



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

(11) PI0011319-0 B1



(22) Data de Depósito: 02/06/2000  
(45) Data da Concessão: 09/02/2010  
(RPI 2040)

(51) Int.Cl.:  
C08L 33/04 (2010.01)  
C08L 101/04 (2010.01)  
C08K 3/00 (2010.01)

---

(54) Título: MATERIAL ACRÍLICO, MÉTODO PARA SUA FABRICAÇÃO, SEU USO, COMPONENTE RETARDADOR DE CHAMA PARA USO EM CONSTRUÇÃO, COMPONENTE QUE INCLUI UM SUBSTRATO E UM MATERIAL 'CAPSTOCK' E EDIFICAÇÃO.

(30) Prioridade Unionista: 04/06/1999 GB 9912974.4, 23/09/1999 GB 9922485.9

(73) Titular(es): Ineos Acrylics UK Limited, Lucite International UK Limited

(72) Inventor(es): Neil Andrew McCathy, Nicholas John Marston, Paul Eustace

"MATERIAL ACRÍLICO, MÉTODO PARA SUA FABRICAÇÃO, SEU USO,  
COMPONENTE RETARDADOR DE CHAMA PARA USO EM CONSTRUÇÃO,  
COMPONENTE QUE INCLUI UM SUBSTRATO E UM MATERIAL 'CAPSTOCK'  
E EDIFICAÇÃO"

5 A presente invenção se refere a um material acrílico retardador de chama e a um método para a sua fabricação.

Os materiais acrílicos são usados em uma ampla variedade de aplicações, por exemplo, construções, lanternas automotivas, quadrante de instrumentos, difusores de luz, 10 lentes, dispositivos de diagnósticos médicos, sinais, artigos e envidraçamento de banheiros e sanitários. Os materiais acrílicos são usados devido às suas características de dureza, resistência às intempéries, aparência e estabilidade. Eles podem ser usados como um material de 'capstock' para 15 proporcionar uma camada de revestimento sobre um material de substrato termoplástico e, portanto, conferir as características acrílicas ao material termoplástico que propriamente possui características diferentes. Exemplos de tais materiais termoplásticos na literatura incluem a acrilonitrila-butadieno-estireno 20 (ABS) que é revelada na Patente U.S. No. 5.318.737.

Em certas áreas de aplicação para tais plásticos pode ser importante que o material plástico possa apresentar propriedades de retardamento de chama. Os materiais acrílicos não são inherentemente retardadores de chama. Para muitas 25 aplicações em construções os materiais são exigidos a serem testados usando BS476 Parte 7, que é um teste de espalhamento de chama sobre uma superfície. Sob esse teste a performance do material é classificada através de quanto longe a chama transita horizontalmente ao longo do material. Classificação de 1 a 4 são possíveis, com 4 denotando falha em alcançar uma classificação superior. Um sufixo Y pode ser a-

crescentado à classificação para denotar que o material colapsou durante o teste. Os polimetilmetacrilatos extrusados (PMMA) irão conseguir tanto a classificação mais baixa em uma escala de 4 sob o teste de espalhamento de chama BS476 5 Parte 7 ou ter um sufixo Y anexado a qualquer classificação superior devido ao colapsamento. A adição de compostos com capacidades de retardamento de chama aos materiais acrílicos é bem conhecida na arte. Por exemplo, o uso de compostos fosforosos orgânicos como materiais de retardamento de chama 10 em matrizes acrílicas é revelado em JP06049312-A, GB2212807-A, DE3700373-A e GB2172600-A. A J61051047-A revela uma composição PMMA para utilização em material de construção que contém aluminato de cálcio hidratado. Esse composto inorgânico é considerado perder água em temperaturas em torno de 15 300 °C e, portanto, reduz a capacidade da composição acrílica a se queimar. Outros compostos inorgânicos que são conhecidos possuírem algumas propriedades de retardamento de chama incluem os diversos compostos inorgânicos metálicos. Por exemplo, a Patente U.S. No. 4.965.309-A revela uma composição rígida de cloreto de polivinila (PVC) retardadora de 20 chama que contém compostos inorgânicos de zinco, magnésio e molibdênio que são reivindicados para reduzir o desenvolvimento de fumaça durante a queima do PVC. O PVC propriamente pode ser usado como um aditivo para conferir propriedades de 25 retardamento de chama aos outros polímeros.

É um objetivo da invenção proporcionar um material acrílico que possua aprimoradas propriedades de retardamento de chama e um método para a sua fabricação.

Conseqüentemente, em um primeiro aspecto, a presente invenção proporciona um material acrílico que compreende:

a) 4,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica;

b) 5 a 95% em peso de um polímero contendo halogê-

5 nio, o qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio;

c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica que compreende pelo menos um de um óxido, hidróxido, carbonato, borato, estearato, cloreto ou brometo de zinco, magnésio, molibdênio, antimônio, alumínio, estanho, cobre, manga-

10 nês, cobalto ou ferro.

