



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014009263-0 B1



(22) Data do Depósito: 22/11/2012

(45) Data de Concessão: 13/07/2021

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE RESINA DE POLIOLEFINA RETARDANTE DE CHAMA, E, CARCAÇA OU COMPONENTE DE UM VEICULO AUTOMOTOR ELÉTRICO, MÁQUINA, E EQUIPAMENTO ELÉTRICO E ELETRÔNICO

(51) Int.Cl.: C08L 23/02; C08K 3/22; C08K 5/52; C08L 27/18.

(30) Prioridade Unionista: 06/12/2011 JP 2011-267220.

(73) Titular(es): ADEKA CORPORATION.

(72) Inventor(es): HATANAKA, TOMOYUKI; IWASAKI; YAMAZAKI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2012080265 de 22/11/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/084725 de 13/06/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/04/2014

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE RESINA DE POLIOLEFINA RETARDANTE DE CHAMA, E, CARCAÇA OU COMPONENTE DE UM VEICULO AUTOMOTOR ELÉTRICO, MÁQUINA, E EQUIPAMENTO ELÉTRICO E ELETRÔNICO. A presente invenção provê uma composição de resina de poliolefina com suficiente retardância de chama para atender ao padrão UL94 5VA sem usar agente retardante de chama de halogênio que produz um gás nocivo durante a combustão, e especificamente provê uma composição de resina de poliolefina retardante de chama contendo, como componentes retardantes de chama da resina de poliolefina, (A) um composto ácido (poli)fosfórico expresso pela fórmula geral (1) e (B) um composto (poli)fosfato expresso pela fórmula geral (3), e preferivelmente (C) óxido de zinco e (D) um agente anti-gotejamento, e que atende ao padrão UL94 5VA. Deve-se notar que os detalhes da fórmula geral (1) e da fórmula geral (3) são como descritos no relatório.

"COMPOSIÇÃO DE RESINA DE POLIOLEFINA RETARDANTE DE CHAMA, E, CARCAÇA OU COMPONENTE DE UM VEÍCULO AUTOMOTOR ELÉTRICO, MÁQUINA, E EQUIPAMENTO ELÉTRICO E ELETRÔNICO"

CAMPO TÉCNICO

5 [0001] A presente invenção refere-se a uma composição de resina de poliolefina retardante de chama e particularmente a uma composição de resina de poliolefina retardante de chama em conformidade com UL94 5VA, que é o padrão UL para retardância de chama.

ARTE ANTECEDENTE

10 [0002] As resinas de poliolefina são vantajosas por sua excelência em processabilidade em moldagem, propriedades dinâmicas, densidade específica baixa, e similares, e, assim, tem sido usadas amplamente como resinas baratas de fins gerais e na forma de um artigo moldado para aplicações tais como máquinas, equipamento elétrico e eletrônico, materiais para interiores ou exteriores de
15 automóveis com equipamento OA, e veículo automotor elétrico. Dentre estes produtos, com relação ao equipamento elétrico e eletrônico, e equipamento OA, e similares, é necessário que os artigos moldados tenham retardância de chama elevada especialmente no caso em que os artigos serão usados como carcaças (chassi, carrocerias, exteriores, coberturas, etc.) ou componentes de tais produtos.

20 [0003] Especificamente, a conformidade com o padrão UL de Underwriters Laboratories é requerida, e a conformidade com, especialmente, o padrão UL94 5VA foi recentemente requerida principalmente para grandes equipamentos móveis, equipamento estacionário grande, equipamento usando voltagem elevada, e similares.

25 [0004] Como para artigos moldados de resinas de auto-extinção como resina de policarbonato, os atendendo ao padrão UL94 5VA foram, assim, propostos (ver Literatura de Patente 1 e 2).

30 [0005] No entanto, convencionalmente, as resinas de poliolefina são de difícil conformidade com o padrão UL94 5VA, e mesmo se este padrão fosse atendido, nota-se um problema em que se usa um retardante de chama com base em

halogênio que produz um gás nocivo durante a combustão. Além disso, dependendo da carga do retardante de chama, notou-se o problema de que as propriedades físicas inerentes de resina são adversamente afetadas.

LISTA DE CITAÇÕES

5

[0006] Literatura de patente

Literatura de Patente 1: JP 9-12859 A

Literatura de Patente 2: Relatório de Patente US número 6838502

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

10

[0007] Consequentemente, a presente invenção refere-se a uma composição de resina de poliolefina retardante de chama que não usa retardante de chama com base em halogênio que produz um gás nocivo durante a combustão e atendendo ao padrão UL94 5VA.

SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA

15

[0008] O presente inventor pesquisou intensamente a fim de resolver os problemas acima descritos e assim realizou a presente invenção.

[0009] Ou seja, a presente invenção, uma composição de resina de poliolefina retardante de chama contendo os seguintes componentes (A) e (B) como componentes retardantes de chama para uma resina de poliolefina e atendendo ao padrão UL94 5VA,

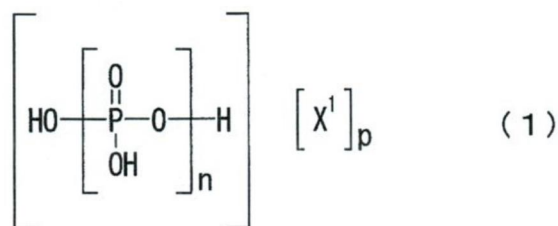
20

um componente (A): um composto (poli)fosfato representado pela seguinte fórmula geral (1)

um componente (B): um composto (poli)fosfato representado pela seguinte fórmula geral (3).

25

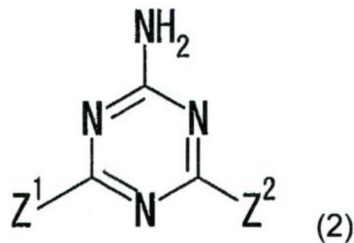
[Fórmula química 1]



em que n representa um número de 1 a 100, X¹ representa amônia ou um

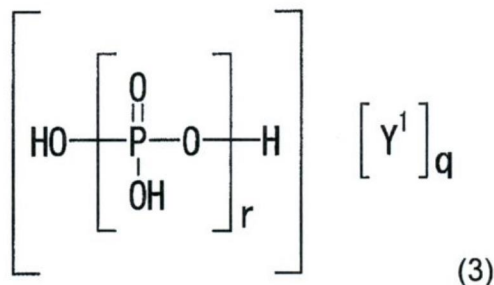
derivado de triazina representado pela seguinte fórmula geral (2), e p representa um número satisfazendo $0 < p \leq n + 2$,

[Fórmula química 2]



- 5 em que Z^1 e Z^2 podem ser ou iguais ou diferentes e são cada um grupo selecionado dentre o grupo consistindo de um grupo $-\text{NR}^5\text{R}^6$ [em que R^5 e R^6 podem ser ou iguais ou diferentes e são cada um átomo de hidrogênio, um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 6 átomos de carbono, ou um grupo metilol], um grupo hidroxila, um grupo mercapto, um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo alcóxi linear ou ramificado tendo de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo fenila, e um grupo vinila,

[Fórmula química 3]



- 15 em que r representa um número de 1 a 100, Y^1 representa $[\text{R}^1\text{R}^2\text{N}(\text{CH}_2)_m\text{NR}^3\text{R}^4]$, piperazina, ou uma diamina tendo um anel piperazina, em que R^1 , R^2 , R^3 , e R^4 cada representa um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 5 átomos de carbono e R^1 , R^2 , R^3 , e R^4 podem ser ou iguais ou diferentes, m representa um número inteiro de 1 a 10, e q representa um número satisfazendo $0 < q \leq r + 2$.

