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

(11) BR 112016020469-7 B1

(22) Data do Depósito: 16/03/2015

(45) Data de Concessão: 03/11/2021

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE RESINA, ESTRUTURA DE CAMADAS MÚLTIPLAS, E RECIPIENTE INTERNO DE BOLSA-EM-CAIXA

(51) Int.Cl.: C08L 29/04; B32B 27/30; B32B 27/32; B65D 65/40; B65D 77/06; (...).

(30) Prioridade Unionista: 17/03/2014 JP 2014-054186.

(73) Titular(es): KURARAY CO., LTD..

(72) Inventor(es): WATARU HIROSE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2015057621 de 16/03/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/141610 de 24/09/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/09/2016

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE RESINA, ESTRUTURA DE CAMADAS MÚLTIPLAS, E RECIPIENTE INTERNO DE BOLSA-EM-CAIXA. Uma composição de resina é provida que contém: um EVOH (A); um copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B); um copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C); um sal de metal alcalino (D), onde uma razão em massa [(A)/((B)+(C))] é de 80/20 a 65/35, uma razão em massa [(B)/(C)] é de 92/8 a 70/30,(A) tem uma MFR de não menos que 8,0 g/10 minutos e não mais que 15 g/10 minutos, um teor de (D) é não menos que 25 ppm e não mais que 300 ppm em termos de metal, e a composição de resina tem uma MFR de não menos que 2,0 g/10 minutos e não mais que 4,0 g/10 minutos. O uso desta composição de resina permite produção de uma estrutura de camadas múltiplas e um recipiente interno para uma bolas-em-caixa tendo excelentes propriedades de barreira de oxigênio e alta flexibilidade e resistência de curvatura.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"COMPOSIÇÃO DE RESINA, ESTRUTURA DE CAMADAS MÚLTIPLAS, E RECIPIENTE INTERNO DE BOLSA-EM-CAIXA".**

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a uma composição de resina contendo um copolímero de álcool vinílico - etileno (daqui por diante, pode ser abreviado como EVOH). A presente invenção também refere-se a uma estrutura de múltiplas camadas tendo uma camada da composição de resina. A presente invenção ainda refere-se a um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa tendo a estrutura de camadas múltiplas.

Técnica Antecedente

[002] EVOH exibe excelentes propriedades de barreira para um gás tal como oxigênio e excelente capacidade de moldagem de fusão. Por isso, ele é processado em um filme ou semelhante, e amplamente usado como um material de embalagem de alimento ou semelhante. Filmes de EVOH são, entretanto, rígidos devido a sua alta cristalinidade e, por isso, têm uma desvantagem de criarem facilmente pequenos furos através de curvatura.

[003] Enquanto isso, tirando vantagem de conveniência, leveza, resistência à queda, e semelhantes, bolsa-em-caixas têm sido crescentemente usadas em anos recentes para transporte e estocagem de líquidos ou bebidas, como água mineral e vinho. Tal bolsa-em-caixa tem um recipiente interno plástico flexível (um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa) provido com uma entrada de líquido estocado dentro de uma caixa de papelão corrugado. Como um dos recipientes internos, uma estrutura de camadas múltiplas tendo uma camada de EVOH é usada.

[004] Tal recipiente interno para uma bolsa-em-caixa é, entretanto, repetidamente curvada durante transporte e uma estrutura de ca-

madas múltiplas tendo uma camada de EVOH convencional pode criar pequenos furos durante transporte. Para resolver tal problema, recipientes internos para bolsa-em-caixa excelentes em flexibilidade e resistência à curvatura são propostos.

[005] Por exemplo, o Documento de Patente 1 descreve uma bolsa-em-caixa incluindo um material de embalagem laminado flexível contendo pelo menos uma camada de uma composição de resina tendo uma resina EVOH, uma resina poliamida, um copolímero de olefina - ácido carboxílico insaturado, e uma resina termoplástica (componente borracha, tal como copolímero de etileno - propileno e borracha butadieno) tendo um módulo elástico a 20^{o}C de 100 kgf/cm^{2} ou menos que são combinados em uma razão predeterminada.

[006] O Documento de Patente 2 descreve um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa tendo uma camada intermediária de uma composição de resina que é obtida através de combinação de uma resina EVOH com uma resina baseada em poliolefina e uma resina baseada em poliolefina modificada com ácido carboxílico para ser extrudada em um alto valor de energia em uma faixa predeterminada.

[007] O Documento de Patente 3 descreve uma bolsa para uma bolsa-em-caixa de uma estrutura de camadas múltiplas usando uma composição de resina composta por uma mistura de uma resina EVOH, um polímero baseado em olefina, um polímero baseado em olefina modificada com ácido carboxílico, e uma resina baseada em hidrocarboneto tendo um peso molecular numérico médio de 100 a 3000 e um ponto de amolecimento de não menos que 60^{o}C e menos que 170^{o}C.

[008] O Documento de Patente 4 descreve uma bolsa para uma bolas-em-caixa de uma estrutura de múltiplas camadas usando composição de resina EVOH contendo um copolímero de vinil éster - etileno saponificado tendo um teor de etileno de 20 a 60 % em mol, um

polímero tendo uma unidade de monômero hidrocarboneto alifático contendo uma ligação dupla carbono - carbono e uma taxa de fluxo de fusão nas condições de 230°C sob uma carga de 2160 g de 0,01 a 200 g/10 minutos, um polímero modificado por um composto contendo grupo polar que tem uma unidade de monômero hidrocarboneto alifático contendo uma ligação dupla carbono - carbono e uma taxa de fluxo de fusão nas condições de 230°C sob uma carga de 2160 g de 0,01 a 200 g/10 minutos, e uma resina baseada em hidrocarboneto tendo um peso molecular numérico médio de 100 a 3000 e um ponto de amolecimento de não menos que 60°C e menos que 170°C.

[009] O Documento de Patente 5 descreve um recipiente de bolsa-em-caixa de uma estrutura de camadas múltiplas usando uma composição de resina composta por um polímero (A) produzido usando um catalisador de sítio simples e tendo etileno como um componente principal com uma densidade de 0,85 a 0,90 g/cm^3 e um copolímero de etileno - álcool vinílico (B) tendo um teor de etileno de 20 a 60 % em mol e um grau de saponificação de 95% ou mais, onde uma razão em peso de ((A)/(B)) de (A) para (B) de 1/99 a 40/60.

Documentos da Técnica Anterior

Documentos de Patentes

[0010] Documento de Patente 1: JP2000-248136 A

[0011] Documento de Patente 2: JP08-165397 A

[0012] Documento de Patente 3: JP2011-202147 A

[0013] Documento de Patente 4: WO2010/137659 A1

[0014] Documento de Patente 5: JP10-306180A

Sumário da Invenção

Problema a ser resolvido pela invenção

[0015] Em vista dos antecedentes acima, um objetivo da presente invenção é prover uma composição de resina excelente em estabilidade para extrusão quando formada em um artigo conformado sem em-

prego de uma condição de extrusão especial, por exemplo, um valor de energia em uma faixa predeterminada para extrusão. Um outro objetivo da presente invenção é prover uma estrutura de camadas múltiplas tendo excelentes propriedades de barreira de oxigênio e alta flexibilidade e resistência de curvatura. Ainda um outro objetivo da presente invenção é prover um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa excelente em resistência mecânica, tal como resistência a pequenos furos.

Meios Para Resolver o Problema

[0016] Para resolver os problemas acima, os presentes inventores realizaram extensivas investigações para verificarem que uma composição de resina tendo uma taxa de fluxo de fusão (MFR) em uma faixa específica é obtida através de combinação de sal de metal alcalino (D), em adição a um copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), um copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e um copolímero de etileno - álcool vinílico (A) tendo uma MFR em uma faixa específica em uma razão específica. A composição de resina é excelente em estabilidade para extrusão quando formada em um artigo conformado. Um artigo conformado e uma estrutura de camadas múltiplas obtida através do uso de composição de resina são excelentes em propriedades de barreira de oxigênio, flexibilidade, e resistência à flexão. Um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa provido com a estrutura de camadas múltiplas é excelente em resistência mecânica, tal como resistência a furo pequeno.

[0017] Ou seja, os problemas acima são resolvidos através de provimento de uma composição de resina compreendendo: um copolímero de etileno - álcool vinílico (A); um copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B); um copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C); um sal de metal alcalino (D), onde uma razão em massa [(A)/((B) + (C))] do copolímero de etileno - álcool vinilico (A)

para uma quantidade total do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é de 80/20 a 65/35, uma razão em massa [(B) /(C)] do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) para o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é de 92/8 a 70/30, o copolímero de etileno - álcool vinílico (A) tem uma razão de fluxo (MFR) (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g) de não menos que 8,0 g/10 minutos e não mais que 15 g/10 minutos, um teor do sal de metal alcalino (D) é de não menos que 25 ppm e não mais que 300 ppm em termos de metal baseado na quantidade total do copolímero de etileno - álcool vinílico (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e a composição de resina tem uma MFR (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g) de não menos que 2,0 g/10 minutos e não mais que 4,0 g/10 minutos.

