



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

(11) PI 0917600-4 B1



(22) Data do Depósito: 23/11/2009

(45) Data de Concessão: 23/10/2018

(54) Título: PROCESSO PARA PRODUZIR UMA COMPOSIÇÃO AQUOSA DE REVESTIMENTO

(51) Int.Cl.: C08F 255/00; C08F 255/02; C08F 285/00; C08F 289/00; C09D 151/00; C09D 151/06; C09D 151/08

(30) Prioridade Unionista: 12/12/2008 US 61/122,050

(73) Titular(es): DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC

(72) Inventor(es): JOUKO VYORYKKA; DAVID MALOTKY; RONALD WEVERS

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/06/2011

"PROCESSO PARA PRODUZIR UMA COMPOSIÇÃO AQUOSA DE REVESTIMENTO"

Campo da invenção

[001] A presente invenção refere-se a uma composição de revestimento, a um processo para preparar uma composição de revestimento, a um artigo revestido e a um método para formar tais artigos.

Histórico da invenção

[002] O uso de materiais poliméricos como composições de revestimento em aplicações de barreira é geralmente conhecido. Tais composições poliméricas de revestimento podem, por exemplo, prover uma barreira contra graxa, óleo, água e/ou vapor. Alternativamente, tais composições poliméricas de revestimento podem prover integridade estrutural e resistência melhoradas.

[003] Não obstante os esforços de pesquisa no desenvolvimento de novas composições de revestimentos, ainda existe a necessidade de uma composição de revestimento que possua propriedades de barreira melhoradas tais como propriedades de absorção de água, propriedades de transmissão de vapor de água, bem como propriedades de taxa de transmissão de oxigênio, enquanto ao mesmo tempo mantém propriedades de resistência a óleo e graxa.

Sumário da invenção

[004] A presente invenção provê uma composição de revestimento, um processo para preparar uma composição de revestimento, um artigo revestido, e um método para formar tais artigos.

[005] Em uma concretização, a presente invenção provê uma composição de revestimento compreendendo uma dispersão

contendo: (a) um núcleo compreendendo um polímero base; (b) uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca compreende um agente estabilizante polimérico polar; e (c) uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico embutidas pelo menos parcialmente em dita casca.

[006] Em uma concretização, a presente invenção provê ainda um processo para o preparo de uma composição de revestimento compreendendo as etapas de: (1) selecionar um polímero base; (2) selecionar um agente estabilizante polimérico polar; (3) selecionar uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico; (4) misturar sob fusão dito polímero base, dito agente estabilizante polimérico polar, e dita uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico; (4) amassar sob fusão dito polímero base misturado sob fusão, agente estabilizante polimérico polar, e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico na presença de água e opcionalmente na presença de um agente neutralizante; (5) formando assim dita dispersão compreendendo: (a) um núcleo compreendendo dito polímero base; (b) uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca compreende dito agente estabilizante polimérico polar; e (c) dita uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico embutida pelo menos parcialmente em dita casca.

[007] Em outra concretização alternativa, a presente invenção provê ainda um artigo revestido, compreendendo: um substrato; e uma dispersão sobre pelo menos uma superfície de dito substrato, sendo que dita dispersão compreende: (a) um núcleo compreendendo um polímero base; (b) uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca compreende um agente estabilizante polimérico polar; e

(c) uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico embutida pelo menos parcialmente em dita casca.

[008] Em outra concretização alternativa, a presente invenção provê ainda um método para preparar um artigo revestido compreendendo as etapas de: (1) prover um substrato compreendendo material base de celulose (2) prover uma composição de revestimento compreendendo uma dispersão que comprehende: (a) um núcleo compreendendo um polímero base; (b) uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca comprehende um agente estabilizante polimérico polar; e (c) uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico embutida pelo menos parcialmente em dita casca; (3) aplicar dita composição de revestimento a pelo menos uma superfície de dito substrato; e (4) preparar assim dito artigo revestido.

[009] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar ditos artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o polímero base é um polímero termoplástico selecionado do grupo consistindo de um polímero à base de etileno, um polímero à base de propileno e suas combinações.

[010] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar ditos artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão comprehende de 0 a 90 por cento em peso do polímero base, com base no peso total de sólidos da

dispersão.

[011] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão compreende de 10 a 50 por cento em peso do agente estabilizante polimérico polar, com base no peso total de sólidos da dispersão.

[012] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o polímero base e o agente estabilizante polimérico polar são do mesmo tipo de material polimérico, contanto que cada um tenha um número ácido diferente.

[013] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico são selecionadas do grupo consistindo de uma substância inorgânica, uma substância orgânica e suas combinações.

[014] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de

que a substância inorgânica é selecionada do grupo consistindo de hidróxido de alumínio, aragonita, sulfato de bário, calcita, sulfato de cálcio, dolomita, hidróxido de magnésio, carbonato de magnésio, magnesita, carbonato de cálcio terroso, carbonato de cálcio precipitado, dióxido de titânio (por exemplo, rútilo e/ou anatase), branco cetim, óxido de zinco, sílica, triidrato de alumina, mica, talco, argila, argila calcinada, terra diatomácea, vaterita, e suas combinações.

[015] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico possuem um diâmetro de tamanho de partículana faixa de 5nm a 1 μ m.

[016] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico possuem um diâmetro de tamanho de partícula na faixa de 5 nm a 500 nm.

[017] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico possuem

um diâmetro de tamanho de partícula na faixa de 5 nm a 200 nm.

[018] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão compreende de 1 a 50 por cento em peso de uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico, com base no peso total de sólidos da dispersão.

[019] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o agente estabilizante polimérico polar é selecionado do grupo consistindo de etileno-ácido acrílico (EAA), metil metacrilato de etileno (EMMA), butil acrilato de etileno (EBA), e suas combinações.

[020] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o agente estabilizante polimérico polar é neutralizado de 50 a 90 por cento.

[021] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com

qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o agente estabilizante polimérico polar é neutralizado de 55 a 85 por cento.

[022] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui uma viscosidade na faixa de menos que 5.000 cP.

[023] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui uma viscosidade na faixa de menos que 500 cP.

[024] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui uma viscosidade na faixa de menos que 100 cP.

[025] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui uma viscosidade na faixa de menos que

50 cP.

[026] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui um pH na faixa de 8 a 12.

[027] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui um pH na faixa de 8,5 a 10.

[028] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão possui um diâmetro médio de tamanho de partícula sólida na faixa de 0,2 a 2 μm .

[029] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão compreende de 40 a 55 por cento em volume de um meio líquido, com base no volume total da dispersão.

[030] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e

método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que o meio líquido é água.

[031] Em uma concretização alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, método para sua produção, artigos revestidos fabricados com a mesma, e método para fabricar tais artigos revestidos, de acordo com qualquer uma das concretizações anteriores, com exceção de que a dispersão compreende um ou mais agentes antiespumantes, um ou mais agentes molhantes, um ou mais agentes antimicrobianos, um ou mais reticuladores, um ou mais agentes modificadores de reologia, um ou mais agentes estabilizantes auxiliares, um ou mais agentes antibloqueio, um ou mais corantes, e uma ou mais cargas adicionais; contanto que a adição de tais componentes não tenha impacto negativo sobre a composição de revestimento da presente invenção.

