



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

(21) **PI0620482-1 A2**

(22) Data de Depósito: 29/11/2006
(43) Data da Publicação: 16/11/2011
(RPI 2132)



(51) *Int.Cl.:*
C08L 33/06

(54) Título: COMPOSIÇÕES POLIMÉRICAS DE MÓDULO GRANDE E COM RESISTÊNCIA AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E MÉTODO

(30) Prioridade Unionista: 30/11/2005 US 11/290,067

(73) Titular(es): General Electric Company

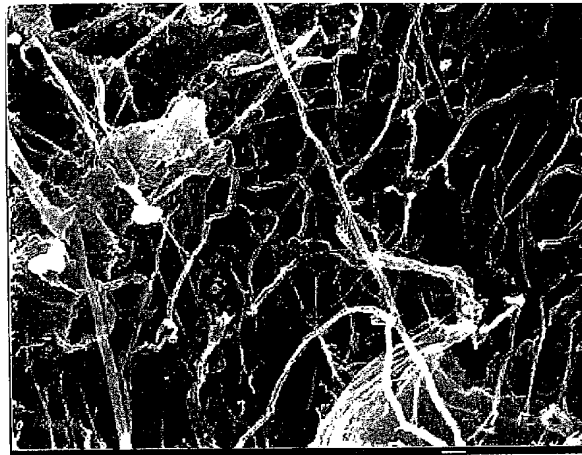
(72) Inventor(es): Sandeep Dhawan, Satish Kumar Gaggar

(74) Procurador(es): Advocacia Pietro Ariboni S/C

(86) Pedido Internacional: PCT US2006045636 de 29/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/064676de 07/06/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÕES POLIMÉRICAS DE MÓDULO GRANDE E COM RESISTÊNCIA AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E MÉTODO. São aqui descritas composições compreendendo (i) uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C₁-C₁₂) e, opcionalmente, de um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilénica, e as misturas entre estes, e (ii) de 2 partes em peso a 25 partes em peso de fluoropolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga. São também descritos os artigos feitos a partir das composições e o método para melhorar as propriedades físicas das composições.



1 µm

Composições poliméricas de módulo grande e com resistência as condições ambientais e método.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a composições poliméricas que apresentam grande módulo e resistência às condições ambientais, com uma ductilidade melhorada derivada de resinas termoplásticas rígidas.

10 As resinas termoplásticas rígidas com resistência as condições ambientais, tal como a PMMA e a MMASAN são conhecidas por serem quebradiças com baixa resistência ao impacto. Para diversas aplicações, existe a necessidade de melhorar o módulo de tais resinas e ao mesmo tempo conseguir uma maior ductilidade. Tradicionalmente são usadas cargas, tais como as fibras de vidro, para aumentar o módulo nas composições poliméricas, mas a ductilidade permanece baixa e a aparência superficial das peças moldadas é em geral pobre, assim limitando a sua aplicação. Tais composições também podem causar danos nos equipamentos de moldagem e de formação da composição devido à presença das fibras de vidro abrasivas.

15 A patente norte-americana de número US 5.962.587 descreve o uso do politetrafluoretileno (PTFE) para melhorar o módulo das composições de resinas termoplásticas modificadas de borracha. Estas composições também compreendem um componente de borracha.

20 O pedido de patente norte-americano, de mesma propriedade que o presente, e que apresenta o número de série 2005/0143508, depositado em 30 de junho de 2005, descreve o uso do PTFE para melhorar o módulo das composições de resinas termoplásticas. Estas composições também compreendem uma carga.

25 Existe a necessidade de desenvolver composições poliméricas derivadas de resinas termoplásticas rígidas, as composições apresentando um grande módulo e superfícies moldadas lisas, sem defeitos superficiais e sem a presença de cargas componentes. Existe também a necessidade de desenvolver composições poliméricas derivadas de resinas termoplásticas, as composições apresentando uma ductilidade incrementada sem a presença de um componente de borracha.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

35 Em uma forma de realização, a invenção compreende uma composição compreendendo (i) uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C₁-C₁₂) e, opcionalmente, de um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação

monoetilênica, e as misturas entre estes, e (ii) de 2 partes em peso a 25 partes em peso de fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

Em uma outra forma de realização, a invenção compreende um método para aumentar ou o módulo ou a resistência ao impacto de uma composição compreendendo uma resina termoplástica rígida de uma composição compreendendo uma resina termoplástica rígida contendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1-C_{12}) e, opcionalmente, um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, e as misturas entre estes, o qual compreende as etapas de: (i) combinar a composição com de 2 partes em peso a 25 partes em peso de um fluorpolímero, e (ii) processar a composição de (i) a uma temperatura menor que o ponto de fusão do fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

Em mais uma outra forma de realização, a invenção compreende os artigos formados a partir das composições da invenção. Diversas outras características, aspectos e vantagens da presente invenção ficarão mais claros a partir da referência a seguinte descrição e as reivindicações em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

- A figura 1 mostra uma imagem microfotográfica de uma composição compreendendo 5 % em peso de PTFE em PMMA, sendo que a composição foi processada a uma temperatura menor que cerca de 325 °C; e
- A figura 2 mostra uma imagem microfotográfica de uma composição compreendendo 5 % em peso de PTFE em MMASAN, sendo que a composição foi processada a uma temperatura menor que cerca de 325 °C.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Na descrição que segue, e nas reivindicações mais adiante, serão feitas referências a diversos termos os quais devem ser definidos como apresentando os significados a seguir. As formas singulares o/a e um/uma incluem os relativos plurais a menos que o contexto claramente indique de forma contrária. A terminologia "(meta)acrilato" se refere, de forma coletiva, ao acrilato e ao metacrilato; por exemplo, o termo "monômeros de (meta)acrilato" se refere, de forma coletiva, aos monômeros de acrilato e aos monômeros de metacrilato.

As composições poliméricas, nas formas de realização da invenção, compreendem ao menos uma resina termoplástica rígida. Resinas termoplásticas rígidas ilustrativas compreendem aquelas com unidades estruturais derivadas de um ou mais monômeros selecionados do grupo que consiste de monômeros de (meta)acrilato de alquila (C_1-C_{12}). Opcionalmente, uma resina

termoplástica rígida pode ainda compreender unidades estruturais derivadas de um monômero de uma vinila aromática, ou de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, ou as misturas entre estes. Nas formas de realização da invenção, as resinas termoplásticas rígidas estão livres de quaisquer componentes de borracha.

