



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

(21) **PI0609786-3 A2**

(22) Data de Depósito: 10/04/2006
(43) Data da Publicação: 11/10/2011
(RPI 2127)



* B R P I 0 6 0 9 7 8 6 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
C08K 5/00

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO ALOGENADO, EMBALAGEM DE RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO, PROCESSOS PARA PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO E PARA PRODUÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, E, ARTIGO CONFORMADO

(30) Prioridade Unionista: 13/04/2005 US 60/671009

(73) Titular(es): LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.

(72) Inventor(es): CARL A. BROWN, SRIDHAR K. SIDDHAMALLI

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2006013115 de 10/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/121549de 16/11/2006

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO, EMBALAGEM DE RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO, PROCESSOS PARA PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO E PARA PRODUÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, E, ARTIGO CONFORMADO. São divulgadas composições de poliuretano termoplástico retardante de chama (TPU) tendo uma embalagem de retardante de chama contendo um componente de organo-fosfinato, um componente de organo-fosfato, e um álcool poliídrico. Os componentes retardantes de chama podem estar presentes em um montante de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso do composto de fosfinato; de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso do composto de fosfato, e de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso do álcool poliídrico, com base no peso total da composição de TPU. São divulgados processos parapreparação das composições de TPU e de fabricação de fios e cabos revestidos empregando as composições de TPU como cobertura dos mesmos. As composições de TPU apresentam excelentes capacidades de retardamento de chama medidas por teste de Índice Limite de Oxigênio e/ou testes de queima vertical UL/94.

“COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA, EMBALAGEM DE RETARDANTE DE CHAMA, MÉTODO DE TORNAR UMA COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA, PROCESSOS PARA PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA E PARA PRODUÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, E, ARTIGO CONFORMADO”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO

10 Este pedido reivindica prioridade ao Pedido U.S. Número de série 60/671009 protocolado em 13 de abril de 2005.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a composições de poliuretano termoplástico retardante de chama (TPU), e mais particularmente a composições de poliuretano retardante de chama contendo vários retardantes de chama não halogenados. As composições de TPU são úteis para aplicações onde é desejável alto desempenho de chama, como em aplicações de fios e cabos, filme soprado, aplicações de moldagem, e similares. Esta invenção também se refere a processos para produção de composições de TPU e processos para produção de coberturas de fios e cabos.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Aditivos halogenados, como os baseados em flúor, cloro, e bromo, têm sido usados para conferir propriedades retardantes de chama a composições de TPU. Nos últimos anos, certas aplicações de uso final estão especificando composições de TPU isentas de halogênio. Isto exigiu que os formuladores de TPU procurassem outros retardantes de chama para substituir os aditivos halogenados previamente utilizados.

25 Publicação do Pedido de Patente No. U.S. 2005/0011401 divulga um material elástico de cobertura de piso que inclui um sal fosfinato

ou um sal difosfinato como retardante de chama.

Patente U.S. 6 777 466 concedida a Eckstein, et al. divulga o uso de cianurato de melamina como o único aditivo retardante de chama na composição de TPU.

5 Patente U.S. 6 547 992 concedida a Schlosser et al. divulga uma combinação retardante de chama incluindo certos componentes fosfinato e/ou difosfinato e um composto inorgânico sintético e/ou um produto mineral. Adicionalmente, a combinação retardante de chama divulgada pode incluir componentes contendo nitrogênio.

10 Patente U.S. 6 365 071 concedida a Jenewein et al. divulga uma combinação retardante de chama para polímeros termoplásticos incluindo certos componentes fosfinato e/ou difosfinato e certos componentes contendo nitrogênio.

15 Patente U.S. 6 509 401 concedida a Jenewein et al. divulga uma combinação retardante de chama incluindo certos componentes contendo fósforo e certos componentes contendo nitrogênio para polímeros termoplásticos.

20 Patente U.S. 6 255 371 concedida a Schlosser et al. divulga uma combinação retardante de chama incluindo certos componentes fosfinato e/ou difosfinato em combinação com certos componentes derivados de melamina.

Patente U.S. 6 207 736 concedida a Nass et al. divulga uma combinação retardante de chama incluindo certos sais de ácido fosfínico e/ou sais de ácido difosfínico e certos componentes fosfato contendo nitrogênio.

25 Ainda há necessidade na técnica de combinações retardantes de chama não halogenadas eficazes que confirmam características retardantes de chama a composições termoplásticas de poliuretano, não prejudicando a resistência mecânica e a processabilidade.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover uma composição de TPU retardante de chama não halogenado que proporcione as capacidades retardantes de chama desejadas enquanto apresenta propriedades mecânicas e de processamento aceitáveis.

5 Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover uma composição de TPU que possa ser usada como cobertura de fios e cabos revestidos.

10 Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover um processo para preparação de uma composição de TPU que seja adequada para cobertura retardante de chama em fios e cabos revestidos.

Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover uma embalagem retardante de chama para uso com poliuretanos termoplásticos.

15 Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover um método para tornar uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama.

Um objetivo de um modo de realização de exemplo é prover uma cobertura de fio e cabo utilizando uma composição de TPU retardante de chama.

20 Em um aspecto da invenção, é fornecida uma composição de poliuretano termoplástico (TPU). A composição inclui pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico e uma embalagem de retardante de chama.

25 Em um aspecto, a composição inclui pelo menos um poliuretano termoplástico e de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso do composto proprietário fosfinato Exolit® OP 1311; de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso do composto proprietário tipo fosfato retardante de chama isento de halogênio NcendX® P-30; e de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso de dipentaeritritol, em que as percentagens em peso são baseadas no peso total

da composição de poliuretano termoplástico. A composição pode incluir adicionalmente de cerca de 0 a cerca de 10 % em peso de pentaborato de amônio ou borato de zinco.

5 Em outro aspecto, o polímero de poliuretano termoplástico é selecionado entre poliuretano poliéster, poliuretano poliéter, poliuretano policarbonato e combinações dos mesmos.

10 Em outro aspecto, a composição inclui de cerca de 0 a cerca de 5 % em peso de um componente retardante de chama inorgânico como talco, fosfato de amônio, polifosfato de amônio, carbonato de cálcio, óxido de antimônio, argila, argila montmorillonita, e suas misturas.

