



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

(21) PI 0715992-7 A2



* B R P I 0 7 1 5 9 9 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 16/10/2007

(43) Data da Publicação: 06/08/2013
(RPI 2222)

(51) Int.Cl.:

B29B 15/12

B29B 15/10

B29K 101/12

B29K 309/08

(54) Título: MÉTODO PARA FORMAR UM ARTIGO, ARTIGO, FIBRA REVESTIDA E MÉTODO PARA REVESTIR UMA FIBRA

(30) Prioridade Unionista: 09/10/2007 US 11/869,314, 20/10/2006 US 60/853,467

(73) Titular(es): Dow Global Technologies Inc

(72) Inventor(es): Brad M. Moncla, DAVID J. MAGLEY

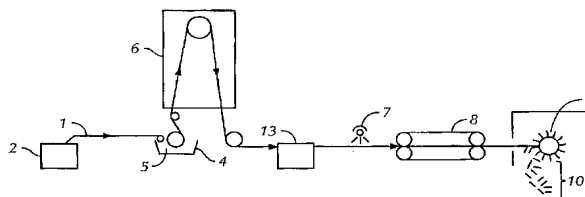
(74) Procurador(es): Paulo Sérgio Scatamburlo

(86) Pedido Internacional: PCT US2007081525 de 16/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/051756 de 02/05/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA FORMAR UM ARTIGO, ARTIGO FIBRA REVESTIDA E MÉTODO PARA REVESTIR UMA FIBRA.

A presente invenção refere-se a um artigo incluindo pelo menos uma camada de um composto disposto em pelo menos uma porção de substrato contendo vidro, sendo que o composto inclui uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C, e um agente estabilizante de dispersão, sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato, e sendo que o substrato é formável. Outras concretizações incluem um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, tal como artigos e fibras contendo vidro ou baseado em vidro, sendo que o composto ao tempo do contato incluiu uma dispersão aquosa tendo (a) uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C, (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água, sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato, e sendo que o substrato é formável.



"MÉTODO PARA FORMAR UM ARTIGO, ARTIGO, FIBRA REVESTIDA E MÉTODO PARA REVESTIR UMA FIBRA".

Campo da invenção

A presente invenção refere-se geralmente a dispersões
5 aquosas e compostos de dispersões.

Antecedentes da invenção

Resinas termoplásticas reforçadas com fibras longas têm
sido amplamente usadas para diversos componentes de
produtos industriais porque possuem excelente resistência
10 mecânica, resistência térmica, e formabilidade. Conquanto
seja difícil produzir uma resina termoplástica reforçada
com fibras longas amassando fibras cortadas com uma
resina termoplástica em uma extrusora, é conhecido que
resinas termoplásticas reforçadas com fibras longas podem
15 ser feitas com concentrados termoplásticos reforçados com
fibras longas.

Concentrados termoplásticos reforçados com fibras longas
são conhecidos como sendo produzidos por processos de
pultrusão de fundidos. Na pultrusão de fundido, um fio de
20 fibra é puxado através de um fundido termoplástico e se
torna molhado com o polímero ou resina portadora matriz.
Meios de pós-formação ou rebarbagem são usados para
ajustar um teor de fibras consistente.

Entretanto, os níveis de fibras não excedem entre 50 a 70
25 por cento do peso do concentrado. Devido à alta
viscosidade dos fundidos termoplásticos, poderá ocorrer
na pultrusão uma penetração incompleta. Para alcançar uma
penetração adequada do fio de fibras no fundido, os
processos de pultrusão geralmente usam termoplásticos de
30 pesos moleculares muito baixos como resina portadora.
Entretanto, mesmo baixos níveis de resinas portadoras
termoplástica de baixo peso molecular presentes em um
concentrado termoplástico reforçado com fibras longas
poderão ter efeitos deletérios na resistência mecânica,
35 resistência térmica e formabilidade da resina
termoplástica não reforçada à qual o concentrado é
adicionado.

Nos processos descritos nas patentes U.S. nºs 4.626.306, 4.680.224, 5,725.710, 5.888.580 e 6.045.912, uma dispersão de pó de polímero líquida é usada para impregnar o fio de fibras. O pó termoplástico, tipicamente um termoplástico de baixo peso molecular, é aplicado ao fio de fibras deslocando-se na direção longitudinal através da dispersão de pó; o meio dispersante, um solvente (preferivelmente água) é removido do fio, por exemplo, por aquecimento, após o que o termoplástico é fundido, e o compósito é consolidado, por exemplo, por laminagem.

Nesses processos, a deposição de quantidades constantes de pó no fio de fibra deslocando-se através do banho de dispersão poderá apresentar problemas. O teor de polímero do compósito depende do teor de sólidos do banho de dispersão. A concentração na vizinhança imediata do fio flutua e não corresponde precisamente à concentração média da dispersão subsequentemente fornecida. Numerosos remédios foram sugeridos, tal como guias, dispositivos de calibração de medições de fios, controle de concentração do banho de dispersão de pó de polímero líquida, etc., que não abordam algumas das preocupações.