5 Tal como ora empregado, o termo "alquila (C₁-C₁₂)" significa um grupo substituto alquila, linear ou ramificado, apresentando de 1 a 12 átomos de carbono por grupo, e inclui, por exemplo, metila, etila, n-butila, sec-butila, t-butila, n-propila, isopropila, pentila, hexila, heptila, octila, nonila, decila, undecila e dodecila. Os monômeros de (meta)acrilato de alquila (C₁-C₁₂) apropriados incluem os monômeros de acrilato de alquila (C₁-C₁₂), por exemplo acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de isopentila, acrilato de n-hexila, acrilato de 2-etil hexila, e os seus metacrilatos de alquila análogos tais como, por exemplo, metacrilato de metila (MMA) metacrilato de etila, metacrilato de propila, metacrilato de isopropila, metacrilato de butila, metacrilato de hexila, e metacrilato de dodecila.

15 Os monômeros aromáticos de vinila apropriados incluem, por exemplo, estireno e estirenos substituídos apresentando um ou mais grupos substitutos alquila, alcoxi, hidroxila ou halo, ligados no anel aromático, incluindo, por exemplo, alfa-metil estireno, p-metil estireno, vinil tolueno, vinil xileno, trimetil estireno, clorestireno, dicloroestireno, bromoestireno, p-hidroxiestireno, metoxiestireno e as estruturas em anel aromático condensado substituídas por vinila, tais como, por exemplo, naftaleno de vinila e antraceno de vinila, assim como as misturas entre os monômeros aromáticos de vinila. Tal como ora empregado, o termo "monômero de nitrila com insaturação monoetilênica" significa um composto acíclico o qual inclui um único grupo nitrila e um único local com insaturação monoetilênica por molécula e inclui, por exemplo, acrilonitrila, metacrilonitrila, e alfa-cloro acrilonitrila.

20 Em uma forma particular de realização, a resina termoplástica rígida compreende poli(metacrilato de metila) (PMMA). Tal como bem conhecido na arte, o PMMA pode ser produzido através da polimerização do monômero de metacrilato de metila de modo a formar um homopolímero. O homopolímero de PMMA existe em sua forma pura apenas em teoria, e em geral está disponível no mercado na forma de uma mistura do homopolímero e de um ou mais copolímeros do metacrilato de metila com acrilatos de alquila C₁-C₄, tal como acrilato de etila. Tais copolímeros de PMMA disponíveis no mercado contêm unidades estruturais derivadas do metacrilato de metila e dos acrilatos de alquila C₁-C₄ em um conteúdo de cerca de 1 por cento a cerca de 30 por cento. Em algumas formas de realização, a resina termoplástica rígida compreende uma mistura do PMMA e de ao menos uma resina termoplástica rígida adicional, compreendendo unidades estruturais derivadas de ao menos um monômero aromático de vinila e de ao menos um monômero de nitrila com insaturação

monoetilênica, sendo que o PMMA está presente em uma quantidade dentro de uma faixa de cerca de 1 % em peso e 99 % em peso com base no peso total da resina termoplástica rígida. Em uma forma particular de realização da invenção, a resina termoplástica rígida compreende uma mistura entre o PMMA e o copolímero de estireno - acrilonitrila (SAN).

Em uma outra forma particular de realização, a resina termoplástica rígida compreende um copolímero apresentando unidades estruturais derivadas do metacrilato de metila e de ao menos um entre estireno e acrilonitrila. Em mais uma outra forma particular de realização, a resina termoplástica rígida compreende um copolímero compreendendo unidades estruturais derivadas do metacrilato de metila, e estireno e acrilonitrila (em geral aqui referidos como MMASAN), e sendo que as relações entre os conteúdos MMA:S:AN no MMASAN é de cerca de 80/15/15 a cerca de 30/50/20. Em uma forma de realização, o MMASAN compreende unidades estruturais derivadas de cerca de 80% de MMA, 15% de estireno e 5% de acrilonitrila; em uma outra forma de realização, de cerca de 60% de MMA; 30% de estireno e 10% de acrilonitrila; e em mais uma outra forma de realização, de cerca de 45% de MMA, 40% de estireno e 15% de acrilonitrila. Em mais uma outra forma em particular de realização, o MMASAN compreende unidades estruturais derivadas de cerca de 35 % em peso de MMA, 40 % em peso de estireno e 25 % em peso de acrilonitrila. O peso molecular da resina MMASAN, tanto como homopolímero quanto como copolímero, pode ficar dentro da faixa de cerca de 50.000 a cerca de 450.000, e em particular de cerca de 100.000 a cerca de 250.000 como o peso molecular médio. Em algumas formas de realização, a resina termoplástica rígida compreende uma mistura do MMASAN e de ao menos uma resina termoplástica rígida adicional compreendendo unidades estruturais de ao menos um monômero aromático de vinila e de ao menos um monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, sendo que o MMASAN está presente em uma quantidade dentro de uma faixa de cerca de 1 % em peso a cerca de 99 % em peso, com base no peso total da resina termoplástica rígida. Em uma forma particular de realização, a resina termoplástica rígida compreende uma mistura de MMASAN e SAN.

Os fluoropolímeros apropriados e os métodos para a fabricação de tais fluoropolímeros são conhecidos, tal como o quanto descrito por exemplo nas patentes norte-americanas de números US 3.671.487 e US 3.723.373. Os fluoropolímeros apropriados incluem os homopolímeros e os copolímeros que compreendem unidades repetidas derivadas de um ou mais monômeros de olefina fluorados. O termo "monômero de olefina fluorado" significa uma olefina a qual inclui ao menos um átomo de flúor substituto. Os monômeros de olefina fluorados compreendem os fluoretilenos incluindo, mas não limitados a, $\text{CF}_2=\text{CF}_2$, $\text{CHF}=\text{CF}_2$, $\text{CH}_2=\text{CF}_2$, $\text{CH}_2=\text{CHF}$, $\text{CCIF}=\text{CF}_2$, $\text{CCl}_2=\text{CF}_2$, $\text{CCIF}=\text{CCIF}$, $\text{CHF}=\text{CCl}_2$, $\text{CH}_2=\text{CCIF}$, e $\text{CCl}_2=\text{CCIF}$ bem como os

fluorpropilenos incluindo, mas não limitados a, $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$, $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHF}$, $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CF}_2$, $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CHF}$, $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHF}$ e $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$. Em uma forma particular de realização, o monômero de olefina fluorado compreende um ou mais entre tetrafluoretileno, clorotrifluoretileno, fluoreto de vinilideno ou hexafluorpropileno. Os homopolímeros de olefina fluorados incluem, por exemplo, poli(tetrafluoretileno) e poli(hexafluoretileno).