[0018] Aqui, é preferido que o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) seja um copolímero de etileno - propileno. Também é preferido que o copolímero de etileno - alfa olefina modificado (C) seja um copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico.

[0019] Também é preferido que a composição de resina acima tenha uma taxa de transmissão de oxigênio a 20^{o}C/65% de UR de 10 mL.20 µm/(m^{2}.dia.atm) ou menos.

[0020] Uma estrutura de camadas múltiplas compreendendo uma camada da composição de resina acima é uma modalidade preferida da presente invenção. Um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa compreendendo a estrutura de camadas múltiplas também é uma modalidade preferida da presente invenção.

Efeito da Invenção

[0021] Na presente invenção, reação do EVOH (A) com o copolí-

mero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é acelerada enquanto amassada fundida e, sem especiais condições de extrusão, uma composição de resina pode ser obtida na qual o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) é micro dispersado. Em adição, na composição de resina, compatibilidade do EVOH (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) se torna boa, e assim a quantidade de adesão de resina ao cossinete (desenvolvimento em cossinete) durante extrusão é menor e a composição de resina tem excelente estabilidade durante extrusão. A estrutura de camadas múltiplas obtida através de uso de composição de resina tem uma camada com excelente propriedade de barreira de oxigênio e alta flexibilidade e resistência de flexão. O recipiente interno para uma bolsa-em-caixa provida com pelo menos uma camada composta pela composição de resina é, devido à específica MFR da composição de resina, excelente em propriedades de barreira de oxigênio, flexibilidade, e resistência à flexão e também tem boa aparência.

[0022] Uso da composição de resina da presente invenção permite produção de um artigo conformado, uma estrutura de camadas múltiplas, e um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa que são excelentes em flexibilidade e resistência à flexão. A estrutura de camadas múltiplas obtida através de uso de composição de resina da presente invenção é útil como um material de embalagem flexível. Uma vez que tal estrutura de camadas múltiplas tem resistência à

[0023] flexão particularmente excelente, ela pode ser usada para um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa que é submetida a repetida flexão durante transporte.

Modo Para Realização Da Invenção

[0024] São dadas abaixo descrições para modalidades de uma composição de resina, uma estrutura de camadas múltiplas, e um re-

cipiente interno para uma bolsa-em-caixa da presente invenção. Nas descrições que se seguem, materiais específicos são algumas vezes exemplarmente mencionados como aqueles exibindo uma particular função enquanto materiais aplicáveis à presente invenção não são limitados a estes materiais. Além disso, a menos que de outro modo especificado, os materiais exemplarmente mencionados podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais.

Composição de Resina

[0025] Uma composição de resina da presente invenção contém um copolímero de etileno - álcool vinílico (EVOH) (A), um copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), um copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e um sal de metal alcalino (D). A composição de resina ainda pode conter outros componentes sem inibição de efeitos da presente invenção.

EVOH (A)

[0026] O EVOH (A) é um copolímero contendo principalmente unidades etileno e unidades álcool vinílico. O EVOH (A) é preparado através de, por exemplo, saponificação de um copolímero de etileno e éster de vinila usando um catalisador alcalino e semelhantes. Exemplos do vinil éster incluem acetato de vinila, mas outros vinil ésteres de ácido alifático (propionato de vinila, pivalato de vinila, e semelhantes) podem ser empregados.

[0027] O EVOH (A) pode ser copolimerizado com, por exemplo, um composto vinil silano, propileno, butileno, um seu éster ou ácido carboxílico insaturado, vinil pirrolidona, e semelhantes como um componente de copolimerização.

[0028] Um teor de etileno no EVOH (A) é preferivelmente não menos que 20 % em mol e não mais que 60 % em mol. Se o teor de etileno é menos que 20 % em mol, capacidade de moldagem de fusão da composição de resina produzida a partir do mesmo é reduzida. O limi-

te inferior do teor de etileno é mais preferivelmente 25% em mol ou mais e mesmo mais preferivelmente 27% em mol ou mais. Em contraste, se o teor de etileno é mais que 60% em mol, propriedades de barreira de oxigênio da composição de resina produzida a partir do mesmo são reduzidas. O limite superior do teor de etileno é mais preferivelmente 55% em mol ou menos e mesmo mais preferivelmente 50% em mol ou menos.

[0029] Um grau de saponificação do EVOH (A) é, embora não particularmente limitado, preferivelmente 90% em mol ou mais, mais preferivelmente 95% em mol, e mesmo mais preferivelmente 99% em mol ou mais. O grau de saponificação do EVOH (A) dentro da faixa acima é preferido a partir da perspectiva de manutenção de propriedades de barreira de oxigênio de uma composição de resina produzida a partir do mesmo.

[0030] O EVOH (A) tem uma taxa de fluxo de fusão (MFR) a 210°C sob uma carga de 2160g de não menos que 8,0 g/10 minutos e não mais que 15,0 g/10 minutos. O uso do EVOH (A) tendo uma tal MFR permite mais aperfeiçoamento de estabilidade durante extrusão da composição de resina produzida a partir do mesmo. O limite inferior da MFR do EVOH (A) é preferivelmente 9,0 g/10 minutos ou mais e o limite superior é preferivelmente 12,0 g/10 minutos ou menos.

[0031] Como o EVOH (A), um copolímero de etileno - álcool vinílico modificado pode ser usado que é produzido através de modificação de EVOH com um composto epóxi tendo uma cadeia de hidrocarboneto com um número de carbonos de 2 a 8. Uma vez que o EVOH modificado tem baixa cristalinidade e é flexível, uma estrutura de camadas múltiplas produzida a partir da composição de resina usando o EVOH modificado tem excelente resistência à flexão. O EVOH (A) pode ser usado sozinho ou em combinação de dois ou mais.

Copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B)

[0032] O copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) usado para a presente invenção não é particularmente limitado e seus exemplos incluem, por exemplo, um copolímero de etileno - propileno (EP), um copolímero de etileno - buteno (EB), um copolímero de propileno - butileno (PB), um copolímero de butileno - etileno (BE), e semelhantes. Entre os mesmos, a partir da perspectiva de excelente flexibilidade e aperfeiçoada resistência de curvatura de um artigo conformado e uma estrutura de camadas múltiplas usando uma composição de resina produzida dos mesmos, um copolímero de etileno - propileno (EP) e um copolímero de etileno - buteno (EB) são preferidos e um copolímero de etileno - propileno (EP) é mais preferido.

[0033] O copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) tem uma densidade de preferivelmente 0,9 g/cm^3 ou menos, mais preferivelmente 0,89 g/cm^3 ou menos, e mesmo mais preferivelmente 0,88 g/cm^3 ou menos. O uso de tal copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) tendo uma baixa densidade permite produção de um artigo conformado e uma estrutura de camadas múltiplas particularmente excelentes em resistência à curvatura. O copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) genericamente tem uma densidade de 0,85 g/cm^3 ou mais.

[0034] O copolímero de etileno - alfa olefina não modificado preferivelmente tem uma MFR a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g de não menos que 1,0 g/10 miutos e não mais que 100 g/10 minutos. O uso de tal copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) permite mais aperfeiçoamento de estabilidade enquanto uma composição de resina produzida do mesmo é extrudada e resistência de curvatura de um artigo conformado produzido da mesma. O limite inferior da MFR é mais preferivelmente 2,0 g/10 minutos ou mais e o limite superior é mais preferivelmente 60 g/10 minutos ou menos. Aqui, o "copolímero de etileno - alfa olefina não modificado" significa um copolímero de eti-

leno - alfa olefina não submetido a modificação ácida e significa, por exemplo, um copolímero de etileno - alfa olefina que não é [o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C)] descrito abaixo. O copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) usado para a presente invenção tem preferivelmente um valor ácido de menos que 0,5 mg KOH/g.

Copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C)

[0035] O copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) usado para a presente invenção é obtido através de copolimerização na qual parte de monômeros constituindo um copolímero de etileno - alfa olefina está substituída com seus monômeros anidrido ou ácido carboxílico alfa,beta-insaturado ou através de introdução de seu anidrido ou um ácido carboxílico alfa , beta insaturado para parte de cadeias laterais através de reação de enxerto, tal como adição de radical.

