-pentanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,2-hexanodiol, 1,5-hexanodiol ou 1,6-hexanodiol. Entre os dióis aromáticos

preferem-se particularmente difenóis da fórmula (I). De modo particularmente preferido, aplica-se bisfenol-A (2,2-di-(4-hidroxifenil)propano).

Como epihalogenohidrina aplica-se especialmente epiclorohidrina. De modo particularmente preferido aplicam-se como componente E polihidroxiéteres, preparados pela reação de bisfenol A com epiclorohidrina. Além disso, incluem-se polihidroxiéteres à base de bisfenol S (di-4,4'-hidroxifenilsulfona) nos componentes E particularmente preferidos.

Um polihidroxiéter particularmente preferido é um tal como a unidade de repetição da fórmula geral (IV)



Como grupos terminais podem ser tomados em consideração por exemplo, hidrogênio, halogênio ou radicais orgânicos desejados.

Os polihidroxiéteres têm, em geral, pesos moleculares médios (valor de média de peso Pm determinado por meio de cromatografia de permeação de gel) na faixa de 10.000 até 150.000, de preferência, de 15.000 até 120.000 g/mol.

Os polihidroxiéteres E são em si conhecidos ou preparáveis por processos conhecidos. Eles estão disponíveis comercialmente. Exemplos de polihidroxiéteres E aplicáveis de acordo com a invenção, são entre outros, os polihidroxiéteres descritos na EP 0.780.438 A3.

20 Componente F

O componente F abrange um ou mais (co)polímeros de vinila termoplásticos F.1 e/ou tereftalatos de polialquileno F.2.

Como (co)polímeros de vinila F.1 são adequados polímeros com pelo menos um monômero do grupo dos compostos aromáticos de vinila, cianetos de vinila (nitrilas insaturadas), ésteres (C₁ até C₈)-alquílicos de ácido (met)acrílico, ácidos carboxílicos insaturados bem como derivados (como anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. Especialmente adequados são os (co)polímeros de

- 5 F.1.1 50 até 99, de preferência, 60 até 80 partes, em peso, de compostos aromáticos de vinila e/ou os compostos aromáticos de vinila substituídos no núcleo tais como por exemplo, estireno, alfa-metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) e/ou ésteres (C₁ até C₈)-alquílicos de ácido metacrílico, tais como metacrilato de metila, metacrilato de etila) e
- 10 F.1.2 1 até 50, de preferência, 20 até 40 partes, em peso, de cianetos de vinila (nitrilas insaturadas) como acrilonitrila e metacrilonitrila e/ou ésteres (C₁ até C₈)-alquílicos de ácido (met)acrílico (como metacrilato de metila, acrilato de n-butila, acrilato de terc.-butila) e/ou ácidos carboxílicos insaturados (tais como ácido maléico) e/ou derivados (como anidridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por exemplo, anidrido de ácido maléico e N-fenil-maleinimida).

15 Os (co)polímeros C.1 são resinosos, termoplásticos e sem borracha.

O copolímero de F.1.1 estireno e F.1.2 acrilonitrila é particularmente preferido.

20 Os (co)polímeros de acordo com F.1 são conhecidos e podem ser preparados pela polimerização radical, especialmente pela polimerização de emulsão, suspensão, solução ou massa. Os (co)polímeros possuem de preferência, pesos moleculares médios P_m (média de peso, determinada pela dispersão da luz ou sedimentação) entre 15.000 e 200.000.

25 Os tereftalatos de polialquileno do componente F.2 são produtos de reação de ácidos dicarboxílicos aromáticos ou seus derivados capazes de reação, tais como ésteres dimetílicos ou anidridos e dióis alifáticos, cicloalifáticos ou aralifáticos, bem como misturas destes produtos de reação.

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

Os tereftalatos de polialquileno preferidos podem conter, além de radicais de ácido tereftálico, até 20 %, em mol, de preferência, 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 naftalen-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azeláico, ácido ciclohexanodiacético.

