



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

**(11) BR 112018003146-1 B1**



**(22) Data do Depósito:** 29/07/2016

**(45) Data de Concessão:** 25/01/2022

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO DE ADITIVO DE RESINA E COMPOSIÇÃO DE RESINA SINTÉTICA USANDO A MESMA

**(51) Int.Cl.:** C08L 101/00; C08K 5/098; C08K 5/13; C08K 5/527; C08L 23/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 20/08/2015 JP 2015-162740.

**(73) Titular(es):** ADEKA CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** MITSURU FUKUSHIMA; NAKO TANJI; TOMONORI SHIMIZU.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2016072391 de 29/07/2016

**(87) Publicação PCT:** WO 2017/029970 de 23/02/2017

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 19/02/2018

**(57) Resumo:** Uma composição de aditivo de resina que contém um sal de fosfato metálico específico e exibe excelente dispersibilidade em uma resina mesmo se formada em grânulos, e que é capaz de obter um efeito de melhoria na propriedade física desejada se misturada em uma resina; e uma composição de resina sintética que usa esta composição aditiva de resina são fornecidos. Uma composição de aditivo de resina que contém, em 100 partes em massa de sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato (A), 25 a 400 partes em massa de um composto de sal de fosfato de lítio(B) representado pela fórmula geral (1) e 10 a 300 partes em massa de um sal metálico de ácido graxo (C) representado pela fórmula geral (2). A quantidade de mistura do componente (C) é de 10 partes em massa a 50 partes em massa por 100 partes em massa do total do componente (A) e do componente (B).

"COMPOSIÇÃO DE ADITIVO DE RESINA E COMPOSIÇÃO DE RESINA SINTÉTICA USANDO A MESMA"

CAMPO TÉCNICO

[0001]A presente invenção refere-se a uma composição de aditivo de resina compreendendo um fosfato metálico específico. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a: uma composição de aditivo de resina que compreende um composto de sal de lítio específico como um componente agente de nucleação de cristal junto com um fosfato metálico e tem dispersibilidade melhorada em resinas incorporando um sal metálico de ácido graxo; e uma composição de resina sintética compreendendo a mesma.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[0002]Resinas sintéticas, tais como resinas de poliolefina (por exemplo, polietileno, polipropileno e polibuteno-1), polímeros à base de poliéster (por exemplo, politereftalato de etileno e politereftalato de butileno) e polímeros à base de poliamida, têm uma taxa de cristalização lenta depois da moldagem por calor. Portanto, não apenas existem tais problemas de que o ciclo de moldagem no processamento é longo, mas também existem casos onde o artigo moldado resultante é deformado devido à cristalização que prossegue mesmo depois da moldagem.

[0003]Sabe-se que estas desvantagens são atribuídas à cristalinidade das resinas sintéticas e podem ser resolvidas permitindo que cristais finos sejam gerados rapidamente. Como um método de gerar um grande número de cristais finos, por exemplo, é conhecido aumentar a temperatura de cristalização e/ou adicionar um agente de

nucleação de cristal, um acelerador de cristalização ou semelhantes.

[0004] Como o agente de nucleação de cristal, por exemplo, carboxilatos metálicos, tais como benzoato de sódio, 4-*terc*-butilbenzoato de alumínio, adipato de sódio e biciclo[2.2.1]heptano-2,3-dicarboxilato de 2-sódio; fosfatos metálicos, tais como bis(4-*terc*-butilfenil)fosfato de sódio, sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato e lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato; derivados de álcool poli-hídrico, tais como dibenzilideno sorbitol, bis(metilbenzilideno)sorbitol, bis(3,4-dimetilbenzilideno)sorbitol, bis(*p*-etilbenzilideno)sorbitol e bis(dimetilbenzilideno)sorbitol; e compostos de amida, tais como tricarboxamida de *N,N',N''*-tris[2-metilciclohexil]-1,2,3-propano, tricarboxamida de *N,N',N''*-tríciclohexil-1,3,5-benzeno, dicarboxamida de *N,N'*-diciclohexilnaftaleno e 1,3,5-tri(2,2-dimetilpropanoamida)benzeno, são conhecidos.

[0005] Entre estes agentes de nucleação de cristal, como descrito nos Documentos de Patente 1 a 3, sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato é conhecido como um agente de nucleação de cristal tendo excelente efeito de melhorar as propriedades físicas de resinas sintéticas e é assim, amplamente usado.

[0006] Além disso, no Documento de Patente 4, é proposta uma composição de agente de nucleação de cristal que contém sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato, 2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato de alumínio e um sal metálico de ácido orgânico alifático.

[0007] Sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato está em uma forma de pó; entretanto, o uso de tal pó apresenta uma preocupação para segurança operacional associada com partículas suspensas no ar. Além disso, existe um problema que múltiplos tipos de aditivos de resina em quantidades arbitrárias devem ser uniformemente misturados de acordo com várias aplicações. Portanto, dos pontos de vista de mensurabilidade e operabilidade, existe uma alta demanda por uma composição de aditivo de resina obtida por moldagem de vários aditivos de resina em uma forma de grânulo. Por exemplo, Documentos de Patente 5 e 6 propõem composições de aditivo de resina compreendendo sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato.

#### DOCUMENTOS DA TÉCNICA RELACIONADOS

##### DOCUMENTOS DE PATENTE

[0008] Documento de Patente 1: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº S58-1736

[0009] Documento de Patente 2: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº S59-184252

[0010] Documento de Patente 3: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº S63-108063

[0011] Documento de Patente 4: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº 2002-338820

[0012] Documento de Patente 5: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº 2001-123021

[0013] Documento de Patente 6: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº 2004-292710

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

##### PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO

[0014]Em fabricantes de compostos, geralmente, um aditivo de resina é misturado em uma resina em forma de grânulo e o resultante é moldado e processado; entretanto, quando um aditivo de resina em forma de pó é usado, visto que, sua gravidade específica é amplamente diferente daquela da resina em forma de grânulo, é difícil misturar uniformemente estes componentes. Particularmente, sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato é um composto que é dificilmente disperso em uma resina; portanto, é exigido melhorar sua dispersibilidade.

[0015]Além disso, quando sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato é moldado em uma composição de aditivo de resina em forma de grânulo, existe também um problema que propriedades físicas desejadas não são prováveis de serem atingidas devido a deterioração da dispersibilidade em uma resina e a composição de aditivo de resina, portanto, necessita ser adicionada em uma grande quantidade.

[0016]Estudos foram conduzidos para melhoria da dispersibilidade de sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato; entretanto, nenhum dos estudos produziu um resultado satisfatório.

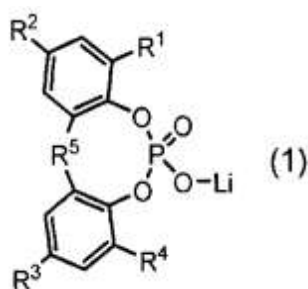
[0017]Em vista do acima, um objetivo da presente invenção é fornecer: uma composição de aditivo de resina compreendendo um fosfato metálico específico, cuja composição tem excelente dispersibilidade em uma resina mesmo quando feita em uma forma de grânulo e exibe um efeito de melhoria na propriedade física desejada quando incorporado em uma resina; e uma composição de resina sintética compreendendo a mesma.

## MEIOS PARA RESOLVER OS PROBLEMAS

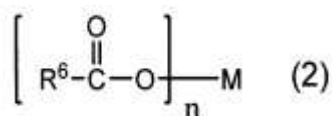
[0018] Os presentes inventores estudaram intensamente para descobrir que os problemas descritos acima podem ser resolvidos misturando-se sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato com um composto de sal de lítio específico e um sal metálico de ácido graxo, desse modo, completando a presente invenção.

[0019] A composição de aditivo de resina da presente invenção é caracterizada por compreender, em relação a 100 partes em massa de sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato (A): 25 a 400 partes em massa de um composto de fosfato de lítio (B) representado pela seguinte Fórmula (1); e 10 a 300 partes em massa de um sal metálico de ácido graxo (C) representado pela seguinte Fórmula (2),

em que o teor do componente (C) está em uma faixa de 10 partes em massa a 50 partes em massa em relação a um total de 100 partes em massa dos componentes (A) e (B):



(em que,  $R^1$  a  $R^4$  cada representa um grupo alquila linear ou ramificado tendo 1 a 8 átomos de carbono; e  $R^5$  representa um grupo alquilideno tendo 1 a 4 átomos de carbono).