Descrição detalhada da invenção

[032] A presente invenção provê uma composição de revestimento, um processo para preparar uma composição de revestimento, e um método para formar tais artigos.

[033] A composição de revestimento, de acordo com a presente invenção, compreende uma dispersão compreendendo: (a) um núcleo compreendendo um polímero base; (b) uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca compreende um agente estabilizante polimérico polar; e (c) uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico embutidas pelo menos parcialmente em dita casca. A dispersão, de acordo com a presente invenção, possui um diâmetro médio de tamanho de partícula sólida na faixa de 0,2 a 2 µm.

Polímero Base

[034] A dispersão da presente invenção compreende de 20 a 95 por cento em peso de um ou mais polímeros base, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. Todos os valores e subfaixas individuais de 20 a 95 por cento em peso estão aqui incluídas e descritas; por exemplo, a porcentagem em peso pode ser de um limite mínimo de 20, 25, 30, 35, 40 ou 45 por cento em peso até um limite máximo de 70, 80, 90 ou 95 por cento em peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 25 a 95, ou alternativamente, de 35 a 90, ou alternativamente, de 45 a 80 por cento em peso de um ou mais polímeros base, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base. O polímero base pode, por exemplo, ser selecionado do grupo consistindo de um material termoplástico, ou de um material termofixo. O um ou mais polímeros base compreende um ou mais polímeros com base em olefina, um ou mais polímeros com base em acrílico, um ou mais polímeros com base em poliéster, um ou mais polímeros epóxi sólidos, um ou mais polímeros de poliuretano termoplástico, um ou mais polímeros estirênicos, e suas combinações.

[035] Exemplos de materiais termoplásticos incluem, embora não se restrinjam a homopolímeros e copolímeros (incluindo elastômeros) de alfa-olefinas tais como etileno, propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, e 1-dodeceno, conforme tipicamente representados por polietileno, polipropileno, poli-1-buteno, poli-3-metil-1-buteno, poli-3-metil-1-penteno, poli-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-

buteno, e copolímero de propileno-1-buteno; copolímeros (incluindo elastômeros) de uma alfa-olefina, com um dieno conjugado ou não-conjugado, conforme tipicamente representados por copolímeros de etileno-butadieno e copolímero de etileno-etilideno norborneno; bem como poliolefinas (inclusive elastômeros) tais como copolímeros de duas ou mais alfa-olefinas, com um dieno conjugado ou não-conjugado, conforme tipicamente representados por copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno, e copolímero de etileno-propileno-etilideno norborneno; copolímeros de composto etileno-vinila, tais como copolímero de etileno-acetato de vinila, copolímero de etileno-álcool vinílico, copolímero de etileno-cloreto de vinila, copolímeros de etileno ácido acrílico ou de etileno-ácido(met)acrílico, e copolímero de etileno-(met)acrilato; copolímeros estirênicos (inclusive elastômeros), tais como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrila-estireno, copolímero de α -metilestireno-estireno, estireno-álcool vinílico, acrilatos de estireno tais como metacrilato de estireno, estireno acrilato de butila, estireno metacrilato de butila, e estireno butadienos, bem como polímeros estirênicos reticulados; e copolímeros em bloco de estireno (inclusive elastômeros), tais como copolímero de estireno-butadieno e seu hidrato, e copolímero em tribloco de estireno-isopreno-estireno; compostos de polivinila tais como cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, copolímero de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno, acrilato de polimetila e metacrilato de polimetila; poliamidas, tais como náilon 6, náilon 6.6 e náilon 12; poliésteres termoplásticos

tais como tereftalato de polietileno e tereftalato de polibutileno; policarbonato, óxido de polifenileno e similares; e resinas com base em hidrocarboneto vítreo, inclusive polímeros de poli-diciclopentadieno, e polímeros relacionados (copolímeros, terpolímeros); mono-olefinas saturadas, tais como acetato de vinila, propionato de vinila, versatato de vinila e butirato de vinila e similares; vinil ésteres tais como ésteres de ácido monocarboxílico, incluindo acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de n-butila, acrilato de isobutila, acrilato de 2-ethylhexila, acrilato de dodecila, acrilato de n-octila, acrilato de fenila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, e metacrilato de butila e similares; acrilonitrila, metacrilonitrila, acrilamida, suas misturas; resinas produzidas através de abertura de anel via metátese bem como polimerização via metátese cruzada e similares. Essas resinas podem ser usadas isoladamente ou em combinação de duas ou mais.

[036] Exemplos de (met)acrilatos apropriados, como polímeros base, incluem acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de hexila, acrilato de 2-ethylhexila, acrilato de octila, e acrilato de isoocetila, acrilato de n-decila, acrilato de isodecila, acrilato de terbutila, metacrilato de metila, metacrilato de butila, metacrilato de hexila, metacrilato de isobutila, metacrilato de isopropila, bem como acrilato de 2-hidroxietila, e acrilamida. Os (met)acrilatos preferidos são acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de 2-ethylhexila, acrilato de octila, acrilato de isoocetila, metacrilato de metila, e metacrilato de butila. Outros monômeros apropriados incluem acrilatos e metacrilatos de

alquila inferior, incluindo éster monômeros acrílicos e metacrílicos; acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de n-butila, acrilato de t-butila, acrilato de 2-etilhexila, acrilato de decila, acrilato de isobornila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, metacrilato de n-propila, metacrilato de isopropila, metacrilato de n-butila, metacrilato de isobutila, metacrilato de sec-butila, metacrilato de ciclohexila, metacrilato de isodecila, metacrilato de isobornila, metacrilato de t-butilaminoetila, metacrilato de estearila, metacrilato de glicidila, metacrilato de diciclopentenila, metacrilato de fenila.

[037] Em concretizações selecionadas, o polímero base compreende uma poliolefina selecionada do grupo consistindo de copolímeros de etileno-alfa olefina, e copolímeros de propileno-alfa olefina. Em particular, em concretizações selecionadas, o polímero base compreende uma ou mais poliolefinas não polares.

[038] Em concretizações não específicas, poliolefinas tais como polipropileno, polietileno, copolímeros dos mesmos, e suas misturas, bem como terpolímeros de etileno-propileno-dieno podem ser usados. Em algumas concretizações, polímeros olefínicos preferidos incluem polímeros homogêneos, conforme descritos na patente americana No. 3.645.992, emitida para Elston; polietileno de alta densidade (HDPE), conforme descrito na patente americana No. 4.076.698, emitida para Anderson; polietileno linear de baixa densidade heterogeneamente ramificado (LLDPE); polietileno linear de ultra-baixa densidade heterogeneamente ramificado (ULDPE); copolímeros lineares de etileno/alfa-olefina homogeneamente ramificados; polímeros de etileno/alfa-olefina

substancialmente lineares, que podem ser preparados, por exemplo, através de processos descritos nas patentes americanas Nos. 5.272.236 e 5.278.272, cujas descrições são aqui incorporadas por referência; bem como polímeros e copolímeros de etileno polimerizados via radical livre sob alta pressão, tais como polietileno de baixa densidade (LDPE) ou polímeros de etileno acetato de vinila (EVA).