- 20 [0010] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada, em que o teor total dos componentes (A) e (B) é de 15 a 50% em massa.

[0011] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada ainda contendo óxido de zinco como um componente (C).

5 [0012] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada ainda contendo um agente anti-gotejamento como um componente (D).

[0013] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada, em que o componente (D) é politetrafluoroetileno.

10 [0014] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada usando como o componente (A) um pirofosfato de melamina da fórmula geral (1) em que n é 2, p é 2, e X^1 é uma melamina da fórmula geral (2) em que Z^1 e Z^2 são cada $-NH_2$.

15 [0015] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada usando como o componente (B) um polifosfato de piperazina da fórmula geral (3) em que q é 1 e Y^1 é piperazina.

[0016] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada em que o polifosfato de piperazina é um pirofosfato de piperazina.

20 [0017] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada atendendo ao padrão UL94 5VA a uma espessura de 3,2 mm ou menos.

25 [0018] A presente invenção também fornece a composição de resina de poliolefina retardante de chama acima mencionada atendendo ao padrão UL94 5VA a uma espessura de 1,6 mm ou menos.

[0019] A presente invenção também provê uma carcaça ou componente de veículo automotor elétrico, máquinas, e equipamento elétrico e eletrônico obtidos a partir da composição de resina de poliolefina retardante de chama.

EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

30 [0020] De acordo com a presente invenção, é possível prover uma

composição de resina de poliolefina retardante de chama que não produz um gás nocivo durante a combustão e atende ao padrão UL94 5VA.

DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO

5 [0021] A composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção é descrita em detalhes abaixo com base nas formas de realização preferidas.

[0022] Primeiro, é descrita a resina de poliolefina a ser usada para a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção.

10 [0023] Exemplos da resina de poliolefina a ser usada para a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção incluem polímeros de α -olefina como polietileno de densidade baixa, polietileno de densidade baixa linear, polietileno de densidade elevada, polipropileno isotático, polipropileno sindiotático, polipropileno hemiisotático, polibuteno, polímeros de cicloolefina, polipropileno em bloco estereoquímico, poli-3-metil-1-buteno, poli-3-metil-1-penteno,
15 e poli-4-metil-1-penteno, e copolímeros de α -olefina como copolímeros de etileno/propileno em bloco ou aleatório, copolímeros de metacrilato de etileno-metila, e copolímeros de acetato de etileno-vinila.

[0024] Na presente invenção, uma mistura de um polímero com base em propileno, como polipropileno, um copolímero de etileno/propileno em bloco ou
20 aleatório, uma α -olefina diferente do copolímero de etileno/propileno em bloco ou aleatório e outro polímero α -olefina pode ser usado como a resina de poliolefina.

[0025] Como a resina de poliolefina, polipropileno é preferivelmente usado do ponto de vista de retardância de chama.

25 [0026] A seguir, é descrito o componente (A) a ser usado na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção.

[0027] O composto (poli)fosfato representado pela fórmula geral (1) a ser usado como o componente (A) na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção é um sal de ácido fosfórico com amônia ou um derivado de triazina representado pela fórmula geral (2).

30 [0028] Exemplos do grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 10

átomos de carbono representado por Z^1 e Z^2 na fórmula geral (2) incluem metila, etila, propila, isopropila, butila, sec-butila, terc-butila, isobutila, amila, isoamila, terc-amila, hexila, ciclohexila, heptila, isoheptila, terc-heptila, n-octila, isooctila, terc-octila, 2-etilhexila, nonila, e decila, e exemplos do grupo alcóxi linear ou ramificado tendo de 1 a 10 átomos de carbono incluem grupos derivados destes grupos alquila. Exemplos do grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 6 átomos de carbono representado por R^5 e R^6 no grupo $-NR^5R^6$ que pode ser representado por Z^1 e Z^2 incluem grupos alquila tendo de 1 a 6 átomos de carbono dos grupos alquila acima listados.

[0029] Exemplos específicos do derivado de triazina incluem melamina, acetoguanamina, benzoguanamina, acrilguanamina, 2,4-diamino-6-nonil-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-hidróxi-1,3,5-triazina, 2-amino-4,6-dihidróxi-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-metóxi-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-etóxi-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-propóxi-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-isopropóxi-1,3,5-triazina, 2,4-diamino-6-mercapto-1,3,5-triazina, e 2-amino-4,6-dimercapto-1,3,5-triazina.

[0030] Dentre os compostos (poli)fosfato representados pela fórmula geral (1), um sal de ácido (poli)fosfórico com melamina ou um composto (poli)fosfato de amônio é preferivelmente usado como o componente (A).

[0031] Exemplos do sal de ácido (poli)fosfórico com melamina incluem ortofosfato de melamina, pirofosfato de melamina, e polifosfato de melamina, e dentre estes, pirofosfato de melamina, representado pela fórmula geral (1) em que n é 2, p é 2, e X^1 é melamina, é particularmente preferido do ponto de vista de retardância de chama. O sal de ácido (poli)fosfórico com melamina, por exemplo, no caso de pirofosfato de melamina, pode ser obtido por reação de pirofosfato de sódio com melamina em uma relação de reação arbitrária com a adição de ácido clorídrico, seguido por neutralização com hidróxido de sódio.

[0032] O composto (poli)fosfato de amônio é (poli)fosfato de amônio isolado ou um composto incluindo (poli)fosfato de amônio como o componente principal. Como o (poli)fosfato de amônio isolado, podem ser usados produtos comerciais como Exolit-422 e Exolit-700 produzido por Clariant International Ltd., Phos-Chek-

P/30 e Phos-Chek-P/40 produzido por Monsanto Company, SUMISAFE-P produzido por Sumitomo Chemical Co., Ltd., e TERRAJU-S10 e TERRAJU-S20 produzido por Chisso Corporation.

[0033] Exemplos do composto incluindo (poli)fosfato de amônio como o componente principal incluem (poli)fosfato de amônio que é revestido ou microencapsulado com uma resina de termofixação, (poli)fosfato de amônio cuja superfície é revestida com um monômero de melamina, um composto orgânico contendo nitrogênio, ou similares, (poli)fosfato de amônio tratado com um tensoativo ou silicone, e (poli)fosfato de amônio que foi dessolubilizado pela adição de melamina ou similares durante a produção do mesmo. Exemplos dos produtos comerciais de tais compostos incluem Exolit-462 produzido por Clariant International Ltd., SUMISAFE PM produzido por Sumitomo Chemical Co., Ltd., e TERRAJU-C60, TERRAJU-C70 e TERRAJU-C80 produzido por Chisso Corporation.

[0034] A seguir, é descrito o componente (B) a ser usado na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção. O composto (poli)fosfato representado pela fórmula geral (3) a ser usado como o componente (B) na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção é um sal de ácido (poli)fosfórico com uma diamina representado por Y^1 . A diamina representada por Y^1 é $R^1R^2N(CH_2)_mNR^3R^4$, piperazina, ou uma diamina contendo um anel piperazina.

[0035] Exemplos do grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 5 átomos de carbono representado por R^1 a R^4 incluem os tendo de 1 a 5 átomos de carbono dos grupos alquila providos como exemplos específicos do grupo alquila representado por Z^1 e Z^2 . Exemplos da diamina contendo um anel piperazina incluem compostos resultando de substituição com um grupo alquila (preferivelmente tendo de 1 a 5 átomos de carbono) pelo menos uma posição de 2-, 3-, 5-, e 6-posições de piperazina; e compostos resultando de substituição do grupo amino localizado na 1- e/ou 4-posição de piperazina com um grupo alquila (preferivelmente tendo de 1 a 5 átomos de carbono) substituído com um grupo amino.