(em que,  $R^6$  representa um grupo alifático não substituído ou substituído por hidróxi tendo de 1 a 40 átomos de carbono; M representa um átomo de metal; e n é um número inteiro de 1 a 4, representando uma valência do átomo de metal M).

[0020]Prefere-se que, a composição de aditivo de resina da presente invenção compreenda ainda um antioxidante fenólico (D) em uma quantidade de 10% em massa a 50% em massa em relação a uma quantidade total.

[0021]A composição de aditivo de resina da presente invenção está preferivelmente em uma forma de grânulo.

[0022]A composição de resina sintética da presente invenção é caracterizada por compreender, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética, a composição de aditivo de resina descrita acima da presente invenção em uma faixa de 0,001 a 5 partes em massa em termos da quantidade total dos componentes (A) e (B).

[0023]Além disso, na presente invenção, uma composição de resina sintética em que a resina sintética descrita acima é uma resina de poliolefina é preferida.

#### EFEITOS DA INVENÇÃO

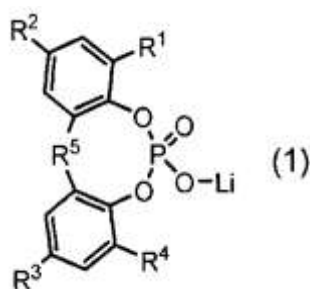
[0024]De acordo com a presente invenção, é possível realizar uma composição de aditivo de resina compreendendo um fosfato metálico específico, cuja composição tem excelente dispersibilidade em uma resina, mesmo quando feita em uma forma de grânulo e exibe um efeito de melhoria na propriedade física desejada quando incorporada em uma resina; e uma composição de resina sintética compreendendo a mesma.

## MODO DE REALIZAR A INVENÇÃO

[0025] Modalidades da presente invenção serão agora descritas em detalhes.

## Composto de Fosfato de Lítio (B)

[0026] O composto de fosfato de lítio usado na presente invenção é um composto representado pela seguinte Fórmula (1):



(em que,  $R^1$  a  $R^4$  cada representa um grupo alquila linear ou ramificado tendo 1 a 8 átomos de carbono; e  $R^5$  representa um grupo alquilideno tendo 1 a 4 átomos de carbono).

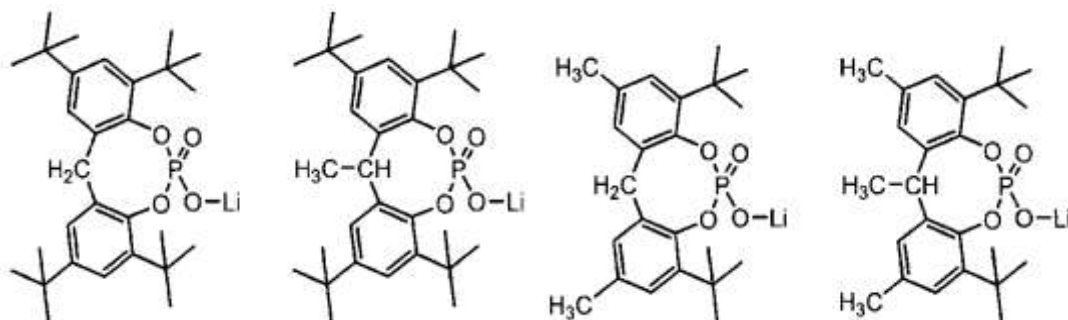
[0027] Exemplos do grupo alquila linear ou ramificado tendo 1 a 8 átomos de carbono representados por  $R^1$  a  $R^4$  na Fórmula (1) incluem metila, etila, propila, isopropila, butila, *sec*-butila, *terc*-butila, isobutila, amila, *terc*-amila, hexila, heptila, octila, iso-octila, *terc*-octila, e 2-etilhexila. Na presente invenção, um grupo *terc*-butila é particularmente preferido.

[0028] Exemplos do grupo alquilideno tendo 1 a 4 átomos de carbono representados por  $R^5$  na Fórmula (1) incluem metilideno, etilideno, propilideno e butilideno.

[0029] Exemplos de uma estrutura específica do composto de fosfato de lítio representado pela Fórmula (1) incluem aqueles dos seguintes compostos. É observado aqui,



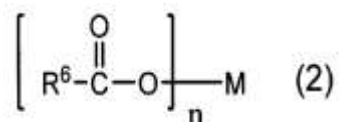
entretanto, que a presente invenção não é restrita aos seguintes compostos por quaisquer meios.



[0030] Na presente invenção, o composto de fosfato de lítio (B) é usado em uma quantidade de 25 a 400 partes em massa, preferivelmente 50 a 100 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato (A). Quando a quantidade usada do composto de fosfato de lítio (B) está fora da faixa de 25 a 400 partes em massa, os efeitos da presente invenção podem não ser atingidos.

#### Sal Metálico de Ácido Graxo (C)

[0031] O sal metálico de ácido graxo (C) usado na presente invenção é um composto representado pela seguinte Fórmula (2):



(em que,  $\text{R}^6$  representa um grupo alifático não substituído ou substituído por hidróxi tendo 1 a 40 átomos de carbono; M representa um átomo de metal; e n é um número inteiro de 1 a 4, representando uma valência do átomo de metal M).

[0032]Exemplos do grupo alifático tendo de 1 a 40 átomos de carbono representados por  $R^6$  na Fórmula (2) incluem grupos hidrocarboneto tais como grupos alquila, grupos alquenila, e grupos alquila em que duas ou mais ligações insaturadas são introduzidas e, opcionalmente, o grupo alifático é substituído com um grupo hidróxi e/ou é ramificado.

[0033]Exemplos específicos deste incluem ácidos graxos saturados, tais como ácido acético, ácido propiônico, ácido butírico, ácido valérico, ácido isovalérico, ácido capróico, ácido enântico, ácido caprílico, ácido pelargônico, ácido cáprico, ácido 2-etilhexanóico, ácido undecílico, ácido láurico, ácido tridecílico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido nonadecílico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behênico, ácido tricosílico, ácido lignocérico, ácido cerótico, ácido montanóico e ácido melíssico; ácidos graxos insaturados lineares, tais como ácido 4-decenóico, ácido 4-dodecenóico, ácido palmitoleico, ácido  $\alpha$ -linolênico, ácido linoleico, ácido  $\gamma$ -linolênico, ácido estearidônico, ácido petrosselínico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido vacênico, ácido eicosapentaenóico, ácido docosapentaenóico e ácido docosahexaenóico; e ácidos graxos aromáticos tais como ácido trimésico. Na presente invenção, grupos alifáticos tendo 7 a 21 átomos de carbono são preferidos, e ácidos graxos saturados tais como ácido mirístico, ácido esteárico e ácido 12-hidroxiesteárico são particularmente preferidos.

[0034]Exemplos do átomo de metal representado por M na Fórmula (2) incluem metais alcalinos, magnésio, cálcio, estrôncio, bário, titânio, manganês, ferro, zinco, silício, zircônio, ítrio, bário e háfnio. Há entre eles, metais alcalinos tais como sódio, lítio e potássio podem ser de forma particular preferivelmente usados.

[0035]Na presente invenção, o sal metálico de ácido graxo (C) é, por exemplo, preferivelmente estearato de lítio, estearato de sódio, estearato de magnésio, estearato de zinco, estearato de alumínio, miristato de lítio, behenato de magnésio ou 12-hidroxiestearato de lítio, mais preferivelmente miristato de lítio, estearato de lítio ou 12-hidroxiestearato de lítio, visto que, estes sais metálicos de ácido graxo têm bom desempenho e podem ser de relativamente facilmente obtidos.

[0036]Os sais metálicos de ácido graxo exemplificados acima podem ser produzidos por um método de síntese em que um composto de ácido carboxílico e um hidróxido de metal são deixados reagir entre si e o resultante é subsequentemente lavado com água, desidratado e seco (método de decomposição dupla), ou um método de síntese em que materiais são deixados reagir diretamente entre si sem o uso de água (método direto).

[0037]É necessário que o sal metálico de ácido graxo (C) seja usado em uma quantidade de 10 a 300 partes em massa, preferivelmente 20 a 200 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato (A), e em uma faixa de 10 partes em massa a 50 partes em massa em relação a um total de 100 partes em massa dos componentes (A) e (B).