[039] Em uma concretização, o polímero base é um copolímero ou interpolímero com base em propileno. Em algumas concretizações específicas, o copolímero ou interpolímero de propileno/etileno é caracterizado por ter sequências de propileno substancialmente isotáticas. O termo "sequências de propileno substancialmente isotáticas" e termos similares significam que as sequências possuem uma triade isotática (mm) medida através de NMR ^{13}C maior que cerca de 0,85, preferivelmente maior que cerca de 0,90, mais preferivelmente maior que cerca de 0,92 e o mais preferivelmente maior que cerca de 0,93. Triades isotáticas são bastante conhecidas no estado da técnica e descritas, por exemplo, nas patentes americanas Nos. 5.504.172 e WO 00/01745, que se referem à sequência isotática em termos de uma unidade triádica na cadeia molecular do copolímero determinada por espectros de NMR ^{13}C . Tais copolímeros com base em propileno são também descritos em detalhes nas patentes americanas Nos. 6.960.635 e 6.525.157, aqui incorporadas por referência. Tais copolímeros de propileno/alfa-olefina estão disponíveis no mercado pela The Dow Chemical Company, sob a marca VERSIFYTM, ou pela ExxonMobil Chemical Company, sob a marca VISTAMAXXTM.

[040] Em outras concretizações específicas, o polímero base pode ser pçolímeros em base de etileno acetato de vinila

(EVA). Em outras concretizações, o polímero base pode ser polímeros com base em etileno-acrilato de metila (EMA). Em outras concretizações específicas, o copolímero de etileno-alfa olefina pode ser copolímeros ou interpolímeros de etileno-buteno, etileno-hexeno, ou etileno-octeno. Em outras concretizações específicas, o copolímero de propileno-alfa olefina pode ser um copolímero ou interpolímero de propileno-etileno ou de propileno-etileno-buteno.

[041] Em certas concretizações, o polímero base pode ser um copolímero ou interpolímero de propileno-etileno, tendo um teor de etileno entre 5 e 20 por cento em peso e uma taxa de fluxo de fundido (230°C com 2,16 kg peso) de 0,5 a 300g/10 min. Em outras concretizações, o copolímero ou interpolímero de propileno-etileno pode ter um teor de etileno entre 9 e 12 por cento em peso e uma taxa de fluxo de fundido (230°C com 2,16 kg peso) de 1 a 100g/10 min.

[042] Em outras concretizações, o polímero base pode ter uma cristalinidade menor que 50 por cento. Em concretizações preferidas, a cristalinidade do polímero base pode ser de 5 a 35 por cento. Em concretizações mais preferidas, a cristalinidade pode variar de 7 a 20 por cento.

[043] Em certas concretizações, o polímero base é um polímero semicristalino, podendo ter um ponto de fusão menor que 110°C. Em concretizações preferidas, o ponto de fusão pode ser de 25 a 100°C. Em concretizações mais preferidas, o ponto de fusão pode situar-se entre 40 e 85°C.

[044] Em outras concretizações selecionadas, os copolímeros olefínicos em bloco, por exemplo, copolímero de etileno em multibloco, tais como os descritos no pedido de patente americana No. série 11.376.835 pode ser usado como

polímero base. Tal copolímero olefínico em bloco pode ser um interpolímero de etileno/ α -olefina que:

(a) possui um M_w/M_n de 1,7 a 3,5, pelo menos um ponto de fusão, T_m , em graus Celsius, e uma densidade, d , em gramas/centímetro cúbico, sendo que os valores numéricos de T_m e d correspondem à relação:

$$T_m \geq -2002,9 + 4538,5(d) - 2422,2(d)^2; \text{ ou}$$

(b) um M_w/M_n de 1,7 a 3,5, sendo caracterizado por um calor de fusão, ΔH em J/g e uma quantidade delta, ΔT , em graus Celsius definidos como a diferença de temperatura entre o pico DSC mais alto e o pico CRYSTAF mais alto, onde os valores numéricos de ΔT e ΔH possuem as seguintes relações:

$$\Delta T > -0,1299(\Delta H) + 62,81 \text{ para } \Delta H \text{ maior que zero e até } 130 \text{ J/g,}$$

$$\Delta T \geq 48^\circ\text{C} \text{ para } \Delta H \text{ maior que } 130 \text{ J/g,}$$

onde o pico CRYSTAF é determinado utilizando-se pelo menos 5 por cento do polímero cumulativo, e se menos de 5 por cento do polímero tiver um pico CRYSTAF identificável, então a temperatura CRYSTAF é de 30°C ; ou

(c) possui uma recuperação elástica, Re , em porcentagem, a 300 por cento de deformação e 1 ciclo medido com uma película moldada por compressão do interpolímero de etileno/ α -olefina, e possui uma densidade, d , em gramas/centímetro cúbico, onde os valores numéricos de Re e d satisfazem a seguinte relação quando o interpolímero de etileno/ α -olefina é substancialmente livre de uma fase reticulada:

$$Re > 1481 - 1629(d); \text{ ou}$$

(d) possui uma fração molecular que elui entre 40°C e 130°C quando fracionada utilizando TREF, sendo que a fração possui um teor de comonômero molar pelo menos 5 por cento maior do

que o de uma fração de interpolímero de etileno aleatório comparável eluindo entre as mesmas temperaturas, onde dito interpolímero de etileno aleatório comparável compreende o(s) mesmo(s) comonômero(s) e um índice de fusão, densidade e teor de comonômero molar (com base no polímero total) na faixa de 10 por cento daquele do interpolímero; ou

(e) possui um módulo de armazenamento a 25°C, $G'(25^\circ\text{C})$ e um módulo de armazenamento a 100°C, $G'(100^\circ\text{C})$, sendo que a relação de $G'(25^\circ\text{C})$ para $G'(100^\circ\text{C})$ é de cerca de 1:1 a cerca de 9:1.

[045] O interpolímero de etileno/ α -olefina possui também:

- (a) uma fração molecular que elui entre 40°C e 130°C quando fracionada utilizando TREF, sendo que a fração possui um índice de bloco de pelo menos 0,5 e de até 1 e uma distribuição de peso molecular, M_w/M_n maior que cerca de 1,3;
- (b) possui um índice médio de bloco maior que zero e de cerca de até 1,0 e uma distribuição de peso molecular, M_w/M_n , maior que cerca de 1,3.

[046] Em certas concretizações, o polímero base compreende um polímero polar, tendo um grupo polar como comonômero ou monômero enxertado. Em concretizações representativas, o polímero base compreende uma ou mais poliolefinas polares, tendo um grupo polar como comonômero ou monômero enxertado. Poliolefinas polares representativas incluem, embora não se restrinjam a copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) e de etileno-ácido metacrílico, tais como os disponíveis no mercado sob as marcas PRIMACORTM da The Dow Chemical Company, NUCRELTM da E.I.DuPoint de Nemours, e ESCORTM da ExxonMobil Chemical Company e descritas nas patentes americanas Nos. 4.599.392 e 4.988.781 e 5.938.437,

cada qual aqui incorporada por referência em sua totalidade. Outros polímeros base representativos incluem, embora não se restrinjam a copolímero de etileno acrilato de etila (EEA), etileno metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA).