Em outro aspecto a composição inclui, como componentes retardantes de chama orgânicos, um composto de fosfinato, um composto retardante de chama baseado em fosfato, e um álcool poliídrico.

15 Em outro aspecto, a embalagem de aditivos retardante de chamas inclui três componentes retardantes de chama não halogenados, em que a embalagem de aditivos retardante de chamas está presente em um montante suficiente para conferir pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada à composição de poliuretano termoplástico.

20 Em outro aspecto, a característica de retardante de chama predeterminada é um índice limite de oxigênio de pelo menos cerca de 35 medido de acordo com ASTM D-2863.

25 Em outro aspecto, a característica de retardante de chama predeterminada é um grau de inflamabilidade V0 em uma espessura de cerca de 75 mils (1,90 mm) medido de acordo com o teste de inflamabilidade vertical (Norma 94) do Underwriters Laboratory (UL 94). Em outro aspecto, a característica de retardante de chama predeterminada é um Índice limite de Oxigênio (Limited Oxygen Index, LOI), de pelo menos 35 para composições úteis para cobertura de fios e cabos de acordo com normas aplicáveis como UL 1581, UL 1666, CSA FT-I, FT-4, UL 1685, IEEE 1202, IEC 332- 3, e

similares.

Em outro aspecto, a embalagem de retardante de chama inclui um retardante de chama baseado em fosfinato, e em um álcool poliídrico. A embalagem de retardante de chama pode ainda incluir um componente retardante de chama inorgânico.

Em outro aspecto, em um método de transformação de uma composição de poliuretano termoplástico em retardante de chama, uma embalagem de retardante de chama é usado em um montante suficiente para conferir pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada à composição de poliuretano termoplástico.

Em outro aspecto, ingredientes de poliuretano termoplástico incluindo um intermediário polimérico selecionado entre poliéster terminado em hidroxila, poliéter terminado em hidroxila, policarbonato terminado em hidroxila, e suas misturas; um poliisocianato; e um extensor de cadeia são misturados em um dispositivo de mistura capaz de misturar com cisalhamento os ingredientes de poliuretano. Uma embalagem de retardante de chama é adicionado ao dispositivo de mistura, sendo que a embalagem de aditivos retardante de chama inclui Exolit® OP 1311, um aditivo proprietário baseado em fosfinato e dipentaeritritol.

Em outro aspecto, uma construção de cabo ou fio é produzida por extrusão de uma camada de isolamento de um material polimérico não condutor sobre pelo menos um condutor metálico; e extrusão de uma cobertura retardante de chama para cobrir o condutor metálico isolado. A cobertura é uma composição de poliuretano termoplástico contendo pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico ; de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado incluindo um composto de fosfinato; de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso de um segundo componente retardante de chama orgânico não halogenado incluindo um retardante de chama baseado em fosfato, e de cerca

de 0,1 a cerca de 15 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado selecionado entre pentaeritritol e dipentaeritritol, baseado no peso total da composição de poliuretano termoplástico. A composição pode incluir adicionalmente de cerca de 0 a 5 cerca de 10 % em peso de pentaborato de amônio ou borato de zinco.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As composições de poliuretano termoplástico (TPU) da presente invenção incluem pelo menos um polímero TPU junto com aditivos retardantes de chama.

10 O tipo de polímero TPU usado nesta invenção pode ser qualquer polímero TPU convencional que é conhecido na técnica e na literatura desde que o polímero TPU seja capaz de conferir as propriedades mecânicas e físicas desejadas à composição final retardante de chama.

15 Modos de realização da invenção incluem adicionar certos componentes retardantes de chama ao polímero TPU para obter as desejadas propriedades retardantes de chama da composição de TPU. São de particular interesse componentes orgânicos retardantes de chama incluindo um composto de fosfinato baseado em um sal orgânico de ácido fosfínico. Fosfinatos orgânicos são uma adição recente à esfera de retardantes de chama 20 usados na engenharia de termoplásticos. Um fosfinato preferido pe comercializado como o composto proprietário Exolit® OP 1311, disponível na Clariant GmbH, Alemanha. Um fosfinato orgânico é usado em conjunto com outros retardantes de chama em um modo de realização de exemplo da embalagem de retardante de chama. O composto de fosfinato pode estar 25 presente em um modo de realização de exemplo da composição de TPU retardante de chama em um montante de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso, mais preferivelmente de cerca de 15 a cerca de 25 % em peso, com base no peso total da composição de TPU.

Outros componentes orgânicos retardantes de chama incluem

fosfatos orgânicos como triaril fosfatos, e preferivelmente um trifenil fosfato, e mais preferivelmente um retardante de chama proprietário baseado em fósforo, a saber NcendX® P-30 da Albermarle Corporation. O fosfato orgânico pode estar presente em um modo de realização de exemplo e um montante de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso, mais preferivelmente de cerca de 5 a cerca de 10 % em peso, com base no peso total da composição de TPU.

Outros componentes orgânicos retardantes de chama incluem alcoóis poliídricos como pentaeritritol e dipentaeritritol. O álcool poliídrico pode estar presente em um modo de realização de exemplo e um montante de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso, mais preferivelmente de cerca de 2,5 a cerca de 10 % em peso, com base no peso total da composição de TPU. A composição pode incluir adicionalmente de cerca de 0 a cerca de 10 % em peso de pentaborato de amônio ou borato de zinco.

Além disso, vários componentes retardantes de chama inorgânicos convencionais podem ser empregados na composição retardante de chama de TPU. Retardantes de chama inorgânicos adequados incluem quaisquer daqueles especializados na técnica, como fosfato de amônio, polifosfato de amônio, carbonato de cálcio, óxido de antimônio, e argila, incluindo argila montmorillonita que é freqüentemente referida como nano-argila. Os retardantes de chama inorgânicos podem ser usados em um nível de 0 a cerca de 5 % em peso da composição de TPU. Preferivelmente, os retardantes de chama inorgânicos não estão presentes e a composição inclui somente TPU e os componentes orgânicos retardantes de chama.

Assim, em um modo de realização de exemplo, uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama inclui pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico e uma embalagem de retardante de chama incluindo um composto orgânico fosfinato, um composto orgânico fosfato, e um álcool poliídrico. Em outros modos de realização de

exemplo, cargas retardantes de chama inorgânicas podem ser incorporadas na embalagem de retardante de chama.