Quando a quantidade do sal metálico de ácido graxo (C) é menor do que 10 partes em massa em relação a um total de 100 partes em massa dos componentes (A) e (B), os efeitos da presente invenção podem não ser atingidos, enquanto que quando a quantidade é maior do que 50 partes em massa, o desempenho (efeito de nucleador) dos componentes de agentes de nucleação de cristal pode ser suprimido.

[0038] Além dos componentes descritos acima (A) a (C), a composição de aditivo de resina da presente invenção também pode conter aditivo(s) de resina arbitrário(s) e conhecido(s) (por exemplo, um antioxidante fenólico, um antioxidante à base de fósforo, um antioxidante à base de tioéter, um absorvedor de ultravioleta, um composto de amina impedida, um agente de nucleação de cristal diferente dos componentes (A) e (B), um retardador de chama, um auxiliar de retardador de chama, um lubrificante, uma carga, um sabão metálico, uma hidrotalcita, um agente antiestático, um pigmento e um corante) em uma faixa tal que não prejudique de forma marcante os efeitos da presente invenção. Tais aditivos de resina conhecidos podem ser incorporados em uma resina sintética separadamente da composição de aditivo de resina da presente invenção.

[0039] Particularmente, é preferido que a composição de aditivo de resina da presente invenção compreenda ainda um antioxidante fenólico (D).

#### Antioxidante Fenólico (D)

[0040] O antioxidante fenólico usado na presente invenção é um antioxidante conhecido que contém um esqueleto de fenol em sua estrutura molecular. Exemplos específicos de tal antioxidante incluem 2,6-di-*terc*-butil-

*p*-cresol, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, estearil (3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propionato, diestearil (3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzil)fosfonato, tioacetato de tridecil-3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzila, tiodietileno-bis[(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propionato], 4,4'-tiobis(6-*terc*-butil-*m*-cresol), 2-octiltio-4,6-di(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenoxi)-*s*-triazina, 2,2'-metileno-bis(4-metil-6-*terc*-butilfenol), éster de bis[3,3-bis(4-hidroxí-3-*terc*-butilfenil)ácido butírico]glicol, 4,4'-butilideno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenol), 2,2'-etilideno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenol), 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxí-5-*terc*-butilfenil)butano, bis[2-*terc*-butil-4-metil-6-(2-hidroxí-3-*terc*-butil-5-metilbenzil)fenil]tereftalato, 1,3,5-tris(2,6-dimetil-3-hidroxí-4-*terc*-butilbenzil)isocianurato, 1,3,5-tris(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzil)isocianurato, 1,3,5-tris(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzil)-2,4,6-trimetilbenzeno, 1,3,5-tris[(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propioniloxietil]isocianurato, tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano, 2-*terc*-butil-4-metil-6-(2-acrilóiloxi-3-*terc*-butil-5-metilbenzil)fenol, 3,9-bis[2-(3-*terc*-butil-4-hidroxí-5-metilhidrocinamoiloxi)-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano, e trietileno glicol-bis[ $\beta$ -(3-*terc*-butil-4-hidroxí-5-metilfenil)propionato].

[0041] Entre eles, tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano é particularmente preferido, visto que, conferem uma resina de poliolefina com excelente efeito antioxidativo e torna fácil moldar a composição de aditivo de resina em uma forma de grânulo.

[0042]A quantidade do antioxidante fenólico a ser usada é preferivelmente ajustada em uma faixa de 10% em massa a 50% em massa em relação à quantidade total da composição de aditivo de resina. Ao usar o antioxidante fenólico em uma quantidade de 10% em massa ou maior, torna-se fácil não apenas moldar a composição aditiva de resina em um grânulo, mas também manter a forma do grânulo. Além disso, ao usar o antioxidante fenólico em uma quantidade de 50% em massa ou menor, os efeitos da presente invenção podem ser atingidos mais favoravelmente sem impedir as ações e efeitos dos agentes de nucleação de cristal fornecidos pelos componentes (A) e (B).

[0043]Exemplos do antioxidante à base de fósforo incluem fosfito de trifenila, fosfito de di-iso-octila, heptaquis(dipropileno glicol)trifosfito, fosfito de triisodecila, fosfito de difeniliso-octila, fosfito de di-iso-octilfenila, fosfito de difeniltridecila, fosfito de tri-iso-octila, fosfito de trilaurila, fosfito de difenila, tris(dipropileno glicol)fosfito, difosfito de diisodecilpentaeritritol, hidrogênio fosfito de dioleil, tritiofosfito de trilaurila, bis(tridecil)fosfito, tris(isodecil)fosfito, tris(tridecil)fosfito, fosfito de difenildecila, dinonilfenil-bis(nonilfenil)fosfito, fosfito de poli(dipropileno glicol)fenila, difosfito de tetrafenil dipropileno glicol, fosfito de trisnonilfenil, tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito, tris(2,4-di-terc-butil-5-metilfenil)fosfito, tris[2-terc-butil-4-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)-5-metilfenil]fosfito, tri(decil)fosfito, fosfito de octildifenila, fosfito de di(decil)monofenila, difosfito de diestearil

pentaeritritol, uma mistura de estearato de diestearil pentaeritritol e cálcio, fosfito de alquila(C10) bisfenol-A, difosfito de di(tridecil)pentaeritritol, difosfito de di(nonilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-*terc*-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-*terc*-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tri-*terc*-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol, tetrafosfito de tetrafenil-tetra(tridecil)pentaeritritol, fosfito de bis(2,4-di-*terc*-butil-6-metilfenil)etila, difosfito de tetra(tridecil)isopropilideno difenol, tetra(tridecil)-4,4'-*n*-butilideno-bis(2-*terc*-butil-5-metilfenol)difosfito, trifosfito de hexa(tridecil)-1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-*terc*-butilfenil)butano, difosfonito de tetraquis(2,4-di-*terc*-butilfenil)bifenileno, 9,10-diidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10-óxido, fosfito de (1-metil-1-propanil-3-ilideno)-tris(1,1-dimetiletil)-5-metil-4,1-fenileno)hexatridecila, fosfito de 2,2'-metileno-bis(4,6-*terc*-butilfenil)-2-etilhexila, fosfito de 2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)-octadecila, 2,2'-etilideno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fluorofosfito, 4,4'-butilideno-bis(3-metil-6-*terc*-butilfenil)ditridecil)fosfito, tris(2-[(2,4,8,10-tetraquis-*terc*-butildibenzo[*d,f*][1,3,2]dioxafosfepin-6-il)oxi]etil)amina, 3,9-bis(4-nonilfenoxi)-2,4,8,10-tetraoxa-3,9-difosfaspiro[5.5]undecano, fosfito de 2,4,6-tri-*terc*-butilfenil-2-butyl-2-etil-1,3-propanodiol, e fosfito de álcool C12-15 de poli-4,4'-isopropilideno difenol.

[0044]O antioxidante à base de fósforo é usado em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 10 partes em massa,

mais preferivelmente 0,01 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0045]Exemplos do antioxidante à base de tioéter incluem tetraquis[metileno-3-(lauriltio)propionato]metano, bis(metil-4-[3-*n*-alquila (C12/C14)tiopropioniloxi]-5-*terc*-butilfenil)sulfeto, ditridecil-3,3'-tiodipropionato, dilauril-3,3'-tiodipropionato, dimiristil-3,3'-tiodipropionato, diestearil-3,3'-tiodipropionato, tiodipropionato de laurila/estearila, 4,4'-tiobis(6-*terc*-butil-*m*-cresol), 2,2'-tiobis(6-*terc*-butil-*p*-cresol), e dissulfeto de diestearila.