Os copolímeros de olefina fluorados apropriados incluem os copolímeros compreendendo unidades repetidas derivadas de dois ou mais monômeros de olefina fluorados tal como, por exemplo, poli(tetrafluoretileno-hexafluoretileno) e os copolímeros compreendendo unidades estruturais derivadas de um ou mais monômeros fluorados e de um ou mais monômeros com insaturação monoetilênica não fluorados os quais podem ser copolimerizados com monômeros fluorados, incluindo, mas não limitados a, copolímeros de poli(tetrafluoretileno-propileno). Os monômeros com insaturação monoetilênica não fluorados compreendem os monômeros de olefina incluindo, mas não limitados a, etileno, propileno, buteno, monômeros de acrilato tais como, por exemplo, metacrilato de metila e acrilato de butila, ésteres de vinila tais como, por exemplo, éter de ciclohexila vinila, éter de etil vinila, e éter de n-butila vinila, e os ésteres de vinila tais como, por exemplo, acetato de vinila e versatato de vinila. Em formas particulares de realização, os fluoropolímeros apropriados compreendem o politetrafluoretileno (PTFE), perfluorpolieteres e fluorelastômeros. Em outras formas particulares de realização, os fluoropolímeros apropriados se encontram na forma particulada ou na forma de fibras. Em uma forma particular de realização, os fluoropolímeros apropriados se encontram na forma particulada com partículas dentro de uma gama de tamanhos, em uma forma de realização, de cerca de 50 nanômetros (nm) a cerca de 500 nm e em uma outra forma particular de realização, de cerca de 150 nm a cerca de 400 nm, medidos por meio de microscopia eletrônica.

Em algumas formas de realização, um fluoropolímero é combinado com uma resina termoplástica rígida na forma de um aditivo de fluoropolímero, a qual compreende tanto um fluoropolímero quanto um segundo polímero termoplástico rígido, por vezes aqui referido como o "polímero de transporte". Exemplos ilustrativos de polímeros de transporte compreendem aqueles com unidades estruturais derivadas de um monômero de vinila aromática, ou um monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, ou um monômero de (meta)acrilato de alquila ($\text{C}_1\text{-C}_{12}$), as misturas entre estes. Exemplos particulares de polímeros transportadores incluem, mas não estão limitados a, poliestireno, poli-alfa-alkilestireno, poli-ala-metilestireno, polímeros estirênicos modificados com anidrido maleico, copolímeros de anidrido maleico/estireno, copolímeros de estireno modificados com maleimida, copolímeros de maleimida N-arila/estireno, copolímeros de maleimida N-fenila/estireno, copolímeros de

estireno/acrilonitrila, copolímeros de acrilonitrila/alfa-alquilestireno, copolímeros de acrilonitrila/alfa-metilestireno, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila. Em uma forma particular de realização, o aditivo de fluorpolímero compreende de 30 % em peso a 70 % em peso, mais em particular de 40 % em peso a 60 % em peso do fluorpolímero, e de 30 % em peso a 70 % em peso, mais em particular de 40 % em peso a 60 % em peso, do polímero de transporte com base no peso total do aditivo de fluorpolímero.

O aditivo de fluorpolímero pode ser feito através da combinação de um fluorpolímero, por exemplo, na forma de uma dispersão aquosa das partículas do fluorpolímero, com um polímero de transporte, precipitando as partículas de fluorpolímero e os polímeros de transporte combinados e então secando o precipitado de modo a formar um aditivo de fluorpolímero. Em uma forma particular de realização, as partículas do aditivo de fluorpolímero apresentam um tamanho dentro de uma faixa de cerca de 50 nm a 500 nm, medidas a partir de microscopia eletrônica. Em uma outra forma particular de realização, a dispersão aquosa do fluorpolímero compreende água e de 1 parte em peso (p/p) a 80 p/p, com base em 100 p/p da dispersão, do fluorpolímero e de 0,1 p/p a 10 p/p, com base em 100 p/p do fluorpolímero, de um sal de ácido graxo de fórmula estrutural R^1COOH na qual R^1 é H, alquila, cicloalquila, arila ou $HOOC-(CH_x)_n-$; na qual $x = 0, 1, \text{ ou } 2$; e $n = 0-70$. Em uma forma particular de realização, R^1 é uma alquila (C_1-C_{30}) ou uma cicloalquila (C_4-C_{12}). Tal como ora empregado, o termo "alquila (C_1-C_{30})" significa um grupo alquila de substituição, linear ou ramificado, apresentando de 1 a 30 átomos de carbono por grupo e compreendendo, por exemplo, metila, etila, n-butila, sec-butila, t-butila, n-propila, isopropila, pentila, hexila, heptila, octila, nonila, decila, dodecila, estearila ou eicosila; e o termo "cicloalquila (C_4-C_{12})" significa um grupo substituinte de alquila cíclica apresentando de 4 a 12 átomos por grupo, compreendendo, por exemplo, ciclohexila ou ciclooctila. O termo "arila" significa um radical orgânico derivado de um hidrocarboneto aromático através da remoção de um átomo de hidrogênio, o qual pode opcionalmente ser substituído no anel aromático por um ou mais grupos de substituição. Exemplos ilustrativos de grupos arila são fenila, tolila, xilila, e naftila.

Em uma forma particular de realização, o aditivo de fluorpolímero é produzido através de polimerização em emulsão de um ou mais monômeros com insaturação monoetilênica na presença da dispersão aquosa do fluorpolímero de modo a formar o polímero de transporte na presença do fluorpolímero. A

emulsão é então precipitada, por exemplo, através da adição de ácido sulfúrico. O precipitado tem a água removida, por exemplo, por centrifugação, e então secado de modo a formar o aditivo de fluorpolímero o qual compreende o fluorpolímero e um polímero de transporte associado. O aditivo de fluorpolímero polimerizado em emulsão e
5 secado tipicamente encontra-se na forma de um pó que flui livremente.