5 Para algumas aplicações, aditivos auxiliares, que não são retardantes de chama em si, podem ser usados nas composições de TPU desta invenção. Aditivos como colorantes, antioxidantes, antiozonantes, estabilizadores de luz, cargas inertes, e similares podem ser usados em montantes de 0 to 5 % em peso da composição de TPU. Preferivelmente, aditivos auxiliares não estão presentes na composição de TPU.

10 Em um modo de realização, o polímero de TPU pode ser preparado reagindo um poliisocianato com um intermediário como poliéster terminado em hidroxila, poliéter terminado em hidroxila, policarbonato terminado em hidroxila, ou suas misturas; com um ou mais glicóis extensores de cadeia, todos bem conhecidos dos especialistas da técnica. Patente U.S. 6 777 466 concedida a Eckstein et al. provê divulgação detalhada de processos
15 par fornecer certos polímeros TPU que podem ser utilizados nos modos de realização da presente invenção e é aqui incorporada em sua totalidade.

O polímero tipo TPU usado nesta invenção pode ser qualquer polímero TPU convencional que é conhecido na técnica e na literatura, desde que o polímero TPU tenha peso molecular adequado. O polímero TPU é
20 geralmente preparado reagindo um poliisocianato com um intermediário como poliéster terminado em hidroxila, poliéter terminado em hidroxila, policarbonato terminado em hidroxila, ou suas misturas; com um ou mais extensores de cadeia, todos bem conhecidos dos especialistas da técnica.

O intermediário poliéster terminado em hidroxila é geralmente
25 um poliéster linear tendo um peso molecular médio numérico (M_n) de cerca de 500 a cerca de 10 000, desejavelmente de cerca de 700 a cerca de 5 000, e preferivelmente de cerca de 700 a cerca de 4 000, um número de ácido geralmente inferior a 1,3 e preferivelmente inferior a 0,8. O peso molecular é determinado por teste dos grupos funcionais terminais e é relacionado ao peso

molecular médio numérico. Os polímeros são produzidos por (1) uma reação de esterificação de um ou mais glicóis com um ou mais ácidos ou anidridos dicarboxílicos ou (2) por reação de transesterificação, i.e., a reação de um ou mais glicóis com ésteres de ácidos dicarboxílicos. Razões molares geralmente de mais de um mol de glicol para ácido são preferidas de modo a obter cadeias lineares tendo uma preponderância de grupos hidroxila terminais. Intermediários de poliéster adequados também incluem várias lactonas como policaprolactona tipicamente feitas de ϵ -caprolactona e um iniciador bifuncional como dietileno glicol. Os ácidos dicarboxílicos do poliéster desejado podem ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos ou suas combinações. Ácidos dicarboxílicos adequados que podem ser usados sozinhos ou em misturas geralmente possuem um total de 4 a 15 átomos de carbono e incluem: succínico, glutárico, adípico, pimélico, subérico, azeláico, sebácico, dodecanodióico, isoftálico, tereftálico, cicloexano dicarboxílico, e similares. Anidridos dos ácidos dicarboxílicos acima como anidrido ftálico, anidrido tetraidroftálico ou similares, podem também, ser usados. Ácido adípico é o ácido preferido. Os glicóis que são reagidos para formar um intermediário poliéster desejável podem ser alifáticos, aromáticos ou suas combinações, e possuem um total de 2 a 12 átomos de carbono, e incluem etileno glicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, decametileno glicol, dodecametileno glicol, e similares; 1,4-butanodiol é o glicol preferido.

Intermediários poliéster terminados em hidroxila são poliéster polióis derivados de um diol ou poliol tendo um total de 2 a 15 átomos de carbono, preferivelmente um alquil diol ou glicol que é reagido com um éter contendo um óxido de alquilenos tendo 2 a 6 átomos de carbono, tipicamente óxido de etileno ou óxido de propileno ou suas misturas. Por exemplo, poliéster hidróxi-funcional pode ser produzido reagindo primeiramente

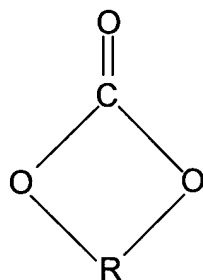
propileno glicol com óxido de propileno seguido por subsequente reação com óxido de etileno. Grupos hidroxila primários resultantes de óxido de etileno são mais reativos que grupos hidroxila secundários e, assim, preferidos. Poliéter polióis comerciais úteis incluem poli(etileno glicol) composto de 5 óxido de etileno reagido com etileno glicol, poli(propileno glicol) composto de óxido de propileno reagido com propileno glicol, poli(tetrametil glicol) composto de água reagida com tetraidrofurano (PTMG). Politetrametileno éter glicol (PTMEG) é o intermediário poliéter preferido. Poliéter polióis incluem adicionalmente adutos de poliamida de um óxido de alquileno e 10 podem incluir, por exemplo, aduto de etilenodiamina composto do produto de reação de etilenodiamina com óxido de propileno, aduto de dietilenotriamina composto do produto de reação de dietilenotriamina com óxido de propileno, e poliéter polióis do tipo poliamida similares. Copoliéteres podem também ser utilizados na corrente invenção. Copoliéteres típicos incluem o produto de 15 reação de THF com óxido de etileno ou THF com óxido de propileno. Estes são disponíveis da BASF como Poly THF B, um copolímero em bloco, e Poly THF R, um copolímero aleatório. Os vários intermediários poliéter geralmente possuem um peso molecular médio numérico (M_n), determinado por ensaio dos grupos funcionais terminais que é um peso molecular médio de 20 cerca de 500 a cerca de 10 000, desejavelmente de cerca de 500 a cerca de 5 000, e preferivelmente de cerca de 700 a cerca de 3 000.

A resina de poliuretano baseada em policarbonato desta invenção é preparada reagindo um diisocianato com uma combinação de um policarbonato terminado em hidroxila e um extensor de cadeia. O 25 policarbonato terminado em hidroxila pode ser preparado reagindo um glicol com um carbonato.