[0046]O antioxidante à base de tioéter é usado em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 10 partes em massa, mais preferivelmente 0,01 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0047]Exemplos do absorvedor de ultravioleta incluem 2-hidroxibenzofenonas, tais como 2,4-diidroxibenzofenona e 5,5'-metileno-bis(2-hidroxi-4-metoxibenzofenona); 2-(2-hidroxifenil)benzotriazóis, tais como 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-*terc*-octilfenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3,5-di-*terc*-butilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2-hidroxi-3-*terc*-butil-5-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2-hidroxi-3,5-dicumilfenil)benzotriazol, 2,2'-metileno-bis(4-*terc*-octil-6-benzotriazolilfenol), ésteres de polietilenoglicol de 2-(2-hidroxi-3-*terc*-butil-5-carboxifenil)benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-(2-acriloiloxietil)-5-metilfenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-(2-metacriloiloxietil)-5-*terc*-butilfenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-(2-metacriloiloxietil)-5-*terc*-octilfenil]benzotriazol, 2-[2-



hidroxi-3-(2-metacriloiloxietil)-5-*terc*-butilfenil]-5-clorobenzotriazol, 2-[2-hidroxi-5-(2-metacriloiloxietil)fenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-*terc*-butil-5-(2-metacriloiloxietil)fenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-*terc*-amil-5-(2-metacriloiloxietil)fenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-3-*terc*-butil-5-(3-metacriloiloxipropil)fenil]-5-clorobenzotriazol, 2-[2-hidroxi-4-(2-metacriloiloximetil)fenil]benzotriazol, 2-[2-hidroxi-4-(3-metacriloiloxi-2-hidroxipropil)fenil]benzotriazol e 2-[2-hidroxi-4-(3-metacriloiloxipropil)fenil]benzotriazol; benzoatos, tais como salicilato de fenila, monobenzoato de resorcinol, 2,4-di-*terc*-butilfenil-3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzoato, octil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato, dodecil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato, tetradecil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato, hexadecil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato, octadecil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato e behenil(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi)benzoato; oxanilidas substituídas, tais como 2-etil-2'-etoxioxanilida e 2-etoxi-4'-dodeciloxanilida; cianoacrilatos, tais como etil- $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato e metil-2-ciano-3-metil-3-(*p*-metoxifenil)acrilato; e uma variedade de sais metálicos e quelatos de metal, particularmente sais e quelatos de níquel e cromo.

[0048]O absorvedor de ultravioleta é usado em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 5 partes em massa, mais preferivelmente 0,005 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0049]Exemplos do composto de amina impedida incluem 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, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, tetraquis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)·di(tridecil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)·di(tridecil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, bis(1,2,2,4,4-pentametil-4-piperidil)-2-butil-2-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibenzil)malonato, policondensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol/ succinato de dietila, policondensado de 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilamino)hexano/2,4-dicloro-6-morfolino-*s*-triazina, 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*-triazina-6-il]-1,5,8,12-tetra-azadodecano, 1,5,8,12-tetraquis[2,4-bis(*N*-butil-*N*-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)amino)-*s*-triazina-6-il]-1,5,8,12-tetra-azadodecano, 1,6,11-tris[2,4-bis(*N*-butil-*N*-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)amino)-*s*-triazina-6-il]aminoundecano, 1,6,11-tris[2,4-bis(*N*-butil-*N*-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)amino)-*s*-triazina-6-il]aminoundecano, bis{4-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil)piperidil}decanodionato, bis{4-(2,2,6,6-tetrametil-1-undeciloxi)piperidil}carbonato, e TINUVIN® NOR™ 371 fabricado por Ciba Specialty Chemicals K.K.

[0050]O composto de amina impedida é usado em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 5 partes em massa, mais

preferivelmente 0,005 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0051]Exemplos do agente de nucleação de cristal diferente dos componentes (A) e (B) incluem carboxilatos de metal, tais como benzoato de sódio, 4-*terc*-butilbenzoato de alumínio, adipato de sódio e 2-sódio-biciclo[2.2.1]heptano-2,3-dicarboxilato; derivados de álcool poli-hídrico, tais como dibenzilideno sorbitol, bis(metilbenzilideno)sorbitol, bis(3,4-dimetilbenzilideno)sorbitol, bis(*p*-etilbenzilideno)sorbitol e bis(dimetilbenzilideno)sorbitol; e compostos de amida, tais como tricarboxamida de *N,N',N''*-tris[2-metilciclohexil]-1,2,3-propano, tricarboxamida de *N,N',N''*-triciclohexil-1,3,5-benzeno, dicarboxamida de *N,N'*-diciclohexilnaftaleno e 1,3,5-tri(dimetilisopropoilamino)benzeno.

[0052]Quanto a quantidade de tal outro agente de nucleação de cristal a ser usado, a quantidade total de agentes de nucleação de cristal incluindo os componentes (A) e (B) está preferivelmente em uma faixa de 0,001 a 5 partes em massa, mais preferivelmente 0,005 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0053]Exemplos do retardador de chama incluem fosfatos aromáticos, tais como fosfato de trifenila, fosfato de tricresila, fosfato de trixilênila, fosfato de cresildifenila, fosfato de cresil-2,6-dixilênila, resorcinol-bis(difenilfosfato), tetrafenildifosfato de (1-metiletilideno)-4,1-fenileno, 1,3-fenileno-tetraquis(2,6-dimetilfenil)fosfato, ADK STAB FP-500 (nome comercial; fabricado por ADEKA Corporation), ADK STAB FP-600 (nome

comercial; fabricado por ADEKA Corporation) e ADK STAB FP-800 (nome comercial; fabricado por ADEKA Corporation); fosfonatos, tais como fenilfosfonato de divinila, fenilfosfonato de dialila e (1-butenil)fenilfosfonato; fosfinatos, tais como derivados de difenilfosfinato de fenila, difenilfosfinato de metila e 9,10-diidro-9-oxa-10-fosfafenantleno-10-óxido; compostos de fosfazeno, tais como bis(2-alilfenoxi)fosfazeno e dicresilfosfazeno; retardadores de chama à base de fósforo, tais como fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, polifosfato de melam, polifosfato de amônio, fosfato de piperazina, pirofosfato de piperazina, polifosfato de piperazina, compostos de vinilbenzila contendo fósforo e fósforo vermelho; hidróxidos de metal, tais como hidróxido de magnésio e hidróxido de alumínio; e retardadores de chama à base de bromo, tais como resinas epóxi do tipo bisfenol A bromadas, resinas epóxi do tipo novolac de fenol bromadas, hexabromobenzeno, pentabromotolueno, etileno-bis(pentabromofenil), etileno-bis-tetrabromoftalimida, 1,2-dibromo-4-(1,2-dibromoetil)ciclo-hexano, tetrabromociclo-octano, hexabromociclododecano, bis(tribromofenoxi)etano, éter de polifenileno bromado, poliestireno bromado, 2,4,6-tris(tribromofenoxi)-1,3,5-triazina, tribromofenil maleimida, acrilato de tribromofenila, metacrilato de tribromofenila, dimetacrilato do tipo tetrabromobisfenol A, acrilato de pentabromobenzila e estireno bromado. Estes retardadores de chama são preferivelmente usados em combinação com um inibidor de gotejamento tal como uma

resina de fluorocarbono e/ou um auxiliar de retardador de chama tal como um álcool poli-hídrico ou hidrotalcita.

[0054]O retardador de chama é usado em uma faixa de preferivelmente 1 a 50 partes em massa, mais preferivelmente 10 a 30 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0055]O lubrificante é adicionado para os propósitos de conferir lubrificação à superfície do artigo moldado resultante e melhorar o efeito de prevenção de dano. Exemplos do lubrificante incluem amidas de ácido graxo insaturado, tais como amida de ácido oleico e amida de ácido erúico; amidas de ácido graxo saturado, tais como amida de ácido behênico e amida de ácido esteárico; estearato de butila; álcoois estearílicos; monoglicerídeo de ácido esteárico; monopalmitato de sorbitano; monoestearato de sorbitano; manitol; ácido esteárico; óleo de rícino endurecido; e amida de ácido etilenobis esteárico. Estes lubrificantes podem ser usados individualmente, ou dois ou mais destes podem ser usados em combinação.

[0056]O(s) lubrificante(s) é/são usado(s) em uma faixa de preferivelmente 0,01 a 2 partes em massa, mais preferivelmente 0,03 a 0,5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0057]Exemplos de carga incluem talco, mica, carbonato de cálcio, óxido de cálcio, hidróxido de cálcio, carbonato de magnésio, hidróxido de magnésio, óxido de magnésio, sulfato de magnésio, hidróxido de alumínio, sulfato de bário, pó de vidro, fibras de vidro, argilas, dolomita, sílica, alumina, filamentos de titanato de

potássio, wollastonita e oxissulfato de magnésio fibroso, e qualquer uma destas cargas pode ser usada selecionando apropriadamente o tamanho de partícula (o diâmetro da fibra, o comprimento da fibra e a razão de aspecto no caso de uma carga fibrosa). Além disso, a carga a ser usada pode ser submetida a um tratamento de superfície conforme necessário.

