



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

(11) BR 112018004849-6 B1



(22) Data do Depósito: 29/11/2016

(45) Data de Concessão: 08/11/2022

(54) Título: MÉTODO PARA USO DE UM MODIFICADOR PARA OBTER UM CORPO MOLDADO

(51) Int.Cl.: C08L 23/00; C08J 3/20; C08J 3/22; C08L 23/10; C08L 23/26; (...).

(30) Prioridade Unionista: 01/12/2015 JP 2015-235171.

(73) Titular(es): TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA.

(72) Inventor(es): MASAYUKI KITO; GORO TAKAHASHI; TOSHIHIRO SUZUKI; MITSUTAKA SAKO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2016085453 de 29/11/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/094738 de 08/06/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/03/2018

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um modificador que tem uma fase contínua (A) incluindo uma segunda resina de poliolefina e uma fase dispersa (B) incluindo uma resina de poliamida e um elastômero modificado. A fase dispersa (B) compreende um produto amassado fundido da resina de poliamida e um elastômero modificado tendo um grupo reativo. O modificador não tem mais do que 80% em massa da fase dispersa (B) em relação a um total de 100% em massa da fase contínua (A) e da fase dispersa (B). Este método de uso mistura 0,5%-70% em massa do modificador, em relação a 100% em massa da primeira resina de poliolefina. Este método de produção compreende uma etapa na qual a segunda resina de poliolefina e um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado são amassados fundidos.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"MÉTODO PARA USO DE UM MODIFICADOR PARA OBTER UM
CORPO MOLDADO".**

CAMPO TÉCNICO

[0001] A presente invenção refere-se a um modificador e um método para uso do mesmo, um método para produção do modificador e um carreador para aditivos. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um modificador que pode ser adicionado a uma resina de poliolefina para obter um corpo moldado tendo resistência a impacto aperfeiçoada e um método para uso do mesmo, um método para produção do modificador e um carreador para aditivos.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[0002] Até hoje, têm sido feitas tentativas de misturar tipos diferentes de resinas para obter resinas mistas que possam oferecer características superiores às aquelas que são oferecidas por cada uma das resinas sozinhas. Por exemplo, uma técnica é descrita pelos presentes inventores nas Literaturas de Patente 1 a 4 que seguem, em que uma resina de poliamida e uma resina de poliolefina são usadas em combinação para obter uma resina mista tendo características aperfeiçoadas.

LISTA DE CITAÇÃO

LITERATURAS DE PATENTE

Literatura de Patente 1: JP 2013-147645 A

Literatura de Patente 2: JP 2013-147646 A

Literatura de Patente 3: JP 2013-147647 A

Literatura de Patente 4: JP 2013-147648 A

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMAS TÉCNICOS

[0003] A Literatura de Patente 1 descreve uma liga de polímero de uma resina de poliamida e uma resina de poliolefina (composição de

resina termoplástica) obtida usando, como um compatibilizador, um elastômero modificado tendo um grupo reativo capaz de reagir com a resina de poliamida.

[0004] A Literatura de Patente 2 descreve que uma resina de poliamida derivada de planta pode ser usada como uma resina de poliamida contida em uma liga de polímero de uma resina de poliamida e uma resina de poliolefina.

[0005] A Literatura de Patente 3 descreve uma liga de polímero contendo uma resina de poliamida e uma resina de poliolefina, a qual tem uma estrutura separada em fase de resina tendo uma fase contínua, uma fase dispersa que está dispersa na fase contínua e uma fase dispersa fina dispersa ainda na fase dispersa.

[0006] A Literatura de Patente 4 descreve que uma liga de polímero excelente em resistência a impacto pode ser obtida primeiro misturando com fusão uma resina de poliamida e um compatibilizador e então misturando com fusão mais a resina mista obtida e uma resina de poliolefina.

[0007] No entanto, de acordo com as Literaturas de Patente 1 a 4 acima, os presentes inventores estudaram a produção e uso dessas ligas de polímero sozinhas, mas não estudaram o uso dessas ligas de polímero junto com outras resinas.

[0008] À luz das circunstâncias acima, é um objetivo da presente invenção prover um modificador que contenha uma resina de poliamida e uma resina de poliolefina e que possa ser misturado com uma resina de poliolefina para obter um corpo moldado tendo excelente resistência a impacto e um método para uso do mesmo e um método para produção do modificador.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS

[0009] A presente invenção é como segue.

[0010] A presente invenção refere-se a um modificador que pode

ser adicionado a uma primeira resina de poliolefina para obter um corpo moldado tendo resistência a impacto aperfeiçoada, o modificador incluindo:

uma fase contínua A contendo uma segunda resina de poliolefina; e uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado, onde

a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida, e onde

quando um total da fase contínua A e da fase dispersa B é 100% em massa, um teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos.

[0011] Um modificador de acordo com a reivindicação 2 é o modificador de acordo com a reivindicação 1, onde o elastômero modificado é um elastômero termoplástico à base de olefina tendo, como seu esqueleto, um copolímero de etileno ou propileno e uma α -olefina tendo 3 a 8 átomos de carbono ou um elastômero termoplástico à base de estireno tendo um esqueleto de estireno.

[0012] Um modificador de acordo com a reivindicação 3 é o modificador de acordo com a reivindicação 1 ou 2, onde quando um total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa, um teor da resina de poliamida é 10% em massa ou mais, mas 80% em massas ou menos.

[0013] Um modificador de acordo com a reivindicação 4 é o modificador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, onde a fase dispersa B tem uma fase contínua B₁ contendo a resina de poliamida e uma fase dispersa fina B₂ dispersa na fase contínua B₁ e contendo o elastômero modificado.

[0014] Um modificador de acordo com a reivindicação 5 é o modificador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4,

onde a primeira resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa.

[0015] A presente invenção refere-se também a um método para uso do modificador de acordo com a reivindicação 1, incluindo mistura de 0,5 parte em massa ou mais, mas 70 partes em massa ou menos, do modificador por 100 partes em massa da primeira resina de poliolefina.

[0016] A presente invenção refere-se também a um método para produção do modificador de acordo com a reivindicação 1, incluindo uma etapa de amassamento de fundido em que a segunda resina de poliolefina e um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado são amassados fundidos.

[0017] A presente invenção refere-se também a um carreador para aditivos para uso na adição de um aditivo a uma primeira resina de poliolefina, o carreador incluindo:

uma fase contínua A contendo uma segunda resina de poliolefina e uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado, onde

a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida, e onde

quando um total da fase contínua A e da fase dispersa B é 100% em massa, um teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos.

[0018] Um carreador para aditivos de acordo com a reivindicação 9 é o carreador para aditivos de acordo com a reivindicação 8, onde o aditivo é pelo menos um de um retardante de chama, um auxiliar de retardante de chama, um filtro, um corante, um agente antimicrobiano, um agente antiestático e um agente de espumação.

EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

[0019] Quando o modificador de acordo com a presente invenção é misturado com uma primeira resina de poliolefina, uma composição de resina termoplástica tendo excelente resistência a impacto e uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou a mistura de pelete.

[0020] Quando o elastômero modificado é um elastômero termoplástico à base de olefina tendo, como seu esqueleto, um copolímero de etileno ou propileno e uma α -olefina tendo 3 a 8 átomos de carbono ou um elastômero termoplástico à base de estireno tendo um esqueleto de estireno, uma estrutura de fase específica pode ser obtida mais confiavelmente, e desta maneira uma composição de resina termoplástica tendo excelente resistência a impacto e uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou a mistura de pelete.

[0021] Quando o total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa e o teor da resina de poliamida é 10% em massa ou mais, mas 80% em massa ou menos, uma estrutura de fase específica pode ser obtida mais estavelmente e, desta maneira, uma composição de resina termoplástica tendo excelente resistência a impacto e uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou a mistura de pelete.

[0022] Quando a fase dispersa B tem uma fase contínua B_1 contendo a resina de poliamida e uma fase dispersa fina B_2 dispersa na fase contínua B_1 e contendo o elastômero modificado, uma estrutura de fase múltipla é formada, e desta maneira uma composição de resina termoplástica tendo resistência a impacto mais excelente e

uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou a mistura de pelete.

[0023] Quando a primeira resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, e pelo menos parte do bloco de etileno é agregada na interface entre a fase contínua A e a fase dispersa B, uma estrutura de fase múltipla é formada, e desta maneira uma composição de resina termoplástica tendo excelente resistência a impacto e uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou uma mistura de pelete.

[0024] De acordo com o método para uso do modificador da presente invenção e o método para produção do modificador da presente invenção, a primeira resina de poliolefina é modificada de maneira que uma composição de resina termoplástica tendo excelente resistência a impacto e uma mistura de pelete podem ser obtidas, e ainda um corpo moldado pode ser obtido usando a composição de resina termoplástica ou a mistura de pelete. Ainda, uma vez que o componente que fornece a resistência a impacto é preparado separadamente da primeira resina de poliolefina, um corpo moldado pode ser obtido aplicando uma carga de calor à primeira resina de poliolefina apenas uma vez durante a moldagem, o que resulta em uma redução na história de calor do corpo moldado.

[0025] O carreador para aditivos de acordo com a presente invenção torna possível misturar um aditivo com a primeira resina de poliolefina em uma razão precisa e obter uma composição de resina termoplástica e um corpo moldado que têm resistência a impacto aperfeiçoada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0026] A figura 1 é um gráfico mostrando uma correlação entre resistência a impacto Charpy e módulo flexural de cada um dos espécimes de teste para avaliação dos Exemplos 1 a 3 e Exemplos Comparativos 1 a 3.

[0027] A figura 2 é uma imagem obtida através de observação de um corte de amostra fino do espécime de teste para avaliação do Exemplo 3 com um microscópio eletrônico de transmissão.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES

[0028] As características técnicas mostradas aqui são a título de exemplo e para propósitos de discussão ilustrativa de modalidades da presente invenção e são apresentadas para prover o que é acreditado ser a descrição mais útil e prontamente compreendida dos princípios e aspectos conceituais da presente invenção. Com relação a isso, nenhuma tentativa é feita de mostrar detalhes estruturais da presente invenção em mais detalhes do que é necessário para uma compreensão fundamental da presente invenção, e a descrição em conjunto com os desenhos deixa aparente àqueles versados na técnica como as várias formas da presente invenção podem ser concretizadas na prática.

[0029] Um modificador de acordo com a presente invenção é um modificador que pode ser adicionado a uma primeira resina de poliolefina para obter um corpo moldado tendo resistência a impacto aperfeiçoada, o modificador incluindo:

uma fase contínua A contendo uma segunda resina de poliolefina e uma fase dispersa B na fase contínua A e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado, onde

a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida, e onde

quando um total da fase contínua A e da fase dispersa B é

100% em massa, um teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos.