Alternativamente, dispersões aquosas de resinas termoplásticas foram produzidas por um processo onde um monômero polimerizável, que é a matéria-prima de resina, é polimerizada por polimerização em emulsão em um meio aquoso na presença de um agente emulsificante. Vantajosamente, polimerizações em emulsão poderão produzir resinas termoplásticas de altos pesos moleculares. Entretanto, este processo é limitado por um número pequeno de monômeros polimerizáveis que podem ser usados, daí, o número de dispersões aquosas de resinas termoplásticas que podem ser produzidas é limitado.

Fibras de vidro, incluindo fibras contínuas, fios e rovings e fibras e fios picados, também foram usados para reforçar diversas matrizes poliméricas e têm sido úteis para reforçar poliolefinas. As fibras de vidro são

tipicamente tratadas durante sua formação com uma solução de tratamento química, geralmente referida como uma composição de acabamento, para proteger as fibras em processamentos subsequentes e para assistir as fibras em
5 aderir a uma matriz polimérica.

A patente U.S. nº 4.728.573 divulga fibras de vidro quimicamente tratadas preparadas para atenuar fibras de vidro de correntes fundidas de vidro advindo dos orifícios em um casquilho ("bushing") ou dispositivo
10 semelhante, tratando as fibras de vidro com uma composição aquosa de tratamento químico, juntando as fibras em um ou mais fios, e coletando os fios como fios picados ou fios contínuos em um pacote em multicamada. A composição aquosa de tratamento químico inclui um ou mais
15 agentes de organoacoplamento de amina, uma emulsão ou dispersão aquosa de uma resina de poliolefina carboxilicamente modificada que tenha sido neutralizada ou quase neutralizada com uma base orgânica ou inorgânica, um polímero formador de película dispersável
20 ou emulsificável, solúvel em água, e um estabilizante de ligante.

WO2004099529 divulga uma fita drywall incluindo uma manta de fibras de vidro e um revestimento disposto sobre uma porção das fibras de vidro. O revestimento compreende um
25 ligante resinoso que seja pelo menos parcialmente solúvel ou dispersável em um composto de junção. O revestimento é ainda capaz de formar uma ligação adesiva com o composto de junção quando curado.

A patente U.S. nº 6.818.698 (WO2004031246 divulga a aplicação de emulsões de poliolefinas funcionalizadas de alto peso molecular sobre fibras, ou durante o processo de manufatura da fibra de vidro ou em um estágio posterior, para obter compósitos de polipropileno reforçados de alto desempenho mecânico.

35 Cada uma das dispersões de poliolefinas usadas nas patentes e publicações anotadas acima contém poliolefinas funcionalizadas, tais como polipropileno enxertado com

anidrido maleico. Outras publicações que divulgam revestir fibras de vidro ou artigos reforçados com fibras de vidro incluem as patentes U.S. nºs 5.437.928, 5.891.284, e 5.972.166.

5 É desejado melhorar esta e outras estruturas de reforço baseadas em fibras.

Melhoramentos necessários poderão incluir a adesão entre o reforço baseado em fibras e componentes adicionais de uma estrutura. Adicionalmente, intensificações da
10 habilidade em formar artigos usando a estrutura reforçada poderão ser desejáveis.

Sumário da invenção

Em um aspecto, concretizações divulgadas aqui referem-se a um método para formar um artigo, o método podendo
15 incluir aplicar um composto a um substrato contendo vidro, o composto podendo incluir uma dispersão aquosa que poderá incluir: (a) uma resina termoplástica; (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água; e remover pelo menos uma porção da água.

20 Em outros aspectos, concretizações divulgadas aqui referem-se a um artigo incluindo: um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto ao tempo do contato poderá incluir uma dispersão aquosa que poderá incluir: (a) uma poliolefina
25 tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C; (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água, sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato e sendo que o substrato é formável.

Em outros aspectos, concretizações divulgadas aqui
30 referem-se a um artigo formado a partir de um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto ao tempo do contato poderá incluir uma dispersão aquosa que poderá incluir: (a) uma resina termoplástica; (b) um agente estabilizante de dispersão;
35 e (c) água, sendo que o artigo é pelo menos 92 por cento em peso baseado no peso total do substrato contendo vidro, a resina termoplástica, e o agente estabilizante

de dispersão.

Em outros aspectos, concretizações divulgadas aqui referem-se a um artigo formado de um composto em contato com um substrato contendo vidro, sendo que o composto ao
5 tempo de contatar poderá incluir uma dispersão aquosa que poderá incluir: (a) uma resina termoplástica; (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água, sendo que a fibra tem um diâmetro entre 5 e 35 micra; e sendo que a espessura de uma camada de revestimento do composto sobre
10 a fibra baseada em vidro varia de cerca de 0,1 a 10 micra.