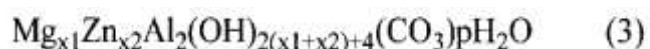
[0058]A carga é usada em uma faixa de preferivelmente 0,01 a 80 partes em massa, mais preferivelmente 1 a 50 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0059]Como o sabão metálico, sais formados por um metal, tal como magnésio, cálcio, alumínio ou zinco, e um ácido graxo saturado ou insaturado, tal como ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido behênico ou ácido oleico, podem ser usados.

[0060]O sabão metálico é usado em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 10 partes em massa, mais preferivelmente 0,01 a 5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

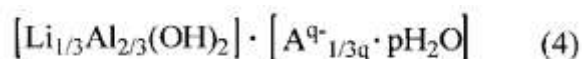
[0061]A hidrotalcita é um composto de sal complexo que é conhecido como um produto natural ou sintético e composto de magnésio, alumínio, grupos hidroxila, um grupo carbonato e água cristalina arbitrária, e exemplos destes incluem hidrotalcitas em que alguns dos átomos de magnésio ou alumínio são substituídos com outro metal tal como um metal alcalino ou zinco; e hidrotalcitas em que o(s) grupo(s) hidroxila e/ou grupo carbonato é/são substituído(s) com outro(s) grupo(s) aniônico(s), especificamente hidrotalcitas representadas pela seguinte

Fórmula (3) em que um metal é substituído com um metal alcalino. Além disso, como uma hidrotalcita Al-Li, um composto representado pela seguinte Fórmula (4) pode ser usado também.



(em que,  $x_1$  e  $x_2$  cada representa um número que satisfaz as condições representadas pelas seguintes equações; e  $p$  representa 0 ou um número positivo:

$$0 \leq x_2/x_1 < 10, 2 \leq (x_1 + x_2) \leq 20)$$



(em que,  $\text{A}^{q-}$  representa um ânion tendo uma valência de  $q$ ; e  $p$  representa 0 ou um número positivo).

[0062] Além disso, o ânion de carbonato nas hidrotalcitas descritas acima pode ser parcialmente substituído com outro ânion.

[0063] Nestas hidrotalcitas, a água cristalina pode ser desidratada, e as hidrotalcitas podem ser revestidas com, por exemplo, um ácido graxo superior tal como ácido esteárico, um sal metálico de ácido graxo superior tal como oleato de metal alcalino, um sulfonato orgânico metálico tal como dodecilbenzenossulfonato de metal alcalino, uma amida de ácido graxo superior, um éster de ácido graxo superior, ou uma cera.

[0064] A hidrotalcita pode ser um hidrotalcita de ocorrência natural ou sintética. Exemplos de um método de sintetizar tal composto incluem métodos conhecidos que são descritos na Publicação de Patente Japonesa Examinada Nº S46-2280, Publicação de Patente Japonesa Examinada Nº S50-30039, Publicação de Patente Japonesa Examinada Nº S51-

29129, Publicação de Patente Japonesa Examinada Nº H3-36839, Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº S61-174270, Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinado Nº H5-179052 e semelhantes. Além disso, as hidrotalcitas exemplificadas acima podem ser usadas sem qualquer restrição na estrutura cristalina, partícula cristalina e semelhantes.

[0065]A hidrotalcita é usada em uma faixa de preferivelmente 0,001 a 5 partes em massa, mais preferivelmente 0,05 a 3 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0066]Exemplos do agente antiestático descrito acima incluem agentes antiestáticos catiônicos, tais como sais de íon amônio quaternário e ácido graxo e sais quaternários de poliamina; agentes antiestáticos aniônicos, tais como fosfatos de álcool superior, adutos de EO e álcool superior, ésteres de ácido graxo de polietilenoglicol, sulfonatos de alquila aniônica, sulfatos de álcool superior, sulfatos de aduto de óxido de etileno e álcool superior e fosfatos de aduto de óxido de etileno e álcool superior; agentes antiestáticos não iônicos, tais como ésteres de ácido graxo de álcool poli-hídrico, fosfatos de poliglicol e éteres de alila alquila de polioxietileno; e agentes antiestáticos anfotéricos, tais como betainas de alquila anfotérica (por exemplo, betainas de ácido alquiladimetilamino acético) e ativadores anfotéricos do tipo imidazolina. Estes agentes antiestáticos podem ser usados individualmente, ou dois ou mais destes podem ser usados em combinação.



[0067]O(s) agente(s) antiestático(s) é/são usado(s) em uma faixa de preferivelmente 0,03 a 2 partes em massa, mais preferivelmente 0,1 a 0,8 partes em massa, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética.

[0068]Como o pigmento descrito acima, um pigmento comercialmente disponível também pode ser usado, e exemplos deste incluem PIGMENTO VERMELHO 1, 2, 3, 9, 10, 17, 22, 23, 31, 38, 41, 48, 49, 88, 90, 97, 112, 119, 122, 123, 144, 149, 166, 168, 169, 170, 171, 177, 179, 180, 184, 185, 192, 200, 202, 209, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 240 e 254; PIGMENTO LARANJA 13, 31, 34, 36, 38, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 55, 59, 60, 61, 62, 64, 65 e 71; PIGMENTO AMARELO 1, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 24, 55, 60, 73, 81, 83, 86, 93, 95, 97, 98, 100, 109, 110, 113, 114, 117, 120, 125, 126, 127, 129, 137, 138, 139, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 166, 168, 175, 180 e 185; PIGMENTO VERDE 7, 10 e 36; PIGMENTO AZUL 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:5, 15:6, 22, 24, 56, 60, 61, 62 e 64; e PIGMENTO VIOLETA 1, 19, 23, 27, 29, 30, 32, 37, 40 e 50.

[0069]Exemplos do corante descrito acima incluem corantes azo, corantes de antraquinona, corantes de indigóide, corantes de triarilmetano, corantes de xanteno, corantes de alizarina, corantes de acridina, corantes de estilbeno, corantes de tiazol, corantes de naftol, corantes de quinolina, corantes de nitro, corantes de indamina, corantes de oxazina, corantes de ftalocianina e corantes de cianina, e uma pluralidade destes corantes pode ser usada em combinação.

[0070]A composição de aditivo de resina da presente invenção está preferivelmente em uma forma de

grânulo. Como um método de produzir a composição de aditivo de resina em uma forma de grânulo, uma mistura obtida misturando os componentes (A) a (C) descritos acima e antioxidante fenólico com outro(s) aditivo(s) opcionalmente incorporado(s) como necessário pode(m) ser misturado(s) na presença do antioxidante fenólico em um estado fundido. As condições de processamento, os equipamentos de processamento e semelhantes não são restritos, e qualquer método de processamento e equipamentos de processamento bem conhecidos e de uso comum podem ser usados.

[0071]Exemplos específicos do método de produção incluem um método de peletização por disco e um método de extrusão. Na presente invenção, um método de extrusão que pode facilmente obter produção em massa e exibir excelente manutenção da forma de grânulo é preferido. Além disso, a temperatura de processamento no método de extrusão está preferivelmente em uma faixa a partir de não inferior ao ponto de fusão do antioxidante fenólico até 50 °C superior ao ponto de fusão. Quando a temperatura de processamento é inferior ao ponto de fusão do antioxidante fenólico, o grânulo resultante pode ter estabilidade da forma insuficiente, enquanto que quando a temperatura de processamento é superior ao ponto de fusão do antioxidante fenólico em mais do que 50 °C, a fluidez da composição aditiva de resina resultante é aumentada e isto pode tornar difícil moldar a composição aditiva de resina.

(Taxa de Pulverização)

[0072]É preferível que, a composição de aditivo de resina em forma de grânulo da presente invenção seja capaz de manter uma forma de produto durante o transporte.

Especificamente, quando 100 g de uma amostra desta que não passa através de uma peneira tendo um tamanho de abertura de malha de 1,39 mm é colocada em um recipiente de plástico de 500 mL e submetida a agitação por 4 horas a uma amplitude de 40 mm e uma taxa de agitação de 300 ciclos/min, é desejável que a quantidade da amostra que passa através da peneira tendo um tamanho de abertura de malha de 1,39 mm seja preferivelmente menor do que 1% em massa, mais preferivelmente menor do que 0,5% em massa.