[0036] Exemplos do ácido carboxílico alfa, beta insaturado ou um seu anidrido usado na modificação com ácido acima incluem ácido maleico, ácido acrílico, ácido itacônico, ácido crotônico, anidrido maleico, e anidrido itacônico. Entre todos, anidrido maleico é preferivelmente usado.

[0037] O copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) tem um valor ácido de preferivelmente 50 mg KOH/g ou menos. Se o valor ácido é maior que a faixa, pontos de reação com grupos hidroxila no EVOH (A) são tão aumentados que polímeros altos são formados no curso de amassamento de fusão, conduzindo a redução em estabilidade durante extrusão e tendência a não produzir facilmente um bom artigo conformado. O limite superior do valor ácido é mais preferivelmente 30 mg KOH/g ou menos e mesmo mais preferivelmente 20 mg KOH/g ou menos. Em contraste, se o valor ácido é menor, compatibilidade com o EVOH (A) é reduzida, conduzindo a tendência

para aumentar a quantidade da resina aderida ao cossinete (desenvolvimento em cossinete). O limite inferior do valor ácido é preferivelmente 1 mg KOH/g ou mais e mais preferivelmente 2 mg KOH/g ou mais.

[0038] O copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) tem uma densidade de preferivelmente 0,9 g/cm^3 ou menos, mais preferivelmente 0,89 g/cm^3 ou menos, e mesmo mais preferivelmente 0,88 g/cm^3 ou menos. O uso de um tal copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido de baixa densidade (C) permite produção de um artigo conformado e uma estrutura de múltiplas camadas particularmente excelentes em resistência à curvatura. O copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) genericamente tem uma densidade de 0,85 g/cm^3 ou mais.

[0039] Na composição de resina da presente invenção, o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é considerado ter alta compatibilidade com o EVOH (A) e também funcionar como um compatibilizador para o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B). Através de reação do copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) com os grupos hidroxila no EVOH (A) enquanto a composição de resina é amassada em um extrusor de parafuso duplo para preparação, um polímero de enxerto do EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é produzido. Tal polímero de enxerto tem compatibilidade com o EVOH (A) e ainda exibe um efeito de compatibilidade com o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B). Isto faz com que a micro dispersão do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) no EVOH (A) aperfeiçoe a estabilidade da composição de resina durante extrusão e também aperfeiçoe a resistência à curvatura de um artigo conformado produzido usando a composição de resina.

Razão Em Massa de (A), (B), e (C)

[0040] Na composição de resina da presente invenção, uma razão

em massa [(A)/((B) + (C))] de uma quantidade do EVOH (A) para uma quantidade total do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é, a partir da perspectiva de ambas, estabilidade durante extrusão e propriedades de barreira de oxigênio, flexibilidade e resistência à curvatura de um artigo conformado produzido a partir da mesma, de 80/20 a 65/35. Se a razão em massa de [(A)/((B) + (C))] é mais que 80/20 ou o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) não estão contidos, flexibilidade e resistência de curvatura de um artigo conformado produzido a partir da mesma são insuficientes. Em contraste, se a razão em massa [(A)/((B) + (C))] é menos que 65/35, a quantidade da resina aderida ao cossinete (desenvolvimento em cossinete) durante extrusão aumenta, e o EVOH (A) não será uma fase matriz resultando em insuficientes propriedade de barreira de oxigênio do artigo conformado. Em uma estrutura de múltiplas camadas, especificamente um filme de múltiplas camadas, produzido usando a composição de resina da presente invenção, da perspectiva de ainda suprimir estrias causadas sobre a superfície de filme, o limite superior da razão em massa é preferivelmente 75/25 ou menos. A partir da mesma perspectiva, o limite inferior da razão em massa é preferivelmente 67/33 ou mais e mais preferivelmente 70/30 ou mais.

Razão Em Massa de (B) e (C)

[0041] Uma razão em massa [(B)/(C)] do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é de 92/8 a 70/30. A razão em massa sendo de 92/8 a 70/30 faz com que o efeito de compatibilidade seja suficiente e a capacidade de dispersão do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) no EVOH (A) seja boa. Se a razão em massa é de mais que 92/8 ou o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com

ácido (C) não está contido, existem menos polímeros de enxerto produzidos pela reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) na composição de resina ou não há polímero de enxerto produzido pela reação com o EVOH (A), resultando em pobre compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B). Como um resultado, a quantidade da resina aderida ao cossinete (desenvolvimento em cossinete) durante extrusão aumenta. A razão em massa é preferivelmente 90/10 ou menos. Em contraste, se a razão em massa é de menos que 70/30, polímeros de enxerto produzidos pela reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) na composição de resina aumenta e emaranhamento das cadeias moleculares aumenta, resultando em pobre estabilidade durante extrusão e não produzindo facilmente um bom artigo conformado. Em uma estrutura de múltiplas camadas, especificamente um filme de múltiplas camadas, produzido usando a composição de resina da presente invenção, a partir da perspectiva de ainda suprimir estrias causadas sobre a superfície de filme, a razão em massa é preferivelmente 80/20 ou mais, mais preferivelmente 82/18 ou mais, e mesmo mais preferivelmente 85/15 ou mais.

Sal de Metal Alcalino (D)

[0042] A partir da perspectiva de aceleração de reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), a composição de resina da presente invenção tem de conter o sal de metal alcalino (D). O sal de metal alcalino (D) atua como um catalisador para a reação de produção de grupos éster a partir de grupos hidroxila no EVOH (A) e grupos ácidos e anidridos no copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C). Conter o sal de metal alcalino (D) facilita produção de polímeros de enxerto. Por isso, a presente invenção permite obter uma composição de resina, sem empre-

go de especiais condições de extrusão, que tem o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) microdisperso no EVOH (A), que é excelente em flexibilidade e resistência à flexão, que tem uma particular MFR, e que é excelente em estabilidade durante extrusão.

[0043] O sal de metal alcalino (D) usado para a presente invenção não é particularmente limitado e exemplos incluem, por exemplo, acetato de sódio, acetato de potássio, hidrogeno carbonato de potássio, hidrogeno fosfato de dipotássio, fosfato de sódio, fosfato de lítio, estearato de sódio, estearato de potássio, sal de sódio de ácido etileno diamino tetra acético, e semelhantes. Entre os mesmos, a partir da perspectiva de aceleração de reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), sal de potássio, tal como acetato de potássio, hidrogeno carbonato de potássio, hidrogeno fosfato de dipotássio, e estearato de potássio, é preferido e hidrogeno carbonato de potássio, hidrogeno fosfato de dipotássio, e estearato de potássio são mais preferidos. Em adição, a partir da perspectiva de compatibilidade, sal de ácido carboxílico é preferido, e sal de metal de ácido graxo superior tendo um número de carbono de 10 a 26, tal como ácido láurico, ácido esteárico, ácido mirístico, ácido behênico, e ácido montanoico, é mais preferido.

[0044] O teor do sal de metal alcalino (D) não é de menos que 25 ppm e não mais que 300 ppm em termos de metal baseado na quantidade total do EVOH (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C). Se o teor do sal de metal alcalino é de menos que 25 ppm em termos de metal, a reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é insuficiente, causando pobre compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B). Pelo que, a quantidade da resina aderida a cossinete (desenvolvimento em cossinete) aumenta durante ex-

trusão. A partir da perspectiva de ainda supressão de estrias causadas sobre a superfície de filme em uma estrutura de múltiplas camadas, especificamente um filme de múltiplas camadas, produzido usando a composição de resina da presente invenção, o limite inferior do teor é preferivelmente 50 ppm ou mais, mais preferivelmente 70 ppm ou mais, e mesmo mais preferivelmente 100 ppm ou mais. Em contraste, se o teor do sal de metal alcalino (D) é de mais que 300 ppm em termos de metal, a reação do EVOH (A) com o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) procede muito, resultando em redução na MFR da composição de resina e pobre estabilidade durante extrusão, e assim um bom artigo conformado não é facilmente obtido. O limite superior do teor é preferivelmente 250 ppm ou menos e mais preferivelmente 200 ppm ou menos.

MFR de Composição de Resina

[0045] A composição de resina da presente invenção tem uma MFR a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g de não menos que 2,0 g/10 minutos e não mais que 4,0 g/10 minutos. Devido à MFR da composição de resina estar dentro da faixa, a composição de resina é excelente em estabilidade durante extrusão, e um seu artigo conformado bom pode ser obtido. O limite inferior da MFR é preferivelmente 2,4 g/10 minutos ou mais e mais preferivelmente 2,8 g/10 minutos ou mais. Enquanto isso, o limite superior da MFR é preferivelmente 3,6 g/10 minutos ou menos e mais preferivelmente 3,2 g/10 minutos ou menos. Apropriado ajuste do tipo e a razão em massa de cada componente a ser usado permite a MFR da composição de resina estar na faixa acima.