[0036] Exemplos específicos da diamina representada por Y^1 na fórmula geral (3) incluem N,N,N',N'-tetrametildiaminometano, etilenodiamina, N,N'-dimetiletilenodiamina, N,N'-dietiletilenodiamina, N,N-dimetiletilenodiamina, N,N-dietiletilenodiamina, N,N,N',N'-tetrametiletilenodiamina, N,N,N',N'-dietiletleno
 5 diamina, tetrametilenodiamina, 1,2-propanodiamina, 1,3-propanodiamina, tetrametilenodiamina, pentametilenodiamina, hexametilenodiamina, 1,7-diaminoheptano, 1,8-diaminooctano, 1,9-diaminononano, 1,10-diaminodecano, piperazina, trans-2,5-dimetilpiperazina, 1,4-bis(2-aminoetil)piperazina, e 1,4-bis(3-aminopropil)piperazina, e produtos comerciais podem ser usados como todos dentre
 10 destes compostos.

[0037] Dentre os compostos (poli)fosfato representados pela fórmula geral (3), sais de ácido (poli)fosfórico com piperazina, isto é, ortofosfato de piperazina, pirofosfato de piperazina, e polifosfato de piperazina são preferidos como o componente (B). Dentre estes, um polifosfato de piperazina, representado pela
 15 fórmula geral (3) em que q é 1 e Y^1 é piperazina, especialmente pirofosfato de piperazina, é preferido do ponto de vista de retardância de chama.

[0038] O sal de ácido (poli)fosfórico com piperazina, por exemplo, no caso de pirofosfato de piperazina, pode ser facilmente obtido na forma de um precipitado tendo solubilidade baixa em água por reação de piperazina com ácido pirofosfórico
 20 em água ou solução aquosa de metanol. No uso de um polifosfato de piperazina, pode ser usado um sal obtido a partir de piperazina e ácido polifosfórico consistindo de uma mistura de ácido ortofosfórico, ácido pirofosfórico, ácido tripolifosfórico, e outros ácidos polifosfóricos. Neste caso, a composição do ácido (poli)fosfórico, que é uma matéria prima, não é particularmente limitada.

[0039] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, o teor do componente (A) é preferivelmente de 1 a 40% em massa do ponto de vista de retardância de chama, mais preferivelmente de 3 a 30% em massa, ainda mais preferivelmente de 6 a 20% em massa, e o mais preferivelmente de 8 a 18% em massa.

[0040] O teor do componente (B) é preferivelmente de 1 a 50% em massa do

ponto de vista de retardância de chama, mais preferivelmente de 5 a 40% em massa, ainda mais preferivelmente de 8 a 30% em massa, e o mais preferivelmente de 12 a 25% em massa.

5 [0041] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, o teor total dos componentes (A) e (B), que são componentes retardantes de chama, é preferivelmente de 15 a 50% em massa, mais preferivelmente de 20 a 40% em massa, ainda mais preferivelmente de 30 a 40% em massa, e o mais preferivelmente de 32 a 38% em massa. Se o teor total for menor do que 15% em massa, o efeito retardante de chama suficiente não pode ser
10 obtido, enquanto se ele for maior do que 50% em massa, as propriedades da resina podem ser deterioradas.

[0042] Do ponto de vista de retardância de chama, a relação do teor (base de massa) do componente (A) para o componente (B) é preferivelmente $(A)/(B) = 20/80$ a $50/50$, mais preferivelmente $(A)/(B) = 30/70$ a $50/50$, e ainda mais
15 preferivelmente $(A)/(B) = 35/65$ a $45/55$.

[0043] Preferivelmente, a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção ainda contém óxido de zinco que é um componente de retardância de chama como um componente (C). O óxido de zinco pode ter sido tratado na superfície. Os produtos comerciais como tipo de óxido de zinco 1
20 (produzido por Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), parcialmente óxido de zinco tipo revestido (produzido por Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), NANO FINE 50 (óxido de zinco de partícula ultrafina com um diâmetro médio de partícula de $0,02 \mu\text{m}$; produzido por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.), e NANO FINE K (óxido de zinco de partícula ultrafina revestido com silicato tendo um diâmetro médio de partícula de
25 $0,02 \mu\text{m}$; produzido por Sakai Chemical Industry Col, Ltd.) pode ser usado como o óxido de zinco. O teor de óxido de zinco como a composição (C) é mais preferivelmente de 0,5 a 10% em massa, e mais preferivelmente de 1,2 a 5% em massa.

[0044] Preferivelmente, a composição de resina de poliolefina retardante de
30 chama da presente invenção ainda contém um agente anti-gotejamento como um

componente (D). Exemplos do agente anti-gotejamento incluem agentes anti-gotejamento contendo flúor, borrachas de silicone, e silicatos em camadas.

[0045] Exemplos dos silicatos em camadas incluem minerais de argila de esmectita como montmorilonita, saponita, hectorita, beidelita, estevensita, e nontronita; vermiculita, haloisita, mica intumescível, e talco; os em que um cátion orgânico, um cátion de amônio quaternário, ou um cátion de fosfônio foram intercalados entre as camadas podem ser usados.

[0046] Dentre os agentes anti-gotejamento do componente (D), agentes anti-gotejamento contendo flúor são preferidos; exemplos específicos dos agentes anti-gotejamento contendo flúor incluem fluoro resinas como politetrafluoroetileno, fluoreto de polivinilideno, e polihexafluoropropileno, e compostos de perfluoroalcanossulfonato de metal alcalino ou compostos de perfluoroalcanossulfonato de metal alcalino terroso como perfluorometanossulfonato de sódio, perfluoro-n-butanossulfonato de potássio, perfluoro-terc-butanossulfonato de potássio, perfluorooctano sulfonato de sódio, e perfluoro-2-etilhexanossulfonato de cálcio. Dentre os agentes anti-gotejamento contendo flúor acima mencionados, politetrafluoroetileno é o mais preferido do ponto de vista da propriedade anti-gotejamento.

[0047] O teor do agente anti-gotejamento do componente (D) é preferivelmente de 0,01 a 5% em massa, mais preferivelmente de 0,05 a 3% em massa, e ainda mais preferivelmente de 0,1 a 1% em massa. Se o teor é menos do que 0,01% em massa, o efeito anti-gotejamento não é suficiente, enquanto se é maior do que 5% em massa, as propriedades da resina podem ser deterioradas.

[0048] A composição de resina de poliolefina retardante de chama a ser usada para a presente invenção pode ser preparada apenas por incorporação dos componentes (A) e (B) acima descritos em uma resina de poliolefina, sendo ainda preferível incorporar o componente (C) acima descrito e/ou o componente (D). O momento de incorporar os componentes (A) a (D) na resina de poliolefina não é particularmente limitado; por exemplo, dois ou mais componentes selecionados dentre os grupos componentes (A) a (D) podem ser combinados em uma porção

anteriormente e então incorporados na resina de poliolefina ou alternativamente cada componente pode ser incorporado separadamente na resina de poliolefina. No caso de combinação em uma porção, cada componente pode ser misturado após ser esmagado respectivamente ou pode ser esmagado após ser misturado.