[0073]A composição de resina sintética da presente invenção compreende, em relação a 100 partes em massa de uma resina sintética, a composição de aditivo de resina descrita acima da presente invenção em uma faixa de 0,001 a 5 partes em massa, preferivelmente 0,005 a 0,5 partes em massa, em termos da quantidade total dos componentes (A) e (B). Quando a quantidade total dos componentes (A) e (B) é menor do que a faixa descrita acima, os efeitos dos agentes de nucleação de cristal podem não ser atingidos, enquanto que quando a quantidade total dos componentes (A) e (B) é maior do que a faixa descrita acima, um efeito correspondente à quantidade adicionada não pode ser atingido, que não é econômico, e os componentes (A) e (B) podem aparecer na superfície do artigo moldado resultante e deteriorar a aparência externa. Em ambos destes casos, os efeitos esperados da presente invenção não são atingidos.

[0074]Em casos em que a composição de aditivo de resina da presente invenção é misturada com uma resina sintética e o resultante é moldado, um método de moldagem conhecido pode ser utilizado para realizar a moldagem. Por

exemplo, quando a resina sintética é uma resina termoplástica, um artigo moldado pode ser obtido por moldagem por injeção, moldagem por extrusão, moldagem por sopro, moldagem a vácuo, moldagem por inflação, moldagem por prensa, moldagem por lama, moldagem por imersão, moldagem por espuma ou semelhantes.

[0075]Enquanto isso, quando a resina sintética é uma resina curável que pode ser curada por calor, luz, radiação ou semelhantes, um artigo moldado pode ser obtido por moldagem por compressão, moldagem por injeção, moldagem em baixa pressão, moldagem em laminado ou semelhantes.

[0076]Exemplos da resina sintética usada na presente invenção incluem polímeros de  $\alpha$ -olefina, tais como polipropileno, polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade, polietileno de baixa densidade linear, polibuteno-1 e poli-3-metilpenteno; poliolefinas e copolímeros destes, tais como copolímeros de etileno-acetato de vinila, copolímeros de etileno-acrilato de etila, copolímeros de etileno-acrilato de metila, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-álcool vinílico e copolímeros de etileno-propileno; resinas contendo halogênio, tais como poli cloreto de vinila, poli cloreto de vinilideno, polietileno clorado, polipropileno clorado, poli fluoreto de vinilideno, borrachas cloradas, copolímeros de cloreto de vinila-acetado de vinila, copolímeros de cloreto de vinila-etileno, copolímeros de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno, copolímeros ternários de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno-acetato de vinila, copolímeros de cloreto de vinila-

acrilato, copolímeros de cloreto de vinila-maleato e copolímeros de cloreto de vinila-ciclohexilmaleimida; resinas de petróleo; resinas de cumarona; poliestireno; poli acetato de vinila; resinas acrílicas; copolímeros (por exemplo, resinas de AS, resinas de ABS, resinas de MBS e resinas de ABS resistentes ao calor) composto de estireno e/ou  $\alpha$ -metilestireno com outro monômero (por exemplo, anidrido maleico, fenilmaleimida, metacrilato de metila, butadieno ou acrilonitrila); poliésteres lineares, tais como poli metacrilato de metila, álcool polivinílico, polivinil formal, polivinil butiral, poli tereftalato de etileno e poli tereftalato de butileno; poliamidas, tais como óxido de polifenileno, policaprolactama e adipamida de polihexametileno; resinas termoplásticas e misturas destas, tais como policarbonato, policarbonato/resina de ABS, policarbonato ramificado, poliacetal, polisulfeto de fenileno, poliuretano, triacetil celulose e resinas à base de celulose; e resinas de termocura, tais como resinas fenólicas, resinas de ureia, resinas de melamina, resinas epóxi e resinas de poliéster insaturado. Além disso, a resina sintética pode ser um elastômero, tal como uma borracha de isopreno, uma borracha de butadieno, uma borracha de copolímero de acrilonitrila-butadieno ou uma borracha de copolímero de estireno-butadieno. Estas resinas sintéticas podem ser usadas individualmente, ou duas ou mais destas podem ser usadas em combinação.

[0077]Como a resina sintética usada na presente invenção, uma resina de poliolefina selecionada de homopolímeros de etileno, homopolímeros de propileno, copolímeros aleatórios ou em bloco de etileno/propileno e

copolímeros aleatórios ou em bloco de  $\alpha$ -olefina não-etileno/propileno é preferida porque os efeitos da presente invenção são proeminentemente atingidos.

[0078]Exemplos do uso da composição de resina sintética da presente invenção incluem materiais de automóveis, tais como para-choques, painéis e painéis de instrumento; aplicações residenciais, tais como refrigeradores, máquinas de lavar roupa e aspiradores de pó; artigos de uso doméstico, tais como louças, baldes e artigos de banho; bens diversos tais como brinquedos; aplicações de armazenamento tais como tanques; artigos moldados tais como recipientes de armazenamento; filmes; e fibras.

#### EXEMPLOS

[0079]A presente invenção será agora descrita mais concretamente por via de seus exemplos; entretanto, a presente invenção não é restrita a estes por quaisquer meios.

[0080]Usando um misturador Henschel (nome comercial: FM200, fabricado por Mitsui Mining Co., Ltd.; em uma velocidade de rotação da lâmina de 1.000 rpm por 1 minuto), 100 partes em massa de um copolímero em bloco de polipropileno tendo uma taxa de fluxo de fusão de 25 g/10 min foi misturado com 0,1 partes em massa de tetraquis[metileno-3-(3',5'-di-*terc*-butil-4'-hidroxifenil)propionato]metano como um antioxidante fenólico, 0,1 partes em massa de tris(2,4-di-*terc*-butilfenil)fosfito como um antioxidante à base de fósforo, 0,05 partes em massa de estearato de cálcio como um neutralizador e as respectivas composições de aditivo de

resina mostradas na Tabela 1 ou 2 abaixo. Em seguida, usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.), as misturas resultantes foram cada granuladas sob condições de processamento de uma temperatura de 240°C e uma velocidade de parafuso de 160 rpm, em que grânulos de composições de resina sintética foram obtidos.

(Módulo de flexão)

[0081]Usando uma máquina de moldagem por injeção (EC100-2A; fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.), os grânulos assim obtidos foram um moldado por injeção em uma temperatura de injeção de 230 °C e temperatura de molde de 50 °C para preparar peças de teste de 10 mm de largura, 80 mm de comprimento e 4 mm de espessura. Imediatamente depois da moldagem por injeção, as peças de teste assim obtidas foram condicionadas por pelo menos 48 horas em uma incubadora tendo uma temperatura interna de 23 °C e subsequentemente submetida à medição de módulo de flexão usando um testador de flexão.

[0082]Os resultados são mostrados na Tabela 1 abaixo.

(Temperatura de Cristalização)

[0083]Uma pequena quantidade de cada grânulo obtido acima foi cortada, e sua temperatura de cristalização foi medida usando um calorímetro de varredura diferencial (DIAMOND, fabricado por PerkinElmer Co., Ltd.). Quanto ao método de medição, em um gráfico obtido por aquecimento do grânulo em questão a partir da temperatura ambiente até 230 °C a uma taxa de 50 °C/min., mantendo o grânulo por 10 minutos e depois resfriando o grânulo até 50

°C a uma taxa de -10 °C/min., a temperatura em que a reação endotérmica formou um topo de pico foi definida como a temperatura de cristalização.

[0084] Os resultados são mostrados na Tabela 2 abaixo.