Os tereftalatos de polialquileno preferidos, além de radicais etilenoglicol e butanodiol-1,4, podem conter até 20%, em mol, de preferência, até 10%, em mol, de outros dióis alifáticos com 3 até 12 átomos de carbono ou dióis cíclicos 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, ciclohexan-dimetanol-1,4, 3-etilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, 2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(beta-hidroxietoxi)-benzeno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-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).

Os tereftalatos de polialquileno podem ser ramificados pela 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 reticulação preferidos são ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetiloletano e trimetilolpropano e pentaeritritol.

Particularmente são preferidos tereftalatos de polialquileno, que foram preparados somente a partir 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.

Misturas de tereftalatos de polialquileno contêm 1 até 50 %, em peso, de preferência, 1 até 30 %, em peso, de tereftalato de polietileno e 50 até 99 %, em peso, de preferência, 70 até 99 %, em peso, de tereftalato de

polibutileno.

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

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

O componente F pode estar contido na composição de acordo com a invenção, em uma quantidade preferencialmente 0,1 até 60 %, em peso, particularmente de preferência, de 1 até 40 %, em peso e da maneira mais preferida em 1 até 30 %, em peso, com relação à massa da composição.
10

Componente G

O componente G abrange pós inorgânicos finíssimos.
15

Os pós inorgânicos G finíssimos que são aplicados de acordo com a invenção, constituem-se de preferência, de pelo menos um ou mais metais do 1° até o 5° grupo principal ou do 1° até o 8° subgrupo do sistema periódico, de preferência, do 2° até o 5° grupo principal ou do 4° até o 8° subgrupo, particularmente de preferência, do 3° até o 5° grupo principal ou do 4° até o 8° subgrupo ou de compostos destes metais com pelo menos um elemento escolhido a partir do oxigênio, hidrogênio, enxofre, fósforo, boro, carbono, nitrogênio ou silício.
20

Compostos preferidos são por exemplo, óxidos, hidróxidos, óxidos aquosos, sulfatos, sulfitos, sulfetos, carbonatos, carbidas, nitratos, nitritos, nitretos, boratos, silicatos, alumossilicatos, fosfatos, hidretos, fosfitas ou fosfonatos.
25

De preferência, no caso dos pós inorgânicos finíssimos trata-se de óxidos, fosfatos, hidróxidos, de preferência, de TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , bohemita, ZrO_2 , Al_2O_3 , fosfatos de alumínio, além disso, TiN , WC , Sb_2O_3 , óxidos de ferro, NaSO_4 , óxidos de vanádio, borato de zinco, silicatos e silicatos de alumínio, especialmente de silicatos de Mg ou Ca, silicatos
30

mono-, di-, tridimensionais. Misturas e compostos dotados são igualmente aplicáveis.

Além disso, essas partículas nanoscálicas podem ser modificadas superficialmente com moléculas orgânicas, para obter uma melhor compatibilidade com os polímeros. Desta maneira, podem ser produzidas superfícies hidrófobas ou hidrófilas.

São particularmente preferidos dióxido de titânio e óxidos de alumínio hidratados tais como bohemita.

Igualmente preferidos são compostos de silicato minerais tais como talco ou wolastonita.

Os diâmetros médios das partículas dos pós finíssimos são menores iguais a 2000 nm, de preferência, menores iguais a 1000 nm, especialmente menores iguais a 500 nm.

Tamanho de partículas e diâmetro de partículas significa sempre o maior diâmetro de partículas médio d_{50} , determinado, por exemplo, por medições de ultracentrifugação segundo W. Scholtan e outros, Kolloid-Z. e Z. Polymere 250 (1972), página 782-796 ou por sedimentação.

O pó inorgânico é incorporado, de preferência, em quantidades de até 5 %, em peso, de preferência, 0,01 até 2 %, em peso, particularmente de preferência, 0,01 até 1 %, em peso, com relação ao material termoplástico, na composição do polímero termoplástico.