[0030] Ainda, quando o modificador é misturado com a primeira resina de poliolefina, uma composição de resina termoplástica que é uma composição à base de resina de poliolefina modificada pode ser obtida. Ainda, quando esta composição de resina termoplástica é moldada, um corpo moldado modificado pode ser obtido. Ainda, quando a primeira resina de poliolefina é moldada junto com o modificador (por exemplo, quando uma mistura seca de peletes é moldada), um corpo moldado modificado pode ser obtido. Em qualquer caso, como acima descrito, o modificador pode finalmente modificar um corpo moldado resultante.

[0031] Uma composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e um corpo moldado usando a mesma têm uma fase contínua A' contendo uma primeira resina de poliolefina e uma segunda resina de poliolefina e

uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A' e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado, onde

a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e o elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida.

[1] Modificador

(1) Segunda resina de poliolefina

[0032] A "segunda resina de poliolefina" (daqui em diante simplesmente referida como uma "segunda poliolefina") é um homopolímero de olefina e/ou um copolímero de olefina. No modificador, esta segunda resina de poliolefina está contida na fase contínua A e forma a fase contínua A. Ainda, na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, a segunda resina de poliolefina está contida na fase contínua A' junto

com a primeira resina de poliolefina e forma a fase contínua A'.

[0033] Uma olefina constituindo a segunda poliolefina não é particularmente limitada, e exemplos da mesma incluem etileno, propileno, 1-butenos, 3-metil-1-butenos, 1-penteno, 3-metil-1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno e 1-octeno. Essas olefinas podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais das mesmas.

[0034] Exemplos específicos da resina de poliolefina incluem uma resina de polietileno, uma resina de polipropileno, poli-1-butenos, poli-1-hexeno e poli-4-metil-1-penteno. Esses polímeros podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais dos mesmos. Isto é, a resina de poliolefina pode ser uma mistura de dois ou mais dos polímeros acima.

[0035] Exemplos da resina de polietileno incluem um homopolímero de etileno e um copolímero de etileno e uma outra olefina. Exemplos do último incluem um copolímero de etileno-1-butenos, um copolímero de etileno-1-hexeno e copolímero de etileno-1-octeno e um copolímero de etileno-4-metil-1-penteno (o teor de uma unidade estrutural derivada de etileno é 50% ou mais das unidades estruturais totais).

[0036] Exemplos da resina de polipropileno incluem um homopolímero de propileno e um copolímero de propileno e uma outra olefina.

[0037] Exemplos de uma outra olefina constituindo o copolímero de propileno e uma outra olefina incluem as várias olefinas mencionadas acima (exceto propileno). Dentre elas, por exemplo, etileno e 1-butenos são preferidas. Isto é, o copolímero de propileno e uma outra olefina é preferivelmente um copolímero de propileno-etileno ou um copolímero de propileno-1-butenos.

[0038] Ainda, o copolímero de propileno e uma outra olefina pode ser ou um copolímero aleatório ou um copolímero em bloco. Dentre

eles, um copolímero em bloco é preferido em termos de excelente resistência a impacto. Particularmente, um copolímero em bloco de propileno-etileno tendo etileno como uma outra olefina é preferido. Este copolímero em bloco de propileno-etileno é um polipropileno copolimerizado em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa. Mais especificamente, o copolímero em bloco de propileno-etileno é uma resina de polipropileno tendo uma fase contínua composta de homopolipropileno e uma fase dispersa presente na fase contínua e contendo polietileno. Tal polipropileno copolimerizado em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa é também chamado, por exemplo, um copolímero de impacto, um copolímero de impacto de polipropileno, um polipropileno heterofásico ou um polipropileno em bloco heterofásico. Este polipropileno copolimerizado em bloco é preferido em termos de excelente resistência a impacto.

[0039] Deve ser notado que o teor de uma unidade estrutural derivada de propileno do copolímero de propileno e uma outra olefina é 50% ou mais das unidades estruturais totais.

[0040] O peso molecular ponderal médio (com base nos padrões de poliestireno) da segunda resina de poliolefina medido através de cromatografia de permeação em gel (GPC) não é particularmente limitado e pode ser, por exemplo, 10.000 ou mais, mas 500.000 ou menos, mas é preferivelmente 100.000 ou mais, mas 450.000 ou menos, mais preferivelmente 200.000 ou mais, mas 400.000 ou menos.

[0041] Deve ser notado que a segunda resina de poliolefina são poliolefinas que não têm nenhuma afinidade com a resina de poliamida, que será descrita mais tarde, e que não têm nenhum grupo reativo capaz de reagir com a resina de poliamida, tampouco. As primeira e segunda resinas de poliolefina são diferentes neste ponto de um componente à base de olefina como o elastômero modificado

que será descrito mais tarde.

(2) Resina de Poliamida

[0042] A “resina de poliamida” é um polímero tendo um esqueleto tipo cadeia formado através de polimerização de uma pluralidade de monômeros através de ligações amida (-NH-CO-). No modificador, a resina de poliamida está contida na fase dispersa B junto com o elastômero modificado. Ainda, na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, a resina de poliamida forma a fase dispersa B na fase contínua A' contendo ambas a primeira e segunda resinas de poliolefina.

[0043] Exemplos de um monômero constituindo a resina de poliamida incluem: aminoácidos tais como ácido 6-aminocaproico, ácido 11-aminoundecanoico, ácido 12-aminododecanoico e ácido para-aminometilbenzoico; e lactamas tais como ϵ -caprolactama, undecano lactama e ω -laurilactama. Esses monômeros podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0044] Ainda, a resina de poliamida pode ser obtida também através de copolimerização de uma diamina e um ácido dicarboxílico. Neste caso, exemplos da diamina como um monômero incluem: diaminas alifáticas tais como etilenodiamina, 1,3-diaminopropano, 1,4-diaminobutano, 1,6-diaminoexano, 1,7-diaminoeptano, 1,8-diaminooctano, 1,9-diaminononano, 1,10-diaminodecano, 1,11-diaminodecano, 1,12-diaminododecano, 1,13-diaminotridecano, 1,14-diaminotetradecano, 1,15-diaminopentadecano, 1,16-diaminoexadecano, 1,17-diaminoeptadecano, 1,18-diaminooctadecano, 1,19-diaminononadecano, 1,20-diaminoeicosano, 2-metil-1,5-diaminopentano e 2-metil-1,8-diaminooctano; diaminas alicíclicas tais como cicloexanodiamina e bis-(4-aminocicloexil)metano; e diaminas aromáticas tais como xililenodiaminas (por exemplo, p-fenilenodiamina e n-fenilenodiamina). Essas diaminas podem ser

usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais das mesmas.

[0045] Ainda, exemplos do ácido dicarboxílico como um monômero incluem: ácidos dicarboxílicos alifáticos tais como ácido oxálico, ácido malônico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido brasílico, ácido tetradecanodioico, ácido pentadecanodioico e ácido octadecanodioico; ácidos dicarboxílicos alicíclicos tais como ácidos ciclohexanodicarboxílicos; e ácidos dicarboxílicos aromáticos tais como ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido isoftálico e ácido naftaleno dicarboxílico. Esses ácidos dicarboxílicos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais dos mesmos.

[0046] Exemplos específicos da resina de poliamida incluem poliamida 6, poliamida 66, poliamida 11, poliamida 610, poliamida 612, poliamida 614, poliamida 12, poliamida 6T, poliamida 6I, poliamida 9T, poliamida M5T, poliamida 1010, poliamida 1012, poliamida 10T, poliamida MXD6, poliamida 6T/66, poliamida 6T/6I, poliamida 6T/6I/66, poliamida 6T/2M-5T e poliamida 9T/2M-8T. Essas poliamidas podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais das mesmas.

[0047] Na presente invenção, dentre as várias resinas de poliamida descritas acima, resinas de poliamida derivadas de planta podem ser usadas. Resinas de poliamida derivadas de planta são preferidas do ponto de vista de proteção ambiental (particularmente do ponto de vista de carbono neutro) porque elas são resinas usando monômeros derivados de componentes derivados de planta tais como óleos vegetais.

[0048] Exemplos das resinas de poliamida derivadas de planta incluem poliamida 11 (daqui em diante, também simplesmente referida como “PA11”), poliamida 610 (daqui em diante, também simplesmente

referida como “PA610”), poliamida 612 (daqui em diante, também referida simplesmente como “PA612”), poliamida 614 (daqui em diante, também simplesmente referida como “PA614”), poliamida 1010 (daqui em diante, também simplesmente referida como “PA1010”), poliamida 1012 (daqui em diante, também simplesmente referida como “PA1012”) e poliamida 10T (daqui em diante, também simplesmente referida como “PA10T”). Essas resinas de poliamida derivadas de planta podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais delas.

[0049] Dentre as acima, PA11 tem uma estrutura em que monômeros tendo 11 átomos de carbono são ligados através de ligações amida. PA11 pode ser obtida usando ácido aminoundecanoico derivado de óleo de rícino como um monômero. O teor de uma unidade estrutura derivada do monômero tendo 11 átomos de carbono em PA11 é preferivelmente 50% ou mais ou pode ser 100% de todas as unidades estruturais de PA11.

[0050] PA610 tem uma estrutura em que monômeros tendo 6 átomos de carbono e monômeros tendo 10 átomos de carbono são ligados através de ligações amida. PA610 pode ser obtida usando ácido sebácico derivado de óleo de rícino como um monômero. O teor total de uma unidade estrutural derivada do monômero tendo 6 átomos de carbono e uma unidade estrutural derivada do monômero tendo 10 átomos de carbono em PA610 é preferivelmente 50% ou mais ou pode ser 100% de todas as unidades estruturais de PA610.

[0051] PA1010 tem uma estrutura em que uma diamina tendo 10 átomos de carbono e um ácido dicarboxílico tendo 10 átomos de carbono são copolimerizados. PA1010 pode ser obtida usando 1,10-decanodiamina (decametilenodiamina) e ácido sebácico, que são derivados de óleo de rícino, como monômeros. O teor total de uma unidade estrutural derivada de diamina tendo 10 átomos de carbono e

uma unidade estrutural derivada do ácido carboxílico tendo 10 átomos de carbono em PA1010 é preferivelmente 50% ou mais ou pode ser 100% de todas as unidades estruturais de PA1010.

[0052] PA614 tem uma estrutura em que monômeros tendo 6 átomos de carbono e monômeros tendo 14 átomos de carbono são ligados através de ligações amida. PA614 pode ser obtida usando um ácido dicarboxílico derivado de planta tendo 14 átomos de carbono como um monômero. O teor total de uma unidade estrutural derivada do monômero tendo 6 átomos de carbono e uma unidade estrutural derivada do monômero tendo 14 átomos de carbono em PA614 é preferivelmente 50% ou mais ou pode ser 100% de todas as unidades estruturais de PA614.