Em um segundo aspecto, é proporcionado um método de fabricação de um material acrílico que compreende:

a) 4,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica;

b) 5 a 95% em peso de um polímero contendo halogê-

15 nio, o qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio;

c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica que compreende pelo menos um de um óxido, hidróxido, carbonato, borato, estearato, cloreto ou brometo de zinco, magnésio, molibdênio, antimônio, alumínio, estanho, cobre, manga-

20 nês, cobalto ou ferro, cujo processo compreende misturar por derretimento, preferivelmente entre 150 a 250 °C, a referida composição acrílica, o referido polímero contendo halogênio e a referida composição inorgânica.

A referida composição acrílica pode compreender um

25 homopolímero ou um copolímero (cujo termo inclui polímeros que possuem mais de duas diferentes unidades de repetição) de um (alc)acrilato de alquila ou um copolímero que compreende acrilometila, especialmente um copolímero que inclui

estireno e acrilonitrila, opcionalmente em combinação com outro material (especialmente material polimérico).

Onde a referida composição acrílica compreende um (alc)acrilato de alquila, ele é preferivelmente um homo ou copolímero de pelo menos um (alc C<sub>0</sub>-C<sub>10</sub>)acrilato de alquila C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> sendo mais preferivelmente um copolímero produzido pela polimerização de uma mistura de monômero compreendendo 50-90% em peso de um metacrilato de alquila e 1-50% em peso de um acrilato de alquila. O metacrilato de alquila é preferivelmente um metacrilato de alquila C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, por exemplo, metacrilato de metila. O acrilato de alquila é preferivelmente um acrilato de alquila C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, por exemplo, acrilato de metila, etila ou butila. O peso molecular (M<sub>w</sub>) do (alc)acrilato de alquila é preferivelmente de pelo menos 20.000 e, mais preferivelmente, de pelo menos 50.000. O peso molecular pode ser de 500.000 ou menos, preferivelmente de 200.000 ou menos, mais preferivelmente de 150.000 ou menos.

Onde a referida composição acrílica compreende um copolímero compreendendo acrilonitrila, ela pode ser um polímero acrílico-estireno-acrilonitrila (ASA), polímero acrilonitrila-EPDM-estireno (AES), polímero estireno-acrilonitrila (SAN), polímero olefina-estireno-acrilonitrila (OSA) ou polímero acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), com o ASA, AES e SAN sendo os preferidos.

Copolímeros adequados compreendendo acrilonitrila incluem pelo menos 15% em peso, mais preferivelmente pelo menos 20% em peso, mais preferivelmente pelo menos 25% em peso, especialmente pelo menos 30% em peso de acrilonitrila;

e menos que 50% em peso, preferivelmente menos que 40% em peso, mais preferivelmente menos que 35% em peso de acrilonitrila.

Copolímeros adequados de acrilonitrila incluem 5 pelo menos 40% em peso, preferivelmente pelo menos 50% em peso, mais preferivelmente pelo menos 55% em peso, especialmente pelo menos 60% em peso de estireno; e menos que 80% em peso, preferivelmente menos que 70% em peso, mais preferivelmente menos que 65% em peso de estireno.

10 Onde o referido polímero compreendendo acrilonitrila compreende um copolímero compreendendo acrilonitrila e estireno juntamente com um outro material, o referido material pode ser selecionado a partir de olefina, acrílico ou EPDM. A quantidade dos últimos componentes mencionados pode 15 estar na faixa de 0 a 20% em peso, preferivelmente de 0 a 15% em peso, especialmente de 0 a 10% em peso.

A composição acrílica (especialmente uma compreendendo um (alc) acrilato de alquila pode compreender entre 40-100% em peso, preferivelmente 40-80% em peso, de um copolímero como descrito acima e entre 0-60% em peso, preferivelmente 0-40% em peso, mais preferivelmente 0-20% em peso, de um copolímero semelhante à borracha. Por copolímero semelhante à borracha, são significados os materiais que possuem uma temperatura de transição de vidro que seja menor que a 25 temperatura ambiente, preferivelmente menor que 0 °C, por exemplo, menos que -20 °C. São também incluídos copolímeros de bloco que incluem blocos semelhantes à borrachas, blocos de baixa  $T_g$ , geralmente com endurecedor, blocos com

elevada  $T_g$ . Tais materiais são bem conhecidos para uso como agentes de enrijecimento para melhorar a resistência ao impacto dos materiais acrílicos. Adequados copolímeros semelhantes à borracha incluem copolímeros de acrilatos, metacrilatos, estireno, acrilonitrila e/ou olefinas (em especial o butadieno). Exemplos de materiais adequados incluem borrachas e estireno-butadieno, copolímeros de estireno-olefina, terpolímeros de metacrilato-butadieno-estireno (MBS), copolímeros de estireno-acrilonitrila e partículas do tipo núcleo-casca baseadas em acrilatos de alquila, por exemplo, acrilato de butila e estireno. Os tipos preferidos de copolímeros semelhantes à borracha são as partículas do tipo núcleo-casca, baseadas em acrilatos de alquila, como descrito em US-A-5318737.