Em uma forma particular de realização, os monômeros com insaturação monoetilênica, que são polimerizados em emulsão de modo a formar o polímero de transporte, compreendem um ou mais monômeros selecionados entre os monômeros de vinila aromáticos e os monômeros de nitrila com insaturação
10 monoetilênica. Em uma forma particular de realização, o polímero de transporte compreende unidades repetidas derivadas do estireno e da acrilonitrila. Mais em particular, o polímero de transporte compreende de 60 % em peso a 90 % em peso de unidades repetidas derivadas do estireno e de 10 % em peso a 40 % em peso de unidades repetidas derivadas da acrilonitrila. A reação de polimerização em emulsão
15 tipicamente é iniciada utilizando um iniciador convencional de radical livre tal como, por exemplo, um composto peróxido orgânico, tal como por exemplo, peróxido de benzoila, um composto persulfato, tal como por exemplo persulfato de potássio, um composto azonitrila tal como por exemplo 2,2'-azobis-2,3,3-trimetilbutironitrila, ou um sistema iniciador redox tal como por exemplo uma combinação de hidroperóxido de cumeno, sulfato ferroso, pirofosfato tetrassódico e um açúcar redutor ou um sulfoxilato de formaldeído de sódio. Uma gente de transferência de cadeia, tal como por exemplo, um
20 composto mercaptano (C₉-C₁₃), tal como por exemplo o mercaptano de nonila ou o mercaptano de t-dodecila, podem adicionalmente ser adicionados no recipiente de reação durante a reação de polimerização de modo a reduzir o peso molecular do polímero de transporte. Em uma forma particular de realização, a dispersão de fluorpolímero estabilizada é carregada em um recipiente de reação e aquecida sob agitação. O sistema iniciador e o um ou mais monômeros com insaturação monoetilênica são então carregados no recipiente de reação e aquecidos de modo a polimerizar os
25 monômeros na presença das partículas do fluorpolímero da dispersão para assim formar o polímero de transporte. Os aditivos de fluorpolímeros apropriados e os métodos de polimerização em emulsão são descritos, por exemplo, no pedido de patente europeia EP 0.739.914.

Em uma forma particular de realização, as composições da presente invenção compreendem uma mistura íntima de ao menos uma resina to rígida e
35 de um aditivo de fluorpolímero, sendo que o aditivo de fluorpolímero está presente em uma quantidade efetiva de modo a obter um aumento no módulo ou na resistência ao impacto, ou em ambos, quando comparado com as propriedades da mesma composição preparada sem o fluorpolímero. Em outras formas de realização, as composições

compreendem, com base em 100 p/p da composição, de 75 p/p a 98 p/p, particularmente de 75 p/p a 97 p/p. Mais em particular de 80 p/p a 96 p/p, e ainda mais em particular de 80 p/p a 95 p/p da resina termoplástica combinada com o polímero de transporte, e de cerca de 2 p/p a 25 p/p, particularmente de 3 p/p a 25 p/p, mais em particular de 4 p/p a 20 p/p, e ainda mais em particular de 5 p/p a 20 p/p do fluoropolímero.

As composições da resina termoplástica, nas formas de realização da presente invenção, opcionalmente podem compreender diversos aditivos, tais como, mas não limitados a, (1) antioxidantes tais como, por exemplo, organofosfitos, por exemplo, tris(nonil-fenil)fosfito, (2,4,6-tri-tert-butylfenil)(2-butil-2-etil-1,3-propanodiol)fosfito, difosfito de bis(2,4-di-t-butilfenil)pentaeritritol ou difosfito de diestearil pentaeritritol, assim como os polifenóis e monofenóis alquilados, os produtos de reação alquilados dos polifenóis com dienos, tais como por exemplo, os produtos de reação butilados de para-cresol e de dicitlopentadieno, as hidroquininas alquiladas, os éteres de tiodifenil hidroxilados, alquilideno-bisfenóis, os compostos de benzila, acilaminofenóis, os ésteres do ácido beta-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionico com os álcoois monohídricos ou polihídricos, os ésteres do ácido beta-(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)-propionico com os álcoois monohídricos ou polihídricos, os ésteres do ácido beta-(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil) propiônico com os álcoois mono ou polihídricos, os ésteres dos compostos de tioalquila ou tioarila, tais como por exemplo, diesteariltiopropionato, dilauriltiopropionato, ditrideciltiodipropionato, ou as amidas do ácido beta-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenol)-propionico; (2) os absorventes de UV e os estabilizantes de luz tais como, por exemplo, HALS, 2-(2'-hidroxifenil)-benzotriazolas, 2-hidroxi-benzofenonas, ésteres dos ácidos benzóicos substituídos ou não substituídos, acrilatos, ou compostos de níquel; (3) os desativadores de metal, tais como por exemplo, diamina do ácido N,N'-difeniloxálico, ou 3-saliciloilamino-1,2,4-triazole; (4) captadores de peróxido, tais como por exemplo, esters de alquila (C₁₀-C₂₀) do ácido beta-tiodipropionico, ou mercapto benzimidazola; (5) co-estabilizantes básicos, tais como por exemplo, melamina, polivinilpirrolidona, cianurato de triálila, derivados da uréia, derivados da hidrazina, aminas, poliamidas, ou poliuretanas; (6) aminas estericamente ligadas tais como, por exemplo, amina triisopropanol ou o produto da reação entre o 2,4-dicloro-6-(4-morfolinil)-1,3,5-triazina com um polímero da 1,6-diamina, ou N,N'-bis(2,2,4,6-tetrametil-4-piperidenil) hexano; (7) neutralizadores tais como o estearato de magnésio, o óxido de magnésio, o óxido de zinco, o estearato de zinco, ou hidrotalcita; (8) outros aditivos tais como, por exemplo, lubrificantes tais como, por exemplo, tetraestearato de pentaeritritol, cera EBS, ou fluidos de silicone, plastificantes, incrementadores de brilho óptico, pigmentos, corantes, pigmentos, colorantes, agentes anti fogo, agentes anti estáticos, ou agentes para a formação de bolhas; ou (9) aditivos retardadores de chama tais como, por exemplo, os compostos orgânicos retardadores de chama contendo halogênio, os

compostos retardadores de chama de organofosfato, ou os agentes retardadores de chama de botado. Nas formas de realização da invenção, as resinas termoplásticas rígidas estão livres de quaisquer componentes na forma de cargas. Em formas particulares de realização, as composições da invenção ainda podem compreender um aditivo selecionado do grupo que consiste de lubrificantes, neutralizadores, estabilizantes, estabilizantes térmicos, estabilizantes de luz, antioxidantes, anteparos de UV, absorventes de UV, corantes, pigmentos, colorantes e as misturas entres estes.