De acordo com uma forma de execução preferida da invenção aplica-se como pó inorgânico finíssimo bohemita ou talco com um tamanho de partículas médio menor do que aproximadamente 2000 nm.

Os compostos inorgânicos podem apresentar-se como pós, pastas, salmoura, dispersões ou suspensões. Mediante precipitação podem ser obtidos pós a partir das dispersões, salmoura ou suspensões.

Os pós podem ser incorporados nas composições dos polímeros termoplásticos por processos usuais, por exemplo, por amassamento direto ou extrusão de composições de polímeros e dos pós inorgânicos finíssimos.

Componente H

As composições de polímeros de acordo com a invenção, po-

dem conter até 20 %, em peso, de preferência, 0,01 até 10 %, em peso, com relação à massa da composição, de pelo menos um dos aditivos de polímeros usuais, tais como deslizantes e agentes de desmoldagem, por exemplo, tetraestearato de pentaeritritol, agentes de nucleização, antiestáticos, estabilizadores, substâncias de enchimento e substâncias de reforço, bem como corantes e pigmentos.

As composições de polímeros de acordo com a invenção, podem conter até 20 %, em peso, com relação à composição de polímeros total de um outro agente de proteção de chamas de efeito eventualmente sinérgico. Por exemplo, como outros agentes de proteção de chamas são citados compostos de halogênio orgânicos, como éter decabromobisfenílico, tetrabromobisfenol-A, compostos de halogênio inorgânicos, tais como brometo de amônio, compostos de nitrogênio, tais como melamina, resinas de melaminformaldeído, compostos hidróxido inorgânicos, tais como Mg, hidróxido de Al, compostos inorgânicos tais como óxidos de antimônio, metaborato de bário, hidroxoantimonato, óxido de zircônio, hidróxido de zircônio, óxido de molibdênio, molibdato de amônio, borato de zinco, borato de amônio, metaborato de bário, talco, wolastonita, mica, óxido de silício e óxido de estanho bem como compostos siloxano. Como agentes protetores de chamas adicionais podem ser aplicados, além disso, também oligofosfatos diferentes do componente C ou ésteres de ácido fosfórico orgânicos monômeros ou fosfonataminas ou fosfazenos.

A soma das %, em peso, de todos os componentes contidos nas composições perfaz 100.

As composições de polímeros de acordo com a invenção, contendo os componentes A até E e eventualmente outros componentes, são preparadas, misturando-se os respectivos componentes de maneira conhecida e compostando-se por fusão e extrusando-se por fusão à temperaturas de 200°C até 300°C em agregados usuais, tais como amassadoras internas, extrusoras e roscas sem fim de eixo duplo.

A mistura dos componentes individuais pode ser efetuada de maneira conhecida tanto sucessivamente como também simultaneamente e,

na verdade, tanto a aproximadamente 20°C (temperatura ambiente) como também à temperatura elevada.

O objeto da invenção é, por conseguinte, também um processo para a preparação das composições de polímeros.

5 As composições de polímeros de acordo com a invenção, podem ser empregadas para a preparação de artigos moldados de qualquer tipo. Estes podem ser preparados mediante fundição por injeção, extrusão e processo de formação de bolhas. Uma outra forma da elaboração é a preparação de artigos moldados mediante embutidura profunda a partir de placas
10 ou folhas preparadas anteriormente.

Exemplos de tais artigos moldados são folhas, perfis, peças de gabinetes de todos os tipos, por exemplo, para aparelhos domésticos, tais como espremedores de sucos, cafeteiras, misturadores; para máquinas de escritório, tais como monitores, impressoras, copiadoras, placas, tubos, ca-
15 naletas para instalações elétricas, perfis de janelas, perfis de portas e outros perfis para o setor de construção (revestimento interno e aplicações externas) bem como peças elétricas e eletrônicas tais como interruptores, conectores e tomadas de corrente.