[0053] PA10T tem uma estrutura em que uma diamina tendo 10 átomos de carbono e ácido tereftálico são ligados através de ligações amida. PA10T pode ser obtida usando 1,10-decanodiamina (decametilenodiamina) derivada de óleo de rícino como um monômero. O teor total de uma unidade estrutural derivada da diamina tendo 10 átomos de carbono e uma unidade estrutural derivada de ácido tereftálico é preferivelmente 50% ou mais ou pode ser 100% de todas as unidades estruturais de AP10T.

[0054] Dentre as cinco resinas de poliamida derivadas de planta acima, PA11 é superior às outras quatro resinas de poliamida derivadas de planta em termos de capacidade de absorção de água baixa, gravidade específica baixa e grau de biomassa alto.

[0055] A poliamida 610 é inferior à PA11 em taxa de absorção de água, resistência química e resistência a impacto, mas é excelente em resistência ao calor (ponto de fusão) e rigidez (resistência). Ainda, a poliamida 610 é superior à poliamida 6 ou poliamida 66 em termos de capacidade de absorção de água baixa e excelente estabilidade em tamanho, e desta maneira pode ser usada como uma alternativa à

poliamida 6 ou poliamida 66.

[0056] A poliamida 1010 é superior à PA11 na resistência ao calor e rigidez. Ainda, o grau de biomassa de poliamida 1010 é comparável àquele de PA11, e desta maneira a poliamida 1010 pode ser usada para partes que precisam ter durabilidade maior.

[0057] A poliamida 10T tem um anel aromático em sua estrutura principal molecular, e desta maneira tem um ponto de fusão maior e rigidez maior do que a poliamida 1010. Desta maneira, a poliamida 10T pode ser usada em ambientes severos (partes requeridas ter resistência ao calor, partes sobre as quais uma força deve ser exercida).

(3) Elastômero Modificado

[0058] O “elastômero modificado” é um elastômero tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida. No modificador, o elastômero modificado está contido na fase dispersa B junto com a resina de poliamida.

[0059] Ainda, na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, o elastômero modificado forma a fase dispersa B junto com a resina de poliamida na fase contínua A' contendo ambas primeira e segunda resinas de poliolefina.

[0060] Ainda, o elastômero modificado é preferivelmente um componente tendo uma afinidade com a segunda resina de poliolefina. Mais especificamente, o elastômero modificado tem preferivelmente efeito de compatibilização sobre a resina de poliamida e a segunda resina de poliolefina. Em outras palavras, o elastômero modificado é preferivelmente um compatibilizador para a resina de poliamida e a segunda resina de poliolefina.

[0061] Exemplos do grupo reativo incluem um grupo anidrido ácido (-CO-O-OC-), um grupo carboxila (-COOH), um grupo epóxi {-C₂O (uma estrutura de anel de três membros composta de dois átomos de

carbono e um átomo de oxigênio}}, um grupo oxazolina ($-C_3H_4NO$) e um grupo isocianato ($-NCO$). Esses grupos reativos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0062] A quantidade de modificação do elastômero modificado não é limitada, e o elastômero modificado precisa ter apenas um ou mais grupos reativos por molécula. Ainda, o elastômero modificado tem preferivelmente 1 ou mais, mas 50 ou menos, grupos reativos, mais preferivelmente 3 ou mais, mas 30 ou menos, grupos reativos, preferivelmente 5 ou mais, mas 20 ou menos, grupos reativos por molécula.

[0063] Exemplos do elastômero modificado incluem: um polímero usando qualquer monômero capaz de introduzir um grupo reativo (um elastômero modificado obtido através de polimerização usando um monômero capaz de introdução de um grupo reativo); um produto de degradação oxidativa de qualquer polímero (um elastômero modificado tendo um grupo reativo formado através de degradação oxidativa) e um polímero de enxerto obtido através de polimerização de enxerto de um ácido orgânico em qualquer polímero (um elastômero modificado tendo um grupo reativo introduzido através de polimerização de enxerto de um ácido orgânico). Esses elastômeros modificados podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0064] Exemplos do monômero capaz de introdução de um grupo reativo incluem: um monômero tendo uma ligação insaturada polimerizável e um grupo anidrido ácido; um monômero tendo uma ligação insaturada polimerizável e um grupo carboxila; e um monômero tendo uma ligação insaturada polimerizável e um grupo epóxi.

[0065] Exemplos específicos do mesmo incluem: anidrido ácido tal como anidrido maleico, anidrido itacônico, anidrido succínico, anidrido glutárico, anidrido adípico, anidrido citracônico, anidrido tetraidroftálico,

anidrido butenil succínico; e ácidos carboxílicos tais como ácido maleico, ácido itacônico, ácido fumárico, ácido acrílico e ácido metacrílico. Esses compostos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles. Dentre esses compostos, um anidrido ácido é preferido, anidrido maleico e anidrido itacônico são mais preferidos e anidrido maleico é particularmente preferido.

[0066] Ainda, o tipo de resina constituindo o esqueleto do elastômero modificado (daqui em diante referido como uma “resina esquelética”) não é particularmente limitado, e várias resinas termoplásticas podem ser usadas. Como esta resina esquelética, uma ou duas ou mais das várias resinas mencionadas acima como exemplos da resina de poliolefina podem ser usadas.

[0067] Ainda, a resina esquelética pode ser um elastômero termoplástico à base de olefina ou um elastômero termoplástico à base de estireno. Os elastômeros termoplásticos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0068] Exemplos do elastômero termoplástico à base de olefina incluem copolímeros de duas ou mais de olefinas.

[0069] Exemplos das olefinas incluem etileno, propileno e α -olefinas tendo 4 a 8 átomos de carbono. Exemplos da α -olefina tendo 4 a 8 átomos de carbono incluem 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 1-penteno, 3-metil-1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno e 1-octeno. Dentre tais elastômeros termoplásticos à base de olefina, um copolímero de etileno e uma α -olefina tendo 3 a 8 átomos de carbono e um copolímero de propileno e uma α -olefina tendo 4 a 8 átomos de carbono são preferidos.

[0070] Exemplos específicos do copolímero de etileno e uma α -olefina tendo 3 a 8 átomos de carbono incluem copolímeros de etileno-propileno (EPR), copolímeros de etileno-1-buteno (EBR), copolímeros de etileno-1-penteno e copolímeros de etileno-1-octeno (EOR).

Exemplos específicos do copolímero de propileno e uma α -olefina tendo 4 a 8 átomos de carbono incluem copolímeros de propileno-1-buteno (PBR), copolímeros de propileno-1-penteno e copolímeros de propileno-1-octeno (POR). Esses copolímeros podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0071] Por outro lado, exemplos do elastômero termoplástico à base de estireno incluem: um copolímero em bloco de um composto à base de estireno e um composto dieno conjugado; e um produto hidrogenado do mesmo.

[0072] Exemplos do composto à base de estireno incluem: estireno; alquilestirenos tais como α -metilestireno, p-metilestireno e p-t-butilestireno; p-metoxiestireno e vinilnaftaleno. Esses compostos à base de estireno podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0073] Exemplos do composto dieno conjugado incluem butadieno, isopreno, piperileno, metilpentadieno, fenilbutadieno, 3,4-dimetil-1,3-hexadieno e 4,5-dietil-1,3-octadieno. Esses compostos dieno conjugados podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0074] Exemplos específicos do elastômero termoplástico à base de estireno incluem copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS), copolímeros de estireno-isopreno-estireno (SIS), copolímeros de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) e copolímeros de estireno-etileno/propileno-estireno (SEPS). Esses elastômeros termoplásticos à base de estireno podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles. Dentre eles, SEBS é preferido.

[0075] O peso molecular do elastômero modificado não é particularmente limitado, mas o peso molecular ponderal médio do elastômero modificado é preferivelmente 10.000 ou mais, mas 500.000 ou menos, mais preferivelmente 35.000 ou mais, mas 500.000 ou

menos, particularmente preferivelmente 35.000 ou mais, mas 300.000 ou menos. Deve ser notado que o peso molecular ponderal médio é medido através de um método GPC (baseado em padrões de poliestireno).

(4) Outros componentes que podem estar contidos no modificador

[0076] O modificador pode conter, em adição à segunda resina de poliolefina, a resina de poliamida e o elastômero modificado, outros componentes tal como uma outra resina termoplástica. Os outros componentes podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0077] Exemplos de uma outra resina termoplástica incluem resinas à base de poliéster (tereftalato de polibutileno, tereftalato de polietileno, policarbonato, succinato de polibutileno, succinato de polietileno e ácido poliláctico). As resinas termoplásticas podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais delas.

(5) Estrutura de fase de modificador

[0078] No modificador, a segunda resina de poliolefina forma uma fase contínua A. Ainda, a resina de poliamida e o elastômero modificado formam uma fase dispersa B. A fase dispersa B é dispersa na fase contínua A. Tal estrutura de fase pode ser obtida como uma resina termoplástica obtida através de amassamento de fundido da segunda resina de poliolefina e um produto amassado fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado.

[0079] Ainda, no modificador, a resina de poliamida constituindo a fase dispersa B, que é composta da resina de poliamida e do elastômero modificado, forma uma fase contínua B₁ na fase dispersa B, e pelo menos o elastômero modificado fora da resina de poliamida e do elastômero modificado podem formar uma fase dispersa fina B₂ na fase dispersa B. Quando tendo tal estrutura de fase múltipla em que uma fase dispersa fina B₂ está presente em uma fase dispersa B, a

composição de resina termoplástica e o corpo moldado podem ter resistência a impacto mais excelente.

[0080] Ainda, no modificador, quando a segunda resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, pelo menos parte do bloco de etileno constituindo a resina de poliolefina copolimerizada em bloco pode ser agregada na interface entre a fase contínua A e a fase dispersa B no corpo moldado. Também quando tendo tal estrutura de fase, a composição de resina termoplástica e o corpo moldado podem ter resistência a impacto mais excelente.

[0081] O tamanho da fase dispersa B contida na fase contínua A do modificador não é particularmente limitado, mas o diâmetro médio (diâmetro de partícula médio) da fase dispersa B é preferivelmente 10000 ou menos, mais preferivelmente 50 nm ou mais, mas 8000 nm ou menos, ainda mais preferivelmente 100 nm ou mais, mas 4000 nm ou menos. O diâmetro médio da fase dispersa B é a média de comprimentos máximos (nm) de 50 partículas da fase dispersa B aleatoriamente selecionados em uma imagem obtida usando um microscópio eletrônico.

[0082] O tamanho da fase dispersa fina B₂ contida na fase dispersa B do modificador não é particularmente limitado, mas o diâmetro médio (diâmetro de partícula médio) da fase dispersa fina B₂ é preferivelmente 5 nm ou mais, mas 1000 nm ou menos, mais preferivelmente 5 nm ou mais, mas 600 nm ou menos, ainda mais preferivelmente 10 nm ou mais, mas 400 nm ou menos, particularmente preferivelmente 15 nm ou mais, mas 350 nm ou menos. O diâmetro médio da fase dispersa fina B₂ é a média de comprimentos máximos (nm) de 100 partículas da fase dispersa fina B₂ aleatoriamente selecionados em uma imagem obtida usando um microscópio eletrônico.