Em uma forma de realização, as composições da presente invenção podem ser preparadas através da mistura da resina termoplástica rígida e do fluorpolímero, tal como aqui descrito, de modo a formar uma primeira mistura. Tipicamente, a mistura pode ser realizada em qualquer misturador convencional, tais como nos misturadores de barril, nos misturadores de fita, nos misturadores verticais em espiral, nos misturadores de Muller, nos misturadores de Henschel, nos misturadores sigma, nos misturadores caóticos, nos misturadores estáticos, e em similares. A primeira mistura é então realizada sob condições de mistura em fusão utilizando qualquer método convencional, tal como amassamento de extrusão ou amassamento por laminação, em um moinho de dois roletes, em um misturador Banbury ou em uma extrusores de rosca simples ou dupla, ou em qualquer dispositivo misturador com alto grau de cisalhamento, de modo a misturar os componentes para produzir uma mistura íntima e, opcionalmente, para reduzir a composição assim formada para a forma de partículas, por exemplo, através da pelletização ou esmerilhamento da composição. Quando empregada, a extrusora de rosca dupla pode ser de co-rotação, de contra rotação, de intermistura, não de intermistura, uma extrusora de engrenagens planetárias, um misturador co-contínuo, ou similar. O processo de formação da composição pode ser contínuo, semi-contínuo ou um processo em batelada. Em outras formas de realização, todo ou uma parte do fluorpolímero, tanto puro quanto na forma de um aditivo, o próprio puro ou combinado com uma parte da resina termoplástica rígida, pode se adicionado na composição em alguma fase de um processo de mistura, tal como em um processo de extrusão. Os peritos na arte estarão aptos a ajustar os tempos de mistura, assim como o local da adição dos componentes e a sua seqüência, através dos testes necessários. Ainda de forma opcional, uma parte da resina termoplástica rígida pode ser misturada com o fluorpolímero ou com aditivo de fluorpolímero de modo a preparar a batelada principal, e então a resina termoplástica rígida restante pode ser adicionada e misturada nesta em etapas posteriores, para um processo de mistura em etapas.

As composições, nas formas de realização da invenção, podem ser conformadas em artigos úteis através de diversos meios, tais como, moldagem por injeção, moldagem por extrusão, extrusão de perfil, calandra, moldagem rotatória, moldagem a sopro, moldagem de espuma ou termoformação. Alguns exemplos

ilustrativos dos artigos compreendem os componentes automotivos externos e internos, caixa de computadores domésticos ou profissionais, componentes elétricos, dispositivos de casa e dispositivos de armazenamento de mídias, tais como, por exemplo, cassetes audiovisuais e componentes dos drivers de vídeo. As composições das formas de realização da invenção também são úteis em aplicações na forma de filmes ou folhas, bem como em artigos derivados de filmes ou folhas, tais como, por exemplo, mas não limitados a, artigos em filmes multicamadas extrudados.

As temperaturas de processamento, tanto para a mistura das composições quanto para a conformação das composições misturadas em artigos úteis tipicamente são menores que o ponto de fusão do fluorpolímero. Em formas particulares de realização, as temperaturas de processamento tanto para a mistura da composição quanto para a conformação da composição misturada em artigos úteis tipicamente são menores que 325 °C. Nas temperaturas acima do ponto de fusão do fluorpolímero, o aumento no módulo ou na resistência ao impacto, ou em ambas as propriedades não é tão alto quanto o que pode ser obtido quando as composições são processadas em temperaturas abaixo do ponto de fusão do fluorpolímero. Quando as composições são processadas em temperaturas abaixo do ponto de fusão do fluorpolímero, o fluorpolímero tipicamente se dispersa como fibrilas na matriz da resina termoplástica rígida. Apesar da invenção não entender ficar limitada por qualquer teoria de operação, acredita-se que a presença das fibrilas, compreendendo o fluorpolímero, auxilia no aumento do módulo ou na resistência ao impacto, ou em ambas as propriedades da composição. Por exemplo, quando as peças de teste compreendendo as composições das formas de realização da invenção, compreendendo PTFE, são aquecidas, elas tipicamente encolhem e as propriedades físicas, tal como o módulo, são reduzidas, em geral até o nível no qual a propriedade seria observada para o material antes da adição do fluorpolímero. Nas peças de teste assim aquecidas, as fibrilas compreendendo o fluorpolímero podem perder a sua forma de fibrila uma vez que elas se juntam em grandes partículas e/ou se separam em ilhas isoladas de fluorpolímero.

Os seguintes exemplos forma aqui incluídos de modo a fornecer um guia adicional aos peritos na arte de modo a realizar a invenção reivindicada. Os exemplos fornecidos são meramente representativos dos trabalhos que contribuíram com os conhecimentos da presente. Deste modo, estes exemplos não pretendem ser limitativos da invenção, tal qual definida nas reivindicações em anexo.

Nos exemplos que seguem, o MMASAN compreendia unidades estruturais derivadas de 40 % em peso de estireno, 35 % em peso de MMA e 25 % em peso de acrilonitrila, e apresentava um peso molecular médio de cerca de 150.000 e uma taxa de fusão em volume de cerca de 40, determinada a 220 °C utilizando um peso de 10 Kg. O PMMA era a ACRYLITE® H-12 poli(metacrilato de metila)

obtido da CYRO Industries, Rockaway, New Jersey, e apresentando um fluxo médio em fusão de 7,0 gramas por 10 minutos, determinado conforma a norma ASTM D-1238 a 230 °C e utilizando um peso de 3,8 quilogramas. O aditivo de fluorpolímero contendo o PTFE compreendia 50 % em peso de PTFE e 50 % em peso de SAN como o polímero de transporte. As quantidades do PTFE reportadas nos exemplos que seguem se referem ao próprio PTFE a menos que indicado em contrário. Todas as composições forma misturadas e então moldadas em peças de teste sob temperaturas de processamento menores que 325 °C. As propriedades de tração das peças moldadas forma determinadas de acordo com a norma ASTM D-638. Os valores para a resistência ao impacto Izod para as peças moldadas forma determinadas de acordo com a norma ASTM D-256. Os valores para a resistência ao impacto multiaxial das peças moldadas foram determinadas em temperatura ambiente de acordo com a norma ISO 6603-2. A abreviatura "CEX." significa exemplo comparativo.