Patente U.S. 4 131 731 divulga policarbonatos terminados em hidroxila e sua preparação. Tais policarbonatos são lineares e possuem grupos hidroxila terminais com exclusão essencial de outros grupos terminais. Os

reagentes essenciais são glicóis e carbonatos. Glicóis adequados são selecionados entre dióis alifáticos e cicloalifáticos contendo 4 a 40, e preferivelmente 4 a 12 átomos de carbono, e polioialquileno glicóis contendo 2 a 20 grupos alcóxi por molécula com cada grupo alcóxi contendo 2 a 4 átomos de carbono. Dióis adequados para uso na presente invenção incluem dióis alifáticos contendo 4 a 12 átomos de carbono como butanodiol-1,4, pentanodiol-1,4, neopentil glicol, hexanodiol-1,6, 2,2,4-trimetilexanodiol-1,6, decanodiol-1,10, dilinoleilglicol hidrogenado, dioleilglicol hidrogenado; e dióis cicloalifáticos como cicloexanodiol-1,3, dimetilolcicloexano-1,4, cicloexanodiol-1,4, dimetilolcicloexano-1,3, 1,4-endometileno-2-hidróxi-5-hidroximetil cicloexano, e polialquileno glicóis. Os dióis usados na reação pode, ser um diol simples ou uma mistura de dióis dependendo das propriedades desejadas no produto acabado.

Intermediários policarbonato que são terminados em hidroxila são geralmente aqueles conhecidos na técnica e na literatura. Carbonatos adequados são selecionados entre carbonatos de alquileno compostos de um anel de 5 a 7 membros tendo a seguinte fórmula geral:



onde R é um radical divalente saturado contendo 2 a 6 átomos de carbono lineares. Carbonatos adequados para uso neste contexto incluem carbonato de etileno, carbonato de trimetileno, carbonato de tetrametileno, carbonato de 1,2-propileno, carbonato de 1,2-butileno, carbonato de 2,3-butileno, carbonato de 1,2-etileno, carbonato de 1,3-pentileno, carbonato de 1,4-pentileno, carbonato de 2,3-pentileno, e carbonato de 2,4-pentileno.

Além disso, são aqui adequados dialquilcarbonatos, carbonatos

cicloalifáticos, e diarilcarbonatos. Os dialquilcarbonatos podem conter 2 a 5 átomos de carbono em cada grupo alquila e exemplos específicos dos mesmos são dietilcarbonato e dipropilcarbonato. Carbonatos cicloalifáticos, especialmente carbonatos dicicloalifáticos, podem conter 4 a 7 átomos de carbono em cada estrutura cíclica, e pode haver uma ou duas dessas estruturas. Quando um grupo é cicloalifático, o outro pode ser alquila ou arila. Por outro lado, se um grupo é arila, o outro pode ser alquila ou cicloalifático. Exemplos preferidos de diarilcarbonatos, que pode, conter 6 a 20 átomos de carbono em cada grupo arila, são difenilcarbonato, ditolilcarbonato, e dinaftilcarbonato.

A reação é realizada reagindo um glicol com um carbonato, preferivelmente um carbonato de alquilenos na faixa molar de 10: 1 a 1 : 10, mas preferivelmente 3 : 1 a 1 :3 em uma temperatura de 100°C a 300°C e em uma pressão na faixa de 0,1 a 300 mm de mercúrio na presença ou ausência de um catalisador de interesterificação, com remoção de glicóis de baixo ponto de ebulição por destilação.

Mais especificamente, os policarbonatos terminados em hidroxila são preparados em dois estágios. No primeiro estágio, um glicol é reagido com um carbonato de alquilenos para formar um policarbonato terminado em hidroxila com baixo peso molecular. O glicol de baixo ponto de ebulição é removido por destilação a uma temperatura de 100°C a 300°C, preferivelmente de 150°C a 250°C, sob uma pressão reduzida de 10 a 30 mm Hg, preferivelmente 50 a 200 mm Hg. Uma coluna de fracionamento é usada para separar o subproduto glicol da mistura de reação. O subproduto glicol é retirado do topo da coluna e os reagentes carbonato de alquilenos e glicol não reagidos são retornados para o vaso de reação como refluxo. Uma corrente de gás inerte ou solvente inerte pode ser usada para facilitar a remoção do subproduto glicol à medida em que este é formado. Quando o montante de subproduto glicol obtido indica que o grau de polimerização do policarbonato

terminado em hidroxila está na faixa de 2 a 10, a pressão é gradualmente reduzida para 0,1 a 10 mm Hg e o glicol e carbonato de alquilenos não reagidos são removidos. Isto marca o início do segundo estágio de reação durante o qual o policarbonato terminado em hidroxila de baixo peso molecular é condensado por retirada de glicol por destilação à medida que este é formado a uma temperatura de 100°C a 300°C, preferivelmente 150°C a 250°C e a uma pressão de 0,1 a 10 mm Hg até obtenção do desejado peso molecular para o policarbonato terminado em hidroxila. Peso molecular (Mn) dos policarbonatos terminados em hidroxila pode variar de cerca de 500 a cerca de 10 000, mas em um modo de realização preferido, ficará na faixa de 500 a 2500.

Glicóis extensores adequados (i.e., extensores de cadeia) são glicóis de cadeia curta ou alifáticos inferiores tendo de cerca de 2 a cerca de 10 átomos de carbono e incluem, por exemplo, etileno glicol, dietileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, hidroquinona di(hidroxi-etil) éter, neopentilglicol, e similares, com 1,4-butanodiol sendo preferido.