[Tabela 1]

	Composição aditiva de resina			Quantidade de (A) + (B) em relação a 100 partes em massa de resina [partes em massa]	Quantidade de (A) + (B) + (C) em relação a 100 partes em massa de resina [partes em massa]	Avaliação  Módulo de flexão [MPa]
	(A) [partes em massa]	(B) [partes em massa]	(C) [partes em massa]			
Exemplo 1-1	Composto A <sup>*1</sup> 100	Composto B <sup>*2</sup> 80	LIM <sup>*3</sup> 50	0,02	0,03	1.520
Exemplo 1-2	Composto A 100	Composto B 100	LIM 50	0,02	0,03	1.510
Exemplo 1-3	Composto A 100	Composto B 187,5	LIM 62,5	0,02	0,03	1.500
Exemplo 1-4	Composto A 100	Composto B 100	LIM 100	0,02	0,03	1.510
Exemplo Comparativo 1-1	-	-	-	-	0	1.190
Exemplo Comparativo 1-2	Composto A 100	Composto Comparativo 1 <sup>*4</sup> 187,5	LIM 62,5	0,02	0,03	1.410
Exemplo Comparativo 1-3	-	Composto B 100	LIM 50	0,02	0,03	1.380
Exemplo Comparativo 1-4	Composto A 100	-	LIM 50	0,02	0,03	1.400
Exemplo Comparativo 1-5	Composto A 100	Composto B 100	-	0,03	0,03	1.370
Exemplo Comparativo 1-6	Composto A 100	-	-	0,03	0,03	1.390
Exemplo Comparativo 1-7	Composto A 100	-	-	0,01	0,10	1.470
Exemplo Comparativo 1-8	Composto Comparativo 2 <sup>*5</sup> 100	-	-	0,01	0,10	1.390

<sup>\*1)</sup> Composto A: sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-terc-butilfenil) fosfato



\*2) Composto B: lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil) fosfato

\*3) LIM: miristato de lítio

\*4) Composto Comparativo 1: hidróxi-bis[2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil) fosfato] de alumínio

\*5) Composto Comparativo 2: benzoato de sódio

[0085]De acordo com Exemplos Comparativos 1-3 a 1-5, o efeito de melhoria da propriedade física foi deficiente quando qualquer um dos componentes (A), (B) e (C) da composição de aditivo de resina da presente invenção não foi incorporada. Além disso, a partir do Exemplo Comparativo 1-2, foi confirmado que a mudança do componente (B) para um agente de nucleação diferente daquele da composição de aditivo de resina da presente invenção também resultou em efeito de melhoria da propriedade física deficiente.

[0086]Ao contrário, as composições de aditivo de resina de Exemplos de acordo com a presente invenção foram todas confirmadas tendo excelente efeito de melhoria da propriedade física.

[Tabela 2]

	Composição de aditivo de resina	Quantidade de composição de aditivo de resina em relação a 100 partes em massa de resina [partes em massa]	Avaliação
			Temperatura de cristalização [°C]
Exemplo 2-1	Composição de aditivo de resina de Exemplo 1-2	0,03	128
Exemplo 2-2	Composição de aditivo de resina de Exemplo 1-2	0,05	131
Exemplo 2-3	Composição de aditivo de resina de Exemplo 1-2	0,1	132,5
Exemplo Comparativo	Controle	0	123

2-1			
Exemplo Comparativo 2-2	Composto A	0,03	125,4
Exemplo Comparativo 2-3	Composto A	0,05	129,5
Exemplo Comparativo 2-4	Composto A	0,1	130,5

[0087]A partir dos resultados de Exemplos Comparativos 2-2 a 2-4 mostrados na Tabela 2, foi confirmado que, como comparado àqueles casos onde o Composto A foi incorporado sozinho, as composições de aditivo de resina de Exemplos de acordo com a presente invenção tiveram um efeito superior de melhorar a temperatura de cristalização da resina.

[0088]Em seguida, em relação às composições de aditivo de resina, o efeito de estar em uma forma de grânulo e de estar em uma forma de pó foram avaliados.

[0089]Misturando manualmente, 100 partes em massa de um copolímero em bloco de polipropileno tendo uma taxa de fluxo de fusão de 25 g/10 min a 230 °C foram misturadas por 5 minutos com as respectivas composições de aditivo de resina mostradas na Tabela 3 abaixo. Em seguida, usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.), as misturas resultantes foram cada granuladas sob condições de processamento de uma temperatura de 240 °C e uma velocidade de parafuso de 160 rpm, em que grânulos de composições de resina sintética foram obtidos.

[0090]Usando uma máquina de moldagem por injeção (EC100-2A; fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.), os grânulos assim obtidos foram cada moldado por injeção a uma temperatura de injeção de 230 °C e temperatura de molde de 50 °C para preparar peças de teste de 10 mm de largura, 80

mm de comprimento e 4 de em espessura. Imediatamente depois da moldagem por injeção, as peças de teste assim obtidas foram condicionadas por pelo menos 48 horas em uma incubadora tendo uma temperatura interna de 23 °C, e o módulo de flexão foi medido de acordo com o método de teste de ISO178. Os resultados deste são mostrados na Tabela 3 abaixo.

[Tabela 3]

	Composição de aditivo de resina	Quantidade de composição de aditivo de resina em relação a 100 partes em massa de resina [partes em massa]	Módulo de flexão em forma de grânulo [MPa]	Módulo de flexão em forma de pó [MPa]
Exemplo 3-1	Composição de aditivo de resina de Exemplo 1-4	0,05	1.460	1.530
Exemplo 3-2	Composição de aditivo de resina de Exemplo 1-4	0,1	1.510	1.560
Exemplo Comparativo 3-1	Controle	-	1.190	1.190
Exemplo Comparativo 3-2	Composto A	0,05	1.260	1.430
Exemplo Comparativo 3-3	Composto A	0,1	1.350	1.470

[0091]De acordo com Exemplo Comparativo 3-2, um efeito de nucleador foi dificilmente obtido quando o Composto A sozinho foi incorporado em uma quantidade de 0,05 partes em massa em relação a 100 partes em massa do copolímero em bloco de polipropileno em forma de grânulo. Por outro lado, as composições de aditivo de resina de Exemplos de acordo com a presente invenção foram confirmadas sendo capazes de comunicar o copolímero em

bloco de polipropileno em forma de grânulo com um efeito de nucleador mesmo em uma quantidade baixa.

[0092]Em seguida, os efeitos de usar a composição de aditivo de resina da presente invenção em uma composição de aditivo de resina em forma de grânulo serão descritos.

(Exemplo de Produção 1)

sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato 9,5% em massa

lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato 9,5% em massa

miristato de lítio 9,5% em massa

antioxidante fenólico: tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano 28,6% em massa

antioxidante à base de fósforo: tris(2,4-di-*terc*-butilfenil)fosfito 28,6% em massa

desativador de catalisador: estearato de cálcio 14,3% em massa

[0093]Depois de misturar estes materiais de acordo com a formulação acima usando um misturador Henschel (FM200, fabricado por Mitsui Mining Co., Ltd.) a 1.000 rpm por 1 minuto, a mistura resultante foi processada usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.) sob as condições em que a temperatura de cilindro foi ajustada para ser 30 °C na entrada de amostra, 130 °C no centro e 100 °C na proximidade da saída do produto e a velocidade de rotação de parafuso de extrusão foi ajustada para ser 60 rpm, em que uma composição de aditivo de resina em forma de grânulo foi produzida.

[0094]É observado aqui, que a formulação desta composição de aditivo de resina corresponde àquela da composição de aditivo de resina avaliada no Exemplo 1-4.

(Exemplo de Produção Comparativo 1)

sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato 28,5% em massa

antioxidante fenólico: tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano 28,6% em massa

antioxidante à base de fósforo: tris(2,4-di-*terc*-butilfenil)fosfito 28,6% em massa

desativador de catalisador: estearato de cálcio 14,3% em massa

[0095]Depois de misturar estes materiais de acordo com a formulação acima usando um misturador Henschel (FM200, fabricado por Mitsui Mining Co., Ltd.) a 1.000 rpm por 1 minuto, a mistura resultante foi processada usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.) sob as condições em que a temperatura do cilindro foi ajustada para ser 30 °C na entrada da amostra, 130 °C no centro e 100 °C na proximidade da saída do produto e a velocidade de rotação de parafuso de extrusão foi ajustada para ser 60 rpm, em que uma composição aditiva de resina em forma de grânulo foi produzida.

(Exemplo de Produção Comparativo 2)

Lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato 28,5% em massa

Antioxidante fenólico: tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano 28,6% em massa

Antioxidante à base de fósforo: tris(2,4-di-*terc*-butilfenil)fosfito 28,6% em massa

Desativador de catalisador: estearato de cálcio 14,3% em massa

[0096]Depois de misturar estes materiais de acordo com a formulação acima usando um misturador Henschel (FM200, fabricado por Mitsui Mining Co., Ltd.) a 1.000 rpm por 1 minuto, a mistura resultante foi processada usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.) sob as condições em que a temperatura do cilindro foi ajustada para ser 30°C na entrada da amostra, 130°C no centro e 100°C na proximidade da saída do produto e a velocidade de rotação de parafuso de extrusão foi ajustada para ser 60 rpm, em que uma composição aditiva de resina em forma de grânulo foi produzida.