5 [0049] Óleo de silicone pode ser incorporado à composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, a fim de inibir a agregação secundária durante a incorporação e melhorar a resistência à água. Exemplos do óleo de silicone incluem óleo de dimetil-silicone em que as cadeias laterais e terminais de polissiloxano são todas de grupos metila, óleo de metilfenil-silicone em
10 que algumas das cadeias laterais de polissiloxano são grupos fenila, óleo de hidrogeno-metil silicone em que algumas das cadeias laterais de polissiloxano são hidrogênio, e copolímeros dos mesmos, e amina modificada, epóxi modificado, epóxi alicíclico modificado, carboxila modificada, carbinol modificado, mercapto modificado, poliéter modificado, alquila de cadeia longa modificada, fluoroalquila modificada, éster de elevado teor de ácido graxo modificado, amida de elevado teor
15 de ácido graxo modificado, e silanol modificado, diol modificado, fenol modificado e/ou óleos de aralquil-silicone modificados preparados por introdução de grupos orgânicos em algumas das cadeias laterais e/ou terminais dos óleos de silicone também podem ser usados.

20 [0050] Exemplos específicos do óleo de silicone incluem KF-96 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-965 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) e KF-968 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como óleo de dimetil-silicone; KF-99 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-9901 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), HMS-151 (produzido por Gelest, Inc.), HMS-071
25 (produzido por Gelest, Inc.), HMS-301 (produzido por Gelest, Inc.), e DMS-H21 (produzido por Gelest, Inc.) como óleo de hidrogeno-metil- silicone ou óleo de silicone tendo uma estrutura de hidrogeno-metil-polissiloxano; KF-50 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-53 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-54 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), e KF-56 (produzido por Shin-
30 Etsu Chemical Co., Ltd.) como exemplos de óleo de metilfenil-silicone; X-22-343

(produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), X-22-2000 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-101 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), KF-102 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), e KF-1001 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como exemplos de um produto de epóxi modificado; X-22-3701E (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como um exemplo de um produto de carboxila modificado; X-22-4039 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) e X-22-4015 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como exemplos de um produto de carbinol modificado; e KF-393 (produzido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como um produto de amina modificado.

[0051] Um agente de copulação de silano pode ser incorporado à composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção. O agente de copulação de silano é um composto que tem um grupo hidrolítico junto com um grupo funcional orgânico e é representado, por exemplo, por uma fórmula geral $A-(CH_2)_k-Si(OR)_3$. A é um grupo funcional orgânico, k representa um número de 1 a 3, e R representa um grupo metila ou um grupo etila. Exemplos do grupo orgânico de A incluem um grupo epóxi, um grupo vinila, um grupo metacrilato, um grupo amino, um grupo mercapto, etc. Como o agente de copulação de silano a ser usado para a presente invenção, os tendo um grupo epóxi são particularmente preferidos.

[0052] Além disso, preferivelmente, um lubrificante é, como necessário, incorporado à composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção. Exemplos de tal lubrificante incluem lubrificantes de hidrocarboneto puro como parafina líquida, parafina natural, microcera, parafina sintética, polietileno de baixo peso molecular, e cera de polietileno; lubrificantes de hidrocarboneto halogenado; lubrificantes de ácido graxo com teor elevado de ácido graxo, e ácido óxi graxo; lubrificantes de amida de ácido graxo como amida de ácido graxo e amida de ácido bis graxo; lubrificantes de éster como álcool de ésteres inferiores de ácidos graxos, poliálcool ésteres de ácidos graxos como glicerídeo, poliglicol ésteres de ácidos graxos e álcool ésteres graxos de ácidos graxos (cera de éster); sabões de metal, alcoóis graxos, alcoóis poliidricos, poliglicol, poliglicerol, ésteres parciais feitos

a partir de ácidos graxos e alcoóis poliidricos, lubrificantes de éster parcial feitos a partir de ácidos graxos e poliglicóis ou poligliceróis, copolímeros de ácido de éster (met) acrílico, óleo de silicone, e óleo mineral.

5 [0053] A carga do lubrificante na presente invenção é preferivelmente de 0,01 a 5% em massa, e mais preferivelmente de 0,1 a 1% em massa.

[0054] Preferivelmente, a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção é estabilizada, como necessário, pela incorporação de um antioxidante fenólico, um antioxidante com base em fósforo, um antioxidante de tioéter, um absorvedor de ultravioleta, um estabilizador de luz de amina impedida,
10 um agente antienvelhecimento, ou similares.

[0055] Exemplos do antioxidante fenólico incluem 2,6-di-terc-butil-p-cresol, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, diestearil(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)fosfonato, 1,6-hexametilenobis[(amida de ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propiônico], 4,4'-tiobis(6-terc-butil-m-cresol), 2,2'-metilenobis(4-metil-6-terc-butilfenol), 2,2'-metilenobis(4-etil-6-terc-butilfenol), 4,4'-butilidenobis(6-terc-butil-m-cresol), 2,2'-etilidenobis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenobis (4-sec-butil-6-terc-butilfenol), 1,1,3-tris(2-metil-4-hidróxi-5-terc-butilfenil) butano, isocianurato de 1,3,5-tris(2,6-dimetil-3-hidróxi-4-terc-butilbenzil), isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil), 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)-2,4,6-trimetilbenzeno, 2-terc-butil-4-metil-6-(2-acrilóilóxi-3-terc-butil-5-metilbenzil)fenol, propionato de (3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) estearila, tetraquis [3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) metil propionato] metano, bis[(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato] de tiodietileno glicol, 1,6-hexametilenobis[(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato], glicol éster de bis[ácido 3,3-bis(4-hidróxi-3-terc-butilfenil) butírico], tereftalato de bis[2-terc-butil-4-metil-6-(2-hidróxi-3-terc-butil-5-metilbenzil)fenil], isocianurato de 1,3,5-tris[(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propioniloxietila], 3,9-bis[1,1-dimetil-2-[(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metilfenil) propionilóxi] etil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5,5] undecano, e bis[(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metilfenil) propionato] de trietileno glicol.

[0056] A carga de tal antioxidante é de preferivelmente 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente de 0,05 a 3% em massa.

[0057] Exemplos do antioxidante com base em fósforo incluem trisnonilfenilfosfito, fosfito de tris[2-terc-butil-4-(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metilfenil)-5-metilfenila], tridecildifosfito, octildifenilfosfito, di (decil) monofenilfosfito, di (tridecil) pentaeritritoldifosfito, di(nonilfenil)pentaeritritoldifosfito, bis(2,4-di-terc-butilfenil) pentaeritritoldifosfito, bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil) pentaeritritoldifosfito, bis(2,4,6-tri-terc-butilfenil) pentaeritritoldifosfito, bis(2,4-dicumilfenil) pentaeritritoldifosfito, tetra(tridecil)isopropilidenodifenoldifosfito, tetra(tridecil)-4,4'-n-butilidenobis(2-terc-butil-5-metilfenol) difosfito, hexa(tridecil)-1,1,3-tris(2-metil-4-hidróxi-5-terc-butilfenil) butanotrifosfito, tetraquis(2,4-di-terc-butilfenil) bifenilenodifosfonato, 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10-óxido, 2,2'-metilenobis(4,6-di-terc-butilfenil)-2-etil hexilfosfito, 2,2'-metilenobis(4,6-di-terc-butilfenil)-octadecilfosfito, 2,2'-etilidenobis(4,6-di-terc-butilfenil)fluorofosfito, tris(2-[(2,4,8,10-tetraquis terc-butilbenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfepin-6-il) óxi] etil) amina, e um fosfito de 2-etil-2-butilpropileno glicol com 2,4,6-tri-terc-butilfenol. A carga de tal antioxidante com base em fósforo é preferivelmente de 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente de 0,05 a 3% em massa.