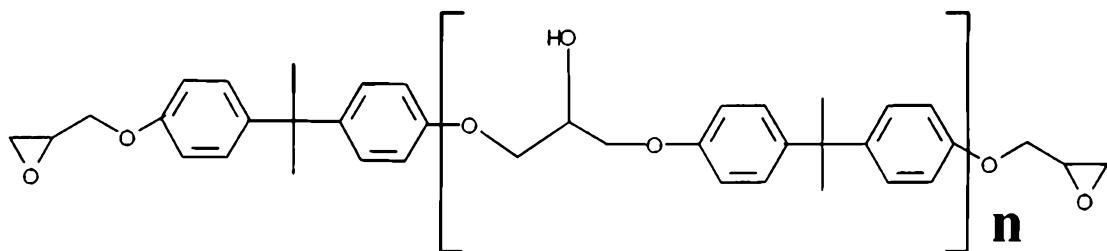
[047] Em uma concretização, o polímero base compreende uma poliolefina polar selecionada do grupo consistindo de copolímero de etileno-ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno-ácido metacrílico e suas combinações, e o agente estabilizante compreende uma poliolefina polar selecionada do grupo consistindo de copolímero de etileno-ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno-ácido metacrílico, e suas combinações; contanto que, porém, o polímero base tenha um número ácido menor que o do agente estabilizante.

[048] Em certas concretizações, o polímero base pode, por exemplo, compreendem uma resina epóxi. A resina epóxi refere-se a uma composição que possui um ou mais grupos epóxi vicinais por molécula; ou seja, pelo menos um grupo 1,2-epóxi por molécula. Em geral, tal composto é um composto alifático, cicloalifático, aromático ou heterocíclico, saturado ou insaturado, que possui pelo menos um grupo 1,2-epóxi. Tal composto pode ser substituído, se desejado, com um ou mais substituintes interferentes, tais como átomos de halogênio, grupos hidroxi, radicais éter, alquilas inferiores e similares.

[049] Epóxis ilustrativos são descritos no *Handbook of Epoxy Resins*, de H.E.Lee e K.Neville, publicado em 1967 por McGraw-Hill, New York e patente americana No. 4.066.628, aqui incorporada por referência.

[050] Compostos particularmente úteis e que podem ser

usados na prática da presente invenção são resinas epóxi que possuem a seguinte fórmula:



onde n possui um valor médio de 0 ou mais.

[051] As resinas epóxi úteis na presente invenção podem incluir, por exemplo, glicidil poliéteres de fenóis poliídricos e alcoóis poliídricos. Como ilustração da presente invenção, exemplos de resinas epóxi conhecidas e que podem ser usadas na presente invenção incluem, por exemplo, os diglicidil éteres de resorcinol, catecol, hidroquinona, bisfenol, bisfenol A, bisfenol AP (1,1-bis(4-hidroxifenil)-1-fenil etano), bisfenol F, bisfenol K, tetrabromobisfenol A, resinas novolac de fenol-formaldeído, resinas de fenol-formaldeído substituídas com alquila, resinas de fenol-hidroxibenzaldeído, resinas de cresol-hidroxibenzaldeído, resinas de diciclopentadieno-fenol, resinas fenol substituídas com diciclopentadieno, tetrametilbifenol, tetrametil-tetrabromobifenol, tetrametiltetraclorobifenol A e qualquer combinação dos mesmos.

[052] Exemplos de diepóxidos particularmente úteis na presente invenção incluem diglicidil éter de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (geralmente designados como bisfenol A) e diglicidil éter de 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)propano (geralmente designado tetrabromobisfenol

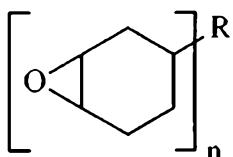
A). Misturas de quaisquer dois ou mais poliepóxidos podem também ser usadas na prática da presente invenção. Outros diepóxidos que podem ser empregados na prática da presente invenção incluem os diglicidil éteres de fenóis diídricos, tais como os descritos nas patentes americanas Nos. 5.246.751; 5.115.075; 5.089.588; 4.480.082; e 4.438.254, todas aqui incorporadas por referência, ou os diglicidil ésteres de ácidos dicarboxílicos, tais como os descritos na patente americana No. 5.171.820. Outros diepóxidos apropriados incluem, por exemplo, resinas epóxi à base de $\alpha\omega$ -diglicidiloxiisopropilideno-bisfenol (comercialmente conhecida como resinas epóxi série D.E.R.®300 e 600, produtos da The Dow Chemical Company, Midland, Michigan).

[053] As resinas epóxi que podem ser empregadas na prática da presente invenção também incluem resinas epóxi preparadas por reação de diglicidil éteres de fenóis diídricos com fenóis diídricos ou por reação de fenóis diídricos com epicloridrina (também conhecidas como "resinas pegajosas").

[054] Resinas epóxi representativas incluem, por exemplo, os diglicidil éteres de bisfenol A; 4,4'-sulfonildifenol; 4,4-oxidifenol; 4,4'-diidroxibenzofenona; resorcinol; hidroquinona; 9,9'-bis(4-hidroxifenil)fluoreno; 4,4'-diidroxibifenil ou 4,4'-diidroxi- α -metilestibeno e os diglicidil ésteres dos ácidos carboxílicos.

[055] Outros compostos epóxido úteis que podem ser usados na prática da presente invenção são os epóxidos cicloalifáticos. Um epóxido cicloalifático consiste de um anel de carbono saturado tendo um oxigênio de epóxi ligado a dois átomos vicinais no anel de carbono, por exemplo,

conforme ilustrado pela seguinte fórmula geral:



onde R é um grupo hidrocarboneto opcionalmente compreendendo um ou mais heteroátomos (tais como, sem limitação aos mesmos, Cl, Br e S), ou um átomo ou grupo de átomos formando uma ligação estável com carbono (tais como, porém não limitados a Si, P, e B), e onde n é igual ou maior que 1.

[056] O epóxido cicloalifático pode ser um monoepóxido, um diepóxido, um poliepóxido ou uma mistura dos mesmos. Por exemplo, qualquer epóxido cicloalifático descrito na patente americana No. 3.686.359, aqui incorporada por referência, pode ser usado na presente invenção. Como ilustração, os epóxidos cicloalifáticos que podem ser usados na presente invenção incluem, por exemplo, carboxilato de (3,4-epoxiciclohexil-metil)-3,4-epóxi-ciclohexano, bis-(3,4-epoxiciclohexil)adipato, monóxido de vinilciclohexeno e suas misturas.

[057] Em certas concretizações, o polímero base comprehende um polímero de poliuretano termoplástico. Tais polímeros de poliuretano termoplástico são geralmente conhecidos, e também descritos, por exemplo, na publicação internacionnal No. 2008/057878, aqui incorporada por referência na medida em que descreve o polímero de poliuretano termoplástico.

[058] Os habilitados na técnica reconhecerão que a relação acima é uma relação não abrangente de polímeros base representativos. Será apreciado que o escopo da presente

invenção está restrito somente pelas reivindicações.