(Exemplo de Produção 2)

(Produção de Amostra de Teste A)

[0097]O grânulo da composição de aditivo de resina produzido em Exemplo de Produção 1 foi adicionado a 100 partes em massa de um homopolipropileno tendo uma taxa de fluxo de fusão de 8 g/10 min a 230 °C tal que sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato, lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato e miristato de lítio foram incorporados em um total de 0,1 partes em massa, e o resultante foi granulado usando extrusora de parafuso duplo (PCM-30, fabricada por Ikegai Corp.) a uma temperatura de 240 °C e uma velocidade de parafuso de 160 rpm para obter um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de Teste A: forma de grânulo).

[0098]Além disso, uma composição de aditivo de resina em forma de pó tendo a mesma formulação que o grânulo produzido no Exemplo de Produção 1 foi granulada

sob as mesmas condições para obter um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de teste A: pó).

(Exemplo de Produção Comparativo 3)

(Produção de Amostra de Teste B)

[0099]Um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de teste B: forma de grânulo) foi produzida na mesma maneira que no Exemplo de Produção 2, exceto que o grânulo da composição aditiva de resina produzido em Exemplo de Produção 1 foi alterado para o grânulo da composição de aditivo de resina obtida em Exemplo de Produção Comparativo 1 e que o grânulo foi adicionado tal que sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil)fosfato foi incorporado em uma quantidade de 0,1 partes em massa.

[00100]Além disso, uma composição aditiva de resina em forma de pó tendo a mesma formulação que o grânulo produzido em Exemplo de Produção Comparativo 1 foi granulada sob as mesmas condições para obter um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de teste B: pó).

(Exemplo de Produção Comparativo 4)

(Produção de Amostra de Teste C)

[00101]Um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de teste C: forma de grânulo) foi produzido na mesma maneira como no Exemplo de Produção 2, exceto que o grânulo da composição de aditivo de resina produzido no Exemplo de Produção 1 foi alterado para um grânulo da composição de aditivo de resina obtido em Exemplo de Produção Comparativo 2 e que o grânulo foi adicionado tal que lítio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-

butilfenil)fosfato foi incorporado em uma quantidade de 0,1 partes em massa.

[00102]Além disso, uma composição de aditivo de resina em forma de pó tendo a mesma formulação que o grânulo produzido em Exemplo de Produção Comparativo 2 foi granulada sob as mesmas condições para obter um grânulo de uma composição de resina sintética (amostra de teste C: pó).

(Módulo de flexão)

[00103]Usando uma máquina de moldagem por injeção (EC100-2A; fabricada por Toshiba Máquina Co., Ltd.), os grânulos obtidos acima foram cada moldado por injeção a uma temperatura de injeção de 230 °C e temperatura de molde de 50 °C para preparar peças de teste tendo um tamanho de 80 mm × 10 mm × 4 mm. Depois de deixar estas peças de teste em uma incubadora a 23 °C por pelo menos 48 horas, o módulo de flexão (MPa) de cada peça de teste foi medido de acordo com ISO178. Os resultados deste são mostrados na Tabela 4 abaixo.

(Temperatura de Deflexão de Calor)

[00104]Usando uma máquina de moldagem por injeção (EC100-2A; fabricada por Toshiba Máquina Co., Ltd.), os grânulos obtidos acima foram cada moldado por injeção a uma temperatura de injeção de 230 °C e temperatura de molde de 50 °C para preparar peças de teste tendo um tamanho de 80 mm × 10 mm × 4 mm. Depois de deixar estas peças de teste em uma incubadora a 23 °C por pelo menos 48 horas, a temperatura de deflexão de calor (°C) de cada peça de teste foi medida de acordo com ISO75 (carga: 1,8 MPa). Os resultados deste são mostrados na Tabela 4 abaixo.



[00105]É observado aqui que as unidades dos valores numéricos mostradas na Tabela 4 abaixo são partes em massa.

[Tabela 4]

	Exemplo de Produção 2 Amostra de Teste A	Exemplo de Produção Comparativo 3 Amostra de Teste B	Exemplo de Produção Comparativo 4 Amostra de Teste C
Resina de polipropileno	100	100	100
Componente (A) Composto A	0,033	0,1	
Componente (B) Composto B	0,033		0,1
Componente (C) LIM	0,033		
Antioxidante fenólico AO-60 <sup>*6</sup>	0,1	0,1	0,1
Antioxidante à base de fósforo 2112 <sup>*7</sup>	0,1	0,1	0,1
Desativador de catalisador Ca-St <sup>*8</sup>	0,05	0,05	0,05
Módulo de flexão [MPa] (forma de grânulo)	2.090	1.990	1.890
Módulo de flexão [MPa] (pó)	2.110	2.040	1.950
HDT [°C] (forma de grânulo)	115	109	105
HDT [°C] (pó)	115	112	107

<sup>\*6</sup>) AO-60: tetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propiniloximetil]metano

<sup>\*7</sup>) 2112: tris(2,4-di-*terc*-butilfenil)fosfito

<sup>\*8</sup>) Ca-St: estearato de cálcio

[00106]De acordo com Exemplos de Produção Comparativos 3 e 4, comparado aos casos onde uma composição de aditivo de resina em forma de pó foi incorporada, as propriedades físicas foram de forma marcante reduzidas nas composições de aditivo de resina em forma de grânulo contendo apenas o componente (A) ou (B) como um composto de agente de nucleação de cristal.

[00107]Por outro lado, a partir do Exemplo de Produção 2, foi confirmado que a composição aditiva de resina de acordo com a presente invenção em uma forma de grânulo tinha propriedades físicas comparáveis e exibiu excelente dispersão em uma resina como comparado ao caso onde a composição de aditivo de resina foi incorporada em uma forma de pó.

### REIVINDICAÇÕES

1. Composição de aditivo de resina **caracterizada** por compreender

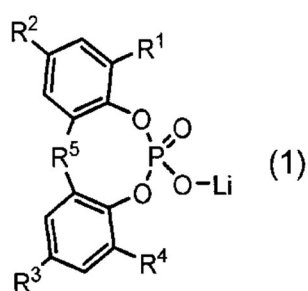
(A) sódio-2,2'-metileno-bis(4,6-di-*terc*-butilfenil) fosfato;

(B) um composto de fosfato de lítio representado pela seguinte Fórmula (1); e

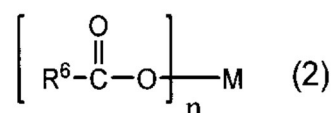
(C) um sal metálico de ácido graxo representado pela seguinte Fórmula (2),

em que o teor do dito componente (B) está em uma faixa de 25 a 400 partes em massa em relação a 100 partes em massa do dito componente (A); e

em que o teor do dito componente (C) está em uma faixa de 10 partes em massa a 50 partes em massa em relação a um total de 100 partes em massa dos ditos componentes (A) e (B):



em que R<sup>1</sup> a R<sup>4</sup> cada representa um grupo alquila linear ou ramificado tendo 1 a 8 átomos de carbono; e R<sup>5</sup> representa um grupo alquilideno tendo 1 a 4 átomos de carbono;



em que R<sup>6</sup> representa um grupo alifático não substituído ou substituído por hidróxi tendo 1 a 40 átomos de carbono; M representa um átomo de metal; e n é um número

inteiro de 1 a 4, representando a valência do dito átomo de metal M.

2. Composição de aditivo de resina, de acordo com reivindicação 1, **caracterizada** por compreender ainda um antioxidante fenólico (D) em uma quantidade de 10% em massa a 50% em massa em relação a uma quantidade total da dita composição de aditivo de resina.

3. Composição de aditivo de resina, de acordo com reivindicação 2, **caracterizada** pela dita composição de aditivo de resina estar em uma forma de grânulo.

4. Composição de resina sintética **caracterizada** por compreender uma resina sintética e a composição de aditivo de resina, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 3.

5. Composição de resina sintética, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** por compreender, em relação a 100 partes em massa da resina sintética, a composição de aditivo de resina em uma faixa de 0,001 a 5 partes em massa, em termos da quantidade total dos ditos componentes (A) e (B) seja.

6. Composição de resina sintética, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e 5, **caracterizada** em pela dita resina sintética ser uma resina de poliolefina.