EXEMPLOS COMPARATIVOS 1-4

O SAN foi obtido da General Electric Plastics, Pittsfield, MA, e compreendia unidades estruturais derivadas de 72 % em peso de estireno e 28 % em peso de acrilonitrila. As pelotas de SAN foram misturadas com o aditivo em pó de fluorpolímero compreendendo PTFE utilizando as condições padrão de composição. A quantidade do aditivo de fluorpolímero foi variada de modo a ajustar os níveis do PTFE nas formulações finais de até as quantidades mostradas na Tabela 1. As composições foram compostas por extrusão de modo a resultar em pelotas. As pelotas foram moldadas por injeção para formar as peças padrão de teste para a medição das propriedades físicas. As propriedades físicas estão mostradas na Tabela 1.

Tabela 1

Exemplo Comparativo	Componentes	Módulo de Tesão, MPa	Impacto Izod com entalhe, J/m
C.EX. 1	SAN / 5 % em peso PTFE	5426	58,6
C.EX. 2	SAN / 10 % em peso PTFE	6371	90,6
C.EX. 3	SAN / 15 % em peso PTFE	6233	106
C.EX. 4	SAN / 20 % em peso PTFE	6826	197

EXEMPLOS 1-4 E EXEMPLO COMPARATIVO 5

As pelotas de PMMA foram compostas com o fluorpolímero de aditivo compreendendo PTFE utilizando as condições padrão de composição. A quantidade do aditivo de fluorpolímero foi variada de modo a ajustar os níveis do PTFE nas formulações finais de até as quantidades mostradas na Tabela 2. As composições foram compostas por extrusão de modo a resultar em pelotas. As pelotas foram moldadas por injeção para formar as peças padrão de teste para a medição das

propriedades físicas. As propriedades físicas estão mostradas na Tabela 2.

Tabela 2

Exemplo Comparativo	Componentes	Módulo de Tensão, MPa	Impacto Izod com entalhe, J/m	Resistência ao impacto multiaxial, J
C.EX. 5	PMMA	3241	26,7 (quebradiço)	---
Ex. 1	PMMA / 5% PTFE	5102	58,6	3,22
Ex. 2	PMMA / 10% PTFE	5378	85,2	4,48
Ex. 3	PMMA / 15% PTFE	7722	90,6	4,78
Ex. 4	PMMA / 20% PTFE	6205	208	6,92
Ex. 5	25% PMMA + 65% SAN* + 10% PTFE	5864	90	--
Ex. 6	25% PMMA + 60% SAN* + 15% PTFE	6037	112	--

* inclui o SAN do aditivo de fluorpolímero

Em comparação com o exemplo comparativo 5 sem o PTFE, as composições compreendendo o PTFE com a resina termoplástica rígida PMMA mostraram uma melhora no módulo de tensão e, em adição, uma melhora na resistência ao impacto apesar do fato de não estar presente nenhum componente de borracha. As peças de teste moldadas, compreendendo o PMMA e o PTFE também mostraram superfícies suaves após a moldagem por injeção. As peças de teste moldadas também mostraram uma boa resistência as condições ambientais mediante a exposição as típicas condições ambientais típicas.

EXEMPLOS 7-10 E EXEMPLO COMPARATIVO 6

As pelotas de MMASAN foram compostas com o fluorpolímero de aditivo compreendendo PTFE utilizando as condições padrão de composição. A quantidade do aditivo de fluorpolímero foi variada de modo a ajustar os níveis do PTFE nas formulações finais de até as quantidades mostradas na Tabela 3. As composições foram compostas por extrusão de modo a resultar em pelotas. As pelotas foram moldadas por injeção para formar as peças padrão de teste para a medição das propriedades físicas. As propriedades físicas estão mostradas na Tabela 3.

TABELA 3

Exemplo Comparativo	Componentes	Módulo de Tensão, MPa	Impacto Izod com entalhe, J/m	Resistência ao impacto multiaxial, J
---------------------	-------------	-----------------------	-------------------------------	--------------------------------------

C.EX. 6	MMASAN	3516	26,7 (quebradiço)	---
Ex. 7	MMASAN / 5% PTFE	5378	58,6	5,02
Ex. 8	MMASAN / 10% PTFE	7446	149	4,98
Ex. 9	MMASAN / 15% PTFE	8136	293	6,24
Ex. 10	MMASAN / 20% PTFE	7722	293	8,40

Em comparação com o exemplo comparativo 6 sem o PTFE, as composições compreendendo o PTFE com a resina termoplástica rígida MMASAN mostraram tanto uma melhora no módulo de tensão quanto na resistência ao impacto apesar do fato de não estar presente nenhum componente de borracha nas composições. De forma surpreendente, as composições de MMASAN com o PTFE mostraram um grande aumento no módulo de tensão e na resistência ao impacto, com cargas de PTFE comparáveis, em relação às misturas entre o PTFE com ambos os componentes poliméricos do próprio MMASAN (isto é, o PTFE misturado com o PMMA e com o SAN). Note-se, em particular, as propriedades dos exemplos 8 e 9 comparadas com aquelas dos exemplos 2 e 3 e com os exemplos comparativos 2 e 3. As peças de teste moldadas, compreendendo o MMASAN e o PTFE também mostraram superfícies suaves após a moldagem por injeção. As peças de teste moldadas também mostraram uma boa resistência as condições ambientais mediante a exposição as típicas condições ambientais típicas.

EXEMPLO 11 E EXEMPLO COMPARATIVO 7

Uma composição compreendendo PMMA e 5 % em peso de PTFE (derivado do fluorpolímero aditivo) foi conformada em peças de teste em temperaturas de processamento menores que cerca de 325 °C. A figura 1 mostra uma microfotografia da composição a qual mostra a presença das fibrilas de PTFE. O módulo da peça de teste era maior que o observado para uma composição similar sem o PTFE. Para efeito de comparação, foi aquecida uma peça de teste de composição similar. A peça de teste mostrou um encolhimento quando comparada com a peça original.

EXEMPLO 12 E EXEMPLO COMPARATIVO 8

Uma composição compreendendo MMASAN e 5 % em peso de PTFE (derivado do fluorpolímero aditivo) foi conformada em peças de teste em temperaturas de processamento menores que cerca de 325 °C. A figura 2 mostra uma microfotografia da composição a qual mostra a presença das fibrilas de PTFE. O módulo da peça de teste era maior que o observado para uma composição similar sem o PTFE. Para efeito de comparação, foi aquecida uma peça de teste de composição relacionada compreendendo MMASAN e PTFE e o valor do módulo foi medido tanto antes quanto após o aquecimento. O valor do módulo para a amostra de teste aquecida decaiu em

cerca de 40% quando comparado com o valor observado antes do aquecimento.