O polímero contendo halogênio é preferivelmente um polímero contendo cloro. O único halogênio no referido polímero é preferivelmente o cloro. O referido polímero pode ser uma poliolefina clorada, cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno ou PVC clorado. O referido polímero é preferivelmente escolhido a partir de um polímero ou um copolímero de cloreto de vinila ou cloreto de vinilideno. O polímero contendo halogênio é preferivelmente o cloreto de polivinila (PVC). O polímero contendo halogênio pode conter aditivos conhecidos por aqueles com habilidade na técnica. O polímero contendo halogênio pode conter entre 0 a 20% em peso de carga de dióxido de titânio ou carbonato de cálcio ou uma mistura de ambos. O referido polímero contendo halogênio pode incluir, por exemplo, pigmentos, cargas, modificadores de

impacto, lubrificantes, estabilizadores de UV, estabilizantes térmicos e modificadores de viscosidade. O referido polímero contendo halogênio de modo adequado inclui pelo menos 75% em peso de polímero, preferivelmente pelo menos 80% em peso, mais preferivelmente pelo menos 90% em peso, especialmente pelo menos 95% em peso. O referido polímero contendo halogênio pode consistir essencialmente do polímero.

De modo adequado, o polímero contendo halogênio, quando considerado em ausência de quaisquer cargas ou outros ingredientes (por ex, estabilizantes térmicos ou modificadores de viscosidade) inclui pelo menos 10% em peso, preferivelmente pelo menos 20% em peso, mais preferivelmente pelo menos 30% em peso, especialmente pelo menos 40% em peso e muito preferivelmente pelo menos 50% em peso de halogênio, especialmente o cloro. O polímero contendo halogênio, preferivelmente em ausência dos referidos já mencionados ingredientes, preferivelmente inclui menos de 70% em peso, preferivelmente menos de 60% em peso, especialmente menos de 57% em peso de halogênio, especialmente o cloro. Preferivelmente, o referido polímero contendo halogênio não inclui outro halogênio que o cloro.

O referido material acrílico pode incluir pelo menos 10% em peso, preferivelmente pelo menos 20% em peso, mais preferivelmente 25% em peso, especialmente pelo menos 30% em peso do referido polímero contendo halogênio. O referido material acrílico inclui 75% em peso ou menos, preferivelmente 60% em peso ou menos, mais preferivelmente 50% em peso ou menos do referido polímero contendo halogênio.

O polímero contendo halogênio é preferivelmente compatível com a composição acrílica tal que ele pode ser misturado por derretimento dentro da composição acrílica sem muita dificuldade.

O referido material acrílico pode incluir pelo menos 15% em peso, adequadamente pelo menos 24,9% em peso, preferivelmente pelo menos 40% em peso, mais preferivelmente pelo menos 50% em peso, especialmente pelo menos 55% em peso da referida composição acrílica. O referido material acrílico adequadamente inclui 90% em peso ou menos, preferivelmente 80% em peso ou menos, mais preferivelmente 70% em peso ou menos, especialmente 60% em peso ou menos da referida composição acrílica.

A referida composição inorgânica preferivelmente inclui um ânion selecionado a partir de óxido, borato, hidróxido ou carbonato. Um cátion da referida composição inorgânica é preferivelmente selecionado a partir de antimônio, estanho, zinco, magnésio e alumínio.

Em uma modalidade, a composição inorgânica pode ser escolhida a partir de pelo menos um de um borato, óxido ou hidróxido de alumínio, zinco, ferro, magnésio e estanho. Mais preferivelmente, a composição inorgânica é escolhida a partir de dois ou três de um borato, óxido ou hidróxido de alumínio, zinco, ferro, magnésio e estanho, por exemplo, hidróxido de magnésio e óxido de zinco ou hidróxido de magnésio e uma mistura de óxido de zinco e óxido de estanho (comumente referido como estanato de zinco).

O referido material acrílico pode incluir pelo menos 0,5% em peso, adequadamente pelo menos 1% em peso, pre-

ferivelmente pelo menos 2% em peso, mais preferivelmente pelo menos 3% em peso, especialmente pelo menos 4% em peso da referida composição inorgânica. Em alguns casos, o referido material acrílico pode incluir pelo menos 5% em peso, ou 5 mesmo pelo menos 8% em peso. O referido material acrílico pode incluir menos que 20% em peso, adequadamente 18% em peso ou menos, preferivelmente 16% em peso ou menos, mais preferivelmente 14% em peso ou menos, especialmente 12% em peso ou menos da referida composição inorgânica. Onde a referida 10 composição inorgânica inclui mais que um composto do tipo descrito, as quantidades já mencionadas preferivelmente se referem à soma das quantidades dos respectivos compostos no referido material acrílico.