(6) Razão de mistura

[0083] Quando o total da fase contínua A e da fase dispersa B no modificador é 100% em massa, o teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos. Mais especificamente, quando a quantidade da segunda resina de poliolefina é definida como W_A , a quantidade total da resina de poliamida e do elastômero modificado é definida como W_B e o total de W_A e W_B é 100% em massa, a razão de W_B é geralmente 80% em massa ou menos (geralmente 0,5% em massa ou mais). Quando a razão de W_B está dentro da faixa acima, excelente resistência a impacto e um excelente equilíbrio entre rigidez e capacidade de moldagem podem ser obtidos. A razão de W_B é preferivelmente 5% em massa ou mais, mas 78% em massa ou menos, mais preferivelmente 10% em massa ou mais, mas 77% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 23% em massa ou mais, mas 76% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 30% em massa ou mais, mas 75% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 33% em massa ou mais, mas 72% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 35% em massa ou mais, mas 67% em massa ou menos, ainda mais particularmente preferivelmente 37% em massa ou mais, mas 63% em massa ou menos.

[0084] Além disso, quando o total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa, o teor da resina de poliamida pode ser 10% em massa ou mais, mas 80% em massa ou menos. Quando o teor da resina de poliamida está dentro da faixa acima, uma estrutura de fase pode ser obtida em que a segunda resina de poliolefina forma uma fase contínua A e a resina de poliamida forma uma fase dispersa B. Isto torna possível obter uma composição de resina termoplástica e um corpo moldado que oferecem excelente resistência a impacto e excelente rigidez. O teor

da resina de poliamida é preferivelmente 12% em massa ou mais, mas 78% em massa ou menos, mais preferivelmente 14% em massa ou mais, mas 75% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 25% em massa ou mais, mas 73% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 30% em massa ou mais, mas 71% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 34% em massa ou mais, mas 68% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 40% em massa ou mais, mas 64% em massa ou menos. Quando o teor da resina de poliamida está dentro da faixa acima, a resina de poliamida e o elastômero modificado podem ser dispersos como partículas menores da fase dispersa B na fase contínua A. Ainda, a quantidade da resina de poliamida, que tem uma gravidade específica grande, a ser usada pode ser reduzida para reduzir a gravidade específica da composição de resina termoplástica e do corpo moldado. Isto permite que a composição de resina termoplástica e do corpo moldado tenha resistência a impacto e rigidez excelentes enquanto sendo de peso leve.

[0085] Ainda, como acima descrito, uma vez que o teor da resina de poliamida pode ser reduzido enquanto as características mecânicas são bem mantidas, a composição de resina termoplástica e do corpo moldado podem ter aparência de relaxamento com brilho de superfície baixo. Desta maneira, o corpo moldado pode ser aplicado a materiais externos e internos que são diretamente visualmente reconhecidos e podem oferecer excelente flexibilidade de projeto (*design*).

[0086] Deve ser notado que do ponto de vista de obtenção de um modificador do tipo rico em poliamida cujo teor de resina de poliamida é 50% em massa ou mais, o teor da resina de poliamida pode ser 50% em massa ou mais, mas 80% em massa ou menos, quando o total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa.

[0087] Ainda, quando o total da segunda resina de poliolefina e da

resina de poliamida é 100% em massa, o teor da resina de poliamida pode ser 60% em massa ou menos (geralmente 1% em massa ou mais). O teor da resina de poliamida é preferivelmente 5% em massa ou mais, mas 55% em massa ou menos, mais preferivelmente 15% em massa ou mais, mas preferivelmente 55% em massa ou menos, ainda, mais preferivelmente 19% em massa ou mais, mas 50% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 21% em massa ou mais, mas 48% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 23% em massa ou mais, mas 46% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 25% em massa ou mais, mas 44% em massa ou menos, ainda mais particularmente preferivelmente 28% em massa ou mais, mas 43% em massa ou menos.

[0088] Ainda, quando o total da segunda resina de poliolefina, da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa, o teor da resina de poliamida pode ser 1% em massa ou mais, mas 60% em massa ou menos. O teor da resina de poliamida é preferivelmente 3% em massa ou mais, mas 50% em massa ou menos, mais preferivelmente 5% em massa ou mais, mas 45% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 7% em massa ou mais, mas 40% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 9% em massa ou mais, mas 35% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 12% massa ou mais, mas 30% em massa ou menos.

[0089] Ainda, quando o total da segunda resina de poliolefina, da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa, o teor do elastômero modificado pode ser 1% em massa ou mais, mas 70% em massa ou menos. Quando o teor do elastômero modificado está dentro da faixa acima, uma composição de resina termoplástica e um corpo moldado que têm excelente resistência a impacto e excelente rigidez pode ser obtida. O teor do elastômero modificado é preferivelmente 2% em massa ou mais, mas 65% em massa ou

menos, mais preferivelmente 3% em massa ou mais, mas 60% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 5% em massa ou mais, mas 55% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 7% em massa ou mais, mas 50% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 13% em massa ou mais, mas 47% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 17% em massa ou mais, mas 45% em massa ou menos.

[2] Composição de resina termoplástica e corpo moldado

[0090] O modificador pode ser adicionado a uma primeira resina de poliolefina para obter uma composição de resina termoplástica e um corpo moldado. O modificador pode aperfeiçoar a resistência a impacto da composição de resina termoplástica e corpo moldado então obtidas.

(1) Primeira resina de poliolefina

[0091] A “primeira resina de poliolefina” (daqui em diante, também simplesmente referida como uma “primeira poliolefina”) é um homopolímero de olefina e/ou um copolímero de olefina. Na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, a primeira resina de poliolefina está contida na fase contínua A' junto com a segunda resina de poliolefina e forma a fase contínua A'.

[0092] Uma olefina constituindo a primeira poliolefina não é particularmente limitada, e exemplos da mesma incluem as mesmas olefinas que mencionado acima com referência à segunda poliolefina.

[0093] O peso molecular ponderal médio (com base nos padrões de poliestireno) da primeira resina de poliolefina medido através de cromatografia de permeação de gel (GPC) não é particularmente limitado e pode ser, por exemplo, 10.000 ou mais, mas 500.000 ou menos, mas é preferivelmente 100.000 ou mais, mas 450.000 ou menos, mais preferivelmente 200.000 ou mais, mas 400.000 ou

menos.

[0094] Deve ser notado que a primeira resina de poliolefina é uma poliolefina que não tem nenhuma afinidade com a resina de poliamida descrita acima e que não tem nenhum grupo reativo capaz de reagir com a resina de poliamida, tampouco. A primeira resina de poliolefina é diferente neste ponto de um componente à base de olefina como o elastômero modificado descrito acima.

[0095] A primeira poliolefina e a segunda poliolefina podem ser a mesma resina ou resinas diferentes.

[0096] Quando a primeira poliolefina e a segunda poliolefina são resinas diferentes, por exemplo, uma da primeira poliolefina e da segunda poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco (por exemplo, uma resina de polipropileno copolimerizada em bloco) tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa e a outra é uma resina de poliolefina copolimerizada não bloco.

[0097] Neste caso, em termos de resistência a impacto, é preferido que a primeira poliolefina seja uma resina de polipropileno copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa e a segunda poliolefina seja uma resina de poliolefina copolimerizada não bloco. Ainda, a resina de poliolefina copolimerizada não bloco é preferivelmente uma resina de homopolipropileno.

[0098] No caso descrito acima onde a primeira poliolefina é uma resina de polipropileno copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa e a segunda poliolefina é uma resina de polipropileno copolimerizada não bloco, a composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado tem uma fase contínua A' formada de homopolipropileno constituindo a primeira resina de polipropileno e a segunda resina de polipropileno, uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A' e contendo a resina de

poliamida e o elastômero modificado e uma fase dispersa B' composta do bloco de etileno constituindo a primeira resina de polipropileno. Ainda, pelo menos parte do bloco de etileno é agregada na interface entre a fase contínua A' e a fase dispersa B. Isto permite que a composição de resina termoplástica e o corpo moldado ofereçam particularmente excelente resistência a impacto.

(2) Outros componentes que podem estar contidos na composição de resina termoplástica e corpo moldado

[0099] A composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado pode conter, em adição à primeira resina de poliolefina, a segunda resina de poliolefina, a resina de poliamida e o elastômero modificado, vários aditivos tais como uma outra resina termoplástica, um retardante de chama, um auxiliar de retardante de chama, uma carga, um colorante, um agente antimicrobiano e um agente antiestético. Esses aditivos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0100] Exemplos de uma outra resina termoplástica incluem resinas à base de poliéster (tereftalato de polibutileno, tereftalato de polietileno, policarbonato, succinato de polibutileno, succinato de polietileno e ácido poliláctico). Essas resinas termoplásticas podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais delas.

[0101] Exemplos do retardante de chama incluem retardantes de chama à base de halogênio (compostos aromáticos halogenados), retardantes de chama à base de fósforo (por exemplo, compostos fosfato contendo nitrogênio, ésteres de ácido fosfórico), retardantes de chama à base de nitrogênio (por exemplo, guanidina, triazina, melamina e derivados dos mesmos), retardantes de chama inorgânicos (por exemplo, hidróxidos de metal), retardantes de chama à base de boro, retardantes de chama à base de silicone, retardantes de chama à base de enxofre e retardantes de chama à base de

fósforo. Esses retardantes de chama podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0102] Exemplos do retardante de chama incluem vários compostos antimônio, compostos de metal contendo zinco, compostos de metal contendo bismuto, hidróxido de magnésio e silicato argiloso. Esses auxiliares de retardante de chama podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0103] Exemplos da carga incluem: componentes de vidro (por exemplo, fibras de vidro, contas de vidro, flocos de vidro); sílica; fibras inorgânicas (fibras de vidro, fibras de alumina, fibras de carbono); grafite; compostos silicato (por exemplo, silicato de cálcio, silicato de alumínio, caulim, talco, argila); óxidos de metal (por exemplo, óxido de ferro, óxido de titânio, óxido de zinco, óxido de antimônio, alumina); carbonatos e sulfatos de metais tais como cálcio, magnésio e zinco; e fibras orgânicas (por exemplo, fibras de poliéster aromático, fibras de poliamida aromática, fibras de resina de flúor, fibras de poliimida, fibras vegetais). Essas cargas podem ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais delas.

[0104] Exemplos do colorante incluem pigmentos e corantes. Esses colorantes podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

(3) Estrutura de fase de composição de resina termoplástica e corpo moldado

[0105] Na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, a primeira resina de poliolefina e a segunda resina de poliolefina formam uma fase contínua A'. Isto é, o modificador tem uma fase contínua A contendo a segunda poliolefina, mas na composição de resina termoplástica e no corpo moldado, a primeira resina de poliolefina e a fase contínua A são integradas para formar uma fase contínua A'.