Agente Estabilizante Polimérico

[059] A dispersão pode ainda compreender pelo menos um ou mais agentes estabilizantes poliméricos para promover a formação de uma dispersão estável. A dispersão da presente invenção compreende de 10 a 60 por cento em peso de um ou mais agentes estabilizantes poliméricos, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. Todos os valores e subfaixas individuais de 10 a 60 por cento em peso estão aqui incluídas e descritas; por exemplo, a porcentagem em peso pode ser de um limite mínimo de 10, 15, 17 ou 20 por cento em peso até um limite máximo de 35, 45, 50, 55 ou 60 por cento em peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 10 a 55, ou alternativamente, de 10 a 50, ou alternativamente, de 15 a 45, ou alternativamente de 15 a 35 ou alternativamente de 20 a 45 por cento em peso de um ou mais estabilizantes poliméricos, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. Em certas concretizações, o agente estabilizante polimérico pode ser um polímero polar, tendo um grupo polar seja como comonômero ou como monômero enxertado. Em concretizações representativas, o agente estabilizante polimérico compreende uma ou mais poliolefinas polares, tendo um grupo polar como comonômero ou monômero enxertado. Agentes estabilizantes poliméricos representativos incluem, embora não se restrinjam a copolímeros de etileno-ácido acrílico e de etileno-ácido metacrílico, tais como os comercializados sob as marcas PRIMACORTM, da The Dow Chemical Company, NUCRELTM, da E.I.DuPont de Nemours, e ESCORTM da ExxonMobil Chemical Company e descritos nas patentes americanas Nos. 4.599.392, 4.988.781 e 5.938.437, cada qual aqui incorporada

por referência em sua totalidade. Outros agentes estabilizantes poliméricos representativos incluem, embora não se restrinjam a copolímero de etileno acrilato de etila (EEA), etileno metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA). Os habilitados na técnica reconhecerão que vários outros polímeros úteis poderão também ser usados.

[060] Se o grupo polar do polímero for de natureza ácida ou básica, o agente estabilizante polimérico pode ser parcial ou totalmente neutralizado com um agente neutralizante para formar o sal correspondente. Em certas concretizações, a neutralização do agente estabilizante, tal como EAA, pode ser de 25 a 200 por cento em base molar; ou alternativamente, pode ser de 50 a 110 por cento em base molar; ou alternativamente, pode ser de 50 a 90 por cento em base molar; ou alternativamente, pode ser de 50 a 75 por cento em base molar. Por exemplo, para EAA, o agente neutralizante pode ser uma base, tal como hidróxido de amônio ou hidróxido de potássio. Alternativamente, para EAA, o agente neutralizante pode, preferivelmente, ser uma base, tal como hidróxido de potássio. Outros agentes neutralizantes podem incluir hidróxido de lítio ou hidróxido de sódio, por exemplo. Em outra alternativa, o agente neutralizante pode, por exemplo, ser qualquer amina tal como monoetanolamina ou 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP). Os habilitados na técnica apreciarão que a seleção de um agente neutralizante apropriado depende da composição específica formulada e que tal escolha está incluída no conhecimento do estado da técnica. A quantidade de agente neutralizante necessária para neutralizar o agente estabilizante polimérico pode ser

reduzida, utilizando-se partículas inorgânicas básicas apropriadas conforme anteriormente descrito.

[061] Agentes estabilizantes adicionais que podem ser úteis na prática da presente invenção incluem, embora não se restrinjam a surfactantes aniônicos, ou surfactantes não iônicos. Exemplos de surfactantes aniônicos incluem, embora não se restrinjam a sulfonatos, carboxilatos e fosfatos. Exemplos de surfactantes não iônicos incluem, embora não se restrinjam a sulfonatos, carboxilatos, e fosfatos. Exemplos de surfactantes não iônicos incluem, embora não se restrinjam a copolímeros em bloco contendo óxido de etileno e surfactantes de silicone. Agentes estabilizantes adicionais úteis na prática da presente invenção podem ser surfactantes externos ou internos. Surfactantes externos são surfactantes que não reagem quimicamente com o polímero base durante a preparação da dispersão. Exemplos de surfactantes externos úteis na presente invenção, incluem embora não se restrinjam a sais de ácido dodecil benzeno sulfônico e sal de ácido lauril sulfônico. Surfactantes internos são surfactantes que reagem quimicamente com o polímero base durante a preparação da dispersão. Exemplo de surfactante interno útil na presente invenção inclui ácido 2,2-dimetilol propiônico e seus sais.

Carga de Particulado Hidrofóbico

[062] A dispersão compreende de 1 a 50 por cento em peso de uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. Todos os valores e subfaixas individuais de 1 a 50 por cento em peso estão aqui incluídas e descritas; por exemplo, a porcentagem em peso pode ser de um limite mínimo de 1, 3, 5, 10 por cento em peso a um limite máximo de 15, 25, 35, 45 ou 50 por cento em

peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 1 a 25, ou alternativamente de 1 a 35, ou alternativamente de 1 a 40, ou alternativamente de 1 a 45 por cento em peso de uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico, com base no peso total do teor de sólidos da dispersão. Tais cargas de particulado hidrofóbico incluem, embora não se restrinjam a partículas inorgânicas, partículas orgânicas, e suas combinações. As cargas de particulado hidrofóbico podem ter um diâmetro médio de tamanho de partícula na faixa de 5nm a 500 nm. Todos os valores e subfaixas individuais de 5nm a 500nm estão incluídos e descritos na presente invenção; por exemplo, o diâmetro médio de tamanho de partícula pode ser de um limite mínimo de 5, 10, 20, 30, 40 ou 50 nm até um limite máximo menor que 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 ou 500 nm. Por exemplo, as cargas de particulado hidrofóbico podem ter um diâmetro médio de tamanho de partícula na faixa de 5nm a 400nm, ou alternativamente, de 5nm a 350 nm, ou alternativamente de 5nm a 300nm, ou alternativamente de 5nm a 250nm, ou alternativamente, de 5nm a 200nm, ou alternativamente de 5nm a 100nm, ou alternativamente de 5nm a menos que 100 nm.

[063] As partículas inorgânicas utilizadas na presente invenção podem compreender uma mistura de partículas inorgânicas diferentes com propriedades diferentes. As partículas inorgânicas usadas na presente invenção são preferivelmente básicas. As partículas inorgânicas podem ser ou intrinsecamente básicas ou alternativamente podem ser tratadas para se obter grupos funcionais básicos na superfície. Se for desejado empregar partículas inorgânicas não básicas, então é preferível tratar as partículas