[0058] Exemplos do antioxidante de tioéter incluem tiodipropionatos de dialquila como tiodipropionato de dilaurila, tiodipropionato de dimiristila, e tiodipropionato de diestearila, e ésteres de ácido pentaeritritol tetra(β-alquilmercaptopropiônico). A carga de tal antioxidante tioéter é de preferivelmente 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente de 0,05 a 3% em massa.

[0059] Exemplos do absorvedor de ultravioleta incluem 2-hidroxibenzofenonas como 2,4-dihidroxibenzofenona, 2-hidróxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidróxi-4-octoxibenzofenona, e 5,5'-metilenobis(2-hidróxi-4-metoxibenzofenona); 2-(2'-hidroxifenil) benzotriazóis como 2-(2'-hidróxi-5'-metilfenil) benzotriazol, 2-(2'-hidróxi-3',5'-di-terc-butilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidróxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidróxi-5'-terc-octilfenil) benzotriazol, 2-(2'-hidróxi-3',5'-dicumilfenil) benzotriazol, 2,2'-metilenobis (4-terc-octil-6-(benzotriazolil)fenol), 2-(2'-hidróxi-3'-terc-butil-5'-carboxifenil) benzotriazol; benzoatos como salicilato de fenila, monobenzoato de resorcinol, 2,4-di-terc-butilfenil-3,5-di-

terc-butil-4-hidroxibenzoato, 2,4-di-terc-amilfenil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato, e hexadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato; oxanilidas substituídas como 2-etil-2'-etoxioxanilida e 2-etóxi-4'-dodecilo-xanilida; cianoacrilatos como etil- α -ciano- β,β -difetilacrilato e metil-2-ciano-3-metil-3-(p-metoxifenil) acrilato; e triariltriazinas como

5 2-(2-hidróxi-4-octoxifenil)-4,6-bis(2,4-di-terc-butilfenil)-s-triazina, 2-(2-hidróxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-s-triazina, e 2-(2-hidróxi-4-propóxi-5-metilfenil)-4,6-bis(2,4-di-terc-butilfenil)-s-triazina. A carga do absorvedor de ultravioleta é preferivelmente de 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente 0,05 a 3% em massa.

[0060] Exemplos do estabilizador de luz de amina impedida incluem

10 compostos de amina impedida como estearato de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidila, estearato de 1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidila, benzoato de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidila, sebaçato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidila), sebaçato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidila), sebaçato de bis(1-octóxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidila), tetracarboxilato de tetraquis (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano,

15 tetracarboxilato de tetraquis (1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano, tetracarboxilato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-di(tridecil)-1,2,3,4-butano, tetracarboxilato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-di(tridecil)-1,2,3,4-butano, malonato de bis(1,2,2,4,4-pentametil-4-piperidil)-2-butil-2-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzila), um policondensado de succinato de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-

20 piperidinol/dietila, um policondensado de 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilamino) hexano/2,4-dicloro-6-morfolino-s-triazina, um policondensado de 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilamino) hexano/2,4-dicloro-6-terc-octilamino-s-triazina, 1,5,8,12-tetraquis[2,4-bis(N-butil-N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) amino)-s-triazin-6-il]-1,5,8,12-tetraazadodecano, 1,5,8,12-tetraquis[2,4-bis(N-butil-N-(1,2,2,6,6-pentametil-

25 4-piperidil) amino)-s-triazin-6-il]-1,5,8,12-tetraazadodecano, 1,6,11-tris[2,4-bis(N-butil-N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) amino)-s-triazin-6-il] aminoundecano, 1,6,11-tris[2,4-bis(N-butil-N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) amino)-s-triazin-6-il] amino undecano. A carga de tal estabilizador de luz de amina impedida é preferivelmente de 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente 0,05 a 3% em massa.

[0061] Exemplos do agente antienvelhecimento incluem naftilaminas,

difenilaminas, p-fenildiaminas, quinolinas, derivados de hidroquinona, monofenóis, tiobisfenóis, fenóis impedidos, e fosfito ésteres. A carga de tal agente antienvelhecimento é preferivelmente de 0,001 a 5% em massa, e mais preferivelmente de 0,05 a 3% em massa.

5 [0062] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, um agente de reforço pode ser incorporado como um componente opcional em tal extensão que os efeitos da presente invenção não são prejudicados. Os agentes de reforço fibrosos, semelhantes a placas, granulares, ou pulverulentos a serem usados geralmente para resina sintética de reforço podem ser
10 usados como o agente de reforço. Exemplos específicos dos mesmos incluem agentes de reforço fibrosos inorgânicos como fibra de vidro, fibra de amianto, fibra de carbono, fibra de grafite, fibra de metal, cristais capilares de titanato de potássio, cristais capilares de borato de alumínio, cristais capilares de magnésio, cristais capilares de silício, wolastonita, sepiolita, amianto, fibra de escória, zonolita, elestadita, fibra de gesso, fibra de sílica, fibra de alumina de sílica, fibra de zircônia,
15 fibra de nitreto de boro, fibra de nitreto de silício e fibra de boro; agentes de reforço fibrosos orgânicos como fibra de poliéster, fibra de náilon, fibra acrílica, fibra de celulose regenerada, fibra de acetato, kenaf, rami, algodão, juta, cânhamo, sisal, linho, linen, seda, cânhamo de manila, cana, pasta de madeira, papel residual, papel usado e lã; agentes de reforço semelhantes a placas e granulares como flocos de
20 vidro, mica não intumescível, grafite, folha final de metal, contas de cerâmica, argila, mica, sericita, zeólito, bentonita, dolomita, caulim, ácido silícico de pó fino, pó feldspático, titanato de potássio, balão *shirasu*, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, sulfato de bário, óxido de cálcio, óxido de alumínio, óxido de titânio, silicato de alumínio, óxido de silício, gesso, novaculita, dawsonita e argila branca. Os
25 agentes de reforço podem ser revestidos ou tratados com encolamento com uma resina termoplástica como um copolímero de etileno/acetato de vinila ou uma resina de termofixação como uma resina epóxi, ou alternativamente podem ser tratados com um agente de copulação como amino silano e epóxi silano.

30 [0063] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da

presente invenção, um agente nucleante de cristal pode ainda ser incorporado como um componente opcional em tal extensão que os efeitos da presente invenção não são prejudicados. Como o agente nucleante de cristal, um que geralmente foi usado como um agente nucleante de cristal para polímeros podem ser usados como
5 apropriado; na presente invenção, ou de um agente nucleante de cristal inorgânico ou um agente nucleante de cristal orgânico pode ser usado.

[0064] Exemplos específicos do agente nucleante de cristal inorgânico podem incluir sais de metal como caulinita, mica sintetizada, argila, zeólito, sílica, grafite, negro de fumo, óxido de magnésio, óxido de titânio, sulfeto de cálcio, nitreto
10 de boro, carbonato de cálcio, sulfato de bário, óxido de alumínio, óxido de neodímio, e fosfonato de fenila. Estes agentes nucleantes de cristal inorgânicos podem ter sido modificados com uma substância orgânica, a fim de, melhorar a dispersibilidade na composição.