Taxa de Transmissão de Oxigênio de Composição de Resina

[0046] A composição de resina da presente invenção formada em um artigo conformado preferivelmente tem uma taxa de transmissão de oxigênio de 10 mL.20 µm/(m^2.dia.atm) ou menos. Se a taxa de

transmissão de oxigênio é de mais que 10mL.20 μm/(m^2.dia.atm), um período capaz de suprimir degradação e alteração de conteúdos embalados pelo artigo conformado se torna curto. A taxa de transmissão de oxigênio é mais preferivelmente 3 mL.20 μm/(m^2.dia.atm) ou menos, mesmo mais preferivelmente 1 mL.20 μm/(m^2.dia.atm) ou menos, e particularmente preferivelmente 0,8 mL.20 μm/(m^2.dia.atm) ou menos. A taxa de transmissão de oxigênio (unidade: mL.20μm/(m^2.dia.atm)) do artigo conformado é um valor, em termos de uma espessura de filme de 20 μm, medida nas condições de 20°C, 65% de UR, uma pressão de oxigênio de 1 atmosfera, e uma pressão de gás carreador de 1 atmosfera usando um sistema de medição de taxa de transmissão de oxigênio (por exemplo, OX-Tran2/20 fabricado por Modern Controls, Inc., etc.).

Outros Componentes

[0047] A partir de perspectiva de estabilidade térmica e ajuste de viscosidade, a composição de resina da presente invenção pode conter vários compostos, tais como ácidos e sais de metais. Tais compostos podem ser ácidos carboxílicos, compostos de ácido fosfórico, compostos de boro, e semelhantes e exemplos específicos incluem o que se segue. Estes compostos podem ser usados em um estado misturado com o EVOH (A).

[0048] Ácido carboxílico: ácido oxálico, ácido succínico, ácido benzoico, ácido cítrico, ácido acético, ácido lático, e semelhantes;

[0049] Compostos de ácido fosfórico: vários tipos de ácidos, tais como ácido fosfórico e ácido fosforoso, seus sais, e semelhantes;

[0050] Compostos de boro: ácidos bóricos, ésteres de borato, sal de borato, hidretos de boro, e semelhantes.

[0051] A composição de resina da presente invenção pode ser combinada com, quando necessário, vários outros aditivos que não compostos descritos acima. Exemplos de tais aditivos incluem antioxi-

dantes, plastificantes, absorvedores de ultravioleta, agentes antiestáticos, lubrificantes, corantes, materiais de enchimento, e semelhantes. Eles podem ser combinados tanto quanto não inibindo ações e efeitos da presente invenção. O teor destes aditivos na composição de resina é genericamente 10% em massa ou menos e preferivelmente 5% em massa ou menos.

[0052] Tanto quanto não inibindo os objetos da presente invenção, a composição de resina da presente invenção pode ser combinada com uma resina termoplástica e uma outra resina termoendurecível que não o EVOH (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C). Exemplos da resina termoplástica incluem outra poliolefina que não o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), poliamida, cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, poliéster, poliestireno, e semelhantes. Exemplos da resina termoendurecível incluem resinas epóxi, resinas acrílicas, resinas uretano, resinas poliéster, um material simples ou uma mistura de produtos modificados destas resinas, e semelhantes. A teor de outra resina que não EVOH (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) na composição de resina da presente invenção é genericamente 5% em massa ou menos e preferivelmente 1% em massa ou menos.

Preparação de Composição de Resina

[0053] Um processo de preparação de composição de resina da presente invenção não é particularmente limitado, e exemplos incluem os seguintes processos (1) até (5).

[0054] Um processo no qual o EVOH (A) (ou uma resina contendo EVOH como um componente principal, daqui por diante o mesmo) , o copolímero e etileno - alfa olefina não modificado (B), o copolímero de

etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e o sal de metal alcalino (D) são combinados secos e amassados em fusão.

[0055] Um processo onde pelotas obtidas através de amassamento de fusão de copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), o copolímero de etileno -alfa olefina modificado com ácido (C), e o sal de metal alcalino (D) são combinados secos com o EVOH (A) e então amassados em fusão.

[0056] Um processo no qual pelotas obtidas por amassamento de fusão de dois entre copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e o sal de metal alcalino (D) são combinados secos com o EVOH (A) e o resto dos componentes e então amassados fundidos.

[0057] Um processo no qual o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) são combinados com parte do EVOH (A) em uma alta concentração para preparar uma batelada mestre, que é então combinada seca com o EVOH (A) restante e o sal de metal alcalino (D) para ser amassada fundida.

[0058] Um processo no qual o sal de metal alcalino (D) é adicionado em avanço durante síntese do EVOH (A) para obter pelotas, que são combinadas secas com o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) e então amassados em fusão.

[0059] Entre eles, (1) ou (5) é mais preferido porque componentes individuais são combinados homogeneamente.

[0060] Meios para amassamento de fusão para preparação da composição de resinada presente invenção não são particularmente limitados, e exemplos incluem, por exemplo, um combinador de fita, um misturador - cokneader de alta velocidade, um rolo misturador, um extrusor (parafuso simples ou extrusor de parafuso duplo, etc.), um

misturador intensivo, e semelhantes. Entre os mesmos, um processo usando um extrusor de parafuso simples ou parafuso duplo é preferido. Uma temperatura de amassamento de fusão é apropriadamente selecionada, dependendo do tipo e o peso molecular de resina a ser usada, uma razão de combinação da composição, o tipo de extrusor, e semelhantes, e está genericamente dentro da faixa de 170 a 350°C.

[0061] Quando amassamento de fusão é conduzido usando um extrusor, é preferido usar um extrusor com um alto grau de amassamento, selar um orifício de tremonha com nitrogênio, e realizar extrusão em uma temperatura baixa. Isto permite homogeneização do estado disperso e prevenção de gelificação ou geração e contaminação de materiais estranhos.

Artigo Conformado

[0062] Um artigo conformado produzido usando a composição de resina da presente invenção é excelente em propriedades de barreira de oxigênio e tem excelente flexibilidade e resistência à flexão. Exemplos da máquina de formação para produção de artigo conformado incluem, por exemplo, uma máquina de moldagem de extrusão de fusão, uma máquina de moldagem de compressão, uma máquina de moldagem de transferência, uma máquina de moldagem de injeção, uma máquina de moldagem de sopro, uma máquina de termoformação, uma máquina de moldagem de rotação, uma máquina de moldagem de imersão, e semelhantes. Exemplos específicos do artigo conformado incluem um filme, uma folha, um tubo, uma garrafa, um copo, um tubo, e semelhantes. A temperatura de extrusão para formação é apropriadamente selecionada dependendo do tipo de resina a ser usada, um peso molecular, uma razão de combinação da composição, o tipo de máquina de formação, e semelhantes, e está genericamente dentro da faixa de 170 a 350°C.

Estrutura de Camadas Múltiplas

[0063] A estrutura de camadas múltiplas da presente invenção inclui pelo menos uma camada de uma camada da composição de resina da presente invenção. A estrutura de camadas múltiplas é excelente em propriedades de barreira de oxigênio e tem excelente flexibilidade e resistência de flexão. Da mesma maneira, a estrutura de camadas múltiplas é útil como um material de embalagem flexível.

[0064] A estrutura de camadas da estrutura de camadas múltiplas da presente invenção não é particularmente limitada, e onde E representa uma camada obtida da composição de resina da presente invenção, Ad representa uma camada obtida de uma resina adesiva, e T representa uma camada obtida de uma resina termoplástica, as seguintes estruturas em camadas são exemplarmente mencionadas. Aqui, como a resina adesiva, poliolefina modificada com ácido carboxílico insaturado ou um seu derivado, por exemplo, é preferivelmente usado. Como a resina termoplástica, poliolefina, por exemplo, é preferida.

Duas camadas: Ad/E

Três camadas: T/Ad/E, Ad/E/Ad, E/Ad/E

Quatro camadas: T/Ad/E/Ad, Ad/E/Ad/E

Cinco camadas: E/Ad/T/Ad/E, T/Ad/E/Ad/T, Ad/E/Ad/E/Ad, T/Ad/E/Ad/E

Seis camadas: T/Ad/E/Ad/E/Ad

Sete camadas: T/Ad/E/Ad/E/Ad/T

[0065] A estrutura em camadas da estrutura de camadas múltiplas da presente invenção preferivelmente não tem somente uma camada de EVOH (A) como um componente de resina. A estrutura em camadas é mais preferivelmente somente de três tipos, que são E, Ad, e T, porque isto simplifica a estrutura de um coextrusor descrito posteriormente. Quando contendo a composição de resina da presente invenção, a estrutura de camadas múltiplas se torna flexível e evita criação de pequenos furos por flexão. Ainda, comparada com somente uma

camada de EVOH (A), uma camada contendo a composição de resina da presente invenção tem aperfeiçoadas propriedades de selagem térmica.