Em termos gerais, preferivelmente a referida composição inorgânica é arranjada para proporcionar pelo menos 15 dois diferentes ânions e dois diferentes cátions do tipo aqui descrito. Em uma modalidade preferida, a referida composição inorgânica inclui dois compostos distintos para prover os referidos dois diferentes ânions e cátions. A relação do peso de um primeiro composto para um segundo composto na composição inorgânica pode ser de pelo menos 0,05; adequadamente de pelo menos 0,1; preferivelmente de pelo menos 0,15; mais preferivelmente de pelo menos 0,18; especialmente de pelo menos 2. A relação pode ser menor que 10; adequadamente 20 menor que 5; preferivelmente menor que 2,5; mais preferivelmente menor que 1,0; especialmente de 0,5 ou menos. A % em peso do referido primeiro composto no referido material acrílico pode ser de pelo menos 0,5; adequadamente de pelo 25

menos 0,75; preferivelmente de pelo menos 1,0; mais preferivelmente de pelo menos 1,5; especialmente de pelo menos 2. A % em peso do referido primeiro composto pode ser menor que 10; preferivelmente menor que 5; mais preferivelmente de 4 5 ou menos, especialmente de 2,5 ou menos. A % em peso do segundo composto no referido material acrílico pode ser de pelo menos 0,5; adequadamente de pelo menos 1; preferivelmente de pelo menos 2,5; mais preferivelmente de pelo menos 5; especialmente de pelo menos 7,5. A % em peso do referido segundo composto pode ser menor que 24,9; adequadamente menor que 20; preferivelmente menor que 15%, especialmente de 10% 10 ou menos.

Em uma modalidade preferida, o referido primeiro composto é um óxido de antimônio e o referido segundo composto é hidróxido de magnésio.

Em uma outra modalidade preferida, o referido primeiro composto é estanato de zinco e o referido segundo composto é hidróxido de magnésio.

Em uma modalidade adicionalmente preferida, a referida composição inorgânica compreende estanato de zinco, 20 borato de zinco e hidróxido de magnésio.

A referida composição poderia incluir um composto compósito arranjado para transferir mais que um ânion ou cátion, por exemplo, a magnesita. Entretanto, adequadamente, 25 menos que 20% em peso, preferivelmente menos que 10% em peso, mais preferivelmente menos que 5% em peso, especialmente substancialmente nenhuma das composições inorgânicas é constituída de um composto compósito.

A média ponderada do diâmetro de partícula das partículas da referida composição inorgânica é adequadamente menor que 250  $\mu\text{m}$ , preferivelmente menos que 100  $\mu\text{m}$ , mais preferivelmente menos que 50  $\mu\text{m}$ , especialmente menos que 10 5  $\mu\text{m}$ , de modo que adequadamente o material possa ter uma superfície de alto brilho. Em alguns casos, o diâmetro pode ser menor, por exemplo, menor que 0,1  $\mu\text{m}$  ou abaixo. Nesse caso, as partículas podem ser suficientemente pequenas de modo que elas não dispersam luz quando incorporadas dentro 10 do material acrílico e, consequentemente, podem ser produzidos materiais acrílicos transparentes.

A relação do peso da referida composição acrílica para o referido polímero contendo halogênio é preferivelmente de pelo menos 0,5; mais preferivelmente de pelo menos 1; 15 especialmente de pelo menos 1,3. A relação pode ser menor que 10; adequadamente menor que 5; preferivelmente menor que 3; mais preferivelmente menor que 2; especialmente de 1,5 ou menos.

A relação do peso da referida composição acrílica 20 para a referida composição inorgânica pode ser de pelo menos 8, preferivelmente de pelo menos 10, mais preferivelmente de pelo menos 12, especialmente de pelo menos 13. A relação pode ser menor que 30, adequadamente menor que 25, preferivelmente menor que 20, mais preferivelmente menor que 18, especialmente menor que 16.

Outros aditivos tais como estabilizantes UV, colorantes, lubrificantes, etc, que são comumente encontrados em

materiais acrílicos podem estar presentes no material acrílico da invenção.

Em uma modalidade preferida, o método compreende mistura por fusão por extrusão da composição inorgânica e da composição acrílica juntamente, a uma temperatura entre 150 a 230 °C, mais preferivelmente de 180 a 220 °C, seguida por mistura por fusão com o polímero contendo halogênio. Mais preferivelmente, a mistura por fusão por extrusão é da totalidade dos ingredientes juntamente entre 150 a 230 °C, mais preferivelmente de 160 a 200 °C e particularmente de 170 a 195 °C.

O material acrílico pode ser produzido na forma de lâminas, filmes, pós ou grânulos. Ele pode ser usado sozinho ou como um material de 'capstock' e extrusado por sobre outros materiais plásticos, por exemplo, formas rígidas ou esponjadas de ABS, PVC, polímeros de poliestireno incluindo HIPS e outros modificados polímeros de estireno, ou de poliolefinas. O material pode ser também co-extrusado ou laminado por sobre metais.

O material como descrito na forma de lâminas (por ex., lâminas extrusadas ou laminadas) pode ser termo-moldado ou de outro modo moldado em uma forma desejada através de meios adequados.