[0065] Exemplos específicos do agente nucleante orgânico podem incluir
15 sais de metal de ácidos carboxílicos orgânicos como benzoato de sódio, benzoato de potássio, benzoato de lítio, benzoato de cálcio, benzoato de magnésio, benzoato de bário, tereftalato de lítio, tereftalato de sódio, tereftalato de potássio, oxalato de cálcio, laurato de sódio, laurato de potássio, miristato de sódio, miristato de potássio, miristato de cálcio, octacosanoato de sódio, octacosanoato de cálcio, estearato de
20 sódio, estearato de potássio, estearato de lítio, estearato de cálcio, estearato de magnésio, estearato de bário, montanato de sódio, montanato de cálcio, toluato de sódio, salicilato de sódio, salicilato de potássio, salicilato de zinco, dibenzoato de alumínio, dibenzoato de potássio, dibenzoato de lítio, β -naftalato de sódio, e ciclohexanocarboxilato de sódio, sais de ácidos sulfônicos orgânicos, como p-toluenossulfonato de sódio e sulfoisofталato de sódio, amidas carboxílicas como
25 estearamida, etilenobislauramida, palmitamida, hidroxiestearamida, erucamida, e tris(terc-butiramida) de ácido trimésico, benzilidenosorbitol e seus derivados, sais de metal de compostos de fósforo como -2,2'-metilenobis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato de sódio, e 2,2-metilbis(4,6-di-terc-butilfenil) sódio.

30 [0066] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da

presente invenção, um plastificante pode ser incorporado como um componente opcional em tal extensão que os efeitos da presente invenção não são prejudicados. Como o plastificante, os que geralmente são usados como plastificantes para polímeros podem ser usados como apropriado, e exemplos dos mesmos podem

5 incluir plastificantes de poliéster, plastificantes de glicerina, plastificantes de éster de ácido carboxílico multivalente, plastificantes de polialquilenoglicol, e plastificantes epóxi.

[0067] Exemplos específicos dos plastificantes de poliéster podem incluir poliésteres compostos de componentes de ácido como ácido adípico, ácido

10 sebácico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido naftalenodicarbóxico, ácido difenildicarboxílico e breu de resina, e componentes diol como propileno glicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, etileno glicol, e dietileno glicol, e poliésteres compostos de um ácido hidroxicarboxílico como policaprolactona. Estes poliésteres podem ser terminados com ácidos carboxílicos monofuncionais ou

15 alcoóis monofuncionais, ou podem ser terminados com compostos epóxi.

[0068] Exemplos específicos dos plastificantes de glicerina podem incluir monoacetomonolaurato de glicerina, diacetomonolaurato de glicerina, monoacetomonestearato de glicerina, diacetomonooleato de glicerina, e monoacetomonomontanato de glicerina.

[0069] Exemplos específicos do plastificante de éster de ácido carboxílico multivalente podem incluir ftalatos como ftalato de dimetila, ftalato de dietila, ftalato de dibutila, ftalato de dioctila, ftalato de diheptila, ftalato de dibenzila, e ftalato de

20 butil benzila; trimelitados como trimelitato de tributila, trimelitato de trioctila, e trimelitato de trihexila; adipatos como adipato de diisodecila, adipato de n-octil-n-decila, adipato de metil diglicol butil diglicol, adipato de benzil metil diglicol, e adipato

25 de benzil butil diglicol; citratos como acetilcitrato de trietila e acetilcitrato de tributila; azelatos como azelato de di-2-etilhexila; sebaçatos como sebaçato de dibutila e sebaçato de di-2-etilhexila.

[0070] Exemplos específicos dos plastificantes de polialquilenoglicol podem

30 incluir polietileno glicol, polipropileno glicol, um copolímero em bloco de poli(óxido de

etileno-óxido de propileno) e/ou copolímero aleatório; politetrametileno glicol; polialquileno glicóis como polímeros de adição de óxido de etileno de bisfenóis, polímeros de adição de óxido de propileno de bisfenóis, e polímeros de adição de tetraidrofurano de bisfenóis; ou compostos bloqueados no terminal dos mesmos como compostos modificados por epóxi terminal, compostos modificados por éster terminal, e compostos modificados por éter terminal.

[0071] O plastificante epóxi acima mencionado geralmente indica triglicerídeo de epóxi composto de estearato de alquil epóxi e óleo de soja, etc.; na presente invenção, as assim chamadas resinas de epóxi principalmente preparadas a partir de matérias primas, bisfenol A e epiclorohidrina, também podem ser usadas.

[0072] Exemplos específicos de outros plastificantes podem incluir benzoatos de polióis alifáticos como dibenzoato de neopentilglicol, dibenzoato de dietileno glicol, e di-2-etilbutirato de trietileno glicol, amidas de ácido graxo como estearamida, ésteres de ácido carboxílico alifático como oleato de butila, ésteres oxiácido como acetilricinolato de metila e acetilricinolato de butila, pentaeritritol, sorbitóis, poliacrilatos, e parafinas.

[0073] Quando um plastificante é usado na presente invenção, apenas um dos plastificantes pode ser usado ou alternativamente dois ou mais dos plastificantes podem ser usados em combinação.

[0074] Para a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, um ou mais retardante de chama orgânico ou inorgânico ou um auxiliar de retardante de chama não contendo halogênio pode ainda ser usado como necessário em tal extensão que os efeitos da presente invenção não são prejudicados. Exemplos do retardante de chama e do auxiliar de retardante de chama incluem compostos contendo anel triazina, hidróxidos de metal, retardantes de chama de éster de ácido fosfórico, retardantes de chama de éster de ácido fosfórico condensado, retardantes de chama de fosfato, retardantes de chama contendo fósforo inorgânico, fosfinatos de dialquila, retardantes de chama de silicone, óxidos de metal, compostos de ácido bórico, grafite intumescível, outros auxiliares de retardantes de chama inorgânicos, pentaeritritol, e outros retardantes

de chama orgânicos.

[0075] Exemplos do composto contendo anel triazina incluem melamina, amelina, benzoguanamida, acetoguanamina, ftalodiguanamina, cianurato de melamina, butilenodiguanamina, norbornenodiguanamina, metilenodiguanamina, etilenodimelamina, trimetilenodimelamina, tetrametilenodimelamina, hexametilenodimelamina, e 1,3-hexilenodimelamina.

[0076] Exemplos dos hidróxidos de metal incluem hidróxido de magnésio, hidróxido de alumínio, hidróxido de cálcio, hidróxido de bário, hidróxido de zinco, e Kisuma 5A (a marca registrada de hidróxido de magnésio produzido por Kyowa Chemical Industry Co., Ltd).

[0077] Exemplos dos retardantes de chama de éster de ácido fosfórico incluem fosfato de trimetila, fosfato de trietila, fosfato de tributila, fosfato de tributoxieta, fosfato de triscloroetila, fosfato de trisdicloropropila, fosfato de trifenila, fosfato de tricresila, fosfato de cresil difenila, fosfato de trixilenila, fosfato de octildifenila, fosfato de xilenildifenila, fosfato de triisopropilfenila, fosfato de 2-etilhexildifenila, fosfato de terc-butilfenildifenila, fosfato de bis-(terc-butilfenil)fenila, fosfato de tris-(terc-butilfenil), fosfato de isopropilfenildifenila, fosfato de bis-(isopropilfenil) difenila, e fosfato de tris-(isopropilfenil).

[0078] Exemplos dos retardantes de chama de éster de ácido fosfórico condensado incluem 1,3-fenileno bis(difenilfosfato), 1,3-fenileno bis(dixilenilfosfato), e bisfenol A bis(difenilfosfato).

[0079] Exemplos do retardante de chama contendo fósforo inorgânico incluem fósforo vermelho.

[0080] Exemplos dos fosfinatos de dialquila incluem dietilfosfinato de alumínio e dietilfosfinato de zinco.