[0066] Na estrutura de camadas múltiplas da presente invenção, a resina termoplástica e/ou a resina adesiva pode ser substituída por resíduos da estrutura de camadas múltiplas. Além disso, resíduo de um outro artigo conformado de poliolefina pode ser misturado e usado.

[0067] Um processo de produção de estrutura de camadas múltiplas da presente invenção não é particularmente limitado. Exemplos incluem um processo no qual uma resina termoplástica é extrudada em fusão sobre um artigo conformado (filme, folha, e semelhantes) obtido da composição de resina da presente invenção, um processo no qual a composição de resina e uma outra resina termoplástica são coextrudadas, um processo no qual a composição de resina e uma resina termoplástica são coinjetadas, um processo no qual um artigo conformado formado da composição de resina e um filme ou uma folha de um outro substrato são laminados usando um adesivo conhecido, tal como um composto de titânio orgânico, um composto isocianato, e um composto baseado em poliéster, e semelhantes.

Recipiente Interno Para Bolsa-Em-Caixa

[0068] Um recipiente interno para uma bolsa-em-caixa da presente invenção contém a estrutura de camadas múltiplas da presente invenção e inclui pelo menos uma camada composta pela composição de resina da presente invenção. Exemplos do recipiente interno para uma bolsa-em-caixa incluem um recipiente tendo uma entrada de líquido formada por outra composição de resina e um corpo de recipiente formado pela estrutura de camadas múltiplas acima. Tal recipiente interno para uma bolsa-em-caixa pode ser produzido através de, por exemplo, selagem térmica de um filme ou folha da estrutura de camadas múltiplas e ainda selagem térmica de entrada de líquido. O pro-

cesso de selagem térmica pode ser apropriadamente selecionado a partir de condições de selagem térmica genéricas. O inteiro recipiente interno para uma bolsa-em-caixa pode ser formado da composição de resina da presente invenção.

[0069] Em geral, o recipiente interno para uma bolsa-em-caixa é curvado repetidamente durante transporte e semelhantes. Quando formando o recipiente interno para uma bolsa-em-caixa, um processo tal como um aumento em uma espessura na área de curvatura ou ao redor de um plug de selagem pode ser aplicado. O recipiente interno para uma bolsa-em-caixa da presente invenção pode exibir excelente durabilidade, uma vez que o recipiente inclui uma camada composta pela composição de resina da presente invenção tendo excelente resistência à flexão.

Exemplos

[0070] A presente invenção ainda é descrita abaixo com referência a Exemplos embora a presente invenção não seja limitada aos mesmos. Uma composição de resina e semelhantes que foram produzidas foram avaliadas nos processos que se seguem. As condições de amassamento de fusão e condições de formação de filme foram como se segue.

Teor de Etileno e Grau de Saponificação em EVOH (A)

[0071] O teor de etileno e o grau de saponificação em EVOH (A) foram obtidos por medição com ^{1}H-RMN (sistema de medição: modelo "JNM-GX-500" fabricado por JEOL Ltdf.) usando DMSO-d_6 como um solvente.

Taxa de Fluxo de Fusão (MFR)

[0072] A taxa de fluxo de fusão foi determinada através de medição de uma velocidade de saída (g/10 minutos) para uma amostra nas condições de temperatura de 210^{o}C e uma carga de 2160 g usando um indexador de fusão ("L244" fabricado por Takara Inc.).

Valor Ácido de Copolímero de Etileno - Alfa Olefina Não Modificado (B) e Copolímero de etileno - Alfa Olefina Modificado Com Ácido (C)

[0073] Os valores ácidos foram calculados através de dissolução de copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) em xileno, usando fenolftaleína como um indicador, e gotejando uma solução de etanol - hidróxido de potássio 0,05 mol/L.

Condições de Amassamento de Fusão

[0074] O EVOH (A), o copolímero de etileno - alfa olefina (B), o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e o sal de metal alcalino (D) foram combinados secos e então, nas seguintes condições, amassados em fusão, pelotizados, e secados para obtenção de pelotas da composição de resina.

[0075] Aparelhagem: extrusor de parafuso duplo de diâmetro de 26 mm ("Labo Plastomill 15C300" fabricado por Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.)

[0076] L/D: 25

[0077] Parafusos: tipo engajando inteiramente na mesma direção

[0078] Número de orifícios de cossinete: 2 orifícios (3 mm de diâmetro)

[0079] Temperatura de extrusão (^{o}C): C1 = 200, C2 a C5 = 230, Cossinete = 230

[0080] Número de revoluções: 100 rpm

[0081] Quantidade de descarga: cerca de 5 kg/hora.

[0082] Secagem: secagem com ar quente a 80^{o}C por 6 horas

Avaliação de condição de desenvolvimento em cossinete durante pelotização

[0083] A condição da resina aderida ao cossinete (desenvolvimento em cossinete) durante pelotização foi avaliada de acordo com os seguintes critérios.

A: desenvolvimento em cossinete não foi verificado e a fita foi estável.

B: desenvolvimento em cossinete foi verificado um pouco mas a fita foi estável.

C: desenvolvimento em cossinete foi verificado e a fita foi levemente desordenada.

D: desenvolvimento em cossinete foi verificado e a fita foi desordenada.

Condições de Produção de Filme de Camada Simples

[0084] Um filme foi formado nas condições que se seguem usando as pelotas de composição de resina assim obtidas para produzir um filme de camada simples tendo uma espessura de 20 micrometros.

[0085] Aparelhagem: extrusor de parafuso simples de 20 mm de diâmetro ("Labo Plastomill 15C300" fabricado por Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.).

[0086] L/D: 20

[0087] Parafusos: voo inteiro

[0088] Cossinete: cossinete coat hanger de 300 mm

[0089] Temperatura de extrusão (^{o}C): C1 = 200, C2 a C5 = 230, Cossinete = 230

[0090] Tela: 50/100/50

[0091] Temperatura de rolo de resfriamento: 80^{o}

[0092] Taxa de tomada: de 3,0 a 3,5 m/minuto

[0093] Espessura de filme: 20 micrometros

Condições de produção de filme de camadas múltiplas

[0094] Um filme foi formado nas seguintes condições usando as pelotas de composição de resina obtidas para produzir um filme de camadas múltiplas de cinco camadas de três materiais tendo uma espessura total de 90 micrometros. Nas descrições abaixo, "uma camada de resina adesiva" pode ser abreviada como "Ad". "LLDPE" significa

polietileno de baixa densidade linear.

[0095] Estrutura de camadas de filme de camadas múltiplas: camada de LLDPE/Ad/camada de composição de resina/Ad/camada de LLDPE

[0096] LLDPE: marca registrada "ULTZEX 2022L" produzido por Prime Polymer Co., Ltd.

[0097] Resina adesiva: marca registrada "Admer NF500" produzida por Mitsui Chemicals, Inc.

(Condições de produção de filme de camadas múltiplas)

[0098] Aparelhagem: máquina de moldagem de extrusão de filme de cinco camadas três materiais tipo bloco de alimentação

[0099] Temperatura de cossinete: 220^{o}C

[00100] Temperatura de rolo de resfriamento: 60^{o}C

[00101] Taxa de tomada: 5,0 m/minuto

[00102] Espessura de camada: camada de LLDPE 36 micrometros, camada de resina adesiva 6 micrometros, camada de composição de resina 6 micrometros

Condições de extrusor de camada de LLDPE

[00103] Extrusor: extrusor de parafuso simples de diâmetro 32 (fabricado por Research Laboratory of Plastics Tecnology Co., Ltd.)

[00104] Número de revoluções: 57 rpm

[00105] Temperatura de extrusão: unidade de alimentação/unidade de compressão/unidade de pesagem = 150^{o}C/200^{o}C/210^{o}C

Condições de extrusor de camada de resina adesiva

[00106] Extrusor: extrusor de parafuso simples de diâmetro 20 (fabricado por Technovel Corp.)

[00107] Número de revoluções: 25 rpm

[00108] Temperatura de extrusão: unidade de alimentação/unidade de compressão/unidade de pesagem = 150^{o}C/200^{o}C/220^{o}C

Condições de extrusor de camada de composição de resina

[00109] Extrusor: extrusor de parafuso simples de diâmetro 20 (fabricado por Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.)