O polímero TPU desejado usado na composição de TPU desta invenção é geralmente preparado a partir dos intermediários acima indicados como poliésteres, poliéter ou policarbonato terminados em hidroxila, preferivelmente poliéter, que são adicionalmente reagidos com um poliisocianato, preferivelmente um diisocianato, junto com glicol extensor desejavelmente em um assim chamado processo de uma etapa ou co-reação simultânea de intermediário poliéster, policarbonato ou poliéter, diisocianato, e extensor glicol para produzir um polímero TPU linear de alto peso molecular. A preparação do macroglicol é geralmente bem conhecido na técnica e na literatura e qualquer método adequado pode ser usado. O peso molecular médio em peso (Mw) do polímero TPU é, geralmente de cerca de

80 000 a 800 000, e preferivelmente de cerca de 90 000 a cerca de 450 000 Daltons. O montante em peso equivalente de diisocianato para o montante equivalente em peso total de componentes contendo hidroxila, isto é o poliéster, poliéter ou policarbonato terminado em hidroxila e extensor de cadeia glicol, é de cerca de 0,95 a cerca de 1,10, desejavelmente de cerca de 0,96 a cerca de 1,02, e preferivelmente de cerca de 0,97 a cerca de 1,005. Diisocianatos adequados incluem diisocianatos aromáticos como : 4,4'-metilenobis-(fenil isocianato) (MDI); diisocianato de m-xilileno (XDI), fenileno-1,4-diisocianato, naftaleno-1,5- diisocianato, difenilmetano-3,3'-dimetóxi-4,4'-diisocianato e diisocianato de tolueno (TDI); bem como diisocianatos alifáticos como diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de 1,4- cicloexila (CHDI), decano-1,10-diisocianato, e dicitloexilmetano- 4,4'-diisocianato. O diisocianato mais preferido é 4,4'-metilenobis(fenil isocianato), i.e., MDI.

O polímero TPU desejado utilizado na composição de TPU é geralmente preparado a partir dos intermediários acima notados em um assim chamado processo de uma etapa ou co-reação simultânea de intermediário poliéster, policarbonato ou poliéter; poliisocianato; e extensor de cadeia para produzir um polímero TPU linear de alto peso molecular.

No processo de polimerização de uma etapa que geralmente ocorre *in situ*, uma reação simultânea ocorre entre três componentes, isto é, o um ou mais intermediários, o um ou mais poliisocianatos, e o um ou mais extensores de cadeia, com a reação sendo geralmente iniciada em uma temperatura de cerca de 100°C a cerca de 120°C. Visto que a reação é exotérmica, a temperatura de reação geralmente aumenta a cerca de 220°C-250°C. Em um modo de realização de exemplo, o polímero TPU pode ser peletizado após a reação. Os componentes retardantes de chama podem ser incorporados com as pelotas de polímero TPU para formar uma composição retardante de chama em um processo subsequente.

O polímero TPU e componentes orgânicos retardantes de chama podem ser misturados e fundidos juntos por quaisquer meios conhecidos dos especialistas da técnica. Se um polímero TPU peletizado foi usado, o polímero pode ser fundido em uma temperatura de cerca de 150°C a 215°C, preferivelmente de cerca de 160-190°C, e mais preferivelmente de cerca de 170-180°C. A temperatura particular utilizada dependerá do polímero TPU particular usado, como é bem entendido pelos especialistas na técnica. O polímero TPU e os componentes retardantes de chama são combinados para formar uma mistura física íntima. A combinação pode ocorrer em qualquer dispositivo de mistura comumente usado capaz de prover mistura com cisalhamento, mas uma extrusora de rosca dupla tendo zonas térmica múltiplas com portas de alimentação múltiplas é preferivelmente usada para o processo de combinação e fusão (processamento).

O polímero TPU e componentes retardantes de chama podem ser pré-combinados antes da adição à extrusora de processamento ou podem ser adicionados ou acrescentados com medição na extrusora de processamento em diferentes correntes e em diferentes zonas da extrusora.

Em um modo de realização alternativo, o polímero TPU não é peletizado antes da adição dos componentes retardantes de chama. Ao invés disso, o processo para formação de uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama é um processo contínuo *in situ*. Os ingredientes para formação do polímero de poliuretano são adicionados a um vaso de reação, como uma extrusora de rosca dupla como indicado acima. Após formação do polímero de poliuretano termoplástico, os componentes retardantes de chama podem ser adicionados ou acrescentados com medição na extrusora em diferentes correntes e/ou diferentes zonas da extrusora para formar uma composição de poliuretano termoplástico. Os componentes retardantes de chama são adicionados em uma quantidade suficiente para conferir pelo menos uma característica predeterminada de retardamento de

chama à composição, como indicado em maiores detalhes abaixo.

5 A composição de TPU resultante pode sair da matriz da extrusora em um estado fundido e ser peletizada e armazenada para posterior uso na fabricação de artigos acabados. Os artigos acabados podem compreender peças moldadas por injeção, especialmente utilizando composições de TPU baseadas em poliuretano poliéster. Outros artigos acabados podem incluir perfis extrusados. A composição de TPU pode ser utilizada como uma cobertura de cabo como indicado em maiores detalhes abaixo.

10 Poliuretanos termoplásticos são geralmente valorizados em aplicações finais devido a sua resistência a abrasão e desgaste, tenacidade, durabilidade e flexibilidade em baixa temperatura, facilidade de processamento, e outros atributos. Caso aditivos, como retardantes de chama, estejam presentes em uma composição de TPU, pode ocorrer alguma redução nas propriedades desejados do material. A embalagem retardante de chama
15 deveria assim proporcionar o desejado retardo de chama sem sacrificar outras propriedades do material.

Uma propriedade a considerar é a desejada resistência a tração na ruptura da composição de TPU medida de acordo com ASTM D412. Em
20 um modo de realização, a resistência a tração na ruptura é de pelo menos 1500 psi (10,34 MPa) e alongamento 150%. É também importante notar que a resistência a tração na ruptura mencionada nesta divulgação é a resistência a tração medida na composição de TPU retardante de chama depois de seu processamento em uma peça acabada.

25 As composições de TPU divulgadas, devido a suas propriedades de retardamento de chama, resistência à abrasão e boa resistência à tração, são particularmente adequadas para uso como cobertura para condutores elétricos na fabricação de fios e cabos revestidos. Um ou mais condutores isolados podem ser revestidos com material de isolamento

elétrica como fibra de vidro ou outro têxtil não inflamável. O condutor ou conjunto de condutores é então revestido por um material de cobertura (i.e., uma composição de TPU) para proteção dos condutores elétricos. É necessário que este material de cobertura seja resistente a chama para o caso da ocorrência de um incêndio.

Os tipos de fios e cabos revestidos mais adequados para usar uma cobertura feita com as composições de TPU estão detalhados na norma UL-1581 que contém detalhes específicos dos condutores, da isolação, da cobertura e outras camadas de revestimento e de métodos de preparação de amostra, de seleção de espécime, de condicionamento, medição e cálculo.