5 Apesar da invenção ter sido descrita com referência a formas de realização típicas, esta não tem a intenção de ser limitada pelos detalhes mostrados, uma vez que podem ser feitas diversas modificações e substituições sem com isto escapar, de qualquer modo, do espírito da presente invenção. Deste modo, outras modificações e equivalentes da invenção aqui descrita poderão ocorrer a um perito na arte utilizando não mais do que experimentos de rotina, e todas estas modificações e equivalentes acredita-se estejam inseridos dentro do espírito e do escopo da invenção definida de acordo com as reivindicações que seguem. Todas as patentes e 10 os artigos publicados aqui citados são incorporados na forma de referência.

Reivindicações

1. Composição compreendendo (i) uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C₁-C₁₂) e, opcionalmente, de um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, e as misturas entre estes, e (ii) de 2 partes em peso a 25 partes em peso de fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, na qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, na qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila, do estireno e da acrilonitrila.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, na qual a composição ainda compreende um copolímero de estireno - acrilonitrila.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, na qual o fluorpolímero é combinado com a composição na forma de um aditivo de fluorpolímero, compreendendo de 30 % em peso a 70 % em peso de um fluorpolímero e de 70 % em peso a 30 % em peso de um polímero de transporte, compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero aromático de vinila, ou de um monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, ou de misturas destes.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 5, na qual o fluorpolímero é o politetrafluoretileno e o polímero de transporte é selecionado do grupo que consiste de poliestireno, poli-alfa-alquilestireno, poli-alfa-metilestireno, polímeros estirênicos modificados com anidrido maleico, copolímeros de anidrido maleico/estireno, copolímeros de estireno modificados com maleimida, copolímeros de maleimida N-arila/estireno, copolímeros de maleimida N-fenila/estireno, copolímeros de estireno/acrilonitrila, copolímeros de acrilonitrila/alfa-alquilestireno, copolímeros de acrilonitrila/alfa-metilestireno, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila.

7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo um aditivo selecionado do grupo que consiste de lubrificantes, neutralizadores, estabilizantes, estabilizantes de calor, estabilizantes de luz, antioxidantes, anteparos de UV, absorventes de UV, corantes, pigmentos, colorantes e as misturas entres estes.

8. Artigo formado a partir da composição de acordo com a reivindicação 1.

9. Composição compreendendo (i) uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1 - C_{12}), um monômero de uma vinila aromática e um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, e (ii) de 2 partes em peso a 25 partes em peso de fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

10. Composição, de acordo com a reivindicação 9, na qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila, do estireno e da acrilonitrila.

11. Composição, de acordo com a reivindicação 9, na qual a composição ainda compreende um copolímero de estireno - acrilonitrila.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 9, na qual o fluorpolímero é combinado com a composição na forma de um aditivo de fluorpolímero, compreendendo de 30 % em peso a 70 % em peso de um fluorpolímero e de 70 % em peso a 30 % em peso de um polímero de transporte, compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero aromático de vinila, ou de ou monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, ou de misturas destes.

13. Composição, de acordo com a reivindicação 12, na qual o fluorpolímero é o politetrafluoretileno e o polímero de transporte é selecionado do grupo que consiste de poliestireno, poli-alfa-alquilestireno, poli-alfa-metilestireno, polímeros estirênicos modificados com anidrido maleico, copolímeros de anidrido maleico/estireno, copolímeros de estireno modificados com maleimida, copolímeros de maleimida N-arila/estireno, copolímeros de maleimida N-fenila/estireno, copolímeros de estireno/acrilonitrila, copolímeros de acrilonitrila/alfa-alquilestireno, copolímeros de acrilonitrila/alfa-metilestireno, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 9, ainda compreendendo um aditivo selecionado do grupo que consiste de lubrificantes, neutralizadores, estabilizantes, estabilizantes de calor, estabilizantes de luz, antioxidantes, anteparos de UV, absorventes de UV, corantes, pigmentos, colorantes e as misturas entres estes.

15. Artigo formado a partir da composição de acordo com a

reivindicação 9.

16. Método para aumentar ou o módulo ou a resistência o impacto de uma composição compreendendo uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1 - C_{12}) e, opcionalmente, um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, e as misturas entre estes, o qual compreende as etapas de: (i) combinar a composição com de 2 partes em peso a 25 partes em peso de um fluorpolímero, e (ii) processar a composição de (i) a uma temperatura menor que o ponto de fusão do fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, no qual a composição é processada em temperaturas menores que cerca de 325 °C.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, no qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila.

19. Método, de acordo com a reivindicação 16, no qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila, do estireno e da acrilonitrila.

20. Método, de acordo com a reivindicação 16, no qual a composição ainda compreende um copolímero de estireno - acrilonitrila.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, no qual o fluorpolímero é combinado com a composição na forma de um aditivo de fluorpolímero, compreendendo de 30 % em peso a 70 % em peso de um fluorpolímero e de 70 % em peso a 30 % em peso de um polímero de transporte, compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero aromático de vinila, ou de ou monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, ou de misturas destes.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, no qual o fluorpolímero é o politetrafluoretileno e o polímero de transporte é selecionado do grupo que consiste de poliestireno, poli-alfa-alquilestireno, poli-alfa-metilestireno, polímeros estirênicos modificados com anidrido maleico, copolímeros de anidrido maleico/estireno, copolímeros de estireno modificados com maleimida, copolímeros de maleimida N-arila/estireno, copolímeros de maleimida N-fenila/estireno, copolímeros de estireno/acrilonitrila, copolímeros de acrilonitrila/alfa-alquilestireno, copolímeros de acrilonitrila/alfa-metilestireno, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila.

23. Método para aumentar ou o módulo ou a resistência o impacto de uma composição compreendendo uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1 - C_{12}), de um monômero de uma vinila aromática e de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, o qual compreende as etapas de: (i) combinar a
5 composição com de 2 partes em peso a 25 partes em peso de um fluorpolímero, e (ii) processar a composição de (i) a uma temperatura menor que o ponto de fusão do fluorpolímero.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual a
10 composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga.

25. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual a composição é processada em temperaturas menores que cerca de 325 °C.

26. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual o fluorpolímero é disperso na composição como fibrilas após o processamento da
15 composição.

27. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual as unidades estruturais são derivadas do metacrilato de metila, do estireno e da acrilonitrila.