As composições de polímeros de acordo com a invenção, podem ser especialmente aplicadas, por exemplo, para a preparação dos seguintes artigos moldados ou peças moldadas:

20

 revestimentos internos para veículos sobre trilhos, navios, aviões, ônibus e outros veículos, compartimentos de aparelhos elétricos contendo pequenos transformadores, compartimentos para aparelhos para o
25 processamento e transmissão de informações, compartimentos e revestimento de aparelhos medicinais, aparelhos de massagem e compartimentos para elementos de parede planos, compartimentos para instalações de segurança e recipientes de transporte termoisolados.

Um outro objeto da presente invenção é, por conseguinte, também o emprego das composições de polímeros de acordo com a invenção,
30 para a preparação de artigos moldados de todo tipo, de preferência, dos mencionados acima, bem como os artigos moldados das composições de

polímeros de acordo com a invenção.

A seguir, a invenção é descrita à vista de exemplos de execução.

Exemplos

- 5 Correspondentemente aos dados na tabela 1, são preparadas três composições de policarbonato, ulteriormente elaboradas em corpos de prova e testadas.

Componente A

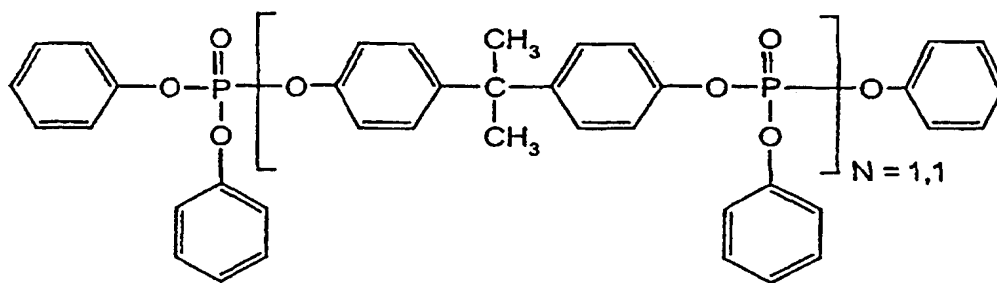
- 10 Policarbonato linear à base de bisfenol-A com uma viscosidade de solução relativa de 1,25, medida em CH_2Cl_2 como solvente a 25°C e em uma concentração de 0,5 g/100 ml.

Componente B

- 15 Polímero de enxerto de 84 partes, em peso, de um copolímero de estireno e acrilonitrila na razão de 73:27 para 16 partes, em peso, de borracha de polibutadieno reticulado, preparado por polimerização de massa.

Componente C

Oligofosfato à base de bisfenol-A:



Componente D

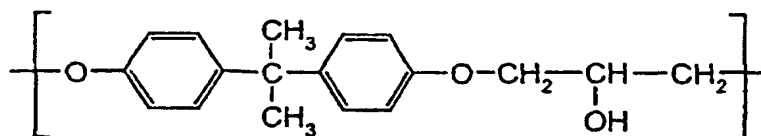
- 20 Polímero de tetrafluoretileno como mistura coagulada de uma emulsão aquosa de um polímero de enxerto de aproximadamente 40 partes, em peso, de um copolímero de estireno e acrilonitrila na razão de 73:27 para 60 partes, em peso, de borracha de polibutadieno reticulada em forma de partículas (diâmetro de partículas médio $d_{50} = 0,3 \mu\text{m}$, preparada por polimerização de emulsão e de uma emulsão de polímero de tetrafluoretileno em
- 25 água. A razão de peso de polímero de enxerto para polímero de tetrafluoretileno na mistura é de 90 %, em peso para 10 %, em peso. A emulsão do

polímero de tetrafluoretileno possui um teor sólido de 60 %, em peso, o diâmetro de partículas médio encontra-se entre 0,05 e 0,5 µm. A emulsão do polímero de enxerto SAN possui um teor sólido de 34 %, em peso.