O desempenho em resistência a fogo de uma construção de cabo ou fio pode ser influenciado por muitos fatores, sendo a cobertura um fator. A inflamabilidade da isolação bem como de outros componentes internos como revestimentos de papel, enchimentos e similares podem também afetar a resistência a fogo de uma construção de cabo ou fio.

Modos de realização exemplares de fios e cabos revestidos consistem na extrusão de uma composição de TPU sobre um conjunto de condutores isolados para formar uma cobertura em redor dos condutores isolados. A espessura da cobertura depende das condições da aplicação final desejada. Espessura típica da cobertura fica na faixa de cerca de 0,25 a 5 mm, mais tipicamente na faixa de cerca de 0,5 mm a cerca de 1,5 mm. A cobertura mais fina tem tipicamente espessura de 0,51 a 0,76 mm e portanto um LOI mínimo de 35 é desejável nesta espessura para tornar a cobertura adequada para uso em aplicações de bandejas de cabo sujeitas a fogo.

As composições de TPU podem ser extrusadas para formar a cobertura a partir de uma composição de TPU pré-fabricada. Usualmente, a composição de TPU está na forma de pelotas para alimentação fácil na extrusora. Este método é o mais comum, pois a composição de TPU não é normalmente feita pelo fabricante de fio e cabo. Entretanto, de acordo com

um modo de realização exemplar da invenção, a cobertura do fio ou cabo pode ser extrusada diretamente a partir de extrusora adequada para mistura e fusão sem passar pela etapa separada de peletização da composição de TPU retardante de chama.

5 Outra propriedade do TPU limpo que pode ser alterada pela
adição de componentes retardantes de chama é a processabilidade. Assim é
vantajoso empregar um retardante de chama que só afete minimamente a
processabilidade, se o fizer. Nesta divulgação "processabilidade" refere-se a
duas fases: a mistura e fusão inicial (e peletização) da composição de TPU e o
10 processamento secundário, como extrusão em uma cobertura para fios e
cabos. Na fase de mistura e fusão inicial, as qualidades desejadas se referem a
integridade de fio, ausência de resíduos de polímero aderidos à superfície
externa da matriz, uniformidade na peletização, e similares. No
processamento secundário, podem ser desejadas qualidades adicionais como
15 capacidade de extrusão de chapas, aparência estética, ausência de fragilidade,
superfície lisa (sem protuberâncias ou não rugosa), etc. A superfície deve ser
uniforme, isto é, não ter áreas elevadas ou de depressão superiores a 0,1 mm.
O TPU extrusado não deve ter bordas rasgadas ou salientes e deve ser capaz
de manter sua resistência em fusão e não formar espuma por liberação de
20 gases. O TPU deve também ter uma janela ampla de temperatura de
processamento. É desejável que a janela de temperaturas seja de pelo menos 6
°C e preferivelmente pelo menos 11 °C, isto é a temperatura de extrusão pode
ser variada em 6 °C ou 11 °C e a composição de TPU retém boas qualidades
de extrusão. Isto é muito importante porque em um ambiente de produção em
25 grande escala é difícil manter uma temperatura de extrusão exatamente
ajustada. Os aspectos acima indicados definem o que é designado como boa
processabilidade.

Uma característica de retardante de chama conferida à
composição de TPU pode ser um índice limite de oxigênio (LOI) melhorado.

Em muitas aplicações, o TPU retardante de chama deve atender a um certo padrão de LOI. O teste de LOI foi formalizado como ASTM D2863. O LOI é a porcentagem mínima de oxigênio que permite que a amostra mantenha combustão em condições especificadas em modo similar ao de uma vela, e assim pode ser considerado como uma medida da facilidade de extinção de uma amostra. Um modo de realização exemplar da presente invenção provê uma composição de TPU retardante de chama tendo um LOI de pelo menos cerca de 35. Resultados de LOI de pelo menos 35 são muito inesperados para composições de TPU, pois normalmente o LOI é de menos de 30, e mais tipicamente de cerca de 25 para composições de TPU com retardamento de chama. Muitos usuários exigem um LOI de 35 para cabos que são colocados em bandejas em edifícios e esta exigência de um de LOI de 35 tem impedido o uso de TPU nesta aplicação.

Outra característica do retardante de chama é medida pelo ensaio de queima vertical conforme norma UL 94 do Underwriters Laboratories (Vertical Burn Standard - UL-94). Um modo de realização exemplar da presente invenção provê uma composição de TPU retardante de chama capaz de obter uma classificação V-0 no teste UL-94 em uma espessura de cerca de 1,90 mm. Como a classificação UL deve sempre ser relatada com a espessura, um modo de realização exemplar atinge uma classificação V-0 em uma espessura de cerca de 1,90 mm.

A invenção será mais bem entendida por referência aos seguintes exemplos.

Outro ingrediente útil para as composições de TPU desta invenção é um antioxidante, como fenóis impedidos e difenilamina dialquilada. Os antioxidantes, se usados, são usados em nível de 0,05 a 2,0 % em peso, preferivelmente de 0,1 a 1,0, e no máximo de preferência de 0,1 a 0,5 % em peso, com base no peso total da composição de TPU.

EXEMPLOS

Os Exemplos 1 e 2 são apresentados para mostrar os

retardantes de chama não halogenados preferidos em uma formulação de TPU poliéster. Exemplos 1 e 2 usam um TPU comercialmente disponível com dureza 95 Shore A (Estane® 58212) em forma de pelota, que foi feito usando um intermediário éter PTMEG, extensor de cadeia butanodiol (BDO) e diisocianato MDI. No Exemplo 2, os três retardantes de chama não halogenados usados (fosfinato, fosfato e álcool poliídrico) foram adicionados ao TPU por mistura com cisalhamento dos ingredientes em uma extrusora. Nos Exemplos 1 e 3, o fosfato retardante de chama, que é um líquido, foi inicialmente intumescido em pelotas de TPU e os outros ingredientes foram adicionados por mistura com cisalhamento em uma extrusora.

O Exemplo 3 é apresentado para mostrar os retardantes de chama não halogenados preferidos em uma formulação de TPU poliéster. O TPU de poliéster é um TPU comercialmente disponível (Estane® X-4809) que tem dureza Shore D de 50D.