[00110] Número de revoluções: 12,5 rpm

[00111] Temperatura de extrusão: unidade de alimentação/unidade de compressão/unidade de pesagem = 175°C/210°C/220°C

Superfície de filme de camadas múltiplas

[00112] A superfície do filme de camadas múltiplas assim obtido foi avaliada visualmente de acordo com os seguintes critérios.

A: superfície de filme foi boa

B: leves estrias foram verificadas

C: estrias observáveis foram verificadas

D: camadas foram desordenadas

Resistência à flexão

[00113] O filme de camada simples e o filme de camadas múltiplas assim obtido foram de umidade controlada nas condições de 23°C/ 50% UR e então, usando um testador de flexão Gelbo (fabricado por Rigaku Kogyo Corp.), propriedades de flexão foram medidas. Especificamente, primeiramente, um filme de 30,48 cm x 20,32 cm (12 polegadas x 8 polegadas) foi colocado em uma forma cilíndrica com um diâmetro de 8,89 cm (3,5 polegadas). Ambas extremidades do cilindro foram seguras para serem submetidas a um movimento recíproco, em uma velocidade de 40 vezes/minuto, de um movimento repetido no qual, em uma distância de retenção inicial de 17,78 cm (7 polegadas) e uma distância de retenção de curvatura máxima de 2,54 cm (1 polegada), uma torção em um ângulo de 440 graus é aplicada em primeiras 8,89 cm (3,5 polegadas) de um curso e então um movimento linear horizontal nas 6,35 cm (2,5 polegadas) seguintes. O número de movimentos de curvatura até o primeiro furo pequeno ser criado foi medido.

Módulo de Tração de Elasticidade

[00114] De acordo com JIS K 7161,o filme de camada simples e o

filme de camadas múltiplas assim obtidos tiveram umidade controlada nas condições de 23°C/50% UR e então cortados em uma largura de 15 mm e um comprimento de 12 cm para preparar uma tira para medição. Medição foi conduzida para a tira usando um AUTOGRAPH AGS-H (fabricado por Shimadzu Corp.) com a distância entre mandris de 50 mm em uma velocidade de tração de 5 mm/minuto.

Taxa de Transmissão de Oxigênio

[00115] O filme de camada simples com uma espessura de 20 micrometros assim obtido teve umidade controlada nas condições de 20°C/65% de UR e então, usando um sistema de medição de taxa de transmissão de oxigênio ("OX-Tran2/20" fabricado por Modern Controls, Inc.), uma taxa de transmissão de oxigênio foi medida nas condições de 20°C/65% de UR.

Exemplo 1

[00116] 70 partes em massa de EVOH (A-1) como o EVOH (A), 27 partes em massa de um copolímero de etileno - propileno (B-1) como o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), 3 partes em massa de um copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1) como o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e 825 ppm (100 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D) foram combinadas secas para obtenção de uma composição de resina.

(A-1): EVOH (teor de etileno: 32 % em mol, grau de saponificação: 99 % em mol ou mais, e MFR: 9,7 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g)) produzido por Kuraray Co., Ltd.

(B-1): um copolímero de etileno - propileno (marca registrada "TAFMER P0280", MFR: 3,0 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g), densidade: 0,869 g/cm^3, valor ácido: 0,0 mg KOH/g) produzido por Mitsui Chemicals, Inc.

(C-1): um copolímero de etileno - propileno modificado

com anidrido maleico (marca registrada "TAFMER MP0610", MFR: 0,6 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g), densidade: 0,870 g/cm^3, e valor ácido: 12,5 mg KOH/g) produzido por Mitsui Chemicals, Inc.

[00117] Então, no processo descrito acima, a composição de resina foi amassada em fusão usando um extrusor de parafuso duplo e então pelotizada. As pelotas de composição de resina assim obtidas foram secadas por um secador de ar quente a 80°C/6 horas. As pelotas de composição de resina tiveram uma MFR de 3,4 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g).

[00118] Usando as pelotas de composição de resina assim obtidas, no processo descrito acima, um filme de camada simples com uma espessura de 20 micrometros foi preparado.

[00119] Em adição, usando as pelotas de composição de resina assim obtidas, no processo descrito acima, foi preparado um filme de camadas múltiplas. O filme de camadas múltiplas teve uma estrutura de camadas e uma espessura como se segue.

[00120] Estrutura de camadas: camada de LLDPE/Ad/camada de composição de resina/Ad/camada de LLDPE

[00121] A espessura de total de 90 micrometros, a espessura de camada de composição de resina de 6 micrometros, a espessura da camada de resina adesiva (Ad) de 6 micrometros, e a espessura da camada de LLDPE de 36 micrometros

Exemplo 2

[00122] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de mesmo processo como Exemplo 1 exceto que trocando o EVOH (A-1) para EVOH (A-2).

(A-2): EVOH (teor de etileno: 27 % em mol, grau de saponificação: 99 % em mol ou mais, e MFR: 8,9 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g)) produzido por Kuraray Co., Ltd.

[00123] As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,0 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples (espessura de 20 micrometros) e um filme de camadas múltiplas foram preparados em um processo idêntico como Exemplo 1. Então, no processo descrito acima, o filme de camada simples e o filme de camadas múltiplas foram avaliados.

Exemplo 3

[00124] Pelotas de composição de resina foram obtidas através do mesmo processo como Exemplo 1 exceto que usando 70 partes em massa do EVOH (A-1), 25,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 4,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram um MFR de 2,8 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 4

[00125] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 70 partes em massa do EVOH (A-1), 24 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 6 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,4 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 5

[00126] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico como Exemplo 1 exceto que usando 70 partes em pasas do EVOH (A-1), 21 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 9 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,0 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 6

[00127] As pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 65 partes em massa do EVOH (A-1), 31,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 3,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,4 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 7

[00128] As pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 80 partes em massa do EVOH (A-1), 18 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 2 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,9 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram pre-

parados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 8

[00129] As pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 206 ppm (25 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,9 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas (8) foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 9

[00130] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 412 ppm (50 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,6 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas (9) foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 10

[00131] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 1650 ppm (200 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,0 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 11

[00132] Pelotas de composição de resina (11) foram obtidas através

de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 2062 ppm (250 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,6 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 12

[00133] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 2475 ppm (300 ppm em termos de átomos de potássio) de estearato de potássio como o sal de metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,1 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados e avaliados em um processo idêntico ao Exemplo 1.

Exemplo 13

[00134] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 70 partes em massa do (A-1) como o EVOH (A), 27 partes em massa de um copolímero de etileno - buteno (B-2) como o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e 3 partes em massa de copolímero de etileno - buteno modificdo com anidrido maleico (C-2) como o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 3,5 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g).

(B-2): um copolímero de etileno - buteno (marca registrada "TAFMER A4085", MFR: 3,6 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g), densidade: 0,885 g/cm^{3}, e valor ácido: 0,0 mg KOH/g) produzido por Mitsui Chemicals, Inc.

(C-2): um copolímero de etileno - buteno modificado com anidrido maleico (marca registrada "TAFMER MA8510", MFR: 2,9 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g), densidade: 0,885 g/cm^3, e valor ácido: 5,5 mg KOH/g) produzido por Mitsui Chemicals, Inc.

[00135] Usando as pelotas de composição de resina assim obtidas, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados em um processo idêntico ao Exemplo 1 para avaliação.

Exemplo Comparativo 1

[00136] O EVOH (A-1) foi amassado em fusão usando um extrusor de parafuso duplo e então pelotizado. As plotas de composição de resina assim obtidas foram secadas por um secador de ar quente a 80°C/6 horas. As pelotas de composição de resina tiveram uma MFR de 3,4 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g).

[00137] Usando as pelotas de composição de resina assim obtidas, um filme de camada simples com uma espessura de 20 micrometros foi preparado em um processo idêntico ao Exemplo 1.

[00138] Em adição, usando as pelotas de composição de resina assim obtidas, um filme de camadas múltiplas foi preparado em um processo idêntico ao Exemplo 1. O filme de camadas múltiplas teve uma estrutura e uma espessura de camadas como se segue.

[00139] Estrutura de camadas: camada de LLDPE/Ad/camada de composição de resina/Ad/camada de LLDPE

[00140] A espessura total de 90 micrometros, a espessura da camada de composição de 6 micrometros, a espessura da camada de resina adesiva (Ad) de 6 micrometros, e a espessura da camada de LLDPE de 36 micrometros.

[00141] Então, no processo descrito acima, o filme de camada simples e o filme de camadas múltiplas foram avaliados. As pelotas de composição de resina não contendo o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), o copolímero de etileno - alfa olefina modifica-

do com ácido (C), e o sal de metal alcalino (D) tiveram uma MFR fora dos valores definidos na presente invenção. O filme de camadas múltiplas assim obtido teve uma superfície de filme com estrias observáveis.