inorgânicas não básicas de forma que exibam grupos básicos na superfície. Exemplos de tal tratamento incluem contatar as partículas inorgânicas com uma solução aquosa de pelo menos um sal de metal polivalente hidrolisável, seguido de neutralização. O tratamento é preferivelmente conduzido antes que o ácido graxo ou sal do mesmo seja revestido sobre as partículas inorgânicas. As partículas inorgânicas utilizadas na presente invenção incluem, embora não se restrinjam a pelo menos uma ou mais substâncias selecionadas do grupo consistindo de hidróxido de alumínio, aragonita, sulfato de bário, calcita, sulfato de cálcio, dolomita, hidróxido de magnésio, carbonato de magnésio, magnesita, carbonato de cálcio terroso, carbonato de cálcio precipitado, dióxido de titânio (por exemplo, rútilo e/ou anatase), branco cetim, óxido de zinco, sílica, triidrato de alumínio, mica, talco, argila, argila calcinada, terra diatomácea, vaterita, e qualquer combinação dos mesmos. Se as partículas não forem intrinsecamente básicas, elas precisarão ser tratadas através de qualquer método adequado para torná-las básicas. As partículas inorgânicas são preferivelmente partículas de carbonato de cálcio, mais preferivelmente carbonato de cálcio precipitado. Alternativamente, as cargas de particulado hidrofóbico podem ser uma partícula inorgânica selecionada do grupo consistindo de carbonato de cálcio, por exemplo, carbonato de cálcio precipitado, sulfato de cálcio, por exemplo, gipsita (gesso), sulfato de bário, óxido de alumínio, triidrato de alumina (ATH), TiO_2 , sílica pirogênica, sílica precipitada, negro de carbono, silicatos sintéticos em camadas, por exemplo, mica ou fluoro mica, silicatos naturais em camadas, por exemplo, montmorilonita,

hectorita, saponita ou vermiculita, nanoargilas, por exemplo, silicatos naturais ou sintéticos em camadas contendo modificadores que melhoram a intercalação e esfoliação, hidróxido de magnésio, carbonato de magnésio, borato de zinco e talco.

[064] Partículas orgânicas representativas incluem, embora não se restrinjam a pigmentos à base de poliestireno (ou pigmento plástico, por exemplo, estireno, copolímero de estireno butadieno), pigmentos à base de amido, e similares.

Meio Fluido

[065] A dispersão compreende ainda um meio fluido. O meio fluido pode ser qualquer meio; por exemplo, o meio fluido pode ser água. A dispersão da presente invenção compreende de 40 a 70 por cento em volume de meio fluido, com base no volume total da dispersão. Em concretizações específicas, o teor de água pode estar na faixa de 25 a 65, ou alternativamente de 35 a 65, ou alternativamente, de 40 a 55 por cento em volume, ou alternativamente, de 45 a 55 por cento em volume, com base no volume total da dispersão. O teor de água da dispersão pode ser preferivelmente controlado de forma que o teor de sólidos (polímero base mais agente estabilizante) situe-se entre 1 por cento e 74 por cento em volume. Em concretizações específicas, a faixa de sólidos pode estar entre 10 por cento a 70 por cento em volume. Em outras concretizações específicas, a faixa de sólidos situa-se entre 20 por cento a 60 por cento em volume. Em certas outras concretizações, a faixa de sólidos situa-se entre 30 por cento a 55 por cento em volume.

Cargas para a Composição de Revestimento

[066] A composição de revestimento pode ainda compreender

uma ou mais cargas. Tais cargas incluem, embora não se restrinjam a cargas convencionais tais como vidro moído, carbonato de cálcio, triidrato de alumínio, talco, trióxido de antimônio, cinzas volantes, argilas (tais como argilas de bentonita e caolim por exemplo) ou outras cargas conhecidas.

Aditivos para a Composição de Revestimento

[067] A composição de revestimento pode ainda incluir aditivos. Aditivos representativos podem incluir, embora não se restrinjam a um agente molhante, surfactantes, agentes antiestáticos, agente antiespumante, agentes antibloqueio, agentes reticuladores, pigmentos de dispersão em cera, ceras, agentes neutralizantes, espessantes, compatibilizantes, clareadores, modificadores de reologia, biocidas, fungicidas, e outros aditivos conhecidos no estado da técnica.

Aplicação

[068] A composição de revestimento de acordo com a presente invenção, pode ser aplicada a um substrato. Substratos representativos apropriados incluem, embora não se restrinjam a uma folha, material não-tecido, material tecido, película, espuma, e similares. Tal substrato pode compreender materiais em base orgânica, materiais inorgânicos, e suas combinações. O substrato pode, por exemplo, compreender um material em base de celulose, um material em base polimérica natural, um material em base polimérica sintética, um material em base metálica, um material em base mineral, e suas combinações. O substrato pode ser poroso, por exemplo, microporoso. A composição de revestimento pode ser aplicada ao substrato através de um método convencional para aplicar uma composição de revestimento. Tais métodos são geralmente conhecidos e incluem, embora não se restrinjam a

pulverização, imersão, revestimento por rolo, revestimento por lâmina, revestimento por cortina, técnicas de impressão tais como flexografia e rotogravura, prensa de colagem, prensa de colagem medidora, revestimento em tela, revestimento com barra/haste, suas combinações e similares. A composição de revestimento pode ser aplicada ao substrato em qualquer quantidade. Por exemplo, a composição de revestimento pode ser aplicada ao substrato numa quantidade que produza um substrato revestido tendo um peso de camada, com base no peso seco da dispersão, na faixa de 0,5g por m² do substrato a 200g por m² do substrato, na faixa de 0,1g por m² do substrato a 500g por m² do substrato, na faixa de 0,5g por m² do substrato a 100g por m² do substrato, na faixa de 0,5 por m² do substrato a 10g por m² do substrato. Após o substrato ser recoberto com a composição de revestimento, pelo menos uma porção do meio líquido pode ser removida. A dispersão aplicada sobre um substrato pode ser secada através de qualquer método convencional de secagem. Tais métodos convencionais de secagem incluem, embora não se restrinjam a secagem ao ar, secagem em forno de convecção, secagem ao ar quente, secagem em forno de microondas, e/ou secagem em forno de infravermelho. A dispersão aplicada sobre um substrato pode ser secada a qualquer temperatura; por exemplo, pode ser secada a uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base; ou alternativamente, pode ser secada a uma temperatura numa faixa menor que o ponto de fusão do polímero base. A dispersão aplicada sobre um substrato pode ser secada a uma temperatura na faixa de 60°F (15,5°C) a 700°F (371°C). Todos os valores e subfaixas individuais de 60°F (15,5°C) a 700°F

(371°C) estão aqui incluídas e descritas; por exemplo, a dispersão aplicada sobre um substrato pode ser secada a uma temperatura na faixa de 60°F (15,5°C) a 500°F (260°C), ou alternativamente, a dispersão aplicada sobre um substrato pode ser secada a uma temperatura na faixa de 60°F (15,5°C) a 450°F (232,2°C). A temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a cerca de 40 minutos. Todos os valores e faixas individuais inferiores a cerca de 40 minutos estão incluídos e descritos na presente invenção; por exemplo, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a cerca de 20 minutos, ou alternativamente, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a cerca de 10 minutos, ou em outra alternativa, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período na faixa de 0,1 a 600 segundos. Em outra alternativa, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa menor que a temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a 40 minutos. Todos os valores e faixas individuais inferiores a cerca de 40 minutos são aqui incluídos e descritos; por exemplo, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até

uma temperatura na faixa inferior à temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a cerca de 20 minutos, ou alternativamente, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa inferior à temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período inferior a cerca de 10 minutos, ou em outra alternativa, a temperatura da dispersão aplicada sobre um substrato pode ser elevada até uma temperatura na faixa inferior à temperatura de ponto de fusão do polímero base por um período na faixa de 0,1 a 600 segundos.