[0106] Por outro lado, a resina de poliamida e o elastômero modificado geralmente formam uma fase dispersa B como no caso do interior do modificador. Isto é, a fase dispersa B é dispersa na fase contínua A'. Esta estrutura de fase é obtida através de moldagem de uma resina termoplástica que é uma mistura do modificador e da primeira resina de poliolefina.

[0107] Ainda, na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, a resina de poliamida constituindo a fase dispersa B, que é composta da resina de poliamida e do elastômero modificado, forma uma fase contínua B₁ na fase dispersa B e pelo menos o elastômero modificado fora da resina de poliamida e do elastômero modificado pode formar uma fase dispersa fina B₂ na fase dispersa B. Quando tendo tal estrutura de fase múltipla na qual uma fase dispersa fina B₂ é ainda apresentada na fase dispersa B, a composição de resina termoplástica e o corpo moldado podem ter resistência a impacto mais excelente. Quando já formada no modificador, a estrutura de fase múltipla é basicamente mantida também na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado.

[0108] Ainda, quando a primeira resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, pelo menos parte do bloco de etileno constituindo a resina de poliolefina copolimerizada em bloco pode ser agregada na interface entre a fase contínua A' e a fase dispersa B na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado. Também, quando tendo tal estrutura de fase, a composição de resina termoplástica e o corpo moldado podem ter resistência a impacto mais excelente.

[0109] O tamanho da fase dispersa B contida na fase contínua A' da composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e

o corpo moldado não é particularmente limitado, mas é geralmente o mesmo que aquele da fase dispersa B no modificador descrito acima.

[0110] Ainda, quando a fase dispersa fina B_2 está contida na fase dispersa B da composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado, o tamanho da fase dispersa fina B_2 não é particularmente limitado, mas é geralmente o mesmo que aquele da fase dispersa fina B_2 no modificador descrito acima.

(4) Razão de mistura

[0111] Quando o total da fase contínua A' e da fase dispersa B na composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado é 100% em massa, o teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos. Mais especificamente, quando a quantidade total da primeira resina de poliolefina e da segunda resina de poliolefina é definida como $W_{A'}$, a quantidade total da resina de poliamida e do elastômero modificado é definida como W_B e o total de $W_{A'}$ e W_B é 100% em massa, a razão de W_B é geralmente 80% em massa ou menos (geralmente 0,5% em massa ou mais). Quando a razão de W_B está dentro da faixa acima, excelente resistência a impacto e um excelente equilíbrio entre rigidez e capacidade de moldagem podem ser obtidos. A razão de W_B é preferivelmente 5% em massa ou mais, mas 78% em massa ou menos, mais preferivelmente 10% em massa ou mais, mas 77% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 23% em massa ou mais, mas 76% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 30% em massa ou mais, mas 75% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 33% em massa ou mais, mas 72% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 35% em massa ou mais, mas 67% em massa ou menos, ainda mais particularmente preferivelmente 37% em massa ou mais, mas 63% em massa ou menos.

[0112] Ainda, o teor de cada uma da primeira resina de poliolefina

e da segunda resina de poliolefina não é particularmente limitado. No entanto, quando o total da primeira resina de poliolefina e da segunda resina de poliolefina é 100% em massa, o teor da segunda resina de poliolefina é preferivelmente 40% em massa ou menos. O teor da segunda resina de poliolefina é mais preferivelmente 1% em massa ou mais, mas 30% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 3% em massa ou mais, mas 25% em massa ou menos.

[0113] A gravidade específica da composição de resina termoplástica obtida usando o modificador e o corpo moldado não é particularmente limitada, mas pode ser geralmente 1,05 ou menos. Quando a composição de resina termoplástica e do corpo moldado têm um teor de resina de poliamida de 1% em massa ou mais, mas 40% em massa ou menos, um teor de resina de polipropileno de 50% em massa ou mais, mas 75% em massa ou menos, e um teor de elastômero termoplástico à base de olefina modificada com anidrido maleico de 5% em massa ou mais, mas 30% em massa ou menos, a gravidade específica da composição de resina termoplástica e do corpo moldado pode ser particularmente 0,89 ou mais, mas 1,05 ou menos, e pode ser mais particularmente 0,92 ou mais, mas 0,98 ou menos. Isto é, mesmo quando tendo a gravidade específica equivalente àquela de uma resina de polietileno e uma resina de polipropileno, a composição de resina termoplástica e o corpo moldado podem oferecer resistência a impacto e rigidez muito mais excelentes do que essas resinas.

(5) Tipos de corpos moldados

[0114] O formato, tamanho, espessura, etc, do corpo moldado não são particularmente limitados e o presente pedido não é particularmente limitado, tampouco.

[0115] O corpo moldado é usado como vários artigos para uso em veículos tais como automóveis, veículos ferroviários (veículos

ferroviários em geral), fuselagens de aeronave (fuselagens em geral) e botes e navios/cascos (cascos em geral) e bicicletas (bicicletas em geral).

[0116] Dentre eles, os artigos para uso em automóveis incluem partes externas, partes internas, partes do motor e partes elétricas. Exemplos específicos das partes externas para automóveis incluem trilhos para o teto, para-lamas, forros de para-lamas, revestimentos, para-choques, painéis para porta, painéis para o teto, painéis para capô, tampas para mala, tampas para combustível, apoios para espelho da porta, aerofólios (*spoilers*), grades de ventilação para capô, coberturas para volante, capas para volante, estruturas de cobertura de proteção de grade, molduras para lâmpada, maçanetas para porta (maçanetas para puxar), molduras de porta, acabamentos da traseira, limpadores de para-brisa, coberturas inferiores para motor, coberturas inferiores para assoalho, molduras de balancim, grades para carenagem, carenagens (motocicletas) e película de sede (*film seat*) para partes de motor.

[0117] Exemplos específicos das partes internas para automóveis incluem: partes para guarnição tais como materiais de base para guarnição de porta (FR, TR, MALA), bolsos, descansos de braço, bases de interruptor, painéis decorativos, painéis de ornamentação, materiais EA, grades de autofalante e materiais de base de acabamento; revestimentos de coluna; revestimentos laterais de carenagem (acabamentos laterais de carenagem); partes de assento tais como protetores, encostos, amortecedores dinâmicos e partes periféricas de *air bag* lateral; tetos; tapete; partes de painel de instrumento tais como partes centrais, registradores, caixas centrais (portas), porta-luvas, porta-copos e partes periféricas de *air bag*; consoles centrais; consoles suspensos; quebra-sol, partes de sistema de quebra-sol tal como suporte de quebra-sol; porta-malas (porta-

bagagem); bandejas inferiores; tampa da mala; tampa de luz de freio suspensa; tampas para CRS; revestimentos para lateral do banco; placas de proteção contra desgaste; lâmpadas do salão; pegadores; partes de cinto de segurança; placas de registro; alavancas de lavador; manivelas reguladoras de janela; botões de manivelas reguladoras de janela; e alavancas de luz de direção (seta).

[0118] Exemplos específicos das partes de motor para automóveis incluem terminais de alternador, conectores de alternador, reguladores de IC, bases de potenciômetro para variadores de luminosidade de luz, válvulas de gás de exaustão, tubulações para combustível, tubulações para resfriamento, tubulações para freio, tubulações para limpador, tubulações para exaustão, tubulações para admissão, mangueiras, tubos, *snorkels* de bocal de entrada de ar, mangueiras de entrada, bombas de combustível, juntas de água para resfriamento do motor, corpos principais do carburador, espaçadores do carburador, sensores de gás de exaustão, sensores de água de resfriamento, sensores de temperatura do óleo, sensores de desgaste da pastilha de freio, sensores de posição do acelerador, sensores de posição do virabrequim, medidores de fluxo de ar, sensores de desgaste da pastilha de freio, pistões do freio, bobinas solenoides, filtros de óleo do motor e alojamentos para ignitor e alavancas de controle de torque.

[0119] Exemplos específicos das partes elétricas para automóveis incluem partes periféricas de bateria, termostatos de ar condicionado, válvulas de controle de fluxo de ar quente, porta-escovas para motores de radiador, propulsores de bomba de água, palhetas de turbina, partes relacionadas a motor de limpador, distribuidores, interruptores de partida, relés de partida, arnês de fio de transmissão, bocais de lavador de janela, placas de comutação de painel de ar condicionado, bobinas de válvula eletromagnética relacionada a combustível, vários conectores tais como conectores de arnês de fio, conectores SMJ,

conectores PCB, conectores de alça de porta e conectores de fusível, terminais de chifre, placas isolantes de componente elétrico, rotores de motor de passo, soquetes de lâmpada, refletores de lâmpada, alojamentos de lâmpada, alojamentos de limpador, alojamentos de filtro e trens de força.

[0120] Ainda, o corpo moldado é usado também como vários artigos para uso em aplicações outras que não os veículos acima. Exemplos específicos dos mesmos incluem: materiais industriais tais como cordas, tecidos tramados, escovas de polimento, escovas industriais, filtros, recipientes de transporte, bandejas, carrinhos de transporte e outro material geral;

partes eletrônicas tais como conectores, bobinas, sensores, lâmpadas de LED, soquetes, resistores, alojamentos de relé, interruptores pequenos, bobinas, condensadores, alojamentos de capacitor variável, captadores ópticos, ressonadores, placas de vários terminais, transformadores, *plugs*, placas de circuito impresso, sintonizadores, autofalantes, microfones, *headphones*, motores compactos, engrenagens de transmissão compactas, bases de cabeçote magnético, módulos de energia, semicondutores, cristais líquidos, portadoras de FDD, chassi de FDD, porta-escova do motor, antenas parabólicas e partes relacionadas a computador;

dispositivos elétricos tais como geradores de energia, motores elétricos, transformadores elétricos, transformadores de corrente, reguladores de tensão, retificadores, inversores, relés, contatos de energia, comutadores, interruptores, interruptor de lâmina, bastões múltiplos, cabines de parte elétrica e película de aparelho elétrico;

corpos de robô industriais, corpos de robô de cuidados de enfermagem, corpos para drone (objetos voadores operados por controle remoto, objetos voadores capazes de voar autonomamente),

aparelhos domésticos e equipamento de escritório tais como partes de VTR, partes de televisor, ferros de passar, secadores de cabelo, partes de panela de arroz, partes de forno de micro-ondas, partes acústicas, partes de áudio/LD, partes de CD/DVD, partes de iluminação, partes de refrigerador, partes de máquina de lavar, partes de ar condicionado, partes de máquina de escrever/processador de palavras, partes de computador de escritório, PCs, máquinas de jogos, terminais de *tablet*, telefones móveis, *smart phones*, telefones e partes relacionadas, partes de aparelho de fax (*facsimile*), partes de copiadora, dispositivos de limpeza/lavagem, partes de motor e película de sede (*film seat*) para o eletrodoméstico;