Exemplo Comparativo 2

[00142] Pelotas de composição de resina foram obtidas através de um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 30partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1) e não adicionando o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 8,7 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). As pelotas de composição de resina tiveram pobre compatibilidade mesmo quando o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina foram amassados em fusão, e severo desenvolvimento foi verificado durante pelotização.

[00143] Em adição, usando as pelotas de composição de resina, preparação de um filme de camada simples foi tentada em um processo idêntico ao Exemplo 1. Entretanto, a pobre compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina (B) causou uma espessura de filme desigual, orifícios, e cortes, os quais não permitem formação de filme. Ainda, usando as pelotas de composição de resina, preparação de um filme de camadas múltiplas foi tentada. Entretanto, a pobre compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina (B) e a MFR fora da faixa definida causaram uma espessura de filme desigual, orifícios, e cortes, que não permitem formação de filme.

Exemplo Comparativo 3

[00144] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que não adicionando o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e usando 30 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido

maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 0,1 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). No processo descrito acima, a condição de desenvolvimento em cossinete durante pelotização foi avaliada. As pelotas de composição de resina tiveram uma MFR acentuadamente reduzida devido a um excesso do polímero de enxerto do EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) foi produzido no extrusor e emaranhamento entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) aumentou. Por isso, embora preparação de um filme de camada simples tenha sido tentada em um processo idêntico ao Exemplo 1, orifícios e cortes foram verificados e não permitem formação de filme. Ainda, usando as pelotas de composição de resina, preparação de um filme de camadas múltiplas foi tentada. Entretanto, severas estrias durante formação de filme não permitem produção de um filme avaliável.

Exemplo Comparativo 4

[00145] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo semelhante ao Exemplo 1 exceto que não adicionando o sal metal alcalino (D). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 4,6 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Uma vez que as pelotas de composição de resina não contêm o sal de metal alcalino (D), reatividade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) foi pobre e severo desenvolvimento em cossinete foi verificado durante pelotização. Em um processo idêntico ao Exemplo 1, um filme de camada simples foi preparado a partir das pelotas de composição de resina. Então, embora preparação de um filme de camadas múltiplas tenha sido tentada, a pobre compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina (B) e a MFR fora da faixa definida causaram uma espessura de filme desigual, orifícios, e cortes, que não permitem formação

de filme.

Exemplo Comparativo 5

[00146] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando EVOH (A-3) como o EVOH (A). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 1,5 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados na mesma maneira como o Exemplo 1 para avaliação. O EVOH (A) e a composição de resina tiveram respectivas MFRs fora da faixa definida, e o filme de camadas múltiplas teve a superfície de filme com estrias surgidas observáveis.

(A-3): EVOH (teor de etileno: 32 % em mol, grau de saponificação: 99 % em mol ou mais, e MFR: 3,8 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g)) produzido por Kuraray Co., Ltd.

Exemplo Comparativo 6

[00147] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo semelhante ao Exemplo 1 exceto que usando 70 partes em massa do EVOH (A-1), 28,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 1,5 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 4,2 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Uma vez que as pelotas de composição de resina tiveram uma menor quantidade de copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), desenvolvimento em cossinete foi verificado durante pelotização. Um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados em um processo idêntico ao Exemplo 1. Então, o filme de camada simples e o filme de camadas múltiplas foram avaliados na mesma maneira como Exemplo 1. A MFR estava fora da faixa definida, e o filme de camadas múltiplas teve uma superfície de filme com estrias surgidas observá-

veis.

Exemplo Comparativo 7

[00148] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 18 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1) e 12 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 1,1 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). Usando as pelotas de composição de resina, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados em um processo idêntico ao Exemplo 1 para avaliação. Uma vez que as pelotas de composição de resina tiveram uma grande quantidade de copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), a MFR estava fora da faixa definida e o filme de camadas múltiplas teve camadas desordenadas.

Exemplo Comparativo 8

[00149] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico como Exemplo 1 exceto que usando 90 partes em massa do EVOH (A-1), 9 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 1 parte em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 7,9 g/10 minutos (a 210^{o}C sob uma carga de 2160 g). As pelotas de composição de resina tiveram uma razão em massa [(A)/((B) + (C))] do EVOH (A) para uma quantidade total do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) fora da faixa definida, e desenvolvimento em cossinete foi verificado durante pelotização. Embora um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas terem sido preparados em um processo idêntico como Exemplo 1, a MFR estava fora da faixa definida e o filme de ca-

madas múltiplas teve uma camada de superfície desordenada.

Exemplo Comparativo 9

[00150] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 60 partes em massa do EVOH (A-1), 36 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 4 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 1,9 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). As pelotas de composição de resina tiveram [(A)/((B)+(C))] fora da faixa definida, e desenvolvimento em cossinete foi verificado durante pelotização. Em adição, um filme de camada simples e um filme de camadas múltiplas foram preparados em um processo idêntico como Exemplo 1. A MFR estava fora da faixa definida, e o filme de camadas múltiplas teve uma superfície com estrias surgidas observáveis.

Exemplo Comparativo 10

[00151] Pelotas de composição de resina foram obtidas em um processo idêntico ao Exemplo 1 exceto que usando 20 partes em massa do EVOH (A-1), 72 partes em massa do copolímero de etileno - propileno (B-1), e 8 partes em massa do copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico (C-1). As pelotas de composição de resina assim obtidas tiveram uma MFR de 2,0 g/10 minutos (a 210°C sob uma carga de 2160 g). Em adição, um filme de camada simples foi preparado em um processo idêntico ao Exemplo 1. Uma vez que o filme de camada simples assim obtido teve [(A)/((B)+(C))] fora da faixa definida, a flexibilidade foi muito alta para medir o módulo de tração de elasticidade e a resistência à flexão foi grandemente aperfeiçoada, enquanto a taxa de transmissão de oxigênio tornou-se alta. Uma vez que a taxa de transmissão de oxigênio foi alta, um filme de camadas múltiplas não foi preparado.

[00152] Para Exemplos e Exemplos Comparativos acima, as condições de desenvolvimento em cossinete durante pelotização, a resistência à flexão, os módulos de tração de elasticidade, e as taxas de transmissão de oxigênio dos filmes de camada simples de 20 micrometros; e as superfícies de filmes, a resistência à flexão, e os módulos de tração de elasticidade dos filmes de camadas múltiplas de 90 micrometros foram avaliadas. Os resultados são resumidos na Tabela 1.

Tabela 1

	Condições de Composições									Pelotas de composição de resina	
	EVOH (A)			Copolímero de etileno – alfa olefina não modificado (B)		Copolímero de etileno – alfa olefina modificado com ácido (C)		Metal alcalino (D)	Razão em Massa	Razão em massa	MFR 210℃/ 2160 g (g/10 min)	Desenvolvimento em cossinete durante pelotização
	Tipo	MFR 210℃/ 2160 g (g/10 minutos)	partes em massa	Tipo	Partes em massa	Tipo	Partes em massa	ppm *1)	(A)/[(B)+(C)]	(B)/(C)		
Ex. 1	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	100	70/30	90/10	3,4	A
Ex. 2	A-2	8,9	70	B-1	27	C-1	3	100	70/30	90/10	3,0	A
Ex. 3	A-1	9,7	70	B-1	25,5	C-1	4,5	100	70/30	85/15	2,8	A
Ex. 4	A-1	9,7	70	B-1	24	C-1	6	100	70/30	80/20	2,4	A
Ex. 5	A-1	9,7	70	B-1	21	C-1	9	100	70/30	70/30	2,0	A
Ex. 6	A-1	9,7	65	B-1	31,5	C-1	3,5	100	65/35	90/10	2,4	B
Ex. 7	A-1	9,7	80	B-1	18	C-1	2	100	80/20	90/10	3,9	B
Ex. 8	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	25	70/30	90/10	3,9	B
Ex. 9	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	50	70/30	90/10	3,6	B
Ex. 10	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	200	70/30	80/20	3,0	A
Ex. 11	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	250	70/30	80/20	2,6	A
Ex. 12	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	300	70/30	80/20	2,1	A
Ex. 13	A-1	9,7	70	B-2	27	C-2	3	100	70/30	90/10	3,5	A