A invenção se estende a um material acrílico que compreende:

a) 24,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica;

b) 5 a 75% em peso de um polímero contendo halogênio, o qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio;

c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica que compreende pelo menos um de um óxido, hidróxido, carbonato, borato, estearato, cloreto ou brometo de zinco, magnésio, molibdênio, antimônio, alumínio, estanho, cobre, manganes, cobalto ou ferro.

A invenção adicionalmente e estende a um método de fabricação de um material acrílico que compreende:

a) 24,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica;

b) 5 a 75% em peso de um polímero contendo halogênio, o qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio;

c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica que compreende pelo menos um de um óxido, hidróxido, carbonato, borato, estearato, cloreto ou brometo de zinco, magnésio, molibdênio, antimônio, alumínio, estanho, cobre, manganes, cobalto ou ferro, cujo processo compreende misturar por derretimento, preferivelmente entre 150 a 250 °C, a referida composição acrílica, o referido polímero contendo halogênio e a referida composição inorgânica.

Um material acrílico como o aqui descrito pode ser fornecido na forma de aglomerados. Os aglomerados podem ser então termicamente processado mediante qualquer aplicação na seqüência do processo. De modo alternativo, a forma sólida (por ex., aglomerados) compreendendo a referida composição acrílica e a referida composição inorgânica pode ser fornecida para subsequente mistura com um referido polímero con-

tendo halogênio. Assim, a invenção se estende a uma forma sólida compreendendo a referida composição acrílica e a referida composição inorgânica, onde a "% em peso" aqui expressa para o referido material acrílico e a referida composição inorgânica representa "partes em peso" na referida forma sólida.

A invenção se estende a um componente retardador de chama compreendendo um material acrílico de acordo com o referido primeiro aspecto ou produzido em um método de acordo com o segundo aspecto.

O referido componente pode ser um componente co-extrusado ou laminado que inclui o referido material acrílico.

O referido componente pode ser para uso em construção.

O referido componente pode ser para uso na construção de edificações. Por exemplo, ele poderia ser um componente sólido ou co-extrusado para edificações, por exemplo, uma placa de sofite, placa vertical da empena, placas decorativas, placa de blindagem, sinal de desvio, calhas, tubulações, persianas, caixilho de janelas, painel de janelas, perfil de janelas, perfis para estufas, painel para portas, caixilho para portas, painel para telhados, acessórios para arquitetura ou similares.

O referido componente pode ser usado na construção de um veículo ou em uma outra aplicação automotiva, tanto como um material volumoso ou como um laminado co-extrusado. Tais aplicações incluem, mas não estão limitadas a; arrema-

tes decorativos externos, moldagem de cabines para veículos, pára-choques (pára-lamas), venezianas, painéis traseiros, acessórios para ônibus, caminhões, caminhonetes, reboques para acampamentos, veículos para fazendas e veículos para 5 transporte de massa, acabamentos laterais e para cantos de painéis ou similares.

O referido componente pode ser usado em aplicações internas, por exemplo, banheiras, fontes hidrominerais, boxes para chuveiros, bancadas, acessórios para banheiros, assentos para toalete, utensílios domésticos de cozinha, pias, corpos ou forrações para refrigeradores. O referido componente pode ser usado em aplicações externas, por exemplo, para cercas, lixeiras, utensílios para jardins, fontes hidrominerais, sinalizadores e arremates decorativos para 10 sinalizadores, tais como para postos de gasolina (ou similares). As aplicações externas incluem adequadamente os componentes para edificações e automotivos que sejam submetidos 15 ao ambiente externo.

A invenção adicionalmente se estende a um componente retardador de chama para uma aplicação externa compreendendo um material acrílico de acordo com o referido primeiro aspecto ou fabricado em um método de acordo com o segundo aspecto.

A invenção adicionalmente se estende à extrusão de 25 um retardador de chama compreendendo um material acrílico de acordo com o referido primeiro aspecto ou fabricado em um método de acordo com o segundo aspecto.

A invenção se estende ao uso de um componente feito de um material acrílico de acordo com o primeiro aspecto ou fabricado em um método de acordo com o segundo aspecto em construções e/ou em aplicações externas.

5 A invenção se estende a uma construção compreendendo um componente feito de um material acrílico de acordo com o primeiro aspecto ou fabricado em um método de acordo com o segundo aspecto.

A invenção se estende a um componente que inclui  
10 um substrato e um material de 'capstock' onde pelo menos um de ou o substrato ou o material de 'capstock' é um material acrílico de acordo com o primeiro aspecto ou fabricado em um método de acordo com o segundo aspecto.

O material acrílico do primeiro aspecto e/ou um  
15 componente para um uso como aqui descrito pode possuir um tamanho em pelo menos uma direção de pelo menos 1 cm, adequadamente de pelo menos 5 cm, preferivelmente de pelo menos 10 cm. O referido material e/ou componente podem possuir um volume de pelo menos 50 cm<sup>3</sup>, preferivelmente de pelo menos  
20 100 cm<sup>3</sup>, mais preferivelmente de pelo menos 500 cm<sup>3</sup>, especificamente de pelo menos 1000 cm<sup>3</sup>.