instrumentos ópticos e de precisão tais como câmeras, relógios, microscópios, binóculos, telescópios e óculos;

itens do dia-a-dia e utensílios domésticos tais como objetos para armazenamento (por exemplo, bandejas para alimento, caixas para armazenamento, bandejas para armazenamento, malas, malas, capacetes, garrafas para água e garrafas), artigos de higiene pessoal, ferramentas de escrita, artigos de papelaria, *book-slides*, ferramentas de cuidado da pele, utensílios, artigos de mesa, ferramentas de lavanderia, ferramentas de limpeza, cabides, película para artigos de tempo de vida miscelâneo, recipientes para alimento e tampas (por exemplo, tampas para garrafas de vidro);

itens de entretenimento tais como brinquedos;

ferramentas de máquina/maquinário geral/partes de máquina tais como corpos de máquina de corte, coberturas, corpos de ferramenta de energia, coberturas e vários grampos;

artigos esportivos tais como fios de raquete de tênis, placas de *ski*, protetores (baseball, futebol, esportes de motor), sapatos, solas de sapato (solas de sapato, solas para sapatos para esporte), ferramentas para esporte *outdoor*/escalada;

itens relacionados à mobília tais como guarda-roupas, mesas, cadeiras, caixas para sapato, utensílios para cozinha, produtos para toalete, produtos para banheiro, cortina, cobre leito e cobertor;

artigos relacionados à construção e engenharia civil tais como paredes/tetos internos e externos, materiais de isolamento de calor, porta/partes relacionadas à porta, partes relacionadas à material de janela, partes relacionadas à material de piso, partes de isolamento/amortecimento sísmico, persianas, calhas, partes relacionadas a fornecimento de água e esgoto (partes relacionadas à linha de vida), garagens de estacionamento, partes relacionadas a fornecimento de gás e energia (partes relacionadas à linha de vida), partes de engenharia civil, película (*film*) e sede (*seat*) para trabalhos de engenharia e uso doméstico, sinais de trânsito, sinais de estradas, pilões, pólos centrais, *guardrails* (fios de guarda) e equipamento para trabalhos de construção;

suprimentos médicos tais como bocais, equipamento médico, recipientes de fármaco e película médica;

itens de vestuário tais como uniforme, roupa de trabalho, roupa de esporte, blusa, roupa debaixo (incluindo meias), calças, sapatos e roupa pesada à prova de frio;

itens relacionados à agricultura, silvicultura e pescaria tais como maquinário agrícola, ferramentas de fazenda, vasos para flores (plantadores), equipamento de pesca, ferramentas relacionadas à cultura marinha e ferramentas para indústria de silvicultura.

[0121] Outros exemplos do corpo moldado incluem peletes formados em vários formatos.

[3] Método para produção de modificador

[0122] Um método para produção do modificador de acordo com a presente invenção inclui uma etapa de amassamento de fundido em que a segunda resina de poliolefina e um produto amassado fundido

da resina de poliamida e do elastômero modificado são amassados fundidos.

[0123] O “produto amassado-fundido” acima é uma composição de resina termoplástica obtida amassando o fundido da resina de poliamida e do elastômero modificado. Exemplos de cada uma da resina de poliamida e do elastômero modificado que pode ser usado neste momento são os mesmos mencionados acima.

[0124] O produto amassado fundido pode ser obtido através de amassamento de fundido de ambas as resinas de maneira que quando o total da resina de poliamida e do elastômero modificado for 100% em massa, a razão de mistura da resina de poliamida seja 10% em massa ou mais, mas 80% em massa ou menos. Isso torna possível, quando o produto amassado fundido e a segunda resina de poliolefina são misturados, obter um modificador em que a resina de poliamida é dispersa na segunda resina de poliolefina. Mais especificamente, o modificador pode ter uma estrutura de fase em que uma fase contínua A contendo a segunda resina de poliolefina é formada e uma fase dispersa B contendo a resina de poliamida e o elastômero modificado é dispersa na fase contínua A. Ainda, uma estrutura de fase múltipla pode ser obtida, na qual a fase dispersa B tem uma fase contínua B₁ contendo a resina de poliamida e uma fase dispersa fina B₂ dispersa na fase contínua B₁ e contendo o elastômero modificado.

[0125] A razão de mistura da resina de poliamida é preferivelmente 12% em massa ou mais, mas 78% em massa ou menos, mais preferivelmente 14% em massa ou mais, mas 75% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 25% em massa ou mais, mas 73% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 30% em massa ou mais, mas 71% em massa ou menos, particularmente preferivelmente 34% em massa ou mais, mas 68% em massa ou menos, mais particularmente preferivelmente 40% em massa ou mais,

mas 64% em massa ou menos. Quando a razão de mistura da resina de poliamida está dentro da faixa acima, um modificador pode ser obtido em que a resina de poliamida é dispersa como partículas menores na segunda resina de poliolefina.

[0126] Deve ser notado que do ponto de vista de obtenção de um modificador do tipo rico em resina de poliamida cujo teor de resina de poliamida é 50% em massa ou mais, a razão de mistura da resina de poliamida pode ser 50% em massa ou mais, mas 80% em massa ou menos, quando o total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa.

[0127] Um método de amassamento usado para obter o produto amassado fundido não é particularmente limitado. O produto amassado pode ser obtido através de, por exemplo, uso de um dispositivo de amassamento tal como um extrusor (por exemplo, um extrusor de parafuso único ou extrusor de parafuso duplo), um amassador ou um misturador (por exemplo, um misturador de fluxo de alta velocidade, um misturador de pá ou um misturador de tira). Esses dispositivos podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles. Quando dois ou mais dispositivos são usados, eles podem ser operados ou continuamente ou em batelada. Ainda, todos os componentes do produto amassado podem ser misturados de uma vez ou podem ser misturados adicionando-os em várias bateladas (adição em estágios múltiplos).

[0128] Ainda, a temperatura de amassamento na qual o produto amassado fundido é obtido não é particularmente limitada contanto que o amassamento de fundido possa ser realizado, e a temperatura de amassamento pode ser ajustada apropriadamente de acordo com o tipo de cada um dos componentes. Em particular, é preferido que todas as resinas sejam amassadas em um estado fundido. Mais especificamente, a temperatura de amassamento pode ser 190°C a

350°C e é preferivelmente 200°C a 330°C, mais preferivelmente 205°C a 310°C.

[0129] A etapa de “amassamento de fundido” é uma etapa na qual a segunda resina de poliolefina e o produto amassado fundido são amassados fundidos. Exemplos da segunda resina de poliolefina que pode ser usada desta vez são os mesmos que aqueles mencionados acima, e a segunda resina de poliolefina pode ser misturada de uma maneira como acima descrito.

[0130] Um método de amassamento usado para obter o modificador não é particularmente limitado e o mesmo dispositivo, modo de operação e temperatura de amassamento como descrito acima com referência a um caso onde o produto amassado fundido é obtido podem ser usados.

[4] Método para uso de modificador

[0131] Um método para uso do modificador de acordo com a presente invenção inclui mistura de 0,5 parte em massa ou mais, mas 70 partes em massa ou menos, do modificador por 100 partes em massa da primeira resina de poliolefina.

[0132] Uma matéria-prima de corpo moldado obtida misturando a primeira resina de poliolefina e o modificador de tal maneira como descrito acima é geralmente moldada para obter um corpo moldado. Isto torna possível obter um corpo moldado excelente em resistência a impacto enquanto reduzindo a carga de história de calor da primeira resina de poliolefina. A razão de mistura do modificador com a primeira poliolefina é preferivelmente 1 parte em massa ou mais, mas 50 partes em massa ou menos, mais preferivelmente 2 partes em massa ou mais, mas 48 partes em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 3 partes em massa ou mais, mas 43 partes em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 4 partes em massa ou mais, mas 40 partes em massa ou menos, particularmente preferivelmente 5 partes em

massa ou mais, mas 35 partes em massa ou menos.

[0133] Um método para mistura do modificador e da primeira resina de poliolefina e um meio para realização do método não são particularmente limitados, mas a matéria-prima de corpo moldado pode ser obtida através de mistura seca usando um misturador.

[0134] Ainda, como descrito acima, o corpo moldado obtido usando o modificador pode conter, em adição à primeira resina de poliolefina, a segunda resina de poliolefina, a resina de poliamida e o elastômero modificado, vários aditivos tais como um retardante de chama, um auxiliar de retardante de chama, um colorante, um agente antimicrobiano e um agente antiestético. Quando esses aditivos são adicionados ao corpo moldado, o modificador pode ser usado como um carreador que carrega esses aditivos. Ainda, o modificador pode ser usado também como um carreador para mistura de um agente de espumação.

[0135] Deve ser notado que um método para moldagem da matéria-prima do corpo moldado não é particularmente limitado. Exemplos do método de moldagem incluem moldagem por injeção, moldagem por extrusão (extrusão de folha, extrusão de perfil), moldagem em molde T, moldagem por sopro, moldagem de sopro por injeção, moldagem por inflação, moldagem por sopro, moldagem a vácuo, moldagem por compressão, moldagem por prensagem, moldagem por estampagem e moldagem por transferência. Esses métodos de moldagem podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais deles.

[0136] Deve ser notado que um corpo moldado pode ser obtido através de moldagem da matéria-prima de corpo moldado, que tem uma fase contínua A' contendo uma primeira resina de poliolefina e uma segunda resina de poliolefina e uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A e contendo uma resina de poliamida e um elastômero

modificado, onde a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e o elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida e onde quando um total da fase contínua A' e da fase dispersa B é 100% em massa, um teor da fase dispersa B é 70% em massa ou menos, quando um total da primeira resina de poliolefina e da segunda resina de poliolefina é 100% em massa, um teor da segunda resina de poliolefina é 70% em massa ou menos e uma história de calor da primeira resina de poliolefina é menor do que aquela da segunda resina de poliolefina. Isto é, um corpo moldado pode ser obtido através de moldagem, como a resina termoplástica descrita acima, de uma mistura da primeira resina de poliolefina e o modificador contendo a segunda resina de poliolefina, a resina de poliamida e o elastômero modificado.

[0137] Este corpo moldado obtido usando o método descrito acima pode oferecer resistência a impacto significativamente excelente enquanto mantendo bem a rigidez que a primeira poliolefina tem originalmente. Ainda, um corpo moldado em que a história de calor da primeira resina de poliolefina foi suprimida pode ser obtido usando, como a primeira resina de poliolefina, parte de uma poliolefina a ser usada. Isto é, um corpo moldado pode ser obtido através de moldagem, como a resina termoplástica descrita acima, de uma mistura da primeira resina de poliolefina e do modificador contendo a segunda resina de poliolefina, a resina de poliamida e o elastômero modificado.