A Tabela 1 abaixo mostra em % em peso as formulações usadas nos Exemplos 1-3.

A Tabela 2 abaixo mostra os resultados de teste das formulações dos Exemplos 1-3.

TABELA 1

Exemplos

Ingredientes (% em peso)	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Éter TPU ¹	65,0	63,0	--
Éster TPU ²	--	--	63,0
Fosfinato ³	20,0	20,0	20,0
Fosfato ⁴	7,5	7,0	7,0
Dipentaeritritol	5,0	7,0	7,0
Talco	2,5	2,8	2,8
Difenilamina dialquilada ⁵		0,1	0,1
Fenol impedido ⁶		0,1	0,1
	100,0	100,0	100,0

1. Estane® 58212 TPU poliéster, dureza Shore A 95 de Noveon, Inc.

2. Estane® X-4809 TPU poliéster, dureza Shore D 50 de Noveon, Inc.

3. Exolit® OP 1311 da Clariant GmbH

4. NcendX® P-30 da Albermarle Corporation

5. Stalite® S da Noveon, Inc.

6. Irganox® 245 da Ciba-Geigy Corp.

Os resultados de teste das composições acima são mostrados na Tabela 2 abaixo.

TABELA 2

Exemplos

<u>Dados de Propriedades Físicas</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Índice LOI %	39	37	35
Classificação V (UL 94) @ 0,76 mm	V0	*	*
Classificação V (UL 94) @ 1,9 mm	*	V0	*
Módulo de flexão (temp. amb.(rt)) MPa 1,27 cm/min	84	83	*
Resistência inicial a rasgamento (Graves Tear)			
N	93,0	137,5	*
N/cm	457	709	*
Resistência a propagação de rasgamento - Método "Trouser"			
N	8,0	12,0	*
N/cm	112	159	*
Tensão de tração MPa @ % alongamento			
50 %	9,2	12	11,4
100 %	9,3	12,8	11,7
200 %	9,6	14,2	12,8
300 %	10,3	15,9	15,1
400 %	--	--	16,8
Tensão @ Ruptura	?	?	?
% Alongamento @ Ruptura	328	348	403
Dureza - Shore A			
Pico	95,6	95,6	*
5 Segundos	94,2	94,6	*
Abrasão Taber H-18			
Perda de massa (g)			
1000 g, 1000 ciclos	*	0,1818	*

* indica que a propriedade não foi testada

5 Todos os três compostos mostraram boa processabilidade tanto na produção do polímero como na extrusão do composto em chapas.

Embora tenham sido expostos de acordo com os estatutos de patente, o melhor modo e o modo preferido de realização, o escopo da invenção não é por eles limitado e sim pelo escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, caracterizada pelo fato de ter boas características de processamento em fusão incluindo:

5 (a) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico;
(b) de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfinato;

10 (c) de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso de um segundo componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfato; e

(d) de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado selecionado entre pentaeritritol e dipentaeritritol;

15 em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico, e em que o referido poliuretano retardante de chama tem um grau a VO a 1,90 mm de espessura medido de acordo com o teste de queima vertical UL 94 e um Índice Limite de Oxigênio de pelo menos cerca de 35 medido de acordo com ASTM D2863.

20 2. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que em (b) o composto de fosfinato está presente em um nível de cerca de 15 a cerca de 25 % em peso.

25 3. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que em (c) o composto de fosfato está presente em um nível de cerca de 5 a cerca de 10 % em peso.

4. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que em (d)

o pentaeritritol ou dipentaeritritol selecionado está presente em um nível de cerca de 2,5 a cerca de 10 % em peso.

5 5. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que em (a) o polímero de poliuretano termoplástico é selecionado entre poliéster poliuretano, poliéter poliuretano, policarbonato poliuretano, e combinações dos mesmos.

10 6. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que em (a) o polímero de poliuretano termoplástico é poliéter poliuretano.

7. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de conter adicionalmente :

15 (e) de cerca de 0 a cerca de 5 % em peso de um componente retardante de chama inorgânico, baseado no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

20 8. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que em (e) o componente retardante de chama inorgânico, se presente, é selecionado entre talco, fosfato de amônio, polifosfato de amônio, pentaborato de amônio, borato de zinco, carbonato de cálcio, óxido de antimônio, argila, argila montmorillonita, e suas misturas.

9. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, caracterizada pelo fato de compreender:

25 (a) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico; e
(b) uma embalagem de retardante de chama incluindo :
(i) um primeiro componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfinato;
(ii) um segundo componente retardante de chama não

halogenado contendo um composto de fosfato orgânico; e

(iii) um terceiro componente retardante de chama não halogenado sem fosfato;

em que a embalagem de retardante de chama está presente em
5 um montante suficiente para conferir pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada à composição de poliuretano termoplástico

10 10. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada é um índice limite de oxigênio de pelo menos cerca de 35 medido de acordo com ASTM D-2863.

15 11. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada é um grau de inflamabilidade V0 em uma espessura de 1,90 mm medido de acordo com UL 94.

20 12. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a embalagem de retardante de chama inclui adicionalmente um componente retardante de chama inorgânico.

25 13. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que em (a) o polímero de poliuretano termoplástico é selecionado entre poliéster poliuretano, poliéter poliuretano, policarbonato poliuretano, e combinações dos mesmos.

14. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que em (a) o polímero de poliuretano termoplástico é poliéter poliuretano.

15. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama da reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que em (b)(iii) o terceiro composto retardante de chama não halogenado é selecionado entre pentaeritritol e dipentaeritritol.

5 16. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que em (b) a embalagem de retardante de chama inclui adicionalmente:

(iv) um componente retardante de chama inorgânico.

10 17. Embalagem de retardante de chama, caracterizada pelo fato de compreender:

(a) um primeiro componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfinato;

(b) um segundo componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfato orgânico; e

15 (c) um terceiro componente retardante de chama não halogenado contendo um álcool poliídrico.

18. Embalagem de retardante de chama da reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que contém adicionalmente:

(d) um componente retardante de chama inorgânico

20 19. Embalagem de retardante de chama de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que o componente retardante de chama inorgânico é selecionado entre talco, fosfato de amônio, polifosfato de amônio, carbonato de cálcio, óxido de antimônio, argila, argila montmorillonita, e suas misturas.