Quaisquer características de qualquer aspecto de qualquer invenção ou modalidade aqui descritas podem ser combinadas com qualquer característica de qualquer aspecto  
25 de qualquer outra invenção ou modalidade aqui descrita.

A invenção será adicionalmente descrita com referência aos Exemplos a seguir.

### Exemplo 1 - Preparação do Material Acrílico

Uma mistura de 40% em peso de uPVC (contendo 5% de dióxido de titânio), 8-10% de carbonato de cálcio, 3% de modificadores de viscosidade e 0,5 a 1% de estabilizantes térmicos, 56% em peso de um copolímero acrílico compreendendo metacrilato de metila (97%) e acrilato de etila (3%), 2% em peso de estanato de zinco (Flamtard S ex Alcan), 1% em peso de dióxido de magnésio, 1% em peso de borato de zinco e estabilizante de UV (Tinuvin P da Ciba-Geigy), foi composta por extrusão a 190 °C em um extrusor de parafuso duplo aspirado a vácuo, co-giratório. O material acrílico foi em seguida extrusado a 190 °C para formar uma lâmina de espessura nominal de 4 mm.

### Exemplo 2 - Espalhamento de Superfície do Teste de Chama para o Material Acrílico

Uma amostra da lâmina (885 x 267 mm) foi testada de acordo com o teste de espalhamento de chama em uma superfície BS476 Parte 7. A distância que o material queimou ao longo de uma linha de referência posicionada 100 mm acima da borda inferior da amostra foi medida. A amostra foi descoberta para queimar a uma distância máxima de 600 mm após 410 segundos.

### Exemplo 3 - Teste de Espalhamento de Chama em Superfície Comparativa para o Copolímero Acrílico

Uma amostra de uma lâmina (885 x 267 mm) de um copolímero acrílico compreendendo metacrilato de metila (97%) e acrilato de etila (3%) e estabilizante de UV foi testada de acordo com o teste de espalhamento de chama em uma super-

fície BS476 Parte 7. Essa amostra foi descoberta para ter queimado a 600 mm em 240 segundos.

Exemplo 4

Uma composição compreendendo 54,5% em peso de um polímero acrílico padrão de moldagem (Diakon™ MG102 disponível da Ineos Acrylics), 40% em peso de PVC não plastificado, 1% de  $Mg(OH)_2$ , 2% de estanato de zinco e 2% de borato de zinco juntamente com 0,5% de estabilizante de UV (Tinuvin P da Ciba-Geigy) e 0,2% de um estabilizante térmico (Irganox 1076 da Ciba-Geigy) foi misturado por derretimento com descrito no Exemplo 1. As propriedades de queima foram medidas, juntamente com aquelas de uma amostra preparada a partir de MG102 não modificado. A taxa de liberação de calor foi medida por calorimetria de cone usando um método descrito na ISO 5660 usando um fluxo de calor incidente de 40  $kW/m^2$  e amostras quadradas medindo 100 x 100 mm x 4 mm de espessura. Os resultados são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2

Composição	Taxa de liberação de calor em estado de equilíbrio ( $kW/m^2$ )	Taxa de repique de liberação de calor ( $kW/m^2$ )
MG102	650	750
MG102 modificado	120	250

Exemplo 5 - Preparação de Material Acrílico como um Laminado com uPVC Espumado

Uma mistura de 30% em peso de uPVC (obtida de EVC), 50% em peso de um copolímero acrílico de moldagem, mo-

dificado ao impacto, de alto fluxo de derretimento, comercialmente disponível, compreendendo metacrilato de metila e acrilato de etila, 2% em peso de estanato de zinco, 10% em peso de hidróxido de magnésio, 8% p/p de batelada de corante (uma dispersão de 50% de pigmento em acrílico) e estabilizada por UV (Tinuvin P a partir da Ciba-Gegy) foi composta mediante extrusão a 190 °C em um extrusor de parafuso duplo, aspirado a vácuo, co-giratório. O material acrílico foi em seguida co-extrusado a uma espessura de 100 µm por sobre uPVC espumado para formar uma placa de blindagem nominal de 6 mm.

Exemplo 6 - Teste de Espalhamento de Chama em uma Superfície para o Laminado de uPVC Acrílico/Espumado

Uma amostra da lâmina (885 x 267 mm) proveniente do Exemplo 5 foi testada usando o equipamento de espalhamento de chama em superfície BS476 Parte 7. A distância que o material queimou ao longo de uma linha de referência posicionada 100 mm acima da borda inferior da amostra foi medida. A amostra foi descoberta para queimar menos que 100 mm após 90 segundos e menos que 100 mm após 600 segundos.