[069] A secagem da dispersão aplicada sobre um substrato a uma temperatura na faixa igual ou maior que a temperatura de ponto de fusão do polímero base facilita a formação de uma película contendo uma fase de polímero base contínua com uma fase discreta de agente estabilizante nela disperso, com a fase de polímero base contínua melhorando assim as propriedades de barreira.

Aplicações de Uso Final

[070] As composições de revestimento, de acordo com a presente invenção, podem ser usadas como revestimentos de barreira, tais como revestimentos de barreira à água, revestimentos de barreira a vapor, revestimentos de barreira a óleo e graxa, e suas combinações. Os artigos da invenção, de acordo com a presente descrição, incluem artigos para embalagem de alimentos, tais como sacos de ração para animais de estimação, sacos para alimentos congelados e similares.

Formação da Dispersão

[071] A dispersão pode ser formada através de qualquer número de métodos reconhecidos pelos habilitados na técnica.

Em uma concretização, um ou mais polímeros base, um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares, e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico, são amassados sob fusão numa extrusora na presença de água e opcionalmente um ou mais agentes neutralizantes, tais como amônia, hidróxido de potássio ou uma combinação de dois para formar um composto de dispersão. Em outra concretização, um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico são combinados, e então o composto é amassado sob fusão numa extrusora na presença de um ou mais polímeros base, água, e um ou mais agentes neutralizantes. Em algumas concretizações, a dispersão é primeiramente diluída para conter de 1 a 3 por cento em peso de água e então, posteriormente, adicionalmente diluída para compreender mais que cerca de 25 por cento em peso de água.

[072] Qualquer meio de amassamento sob fusão conhecido no estado da técnica, pode ser usado. Em algumas concretizações, utiliza-se uma amassadeira, um misturador BANBURY®, uma extrusora monorosca, uma extrusora multirosca, como por exemplo, uma extrusora de dupla rosca. Um processo para produzir as dispersões de acordo com a presente invenção não é particularmente limitado. Por exemplo, uma extrusora, em certas concretizações, uma extrusora de dupla rosca é acoplada a um regulador de contrapressão, a uma bomba de fusão ou a uma bomba de engrenagem. Concretizações representativas também provêem um reservatório de base e um reservatório de água inicial, cada qual incluindo uma bomba. Quantidades desejadas de base e de água inicial são providas do reservatório de base e do reservatório de água inicial, respectivamente. Qualquer bomba apropriada pode ser usada,

porém, em algumas concretizações uma bomba que possa prover um fluxo de cerca de 150 cc/min a uma pressão de 240 bar é utilizada para prover base e água inicial para a extrusora. Em outras concretizações, uma bomba de injeção de líquido provê um fluxo de 300cc/min a 200 bar ou 600cc/min a 133 bar. Em algumas concretizações, a base e a água inicial são pré-aquecidas num pré-aquecedor.

[073] Um ou mais polímeros base, na forma de pelotas, pó ou escamas, podem ser alimentados do alimentador para uma entrada da extrusora, onde a resina é fundida ou misturada. Um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico podem também ser primeiramente alimentados simultaneamente com um ou mais polímeros base para a extrusora através do alimentador; ou alternativamente, uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico podem ser misturadas com um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares e então alimentadas para a extrusora através do alimentador com um ou mais polímeros base. Em algumas concretizações, agentes estabilizantes poliméricos polares adicionais podem também ser dosados na extrusora. O fundido de resina é então liberado da zona de mistura e transporte para uma zona de emulsificação da extrusora, onde a quantidade inicial de água e de base dos reservatórios de água e de base são adicionadas através de uma entrada. Em algumas concretizações, surfactantes adicionais podem ser acrescentados de forma adicional ou exclusiva à corrente de água. Em algumas concretizações, a mistura misturada sob fusão é também diluída com a entrada de água adicional do reservatório de água numa zona de diluição e resfriamento da extrusora. Tipicamente, a dispersão é

diluída a pelo menos 30 por cento em peso. Além disso, a mistura diluída pode ser diluída qualquer número de vezes até que o nível de diluição desejado seja atingido. Em algumas concretizações, a água não é adicionada na extrusora de dupla rosca mas sim a uma corrente contendo o fundido de resina após o fundido ter egressado da extrusora. Desta forma, elimina-se a formação de pressão de corrente na extrusora.

EXEMPLOS

[074] Os exemplos a seguir ilustram a presente invenção, embora não pretendam restringir o escopo da invenção.

Dispersões 1-2 da Invenção

[075] As dispersões da invenção foram preparadas de acordo com o procedimento a seguir. Uma ou mais resinas poliméricas base, uma ou mais resinas de agente estabilizante polimérico, e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico, conforme mostra a Tabela 1, foram selecionados e alimentados na extrusora de dupla rosca, simultaneamente. Pelotas de AFFINITY 8200 e pelotas de PRIMACOR 5980 foram fisicamente misturadas juntas numa relação de 85 partes de AFFINITY para 15 partes de PRIMACOR 5980 antes da adição à extrusora com um alimentador de sólidos Schenck Mechatron. A pressão na extrusora foi mantida a 300 psi durante toda a operação. Esses componentes foram misturados sob fusão na zona de mistura da extrusora, formando assim um composto misturado sob fusão. Posteriormente, água e base foram dosadas na extrusora e o composto misturado sob fusão contatado com água na presença da base. Mais água foi dosada na extrusora, diluindo-se assim a dispersão. As formulações para dispersões da invenção são mostradas na Tabela 1. As condições de extrusão são mostradas na Tabela II. As dispersões da

invenção forem testadas quanto às suas propriedades e tais propriedades relacionadas na Tabela III. As dispersões da invenção foram aplicadas a um substrato em base celulósica, ou seja, papelões fornecidos pela Stora Enso Oyj. com uma gramatura de aproximadamente 240 g/m². As propriedades dos substratos revestidos da invenção 1-2 foram testadas, e constam da Tabela IV.

[076] As dispersões comparativas foram preparadas de acordo com o procedimento a seguir. Uma ou mais resinas de polímero base e uma ou mais resinas de agente estabilizante polimérico, conforme mostra a Tabela 1, foram selecionadas, e alimentadas na extrusora de dupla rosca, simultaneamente. Esses componentes foram misturados sob fusão na zona de mistura da extrusora, formando assim um composto misturado sob fusão. Posteriormente, água e base foram dosadas na extrusora, e o composto misturado sob fusão foi contatado com água na presença da base. Água adicional foi dosada na extrusora, diluindo-se também a dispersão. Os componentes de formulação para dispersões comparativas constam da Tabela 1. As condições de extrusão são mostradas na Tabela II. As dispersões comparativas foram testadas quanto às suas propriedades, e tais propriedades relacionadas na Tabela III. As dispersões comparativas foram aplicadas a substratos em base celulósica, ou seja, papelões fornecidos pela Stora Enso Oyj, com uma gramatura de aproximadamente 240g/m². As propriedades dos substratos revestidos comparativos 1-3 foram testadas e constam da Tabela IV.