A emulsão do polímero de tetrafluoretileno (Teflon® 30 N da Fa. DuPont, EUA) é misturada com a emulsão do polímero de enxerto SAN e estabilizada com 1,8 %, em peso, com relação ao sólido do polímero, de antioxidantes fenólicos. A 85 até 95°C a mistura é coagulada com uma solução aquosa de MgSO₄ (sal amargo) e ácido acético a pH 4 até 5, filtrada e lavada até a prática isenção de eletrólitos, em seguida, mediante centrifugação, é liberada da quantidade principal de água e depois seca a 100°C para formar um pó.

Componente E

YP-50: Polihidroxiéter/resina fenóxi preparada a partir de bisfenol-A e epiclorohidrina com um peso molecular P_m de 56,500 e uma razão P_m/M_n de 5,38 (Tohto Kasei Co., LTD., Tóquio, Japão).



Componente H1

Tetraestearato de pentaeritritol como agente de desmoldagem.

Componente H2

Estabilizador de fosfita

20 Preparação e teste das composições de polímeros de acordo com a invenção

A mistura dos componentes das composições é efetuada com um ZSK 25 (Werner/Pfleiderer). Os artigos moldados foram preparados em uma máquina de fundição por injeção do tipo Arburg 270 E a 240°C.

25 A imagem de ruptura (a ductilidade) da massa de moldagem é determinada no ensaio de choque com corpos de prova entalhados de acordo com a prescrição ISO 180-1 A.

A determinação da resistência quanto a forma no calor segundo Vicat B é efetuada de acordo com DIN 53 460 (ISO 306) em varetas com a

medição 80 mm x 10 mm x 4 mm.

A viscosidade da massa fundida é determinada a 260°C e uma quota de cisalhamento de 1.000 s⁻¹ de acordo com DIN 54811.

- O comportamento da fenda devido à tensão (comportamento ESC) é examinado em varetas da medição 80 mm x 10 mm x 4 mm. Como meio de teste é empregada uma mistura de 60 %, em volume, de tolueno e 40 %, em volume de isopropanol. Os corpos de prova são pré-dilatados por meio de um gabarito de arco de círculo, sendo que a dilatação importa em 2,4 % e armazenados à temperatura ambiente no meio de teste. O comportamento da fenda devido à tensão é avaliado à vista do tempo até a ruptura da vareta de teste.

- O poder de combustão das amostras é avaliado no teste de resistência às chamas UL 94 V em varetas da medida 127 mm x 12,7 mm x 1,2 mm. É determinado o tempo de pós-combustão total, que para a avaliação „V0" não pode ultrapassar 50 segundos.

Tabela 1

Massa de moldagem/Componentes	V1	1	2
A (policarbonato)	66,4	66,4	66,4
B (polímero de enxerto)	16,1	16,1	16,1
C (oligofosfato)	12,5	12,5	12,5
D (agente antigotejamento)	4,5	4,5	4,5
E (polihidroxiéter)	-	0,5	1,5
H1 (aditivo)	0,4	0,4	0,4
H2 (aditivo)	0,1	0,1	0,1
Propriedades:			
imagem da ruptura no ensaio de choque de acordo com ISO 180-1 A	tenaz	tenaz	tenaz
Vicat B 120 [°C]	98	98	98
Viscosidade da massa fundida (260°C/1000 s ⁻¹ [Pas]	161	160	149
ESC (tempo até a ruptura em $\epsilon_x = 2,4$ %) [minutos]	12	18	27
Tempo de pós-combustão total no teste UL94 V em 1,2 mm	78	62	47
Tempo de pós-combustão total no teste UL94 V em 1,6 mm	10	9	10

Com a espessura da parede de 1,5 mm as duas massas de moldagem de acordo com a invenção 1 e 2 preenchem as exigências a uma avaliação V-0 no teste UL 94-V.