Exemplo 7 - Teste de Espalhamento de Chama em uma Superfície Comparativa para o Copolímero Acrílico/Laminado de uPVC Espumado

Uma amostra de uma placa de blindagem nominal de 6 mm (885 x 267 mm) compreendendo um 'capstock' de 100 µm de um copolímero acrílico sobre um substrato de uPVC espumado foi também testada. O copolímero acrílico continha um copolímero de moldagem acrílico de metacrilato de metila e acrilato de etila, modificado ao impacto, de alto fluxo de der-

retimento, comercialmente disponível, estabilizante de UV e 8% p/p de batelada de corante (uma dispersão de 50% de pigmento em acrílico). No equipamento de espalhamento de chama sobre superfície BS476 Parte 7 essa amostra foi descoberta 5 para ter queimado mais que 370 mm em 90 segundos e menos que 650 mm após 600 segundos.

A atenção do leitor está direcionada a todas as publicações e documentos que são arquivados concomitantemente com, ou anteriores à essa especificação em conjunto com 10 esse pedido e que estão abertas à inspeção pública com essa especificação, e os conteúdos da totalidade das tais publicações e documentos são aqui incorporados por referência.

Todas as características reveladas nessa especificação (incluindo quaisquer reivindicações anexas, resumos e 15 desenhos), e/ou a totalidade das etapas de qualquer método ou processo assim revelado, podem ser combinadas em qualquer combinação, exceto combinações onde pelo menos parte de tais características e/ou etapas sejam mutuamente exclusivas.

Cada característica revelada nessa especificação 20 (incluindo quaisquer reivindicações anexas, resumos e desenhos), pode ser substituída por características alternativas, a menos que expressamente estabelecido o contrário. Assim, a menos que expressamente estabelecida de outro modo, cada característica revelada é um exemplo apenas de uma série 25 genérica de equivalente ou de características similares.

A invenção não está restrita aos detalhes das modalidades apresentadas. A invenção se estende a qualquer uma nova, ou a qualquer combinação nova, das características re-

veladas nessa especificação (incluindo quaisquer reivindicações anexas, resumo e desenhos), ou a qualquer uma nova, ou a qualquer combinação nova, das etapas de qualquer método ou processo desse modo revelado.

REIVINDICAÇÕES

1. Material acrílico **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
compreende:

- a) 4,9 a 94% em peso de uma composição acrílica,
- 5 b) 5 a 95% em peso de um polímero contendo halogênio, o  
qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio,
- c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica que  
compreende hidróxido magnésio e um óxido de antimônio.

2. Material acrílico **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
10 comprehende:

- a) 24,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica,
- b) 5 a 75% em peso de um polímero contendo halogênio, o  
qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio,
- c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica  
15 selecionada a partir (i) hidróxido de magnésio e óxido de  
zinco, ou (ii) hidróxido de magnésio e estanato de zinco.

3. Material acrílico, de acordo com a reivindicação 2,  
**CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica  
compreende um homopolímero ou um copolímero de (alc)acrilato  
20 de alquila ou um copolímero de acrilonitrila.

4. Material acrílico, de acordo com reivindicação 2 ou 3,  
**CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica

é um homo ou copolímero de pelo menos um acrilato de alquila C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> ou um alcacrilato C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> de alquila C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>.

5. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica compreende um copolímero feito por meio da polimerização de uma mistura de monômeros compreendendo de 50 a 90% em peso de um metacrilato de alquila e 1 a 50% em peso de um acrilato de alquila.

6. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica compreende um copolímero compreendendo acrilonitrina selecionado a partir de um polímero acrílico- estireno- acilonitrila (ASA), um polímero acrilonitrila- EPDM- estireno (AES), polímero estireno- acrilonitrila (SAN), polímero olefina- estireno- acrilonitrila (OSA) ou polímero acrilonitrila- butadieno- estireno (ABS).

7. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição acrílica compreende de 20 a 60% em peso de um copolímero semelhante à borracha.

8. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o

polímero contendo halogênio é um polímero ou copolímero de cloreto de vinila ou cloreto de vinilideno.

9. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o 5 polímero contendo halogênio inclui pelo menos 10% em peso de halogênio.

10. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o 10 polímero contendo halogênio não inclui nenhum halogênio diferente de cloro.

11. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui pelo menos 10% em peso a 75% em peso ou menos do polímero contendo halogênio.

15 12. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material acrílico inclui pelo menos 30% em peso e 90% em peso ou menos da referida composição acrílica.

20 13. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição inorgânica compreende estanato de zinco e hidróxido de magnésio.

14. Material acrílico, de acordo com a reivindicação 13 CARACTERIZADO pelo fato da referida composição inorgânica adicionalmente incluir borato de zinco.

15. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das 5 reivindicações precedentes, CARACTERIZADO pelo fato de que inclui pelo menos 0,5% em peso da referida composição inorgânica.

16. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, CARACTERIZADO pelo fato de que a 10 razão do peso da composição acrílica para o polímero contendo halogênio é pelo menos 0,5 e é menor que 10.

17. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, CARACTERIZADO pelo fato de que a razão do peso da composição acrílica para a composição 15 inorgânica é pelo menos 8 e menor que 30.

18. Componente retardador de chama para uso em construção CARACTERIZADO pelo fato de que compreende uma material acrílico como definido em qualquer uma das reivindicações precedentes.