Tabela 1

		Dispersão inv.1	Dispersão inv.2	Dispersão comp.1	Dispersão comp. 2	Dispersão comp. 3
	Matéria prima teor sólidos [%]	--	--	--	--	--
Amostra 8,6% em peso CaCO ₃ (AFFINITY 8200/PRIMACOR 5980i)	47,9	100	--	--	--	--
Amostra 14,6% em peso CaCO ₃ (AFFINITY 8200/PRIMACOR 5980i)	51,0	--	100	--	--	--
POD 8501 [controle 2] (Affinity 8200/Primacor 5980i)	47,7	--	--	100	100	100
Setacarb (pós adição de CaCO ₃) da Omya	75,0	--	--	--	9,4	17,1
Teor de sólidos da formulação [%]	--	40	40	40	40	40
Valor de pH	--	10,5	10,5	10,2	10,2	10,2

Tabela II

Amostra	Taxa fluxo água inicial (g/min)	Taxa fluxo base KOH (g/min)	Taxa fluxo mistura polímero (g/min)	Taxa fluxo CaCo3 (g/min)	Taxa fluxo água diluição (g/min)	Temp. barril (°C)	RPM rosca	Tamanho médio partícula (μm)
Dispersão invenção 1	12,7	2,9	68,0	7,6	63,2	150	400	0,51
Dispersão invenção 2	12,7	2,9	60,4	15,2	63,2	150	400	0,66
Dispersão comp. 1	12,7	3,6	75,6	0	62,5	160	500	0,8

Tabela III

Resultados teste de classificação em kit 3M

Amostra	Número classificação Kit sobre superfície plana
Inventiva 1	12
Inventiva 2	12
Comparativa 1	12
Comparativa 2	12
Comparativa 3	12

Tabela IV

Dispersão	Absorção água teste Cobb (g/m ²)	Taxa transm. vapor água WVTR (g/m ² /24h) (RH 50%, 25°C)	Taxa transm. vapor água WVTR (g/m ² /24h) (RH 90%, 38°C)	Taxa transmissão oxigênio (cc/m ² /dia)
Dispersão inventiva 1	4,4	11,9	288,7	21.460
Dispersão inventiva 2	3,0	13,7	222,7	19.340
Dispersão comparativa 1	14,5	37,1	670	24.422
Dispersão comparativa 2	16,1	17,4	573,9	31.889
Dispersão comparativa 3	14,5	19	599,3	23.601

Métodos de Teste

[077] Os métodos de teste incluem o seguinte:

[078] O teste de resistência à água Cobb foi medido através do Método de Teste Tapp T441 om-90 sob as seguintes condições para papelões revestidos:

- Período de teste: 2 minutos
- Tamanho da amostra : 13 cm²

- Quantidade de água deionizada: 100 ml

[079] A medição da taxa de transmissão de oxigênio (OTR) foi realizada medindo-se a permeabilidade ao oxigênio por meio de um aparelho de medição (Modelo OX-TRAN 2/21, fabricado pela Mocon, Inc.) a uma temperatura de 23°C e uma umidade relativa (RH) de 50 por cento. Nesse instrumento, cada unidade de medição é composta por duas células, que são separadas pela amostra. Em uma das células, o gás carreador (nitrogênio) é direcionado, ao passo que a outra célula é jateada com um gás de teste (oxigênio). Ambos os gases possuem temperatura e umidade relativa (RH) definidas. Iniciada a medição, permite-se que o oxigênio ingresse no sensor Coulox. Esse sensor, quando exposto ao oxigênio, gera uma corrente elétrica que é proporcional à quantidade de oxigênio introduzida.

[080] A taxa de transmissão de vapor de água (WVTR) foi medida utilizando-se teste de placa ASTM E96-80. O teste mede a transmissão de umidade de uma câmara úmida através de um corpo de prova (placa) e para uma câmara seca contendo um dessecante.

[081] Kit teste 3M

[082] Os líquidos do kit teste de resistência a graxa e óleo são preparados de acordo com as fórmulas mostradas na Tabela A. O óleo de rícino (Grau USP 99-100 por cento), tolueno (grau ACS, 99,5 por cento min, através de cromatografia gasosa), heptano (Grau reagente, 99,9 por cento min, com 99,0 por cento de n-heptano) são adquiridos da VWR International.

Tabela A: Composição dos Líquidos do Kit Teste

No.Kit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Óleo rícino (g)	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	0
Tolueno (g)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	45
Heptano (g)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55

[083] O kit teste de resistência a óleo e graxa é conduzido nas amostras de acordo com TAPPI UM 557 "Repellency of Paper and Board to Grease, Oil, and Waxes (Ensaio em Kit)." O kit teste é um procedimento para testar o grau de repelência de papel e papelão provados de revestimento.

[084] O kit teste é conduzido conforme a seguir descrito. Obter cinco amostras representativas (5,08cm x 5,08 cm) de cada um dos papéis base revestidos. Depositar uma gota do reagente de teste com o número de classificação do Kit sobre uma superfície plana do papel base revestido com a composição de revestimento da presente invenção de uma altura de 2,54 cm. Após 15 segundos, limpar o excesso do reagente com um tecido limpo ou cotonete. Examinar imediatamente a superfície do papel base revestido.

[085] Ao papel base revestido atribui-se uma falha caso a superfície de teste apresente escurecimento pronunciado em comparação com um papel base revestido não testado. Se, porém, o papel base revestido passar no teste, repetir o teste acima descrito com uma nova amostra de papel base revestido com o reagente de teste seguinte com número de classificação mais alto até encontrar um reagente de teste com número de classificação de falha. A média dos cinco reagentes de teste com o número de classificação mais alto, aprovados no teste e arredondados para 0,5 mais próximo é reportada como o número de classificação de kit em superfície

plana para a composição de revestimento depositada sobre o papel base revestido.

[086] A presente invenção pode ser concretizada de outras formas sem fugir do espírito e atributos essenciais da mesma, e, consequentemente, deve-se fazer referência às reivindicações em anexo, em vez de ao relatório acima, ao indicar o escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produzir uma composição aquosa de revestimento, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

- formar uma mistura sob fusão de um ou mais polímeros base, um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares, e uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico tendo um diâmetro de tamanho de partícula na faixa de 5nm a 250nm, sendo que o um ou mais polímeros base são selecionados do grupo consistindo de copolímeros de etileno-ácido acrílico e copolímeros de etileno-ácido metacrílico;

- injetar uma quantidade inicial de água e agente neutralizante na dita mistura sob fusão;

- amassar sob fusão dita mistura sob fusão, opcionalmente na presença de um agente neutralizante adicional, sob pressão elevada e calor suficiente para eliminar o aumento da pressão do vapor; formando assim uma dispersão aquosa de partículas, as partículas compreendendo:

um núcleo compreendendo dito polímero base;

uma casca pelo menos parcialmente circundando dito núcleo, sendo que dita casca compreende dito agente estabilizante polimérico polar; e

dita uma ou mais cargas de particulado hidrofóbico pelo menos parcialmente embutidas em dita casca.

2. Processo para produzir uma composição aquosa de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o um ou mais agentes estabilizantes poliméricos polares compreender copolímero de etileno-ácido acrílico.