[0138] No entanto, no momento de depósito do presente pedido, é impossível especificar diretamente a propriedade que a história de calor da primeira resina de poliolefina é menor do que aquela da segunda resina de poliolefina. Ainda que possível, é de custo muito alto e leva muito tempo especificar tal propriedade mesmo com

técnicas analíticas atuais, e desta maneira há circunstâncias não práticas à luz da necessidade de rapidez, etc., devido à natureza de pedido de patente.

[5] Carreador para aditivos

[0139] Um carreador para aditivos de acordo com a presente invenção é um carreador para aditivos para uso em adição de um aditivo para uma primeira resina de poliolefina, o carreador incluindo:

uma fase contínua A contendo uma segunda resina de poliolefina; e uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado, onde

a fase dispersa B é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e o elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida, e onde

quando um total da fase contínua A e da fase dispersa B é 100% em massa, um teor da fase dispersa B é 80% em massa ou menos.

[0140] Os componentes do modificador descrito acima podem ser diretamente usados como componentes do carreador para aditivos, e o carreador para aditivos pode ser obtido misturando esses componentes da mesma maneira que descrito acima com referência ao modificador.

[0141] Quando um corpo moldado é obtido, vários aditivos podem ser misturados com uma resina de base (na presente invenção, a primeira resina de poliolefina). Exemplos dos aditivos incluem um retardante de chama, um auxiliar de retardante de chama, uma carga, um colorante, um agente antimicrobiano, um agente antiestético e um agente de espumação. Os detalhes dos aditivos descritos acima com referência ao modificador podem ser diretamente aplicados a esses aditivos.

[0142] A quantidade de um aditivo a ser misturado é geralmente

menor do que aquela de uma resina de base. Desta maneira, para o propósito de aperfeiçoamento da capacidade de manuseamento e pesagem mais precisa da quantidade de um aditivo a ser misturado, um aditivo pode ser carregado por um carreador (carreador para aditivos) de maneira a ser misturado com uma resina de base junto com o carreador. Quando a resina de base é, por exemplo, uma resina de poliolefina, o carreador para aditivos a ser usado é preferivelmente uma resina compatível com a resina de poliolefina. Quando a resina de base é uma resina de poliolefina, adição do carreador para aditivos de acordo com a presente invenção é altamente eficaz ao prover resistência a impacto mesmo quando a quantidade de carreador para aditivos adicionada é pequena.

[0143] Deve ser notado que um aditivo a ser usado pode ser carregado pelo carreador para aditivos misturando-o apropriadamente dependendo do tipo ou formato do aditivo.

EXEMPLOS

[0144] Daqui em diante, a presente invenção será especificamente descrita com referência a exemplos.

[1] Produção de corpos moldados para avaliação

1. Modificador

[0145] Um modificador foi preparado através do procedimento que segue. O modificador continha 55% em massa de uma segunda poliolefina, 25% em massa de uma resina de poliamida e 20% em massa de um elastômero modificado por 100% de sua massa total.

(1) Preparação de mistura fundida

[0146] Peletes da resina de poliamida que segue e peletes do elastômero modificado que segue foram misturados a seco, então alimentados em um extrusor de amassamento de fundido de parafuso duplo (fabricado pela TECHNOVEL CORPORATION, diâmetro do parafuso: 15 mm, L/D = 59) e amassado fundido sob condições de

uma temperatura de amassamento de 210° C, uma velocidade de extrusão de 2,0 kg/h e uma velocidade de giro de parafuso de 200 rpm. O produto amassado fundido então obtido foi peletizado por um peletizador para obter peletes do produto amassado fundido.

[0147] Resina de poliamida: resina náilon 11, fabricada pela ARKEMA K.K., nome do produto “Rilsan BMN O”, peso molecular ponderal médio 18.000, ponto de fusão 190° C.

[0148] Elastômero modificado: copolímero de etileno-buteno modificado com anidrido maleico (EBR modificado), fabricado pela Mitsui Chemicals, Inc., nome do produto “TAFMER MH7020”, MFR (230° C) = 1,5 g/10 min.

(2) Preparação de modificador

[0149] Os peletes da mistura fundida obtida em (1) acima e peletes da segunda resina de poliolefina que segue foram misturados secos, então alimentados a um extrusor de amassamento de fundido de parafuso duplo (fabricado pela TECHNOVEL CORPORATION, diâmetro do parafuso: 15 mm, L/D = 59) e misturados sob condições de uma temperatura de amassamento de 210° C, uma velocidade de extrusão de 2,0 kg/h e uma velocidade de rotação de parafuso de 200 rpm. O modificador então obtido foi peletizado por um peletizador para obter formato de pelete do modificador.

[0150] Segunda resina de poliolefina: resina de polipropileno, homopolímero, fabricado pela Japan Polypropylene Corporation, nome do produto “NOVATEC MA1B”, peso molecular ponderal médio 312.000, ponto de fusão 165°C.

2. Produção de corpos moldados dos Exemplos 1 a 3

[0151] Um corpo moldado contendo 90% em massa de uma primeira poliolefina e 10% em massa de um modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 1), um corpo moldado contendo 80% em massa de uma primeira poliolefina e 20% em massa de um

modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 2) e um corpo moldado contendo 60% em massa de uma primeira poliolefina e 40% em massa de um modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 3) foram, cada um, produzidos através do procedimento que segue.

[0152] Os peletes do modificador obtido em [1](2) acima e os peletes da primeira resina de poliolefina que segue foram misturados secos para obter uma matéria-prima de corpo moldado. A matéria-prima de corpo moldado obtida foi alimentada em um funil de uma máquina de moldagem por injeção (fabricada pela NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD., máquina de moldagem por injeção de 40 ton) e moldada por injeção sob condições de injeção de uma temperatura de ajuste de 210° C e uma temperatura de fusão de 60° C para obter espécimes de teste para medição de propriedades físicas.

[0153] Primeira resina de poliolefina (1): resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, fabricada pela SunAllomer Ltd., nome do produto “YS559N”, ponto de fusão 165°C.

3. Produção de corpos moldados dos Exemplos 4 a 6

[0154] Um corpo moldado contendo 80% em massa de uma primeira poliolefina e 20% em massa de um modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 4), um corpo moldado contendo 60% em massa de uma primeira poliolefina e 40% em massa de um modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 5) e um corpo moldado contendo 40% em massa de uma primeira poliolefina e 60% em massa de um modificador por 100% de sua massa total (Exemplo 6) foram, cada um, produzidos através do procedimento que segue.

[0155] O modificador obtido em [1](2) acima e os peletes da primeira resina de poliolefina que segue foram misturados secos para obter uma matéria-prima de corpo moldado. A matéria-prima de corpo

moldado foi alimentada em um funil de uma máquina de moldagem por injeção (fabricada pela NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD., máquina de moldagem por injeção de 40 ton.) e moldada por injeção sob condições de injeção de uma temperatura de ajuste de 210° C e uma temperatura de molde de 60° C para obter espécimes de teste para medição de propriedades físicas.

[0156] Primeira resina de poliolefina (2): resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, fabricada pela SK Chemical Co., Ltd., nome do produto “BH3820”.

4. Produção de corpos moldados de Exemplos Comparativos

(1) Produção de corpo moldado de Exemplo Comparativo 1

[0157] A resina de poliolefina que segue (que era a mesma primeira resina de poliolefina (1) usada para os corpos moldados dos Exemplos 1 a 3) foi alimentada em um funil de uma máquina de moldagem por injeção (fabricada pela NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD., máquina de moldagem por injeção de 40 ton.) e moldada por injeção sob condições de injeção de uma temperatura de ajuste de 210°C e uma temperatura de moldagem de 60°C para obter espécimes de teste para medição de propriedades físicas.

[0158] Resina de poliolefina (1): resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, fabricada pela SunAllomer Ltd., nome do produto “YS559N”, ponto de fusão 165°C.

(2) Produção de corpos moldados de Exemplos Comparativos 2 e 3

[0159] Peletes do agente de provisão de resistência a impacto que segue convencionalmente usado para prover resistência a impacto e peletes da resina de poliolefina que segue foram misturados secos para obter uma matéria-prima de corpo moldado e a matéria-prima de corpo moldado foi alimentada em um funil de uma máquina de

moldagem por injeção (fabricada pela NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD., máquina de moldagem por injeção de 40 ton.) e moldada por injeção sob condições de injeção de uma temperatura de ajuste de 210°C e uma temperatura de molde de 60°C para obter espécimes de teste para medição das propriedades físicas.

[0160] Resina de poliolefina (1): resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa, fabricada pela SunAllomer Ltd., nome do produto “YS559N”, ponto de fusão 165° C.

[0161] Agente de provisão de resistência a impacto: fabricado pela Mitsui Chemicals, Inc., nome do produto “TAFMER DF810”.

[2] Avaliação de corpos moldados para avaliação

(1) Medição de resistência a impacto Charpy

[0162] Medição de resistência a impacto Charpy foi realizada de acordo com JIS K 7111-1 usando cada um dos espécimes para avaliação dos Exemplos 1 a 6 e Exemplos Comparativos 1 a 3 obtidos em [1] acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 1 e na Tabela 2. Deve ser notado que na medição da resistência a impacto Charpy, resistência a impacto foi medida em uma temperatura de 23°C através do método de teste lateral usando um espécime tendo um entalhe (tipo A).

(2) Observação de morfologia

[0163] Um corte de amostra de cada um dos espécimes de teste dos Exemplos 1 a 6 e Exemplos Comparativos 1 a 3 que tinham sido submetidos à medição de resistência a impacto Charpy descrita acima em (1) foi incrustado em uma resina. Então, a amostra foi aparada e cortada em uma seção transversal usando um ultramicrotomo com uma faca de diamante e submetida a tingimento a vapor com um óxido de metal. Uma amostra de seção ultrafina foi tomada da seção transversal obtida após tingimento e observada com um microscópio

eletrônico de transmissão (TEM, fabricado pela Hitachi High-Technologies Corporation, Modelo “HT7700”) para observar uma estrutura de fase. Os resultados da observação são mostrados na Tabela 1 e na Tabela 2.

[0164] Deve ser notado que uma imagem obtida da amostra do Exemplo 3 é mostrada na figura 2. Como mostrado na figura 2, uma fase contínua A contendo a primeira resina de poliolefina e a segunda resina de poliolefina, uma fase dispersa B dispersa na fase contínua A e contendo a resina de poliamida e o elastômero modificado, uma fase contínua B₁ contendo a resina de poliamida, uma fase dispersa fina B₂ dispersa na fase contínua B₁ e contendo o elastômero modificado e uma fase agregada D em que um bloco de etileno da primeira resina de poliolefina é agregado na interface entre a fase contínua A e a fase dispersa B foram observadas.

[0165] Deve ser notado que a fase de agregado D contém não apenas o bloco de etileno da primeira resina de poliolefina, mas também o elastômero modificado.