20 19. Componente retardador de chama para uso em construção , de acordo com a reivindicação 18, CARACTERIZADO pelo fato de que o referido componente é um componente sólido ou co-extrusado para edificações.

20. Edificação **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende um componente feito de um material acrílico conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17.

21. Componente que inclui um substrato e um material de  
5 'capstock' **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um de o substrato ou o material de 'capstock' é um material acrílico conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17.

22. Material acrílico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o  
10 material acrílico esta na forma de lâminas, filmes, pós e grânulos.

23. Material acrílico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12 e 15 a 17 **CARACTERIZADO** pelo fato da referida composição inorgânica compreender hidróxido de  
15 magnésio e óxido de zinco.

24. Método para fabricação de material acrílico **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- a) 24,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica,
- b) 5 a 75% em peso de um polímero contendo halogênio, o  
20 qual contém de 5 a 70% em peso de halogênio,
- c) 0,1 a 25% em peso de uma composição inorgânica selecionada a partir (i) hidróxido de magnésio e óxido de zinco, ou (ii) hidróxido de magnésio e estanato de zinco, em

que o método compreende a mistura por fusão da referida composição acrílica, o referido polímero contendo halogênio e a referida composição inorgânica.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24,  
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica compreende um homopolímero ou um copolímero de (alc)acrilato de alquila ou um copolímero de acrilonitrila.

26. Método, de acordo com reivindicação 24 ou 25,  
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica é um homo ou copolímero de pelo menos um acrilato de alquila  $C_1-C_6$  ou um alcacrilato  $C_1-C_{10}$  de alquila  $C_1-C_6$  .

27. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica compreende um copolímero feito por meio da polimerização de uma mistura de monômeros compreendendo de 15 50 a 90% em peso de um metacrilato de alquila e 1 a 50% em peso de um acrilato de alquila.

28. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição acrílica compreende um copolímero compreendendo acrilonitrina selecionado a partir de um polímero acrílico- estireno- acilonitrila (ASA), um polímero acrilonitrila- EPDM- estireno- (AES), polímero estireno- acrilonitrila (SAN), polímero

olefina- estireno- acrilonitrila (OSA) ou polímero  
acrilonitrila- butadieno- estireno (ABS).

29. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 28, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição acrílica  
5 compreende de 20 a 60% em peso de um copolímero semelhante à  
borracha.

30. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o polímero contendo  
halogênio é um polímero ou copolímero de cloreto de vinila ou  
10 cloreto de vinilideno.

31. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o polímero contendo  
halogênio inclui pelo menos 10% em peso de halogênio.

32. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
15 24 a 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o polímero contendo  
halogênio não inclui nenhum halogênio diferente de cloro.

33. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui pelo menos 10%  
em peso a 75% em peso ou menos do polímero contendo halogênio.

20 34. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material acrílico  
inclui pelo menos 30% em peso e 90% em peso ou menos da  
referida composição acrílica.

35. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição  
inorgânica compreende estanato de zinco e hidróxido de  
magnésio.

5 36. Método, de acordo com a reivindicação 35  
**CARACTERIZADO** pelo fato da referida composição inorgânica  
adicionalmente incluir borato de zinco.

37. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida composição  
10 inorgânica compreende hidróxido de magnésio e óxido de zinco.

38. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui pelo menos 0,5%  
em peso da referida composição inorgânica.

15 39. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a razão do peso da  
composição acrílica para o polímero contendo halogênio é pelo  
menos 0,5 e é menor que 10.

40. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 39, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a razão do peso da  
20 composição acrílica para a composição inorgânica é pelo menos  
8 e menor que 30.

41. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações  
24 a 40, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o método compreende a

mistura por fusão da composição inorgânica e a composição acrílica por extrusão juntos em uma temperatura entre 150°C e 230°C, seguida pela mistura por fusão com o polímero contendo halogênio.

5        42. Uso **CARACTERIZADO** pelo fato de ser    um material acrílico conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17 como um componente retardador de chama ,especialmente um componente retardador de chama para uso   em construção.

## RESUMO

"MATERIAL ACRÍLICO, MÉTODO PARA SUA FABRICAÇÃO, SEU USO,  
COMPONENTE RETARDADOR DE CHAMA PARA USO EM CONSTRUÇÃO,  
COMPONENTE QUE INCLUI UM SUBSTRATO E UM MATERIAL 'CAPSTOCK'

5

E EDIFICAÇÃO"

A presente invenção refere-se a um material acrílico, que é um retardador de chama, o qual compreende 4,9 a 94,9% em peso de uma composição acrílica, 5-95% em peso de um polímero contendo halogênio, especialmente PVC, e 0,1 a 10 25% em peso de uma composição inorgânica compreendendo pelo menos um de um óxido, hidróxido, carbonato, borato, estearato, cloreto ou brometo, zinco, magnésio, molibdênio, antimônio, alumínio, estanho, cobre, manganês, cobalto ou ferro.