[0081] Exemplos dos outros auxiliares de retardantes de chama inorgânicos incluem compostos inorgânicos como óxido de titânio, óxido de alumínio, óxido de magnésio, e hidrotalcita, e seus produtos tratados na superfície. Especificamente, podem ser usados vários produtos comerciais como TIPAQUE R-680 (a marca registrada de óxido de titânio produzido por Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd.), Kyowa

MAG 150 (a marca registrada de óxido de magnésio produzido por Kyowa Chemical Industry Co., Ltd), DHT-4A (hidrotalcita produzido por Kyowa Chemical Industry Co., Ltd), e Alkamiser 4 (a marca registrada de hidrotalcita de zinco modificada produzida por Kyowa Chemical Industry Co., Ltd).

5 [0082] Na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, aditivos geralmente usados para resinas sintéticas, como agentes de reticulação, agentes antiestáticos, sabões de metal, cargas, inibidores de névoa, inibidores de deposição em placas, agentes de tratamento de superfície, agentes fluorescentes, agentes antifúngicos, esterilizadores, agentes de espumação, desativadores de metal, agentes de liberação de molde, pigmentos, e auxiliares de
10 processamento podem ser incorporados como necessário em tal extensão que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados.

 [0083] No caso de incorporar componentes opcionais diferentes dos componentes acima descritos (A) a (D) na composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, a carga dos mesmos não é
15 particularmente limitada desde que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados, sendo preferivelmente de 40% em massa no total.

 [0084] Por moldagem da composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, artigos moldados em conformidade com o padrão
20 UL94 5VA podem ser obtidos. O método de moldagem não é particularmente limitado e exemplos dos mesmos incluem extrusão, calandragem, moldagem por injeção, laminação, moldagem por compressão, e moldagem por sopro, e artigos moldados de vários formatos como placas de resina, folhas, películas, e perfilados.

 [0085] De acordo com a composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção, é possível, para estar em conformidade com UL94
25 5VA, usar preferivelmente uma espessura de 3,2 mm ou menos, e mais preferivelmente uma espessura de 1,6 mm ou menos.

 [0086] A composição de resina de poliolefina retardante de chama da presente invenção pode ser usada para tais aplicações como carcaças (chassi, carrocerias, exteriores, coberturas) ou componentes de veículo automotor elétrico,
30

máquinas, equipamento elétrico e eletrônico, e equipamento OA, e materiais para interiores ou exteriores de automóveis e pode ser usada para aplicações em que o padrão UL94 5VA é requerido.

[0087] Exemplos específicos incluem equipamento OA como impressoras, computadores pessoais, processadores de texto, teclados, auxiliares digitais pessoais (PDA-*Personal Digital Assistant*), aparelhos de telefone, aparelhos de copiar, aparelhos de fax, e ECR (caixas registradoras eletrônicas); aparelhos eletrodomésticos como máquinas de lavar roupa, refrigeradores, aspiradores de pó, fornos de microondas, equipamentos de iluminação, máquinas de jogos, ferro e kotatsu; equipamentos de áudio e visual como televisão, gravadores de vídeo, câmeras de vídeo, tocadores de rádio-cassetes, gravadores de fita, mini-discos, tocadores de CD, alto-falantes, e telas de cristal líquido, e carcaças e componentes dos mesmos. Outros exemplos incluem componentes elétricos e eletrônicos e dispositivos de comunicação como conectores, relés, capacitores, comutadores, placas impressas, bobinas, materiais de vedação de semicondutores, materiais de vedação de LED, fio elétrico, cabos, transformadores, bobinas de deflexão, quadros de distribuição, e relógios. A composição é preferivelmente usada também para aplicações em carcaças de equipamentos de alta voltagem, veículos híbridos, e veículo automotor elétrico.

EXEMPLOS

[0088] A presente invenção será descrita em detalhes a título de exemplos e exemplos comparativos. A presente invenção, no entanto, não é limitada de qualquer modo pelos exemplos.

[Exemplos 1 a 15] Produção e avaliação das composições de resina de poliolefina retardante de chama

[0089] As composições de resina de poliolefina retardante de chama foram preparadas incorporando os componentes listados na tabela 1 ou tabela 2. Cada uma das composições de resina resultantes foi extrudada a 220°C para produzir granulados, e então a moldagem por injeção foi realizada usando os granulados sob as condições de uma temperatura do molde de 50°C e uma temperatura de resina

de 220°C, dando uma amostra de barra tendo dimensões de 127 mm x 13 mm x 1,6 mm e uma amostra de barra tendo dimensões de 127 mm x 13 mm x 3,2 mm. Por outro lado, a moldagem por prensa foi realizada a 220°C usando os mesmos granulados, dando uma amostra de placa tendo dimensões de 150 mm x 150 mm x 1,6 mm e uma amostra de placa tendo dimensões de 150 mm x 150 mm x 3,2 mm.

[Exemplos comparativos 1 a 9] Produção e avaliação das composições de resina de poliolefina retardante de chama

[0090] As composições de resina de poliolefina retardante de chama comparativas foram preparadas no mesmo modo como nos Exemplos 1 a 15 exceto que os componentes listados na tabela 3 foram usados, e então as amostras comparativas foram preparadas a partir das composições de resinas resultantes.

[0091] Componente (A) e componente (B) listados nas tabelas 1 a 3 foram produzidos pelos seguintes métodos.

[Exemplo de Produção 1]

Componente (A): pirofosfato de melamina

[0092] Produzido por reação de ácido pirofosfórico e melamina em uma relação molar de 1:2.

[Exemplo de produção 2]

Componente (B): pirofosfato de piperazina

[0093] Produzido por reação de ácido pirofosfórico e piperazina em uma relação molar de 1:1.

[0094] Para as amostras obtidas nos exemplos ou exemplos comparativos, o teste de retardância de chama, o teste de temperatura de deflexão térmica (HDT), e o teste de resistência ao impacto Izod descritos abaixo foram realizados. Os resultados são mostrados na tabela 1 a tabela 3. As formulações mostradas na tabela 1 até a tabela 3 são todas expressas em uma base de massa.

<Teste de retardância de chama>

[0095] Para as amostras de 1,6 mm e as amostras de 3,2 mm preparadas como acima, um teste de barra e um teste de placa foram realizados como avaliações de retardância de chama de acordo com o padrão UL94 5V de

retardância de chama. 5VA é superior a 5VB na retardância de chama, e o caso em que nem 5VA nem 5VB foi obtido é designado por não-5V.

<Temperatura de deflexão térmica (HDT)>

5 [0096] Usando os granulados preparados como acima, a moldagem por injeção foi realizada sob condições de uma temperatura de molde de 50°C e uma temperatura de resina de 220°C para preparar uma amostra encolada de 80 x 10 x 4 mm, cuja temperatura de deflexão térmica (°C) foi então medida de acordo com ISO75 (carga: 0,45 MPa).

<Resistência ao impacto charpy>

10 [0097] Resistência ao impacto foi examinada sob condições de temperatura ambiente de acordo com ISO179.