25 20. Embalagem de retardante de chama de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que em (c) o álcool poliídrico é selecionado entre dipentaeritritol e pentaeritritol.

21. Método de tornar uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, caracterizado pelo fato de compreender:

misturar uma embalagem de retardante de chama incluindo (a) um primeiro componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfinato; (b) um segundo componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfato orgânico; e (c) um terceiro componente retardante de chama não halogenado contendo um álcool poliídrico com um polímero de poliuretano termoplástico em que a embalagem de retardante de chama está presente em um montante suficiente para conferir pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada à composição de poliuretano termoplástico.

10 22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada inclui um índice limite de oxigênio de pelo menos cerca de 35 medido de acordo com ASTM D-2863.

15 23. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma característica de retardante de chama predeterminada inclui um grau de inflamabilidade V0 em uma espessura de 1,90 mm medido de acordo com UL 94.

20 24. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que:

o composto de fosfinato está presente em um nível de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso;

o composto de fosfato orgânico está presente em um nível de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso; e

25 o álcool poliídrico está presente em um nível de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso;

em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

25 25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a embalagem de retardante de chama inclui adicionalmente

um componente retardante de chama inorgânico presente em um nível de cerca de 0 a cerca de 5 % em peso com base no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

5 26. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a mistura é realizada em uma extrusora de dupla rosca.

27. Método de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a composição de poliuretano termoplástico é peletizada após mistura.

10 28. Processo para produção de uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, caracterizado pelo fato de compreender:

15 a) misturar ingredientes de poliuretano termoplástico compreendendo um intermediário polimérico selecionado entre poliéster terminado em hidroxila, poliéter terminado em hidroxila, policarbonato terminado em hidroxila, e suas misturas, um poliisocianato, e um extensor de cadeia em um dispositivo de mistura capaz de misturar com cisalhamento os ingredientes de poliuretano termoplástico;

20 b) após (a), adicionar uma embalagem de retardante de chama ao dispositivo de mistura, sendo que a embalagem de retardante de chama inclui um primeiro componente retardante de chama não halogenado contendo um composto de fosfinato presente em um nível de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso; um segundo componente retardante de chama não halogenado compreendendo um composto de fosfato presente em um nível de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso; e um terceiro componente retardante de chama não halogenado selecionado entre pentaeritritol e dipentaeritritol
25 presente em um nível de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso,

em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico retardante de chama.

29. Processo para produção de uma construção de cabo e fio, caracterizado pelo fato de compreender:

(a) extrusão de uma camada de isolamento de um material polimérico não condutor sobre pelo menos um condutor metálico; e

(b) extrusão de uma cobertura retardante de chama para cobrir pelo menos um condutor metálico isolado; onde a cobertura é uma
5 composição de poliuretano termoplástico incluindo:

(i) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico;

(ii) de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfinato;

10 (iii) de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso de um segundo componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfato; e

(iv) de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo
15 dipentaeritritol;

em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

30. Construção de cabo e fio, caracterizada pelo fato de compreender:

20 (a) pelo menos um condutor metálico em que o referido condutor é isolado com um material polimérico não condutor; e

(b) uma cobertura retardante de chama cobrindo o referido pelo menos um condutor metálico isolado, em que a referida cobertura é uma composição de poliuretano termoplástico contendo:

25 (i) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico;

(ii) de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado incluindo um composto de fosfinato;

(iii) de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso de um segundo

componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfato; e

(iv) de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo dipentaeritritol;

em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico

31. Artigo conformado, caracterizado pelo fato de que compreende uma composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, em que a composição inclui:

(a) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico;

(b) de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfinato;

(c) de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso de um segundo componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfato; e

(d) de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado selecionado entre pentaeritritol e dipentaeritritol;

em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

32. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama, caracterizada pelo fato de que consisti essencialmente de:

(a) pelo menos um polímero de poliuretano termoplástico baseado em poliéter;

(b) cerca de 15 a cerca de 25 % em peso de um primeiro componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfinato;

(c) cerca de 5 a cerca de 10 % em peso de um segundo componente retardante de chama orgânico não halogenado contendo um composto de fosfato; e

5 (d) cerca de 2,5 a cerca de 10 % em peso de um terceiro componente retardante de chama orgânico não halogenado incluindo dipentaeritritol; e

(e) cerca de 0 a cerca de 5 % em peso de um componente retardante de chama inorgânico contendo talco;

10 em que as percentagens em peso são baseadas no peso total da composição de poliuretano termoplástico.

33. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de incluir adicionalmente de cerca de 0,05 a cerca de 2,0 % em peso de antioxidante.

15 34. Composição de poliuretano termoplástico retardante de chama de acordo com a reivindicação 33, caracterizada pelo fato de que o referido antioxidante é selecionado entre fenóis impedidos e difenilamina dialquilada, e suas misturas.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO, EMBALAGEM DE RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO, PROCESSOS PARA PRODUÇÃO DE
5 UMA COMPOSIÇÃO DE POLIURETANO TERMOPLÁSTICO RETARDANTE DE CHAMA NÃO HALOGENADO E PARA PRODUÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, CONSTRUÇÃO DE CABO E FIO, E, ARTIGO CONFORMADO”

São divulgadas composições de poliuretano termoplástico retardante de chama (TPU) tendo uma embalagem de retardante de chama
10 contendo um componente de organo-fosfinato, um componente de organo-fosfato, e um álcool poliídrico. Os componentes retardantes de chama podem estar presentes em um montante de cerca de 5 a cerca de 40 % em peso do composto de fosfinato; de cerca de 5 a cerca de 20 % em peso do composto de
15 fosfato, e de cerca de 0,1 a cerca de 15 % em peso do álcool poliídrico, com base no peso total da composição de TPU. São divulgados processos para preparação das composições de TPU e de fabricação de fios e cabos revestidos empregando as composições de TPU como cobertura dos mesmos. As composições de TPU apresentam excelentes capacidades de retardamento
20 de chama medidas por teste de Índice Limite de Oxigênio e/ou testes de queima vertical UL/94.