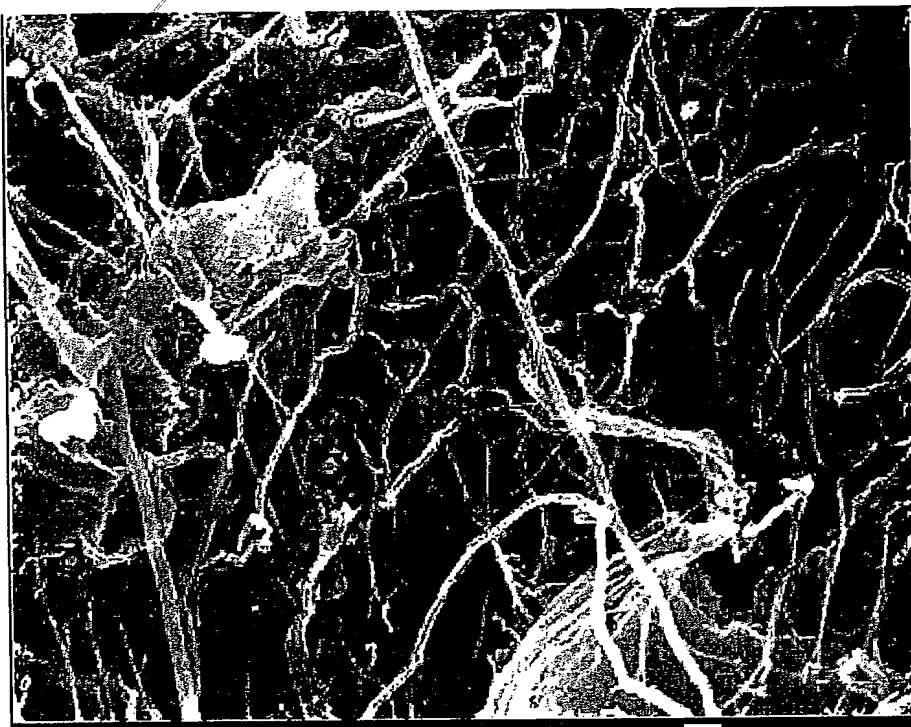
28. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual a composição ainda compreende um copolímero de estireno - acrilonitrila.

29. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual o fluorpolímero é combinado com a composição na forma de um aditivo de fluorpolímero, compreendendo de 30 % em peso a 70 % em peso de um fluorpolímero e de 70 % em peso a 30 % em peso de um polímero de transporte, compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero aromático de vinila, ou de um monômero de nitrila com insaturação monoetilênica, ou de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1 - C_{12}), ou de misturas destes.
25

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, no qual o fluorpolímero é o politetrafluoretileno e o polímero de transporte é selecionado do grupo que consiste de poliestireno, poli-alfa-alquilestireno, poli-alfa-metilestireno, polímeros
30 estirênicos modificados com anidrido maleico, copolímeros de anidrido maleico/estireno, copolímeros de estireno modificados com maleimida, copolímeros de maleimida N-arila/estireno, copolímeros de maleimida N-fenila/estireno, copolímeros de estireno/acrilonitrila, copolímeros de acrilonitrila/alfa-alquilestireno, copolímeros de acrilonitrila/alfa-metilestireno, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila,
35 copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila, copolímeros de estireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de estireno/alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila, copolímeros de alfa-alquilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila,

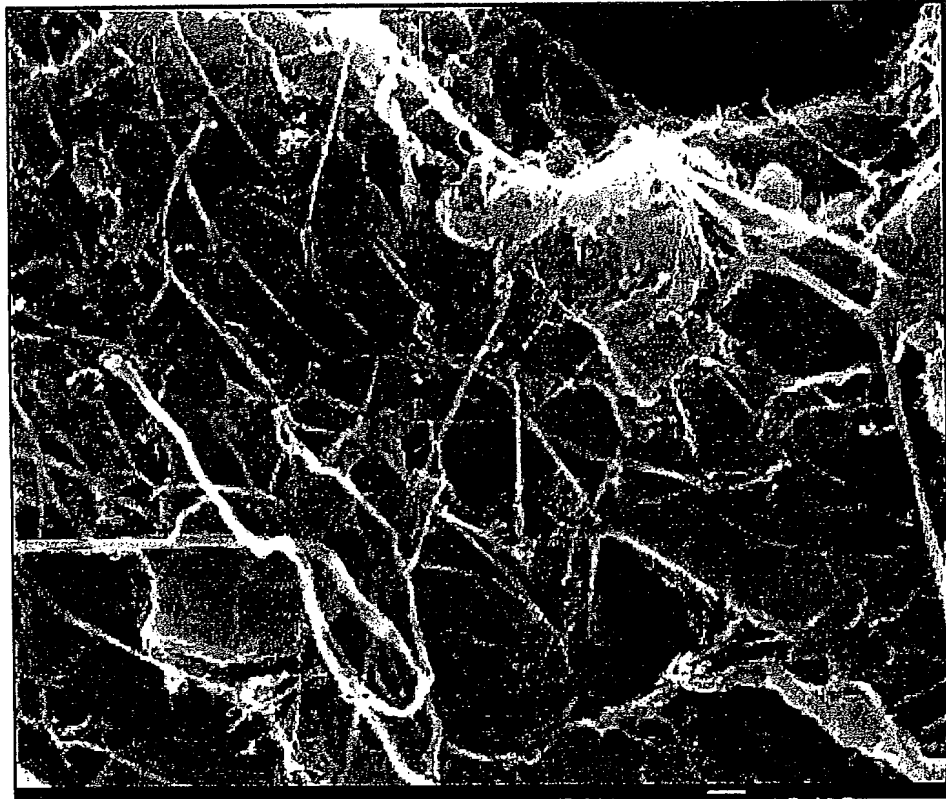
copolímeros de alfa-metilestireno/acrilonitrila/metacrilato de metila.

FIG. 1



1 μm

FIG. 2



1 μ m

Resumo

Composições poliméricas de módulo grande e com resistência as condições ambientais e método.

São aqui descritas composições compreendendo (i) uma resina termoplástica rígida compreendendo unidades estruturais derivadas de um monômero de (meta)acrilato de alquila (C_1-C_{12}) e, opcionalmente, de um segundo monômero selecionado do grupo que consiste de um monômero de uma vinila aromática, de um monômero de uma nitrila com insaturação monoetilênica, e as misturas entre estes, e (ii) de 2 partes em peso a 25 partes em peso de fluorpolímero; sendo que a composição está livre tanto de um componente de borracha quanto de qualquer carga. São também descritos os artigos feitos a partir das composições e o método para melhorar as propriedades físicas das composições.