[Tabela 1]

Formulação		Exemplo									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polipropileno ^{*1}		64,4	67,9	62,65	74,2	69,2	64,2	78,4	72,95	67,7	62,45
Antioxidante fenólico ^{*2}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Antioxidante com base em fósforo ^{*3}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lubrificante ^{*4}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lubrificante ^{*5}		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Componente (A) Pirofosfato de melamina		14	12	14	10	12	14	8	10	12	14
Componente (B) Pirofosfato de piperazina		21	18	21	15	18	21	12	15	18	21
Componente (C) Óxido de zinco			1,5	1,75				1,0	1,25	1,5	1,75
Componente (D) Politetrafluoro etileno					0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Teste de retardância de chama	1,6 mm	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	5VA	não-5V	não-5V	não-5V	5VA
	3,2 mm	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA
HDT (°C)		102	96	98	109	108	111	106	106	105	111
Resistência ao impacto charpy (kJ/m ²)		3,2	2,1	2,4	3,2	2,9	2,7	3,7	2,9	2,5	2,4

*1: Polipropileno, taxa de fluxo em fusão = 8 g/10 min

*2: Tetraquis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propioniloximetil] metano (ADK STAB AO-60 produzido por ADEKA CORPORATION)

*3: Tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito (ADK STAB 2112 produzido por ADEKA CORPORATION)

5 *4: Estearato de cálcio

*5: Monoestearato de glicerina

[Tabela 2]

Formulação		Exemplo				
		11	12	13	14	15
Polipropileno ^{*1}		64,4	62,65	62,45	62,65	62,45
Antioxidante fenólico ^{*2}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Antioxidante com base em fósforo ^{*3}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lubrificante ^{*4}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lubrificante ^{*5}		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Componente (A) Pirofosfato de melamina		10,5	10,5	10,5	17,5	17,5
Componente (B) Pirofosfato de piperazina		24,5	24,5	24,5	17,5	17,5
Componente (C) Óxido de zinco			1,75	1,75	1,75	1,75
Componente (D) Politetrafluoroetileno				0,2		0,2
Teste de retardância de chama	1,6 mm	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	5VA
	3,2 mm	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA
HDT (°C)		99	100	107	101	108
Resistência ao impacto charpy (kJ/m ²)		2,6	2,4	2,6	2,4	2,4

* 1: Polipropileno, taxa de fluxo em fusão = 8 g/10 min

*2: Tetraquis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propioniloximetil] metano (ADK STAB AO-60 produzido por ADEKA CORPORATION)

*3: Tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito (ADK STAB 2112 produzido por ADEKA CORPORATION)

*4: Estearato de cálcio

*5: Monoestearato de glicerina

15

[Tabela 3]

[illegible]

Lubrificante ^{*4}		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lubrificante ^{*5}		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Componente (A) Pirofosfato de melamina			35,0		35,0		35,0		35,0	
Componente (B) Pirofosfato de piperazina				35,0		35,0		35,0		35,0
Componente (C) Óxido de zinco					1,75	1,75			1,75	1,75
Componente (D) Politetrafluoroetileno							0,2	0,2	0,2	0,2
Teste de retardância de chama	1,6 mm	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V
	3,2 mm	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V	não-5V
HDT (°C)		77	98	100	99	99	106	105	108	108
Resistência ao impacto charpy (kJ/m ²)		6,1	2,4	2,5	2,5	2,4	2,7	2,6	2,6	2,5

*1: Polipropileno, taxa de fluxo em fusão = 8 g/10 min

*2: Tetraquis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propioniloximetil] metano (ADK STAB AO-60 produzido por ADEKA CORPORATION)

*3: Tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito (ADK STAB 2112 produzido por ADEKA CORPORATION)

*4: Estearato de cálcio

*5: Monoestearato de glicerina

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de resina de poliolefina retardante de chama, caracterizada pelo fato de compreender os seguintes componentes (A) e (B) como componentes retardantes de chama para uma resina de poliolefina e atendendo ao padrão UL94 5VA a uma espessura de 1,6 mm ou menos,

a composição de resina de poliolefina retardante de chama compreendendo adicionalmente o seguinte agente anti-gotejamento,

o teor total dos componentes (A) e (B) na composição de resina de poliolefina retardante de chama sendo 32 a 38% em massa,

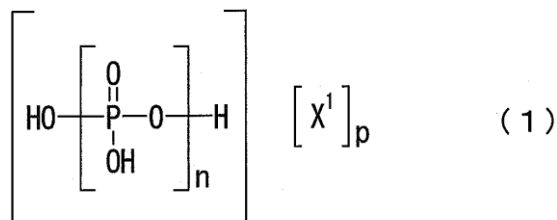
a relação do teor (base de massa) do componente (A) para o componente (B) sendo $(A)/(B) = 35/65$ a $50/50$,

o teor do agente anti-gotejamento sendo 0,1 a 1% em massa:

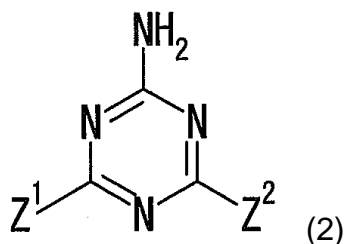
um componente (A): um composto (poli)fosfato representado pela seguinte fórmula geral (1)

um componente (B): um composto (poli)fosfato representado pela seguinte fórmula geral (3)

agente anti-gotejamento: politetrafluoroetileno

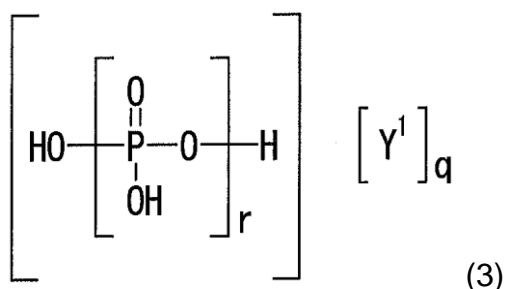


em que n representa um número de 1 a 100, X^1 representa amônia ou um derivado de triazina representado pela seguinte fórmula geral (2), e p representa um número satisfazendo a $0 < p \leq n + 2$,



em que Z^1 e Z^2 podem ser ou iguais ou diferentes e são cada um grupo

selecionado dentre o grupo consistindo de um grupo $-NR^5R^6$ [em que R^5 e R^6 podem ser ou iguais ou diferentes e são cada um átomo de hidrogênio, um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 6 átomos de carbono, ou um grupo metilol], um grupo hidroxila, um grupo mercapto, um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo alcóxi linear ou ramificado tendo de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo fenila, e um grupo vinila,



em que r representa um número de 1 a 100, Y^1 representa $[R^1R^2N(CH_2)_mNR^3R^4]$, piperazina, ou uma diamina tendo um anel piperazina, em que R^1 , R^2 , R^3 , e R^4 cada representa um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila linear ou ramificado tendo de 1 a 5 átomos de carbono e R^1 , R^2 , R^3 , e R^4 podem ser ou iguais ou diferentes, m representa um número inteiro de 1 a 10, e q representa um número satisfazendo a $0 < q \leq r + 2$.

2. Composição de resina de poliolefina retardante de chama de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ainda compreender óxido de zinco como um componente (C).

3. Composição de resina de poliolefina retardante de chama de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de usar como o componente (A) um pirofosfato de melamina da fórmula geral (1) em que n é 2, p é 2, e X^1 é uma melamina da fórmula geral (2) em que Z^1 e Z^2 são cada $-NH_2$.

4. Composição de resina de poliolefina retardante de chama de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de usar como o componente (B) um polifosfato de piperazina da fórmula geral (3) em que q é 1 e Y^1 é piperazina.

5. Composição de resina de poliolefina retardante de chama de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o polifosfato de piperazina é

pirofosfato de piperazina.

6. Carcaça ou componente de um veículo automotor elétrico, máquina, ou equipamento elétrico e eletrônico, caracterizados pelo fato de serem obtidos a partir da composição de resina de poliolefina retardante de chama conforme qualquer uma das reivindicações 1 a 5.