(3) Medição de módulo flexural

[0166] Medição de módulo flexural foi realizada de acordo com JIS K 7171 usando os espécimes de teste para avaliação dos Exemplos 1 a 6 e Exemplos Comparativos 1 a 3 obtidos em [1] acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 1 e na Tabela 2. Deve ser notado que a medição de módulo flexural foi realizada através da aplicação de uma carga em uma velocidade de 2 mm/min a partir de um ponto de ação (raio de curvatura: 5 mm) localizado no meio dos dois pontos enquanto apoiando cada um dos espécimes de teste em dois pontos (raio de curvatura: 5 mm) cuja distância (L) é 64 mm.

[0167] Um gráfico da correlação entre a resistência a impacto Charpy e o módulo flexural é mostrado na figura 1.

Tabela 1

			Exemplos			Exemplos Comparativos		
			1	2	3	1	2	3
Primeira poliolefina (1)		PP (bloco)	90	80	60	100	90	80
modificador	Poliamida	PA11	2,5	5	10			
	Elastômero modificado	EBR modificado com anidrido maleico	2	4	8			
	Segunda poliolefina	PP (homo)	5,5	11	22			
Total de poliolefinas			95,5	91	82	100	90	80
Agente de provisão de resistência a impacto convencional			-			-	10	20
Estrutura de fase	Fase contínua A · Fase Dispersa B		Presente			Ausente		
	Fase contínua B ₁ · Fase dispersa fina B ₂		Presente			Ausente		
	Agregação interfacial de EPR		Presente			Ausente		
Resistência a impacto Charpy (kJ/m ²)			23	39	53	12	13	21
Módulo flexural (MPa)			1006	929	864	1100	938	809

Tabela 2

			Exemplos		
			4	5	6
Primeira poliolefina (2)		PP (bloco)	80	60	40
modificador	Poliamida	PA11	5	10	15
	Elastômero modificado	EBR modificado com anidrido maleico	4	8	12
	Segunda poliolefina	PP (homo)	11	22	33
Total de poliolefinas			91	82	73
Estrutura de fase	Fase continua A · Fase dispersa B		Presente		
	Fase contínua B ₁ · Fase dispersa fina B ₂		Presente		
	Agregação interfacial de EPR		Presente		
Resistência a impacto Charpy (kJ/m ²)			53	57	60
Módulo flexural (MPa)			845	830	810

[3] Efeito

[0168] Como pode ser visto a partir dos resultados mostrados nas Tabelas 1 e 2 e figura 1, quando 10% em massa do agente de provisão de resistência a impacto convencionalmente usado foram adicionados (Exemplo Comparativo 2) para aperfeiçoar a resistência a

impacto da primeira poliolefina (Exemplo Comparativo 1), a resistência a impacto Charpy foi aperfeiçoada em 8,3%, enquanto a resistência a impacto Charpy do corpo moldado obtido usando o modificador contendo 10% em massa do modificador (Exemplo 1) foi aperfeiçoada em 91,6%. Isso revela que mesmo quando a quantidade do modificador adicionado é pequena, adição do modificador é significativamente eficaz em conferir resistência a impacto. Ainda, quando 10% em massa do agente de provisão de resistência a impacto convencionalmente usado foram adicionados (Exemplo Comparativo 1), o módulo flexural foi reduzido em 15,6%, enquanto uma redução no módulo flexural do corpo moldado obtido usando o modificador contendo 10% em massa do modificador (Exemplo 1) foi suprimida para 8,5%. Isto revela que uma redução em rigidez pode ser extremamente suprimida enquanto resistência a impacto significativamente alta é obtida. Esta tendência foi observada consistentemente em todos os Exemplos 1 a 3. Ainda, a tendência foi consistentemente observada também em todos os Exemplos 4 a 6. Isso revela que o efeito pode ser obtido sem importar o tipo da primeira poliolefina.

[0169] Ainda, como pode ser visto a partir do resultado mostrado na figura 2, uma fase contínua A' e uma fase dispersa B são formadas no corpo moldado obtido usando o modificador. Ainda, pode ser visto que uma fase dispersa fina B₂ é formada na fase dispersa B. Ainda, pode ser visto que quando uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa é usada como a primeira resina de poliolefina, pelo menos parte do bloco de etileno (EPR) é agregada na interface entre a fase contínua A e a fase dispersa B. É considerado que tal agregação resulta em resistência a impacto mais excelente.

[0170] Deve ser notado que a presente invenção não é limitada

aos exemplos específicos descritos acima e várias modificações podem ser feitas nos exemplos dentro do escopo da presente invenção dependendo do propósito ou uso pretendido.

[0171] Mais especificamente, por exemplo, nos exemplos acima, corpos moldados foram obtidos através de moldagem de matérias-primas de corpo moldado obtidas através de mistura a seco de peletes do modificador e peletes da primeira resina de poliolefina. No entanto, peletes obtidos através de amassamento de fundido de peletes do modificador e peletes da primeira resina de poliolefina podem, por certo, ser usados como uma matéria-prima de corpo moldado.

[0172] Os exemplos descritos acima são para propósitos ilustrativos apenas, e não devem ser considerados como limitantes da presente invenção. Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a modalidades exemplares, é compreendido que as palavras usadas na descrição e desenhos da presente invenção são explicativas e ilustrativas ao invés de restritivas. Como descrito em detalhes aqui, modificações podem ser feitas nas modalidades dentro do escopo das reivindicações apenas sem se afastar do escopo e espírito da presente invenção. Embora a presente invenção tenha sido descrita em detalhes com referência a estruturas, materiais e exemplos particulares, a presente invenção não pretende ser limitada às particularidades reveladas aqui, pelo contrário, a presente invenção se estende a todas as estruturas, métodos e usos funcionalmente equivalentes dentro do escopo das reivindicações apenas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para uso de um modificador para obter um corpo moldado tendo resistência a impacto aperfeiçoada, caracterizado pelo fato de que compreende:

misturar 0,5 parte em massa ou mais e 70 partes em massa ou menos, do modificador por 100 partes em massa da primeira resina de poliolefina, em que o modificador compreende:

uma fase contínua (A) contendo uma segunda resina de poliolefina; e uma fase dispersa (B) dispersa na fase contínua (A) e contendo uma resina de poliamida e um elastômero modificado,

em que a fase dispersa (B) é composta de um produto amassado fundido da resina de poliamida e o elastômero modificado tendo um grupo reativo que reage com a resina de poliamida, e

em que quando um total da fase contínua (A) e da fase dispersa (B) é 100% em massa, um teor da fase dispersa (B) é 80% em massa ou menos; e

em que a primeira resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa.

2. Método para uso de um modificador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elastômero modificado é um elastômero termoplástico à base de olefina tendo, como seu esqueleto, um copolímero de etileno ou propileno e uma α -olefina tendo 3 a 8 átomos de carbono ou um elastômero termoplástico à base de estireno tendo um esqueleto de estireno.

3. Método para uso de um modificador, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que quando um total da resina de poliamida e do elastômero modificado é 100% em massa, um teor da resina de poliamida é 10% em massa ou mais e 80% em massa ou menos.

4. Método para uso de um modificador, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a fase dispersa (B) tem uma fase contínua (B_1) contendo a resina de poliamida e uma fase dispersa fina (B_2) dispersa na fase contínua (B_1) e contendo o elastômero modificado.

5. Método para uso de um modificador, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a primeira resina de poliolefina é uma resina de poliolefina copolimerizada em bloco tendo um bloco de etileno como uma fase dispersa.

FIG. 1

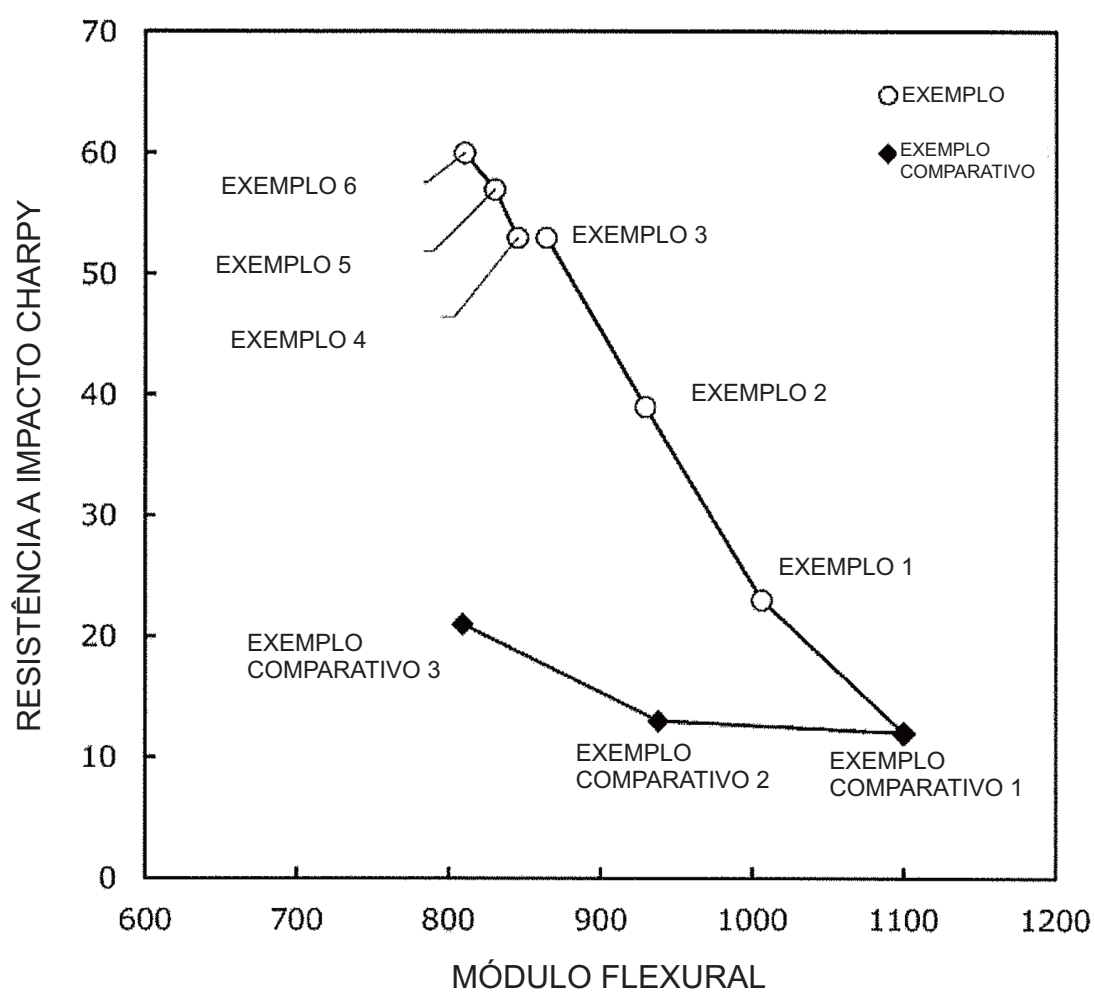


FIG. 2