Continuação

Avaliação de filme de camada simples			Avaliação de filme de camadas múltiplas		
resistência à flexão (vezes)	Módulo de tração de Elasticidade (MPa)	Coeficiente de transmissão de oxigênio 20℃/65%UR(ml•20 μm/ (m^2•dia•atm))	Resistência à flexão (vezes)	Módulo de tração de Elasticidade (MPa)	Superfície de filme de filme de camadas múltiplas
300	1400	0,7	1100	100	A
280	1300	0,7	1100	110	A
280	1300	0,7	1100	100	A
320	1300	0,7	1100	100	B
340	1300	0,7	1100	100	B
340	1000	0,8	1100	90	B
240	1800	0,6	1100	120	B
300	1400	0,7	1100	100	B
280	1400	0,7	1100	110	B
290	1300	0,7	1100	110	A
310	1300	0,7	1100	100	A
320	1300	0,7	1100	110	B
290	1500	0,7	1100	100	A

*1) Em termos de átomos de potássio

Tabela 1 Continuação

	Condições de Composição									
	EVOH (A)			Copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B)		Copolímero de etileno – alfa olefina modificado com ácido (C)		Metal alcalino (D)	Razão em massa (A)/[(B)+(C)]	Razão em massa (B)/(C)
	Tipo	MFR 210℃/2160 g (g/10 minutos)	Partes em massa	Tipo	Partes em massa	Tipo	Partes em massa	ppm *1)		
Exemplo Comparativo 1	A-1	9,7	100	-	-	-	-	-	-	-
Exemplo Comparativo 2	A-1	9,7	70	B-1	30	-	-	100	70/30	90/10
Exemplo Comparativo 3	A-1	9,7	70	-	-	C-1	30	100	70/30	90/10
Exemplo Comparativo 4	A-1	9,7	70	B-1	27	C-1	3	-	70/30	90/10
Exemplo Comparativo 5	A-3	3,8	70	B-1	27	C-1	3	100	70/30	90/10
Exemplo Comparativo 6	A-1	9,7	70	B-1	28,5	C-1	1,5	100	70/30	95/5
Exemplo Comparativo 7	A-1	9,7	70	B-1	18	C-1	12	100	70/30	60/40
Exemplo Comparativo 8	A-1	9,7	90	B-1	9	C-1	1	100	90/10	90/10
Exemplo Comparativo 9	A-1	9,7	60	B-1	36	C-1	4	100	60/40	90/10
Exemplo Comparativo 10	A-1	9,7	20	B-1	72	C-1	8	100	20/80	90/10

Continuação

Pelotas de composição de resina		Avaliação de filme de camada simples			Avaliação de filme de camadas múltiplas		
MFR210℃/2160 g (g/10 minutos)	Desenvolvimento em cossinete durante pelotização	Resistência de Flexão (vezes)	Módulo de tração de elasticidade (MPa)	Coeficiente de transmissão de oxigênio 20℃/65%UR (ml•20 μm/(m^2•dia•atm))	Resistência à flexão(vezes)	Módulo de tração de Elasticidade (MPa)	Superfície de filme de filme de camadas múltiplas
9,7	A	30	2700	0,4	900	230	C
8,7	D	Formação de filme não possível			Formação de filme não possível		-
0,1	A	Formação de filme não possível			Avaliação não possível		-
4,6	D	150	1200	0,7	Avaliação não possível		-
1,5	A	300	1500	0,7	1000	100	C
4,2	C	250	1300	0,7	1000	110	C
1,1	A	230	1300	0,7	1000	110	D
7,9	C	200	2100	0,5	1000	150	D
1,9	C	360	800	1,0	1100	80	C
2,0	C	1100	Medição não possível	Acima de 200	Formação de filme não realizada		

[00153] Os filmes de camadas múltiplas em Exemplos produzidos a partir das composições de resina tendo uma MFR na faixa definida tiveram superfícies de filmes melhores que aquelas do filme de camadas múltiplas em Exemplos Comparativos. As composições de resina em Exemplos contendo o sal de metal alcalino (D) tiveram maior reatividade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) devido ao sal de metal alcalino (D), e compatibilidade entre o EVOH (A) e o copolímero de etileno - alfa olefina (B) foi aperfeiçoada. Por isso, formação de desenvolvimento em cossinete durante pelotização foi significantemente inibida.

Processo de preparação de recipiente interno para bolsa-em-caixa e bolsa-em-caixa

[00154] O filme de camadas múltiplas assim obtido tendo uma espessura total de 90 micrometros e uma estrutura de LLDPE/Ad/composição de resina/Ad/LLDPE foi cortado em 230 mm x 180 mm. Subsequentemente, um orifício com um diâmetro de 43 mm foi feito no filme. O filme de camadas múltiplas sem o orifício foi laminado com o filme de camadas múltiplas acima e selado termicamente sobre três lados para preparar uma bolsa. Então, um plug de selagem de polietileno de alta densidade foi ligado ao orifício e selado termicamente para fixação. À bolsa assim obtida, 1,5 L de água foram adicionados e o lado restante foi selado termicamente para selagem hermética para preparar uma bolsa (recipiente interno para uma bolsa-em-caixa) enchida com água. A bolsa assim obtida foi estocada em uma caixa de papelão corrugado de 190 mm x 130 mm x 65 mm para preparar uma bolsa-em-caixa.

Teste de Embalagem de Transporte

[00155] A bolsa-em-caixa assim obtida foi submetida a teste de transporte de embalagem nas seguintes condições usando um testador de transporte de embalagem ("BF-50UT" fabricado por Idex Co.,

Ltd.). Após o teste de transporte de embalagem, presença de pequenos orifícios foi avaliada a partir de vazamento de água a partir da bolas.

Frequência: de 10 a 25 Hz

Tempo de varredura: 120 segundos

Número de varreduras: 30 vezes

Exemplo 14

[00156] Usando o filme de camadas múltiplas no Exemplo 1, uma bolsa-em-caixa foi preparada no processo descrito acima para realização de teste de embalagem de transporte. O recipiente interno para uma bolsa-em-caixa foi facilmente preparado. Durante o teste de embalagem de transporte, nenhum pequeno orifício foi verificado no recipiente interno para uma bolsa-em-caixa dentro de bolsa-em-caixa e água não vaza do recipiente interno para uma bolsa-em-caixa.

Exemplo Comparativo 11

[00157] Usando o filme de camadas múltiplas no Exemplo Comparativo 1, uma bolsa-em-caixa foi preparada no processo descrito acima para realização de teste de embalagem de transporte. O recipiente interno para uma bolsa-em-caixa foi facilmente preparado. No teste de transporte de embalagem, foi verificado que pequenos orifícios foram criados no recipiente interno dentro de caixa em porções fazendo face a cantos da caixa de papelão corrugado, e pelo que água vazou a partir do recipiente interno.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de resina, caracterizada pelo fato de que compreende: um copolímero de etileno - álcool vinilico (A); um copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B); um copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C); e sal de metal alcalino (D), onde

uma razão em massa [(A)/((B)+(C))] do copolímero de etileno - álcool vinílico (A) para uma quantidade total do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é de 80/20 a 65/35,

uma razão em massa [(B)/(C)] do copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) para o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) é de 92/8 a 70/30,

o copolímero de etileno - álcool vinílico (A) tem uma taxa de fluxo de fusão (MFR) (a 210ºC sob uma carga de 2160 g) de não menos que 8,0 g/10 minutos e não mais que 15 g/10 minutos,

um teor do sal de metal alcalino (D) não é menos que 25 ppm e não mais que 300 ppm em termos de metal baseado em uma quantidade total do copolímero de etileno - álcool vinílico (A), o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B), e o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C), e

a composição de resina tem uma MFR (a 210ºC sob uma carga de 2160g) de não menos que 2,0g/10 minutos e não mais que 4,0g/10 minutos,

o sal de metal alcalino (D) é um sal de metal alcalino de ácido carboxílico, hidrogeno carbonato de potássio, hidrogeno fosfato de dipotássio, fosfato de sódio ou fosfato de lítio,

com a condição de que o copolímero de etileno - alfa olefina modificado com ácido (C) exclua um polímero de enxerto obtido enxertando um ácido carboxílico etilenicamente insaturado ou um

derivado do mesmo em uma resina de poliolefina para produzir um aduto e reagindo o aduto com um oligômero de poliamida ou poliamida.

2. Composição de resina, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero de etileno - alfa olefina não modificado (B) é um copolímero de etileno - propileno.

3. Composição de resina, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o copolímero de etileno - alfa olefina modificado (C) é um copolímero de etileno - propileno modificado com anidrido maleico.

4. Composição de resina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a taxa de transmissão de oxigênio a 20ºC/65% UR é de 10mL.20µm/(m^2.dia.atm) ou menos.

5. Estrutura de camadas múltiplas, caracterizada pelo fato de que compreende uma camada da composição de resina como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 3.

6. Recipiente interno para uma bolsa-em-caixa, caracterizado pelo fato de que compreende a estrutura de camadas múltiplas como definida na reivindicação 5.