- Os resultados apresentados na parte inferior da tabela 1 mostram, que as composições de polímeros 1 e 2 de acordo com a invenção, apresentam um comportamento ESC nitidamente aperfeiçoado, um tempo de pós-combustão total mais curto no teste UL94 V bem como uma fluidez aperfeiçoada (expressa pela viscosidade da massa fundida) em comparação com a composição comparativa V1, que não contém nenhum polihidroxietér.
- Os resultados do ensaio de choque de acordo com ISO 180-1 mostram, além disso, que a ductilidade das composições 1 e 2 de acordo com a invenção, apesar da adição de polihidroxietér, permanece inalteradamente boa. Os resultados do teste Vicat B mostram, além disso, que o polihidroxietér não tem nenhum efeito plastificante em relação à resistência quanto a forma no calor.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de policarbonato, caracterizada pelo fato de que compreende:

(A) pelo menos um policarbonato e/ou poliestercarbonato aromático,

5 (B) pelo menos um polímero de enxerto,

B.1 5 a 95%, em peso, de uma mistura de

B.1.1 50 a 99 partes, em peso, de compostos aromáticos de vinila e/ou compostos aromáticos de vinila substituídos no núcleo; e

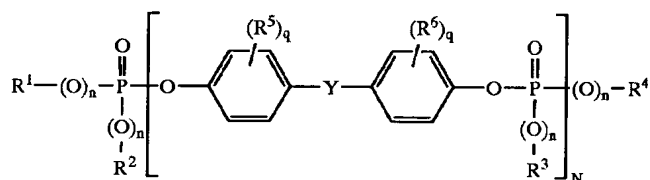
B.1.2 1 a 50 partes, em peso, de cianetos de vinila

10 em

B.2 95 a 5%, em peso, de uma ou mais bases de enxerto selecionadas a partir do grupo compreendendo borrachas de dieno, borrachas EP(D)M, borrachas de poliuretano, de silicone, de cloropreno e de etileno/acetato de vinila com a temperaturas de transição vítrea < 10°C,

15

(C) pelo menos um composto de fósforo da fórmula geral



na qual os radicais

R¹, R², R³ e R⁴, independentemente um do outro, representam C₁ a C₈-alquila opcionalmente substituída por halogênio, C₅ a C₆-cicloalquila, C₆ a C₁₀-arila ou C₇ a C₁₂-aralquila em cada caso opcionalmente substituída por halogênio e/ou alquila,

20

n independentemente de outro representa 0 ou 1,

q independentemente de outro representa 0, 1, 2, 3 ou 4,

N representa 0,5 a 30,

25

R⁵ e R⁶ independentemente um do outro representam C₁ a C₄-alquila ou halogênio, e

Y representa C₁ a C₇-alquilideno, C₁ a C₇-alquilenos, C₅ a C₁₂-cicloalquilideno, C₅ a C₁₂-cicloalquilideno, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- ou -CO-,

- (D) pelo menos um agente antigotejamento e
- (E) pelo menos um polihidroxiéter,
- (F) opcionalmente um (co)polímero de vinila termoplástico de
 - F.1.1 50 a 99 partes em peso de compostos aromáticos de vinila
 - e/ou compostos aromáticos de vinila substituído no núcleo, e
 - F.1.2 1 a 50 partes em peso de cianetos de vinila (nitrilas insatura-
 - das)

e/ou

tereftalato de polialquileno,

- (G) opcionalmente um pó inorgânico finíssimo, e
- (H) opcionalmente um aditivo de polímero selecionado a partir de desli-
zantes e agentes de desmoldagem, agentes de nucleização, antiestá-
ticos, estabilizadores, substâncias de enchimento e substâncias de re-
forço, bem como corantes e pigmentos.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o componente A está presente em uma quantidade de 5 a 98,9%, em peso, com relação à composição.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o componente A está presente em uma quantidade de 10 a 90%, em peso, com relação à composição.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o componente A está presente em uma quantidade de 40 a 80%, em peso, com relação à composição.

5. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o componente B está presente em uma quantidade de 1 a 94,9 %, em peso, com relação à composição.

6. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o componente B está presente em uma quantidade de 2 a 40 %, em peso, com relação à composição.

7. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que está presente um ABS de emulsão ou de massa ou uma mistura dos mesmos como polímero de enxerto.

8. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o componente C está presente em uma quantidade de 0,01 a 40 %, em peso, com relação à composição.

5 9. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que o componente C está presente em uma quantidade de 1 a 25 %, em peso, com relação à composição.

10. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que o componente D está presente em uma quantidade de 0,01 a 5 %, em peso, com relação à composição.

10 11. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o componente D está presente em uma quantidade de 0,01 a 2 %, em peso, com relação à composição.

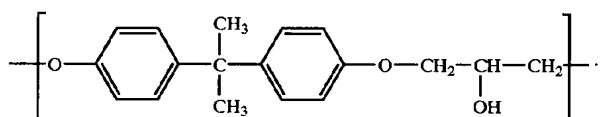
12. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que o componente D abrange pelo menos um composto poliolefina fluorado escolhido do grupo de politetrafluoretileno, fluoreto de polivinilideno, copolímero de tetrafluoretileno/ hexafluoropropileno e copolímero de etileno/tetrafluoretileno.

13. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que o componente E está presente em uma quantidade de 0,01 a 10 %, em peso, com relação à composição.

14. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que o componente E está presente em uma quantidade de 0,05 a 5 %, em peso, com relação à composição.

15. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de que o componente E está presente em uma quantidade de 0,1 a 3 %, em peso, com relação à composição.

16. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que o polihidroxiéter contém uma unidade de repetição da fórmula geral (IV)



17. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que se aplica como pó inorgânico finíssimo bohemita ou talco com um tamanho de partículas médio inferior a aproximadamente 2000 nm.

5 18. Processo para preparação de uma composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que os componentes A a E, bem como eventualmente outros componentes, são misturados uns com os outros, e são compostados por fusão e extrusados por fusão a temperaturas de 200 a 300°C em agregados usuais tais como amassadoras internas, extrusoras e roscas sem fim de eixo duplo.

10 19. Aplicação de uma composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de ser na preparação de artigos moldados.

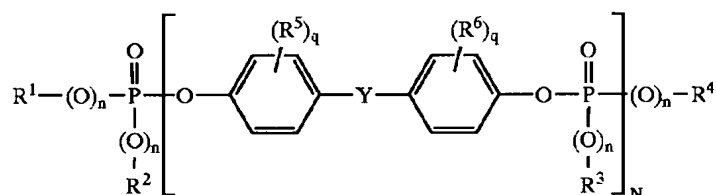
 20. Artigo moldado, caracterizado pelo fato de que compreende
15 uma composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 17.

 21. Artigo moldado, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de ser uma peça de um veículo, veículo sobre trilhos, aeronave ou embarcação, um gabinete para um aparelho doméstico, uma máquina de escritório ou um aparelho contendo um pequeno transformador, uma peça elétrica ou eletrônica ou uma placa, um perfil ou um elemento plano para
20 uma aplicação interna ou externa de construção.

RESUMO

Patente de Invenção: **"COMPOSIÇÃO DE POLICARBONATO, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO, SUA APLICAÇÃO E ARTIGO MOLDADO COMPREENDENDO A MESMA".**

- 5 A invenção se refere a uma composição de policarbonato ignífera e tenaz ao choque com alta resistência aos produtos químicos contendo (A) pelo menos um policarbonato e/ou poliestercarbonato aromático, (B) pelo menos um polímero de enxerto, (C) pelo menos um oligofosfato da fórmula geral (I),



- 10 (D) pelo menos um agente antigotejamento e (E) pelo menos um polihidroxiéter, bem como artigos moldados preparados a partir dos mesmos.