Em outros aspectos, concretizações divulgadas aqui referem-se a um método para revestir uma fibra incluindo: aplicar um composto a uma fibra baseada em vidro, o
15 composto compreendendo:

uma dispersão aquosa compreendendo:

(a) uma resina termoplástica; (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água; remover pelo menos uma porção da água.

20 Em outros aspectos, concretizações divulgadas aqui referem-se a um artigo tendo: pelo menos uma camada de um composto disposta sobre pelo menos uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto inclui: (a) uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação
25 de menos que 110°C; e (b) um agente estabilizante de dispersão; sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato; e sendo que o substrato é formável.

Outros aspectos e vantagens da invenção tornar-se-ão
30 aparentes a partir da descrição a seguir e das reivindicações apensas.

Breve descrição dos desenhos

A figura 1 mostra uma extrusora que pode ser usada para formar dispersões de acordo com concretizações divulgadas
35 aqui;

A figura 2 mostra um fluxograma mostrando uma aparelhagem adequada para praticar o processo da presente invenção; e

A figura 3 é um fluxograma mostrando uma aparelhagem alternativa adequada para praticar o processo da presente invenção.

Descrição detalhada da invenção

5 Concretizações referem-se a artigos manufaturados revestindo ou impregnando uma estrutura com um composto. Em algumas concretizações, o composto, quando aplicado, poderá incluir uma dispersão que inclui um polímero base e um agente estabilizante. Em certas concretizações, a
10 estrutura poderá ser uma fibra baseada em vidro. Em outras concretizações, a estrutura poderá ser um substrato contendo vidro.

Outras concretizações referem-se a artigos reforçados com fibras manufaturados usando uma dispersão aquosa de
15 poliolefinas. Por exemplo, dispersões aquosas de poliolefinas poderão ser usadas para revestir estruturas baseadas em fibras (incluindo rovings, mantas e panos de fibras). Em certas concretizações, as dispersões de poliolefinas poderão conter pelo menos uma fase de
20 poliolefina que não tenha funcionalidade, produzindo assim um revestimento/ligante tendo uma fase de poliolefina não funcionalizada. A inclusão desta poliolefina não funcionalizada em um revestimento/ligante poderá resultar em propriedades melhoradas, tais como
25 ligamento e compatibilidade com outros componentes em uma estrutura melhorados.

Conforme usado aqui, o termo "fibra baseada em vidro" refere-se a fibras de vidro e fibras naturais ou sintéticas que contenham pelo menos 50% de vidro.

30 Conforme usado aqui, o termo "substrato contendo vidro" refere-se a pelo menos uma estrutura bidimensional contendo vidro que não seja um monofilamento nem um feixe de monofilamentos. Consequentemente, o substrato possui tanto um comprimento quanto uma largura, e nas
35 concretizações preferidas é formável.

Conforme usado aqui, o termo "formável" refere-se à habilidade de adicionalmente processar um substrato a um

novo formato sob aplicação de calor e/ou pressão.

Dispersão Aquosa

Mais geralmente, concretizações divulgadas aqui referem-se a dispersões aquosas e compostos feitos a partir de dispersões aquosas que sejam úteis para conferir uma propriedade modificada a um substrato, tal como uma fibra baseada em vidro ou um substrato contendo vidro. Em certas concretizações, as dispersões poderão ser contatadas com o substrato na forma de uma espuma ("froth") ou uma espuma (foam"). Dispersões usadas em concretizações divulgadas aqui incluem água, (A) pelo menos uma resina termoplástica, e (B) um agente estabilizante de dispersão. Estes são discutidos em mais detalhe abaixo.

15 Resina Termoplástica

A resina termoplástica (A) incluída em concretizações da dispersão aquosa do presente descritivo é uma resina que não é prontamente dispersável em água por si. O termo "resina" conforme usado aqui, deverá ser considerado como incluindo polímeros sintéticos ou resinas naturais quimicamente modificadas.

Resinas usadas em concretizações divulgadas aqui poderão incluir elastômeros e misturas de polímeros olefínicos. Em algumas concretizações, a resina termoplástica é uma resina semicristalina. O termo "semicristalina" é pretendido para identificar aquelas resinas que possuam pelo menos uma endoterma quando submetida a avaliação padrão por calorimetria de varredura diferencial (DSC). Alguns polímeros semicristalinos exibem uma endoterma de DSC que exibe uma inclinação relativamente suave à medida que a temperatura é aumentada além da endoterma máxima final. Isto reflete um polímero de ampla faixa de fusão ao invés de um polímero tendo o que é geralmente considerado como sendo um ponto de fusão agudo. Alguns polímeros úteis nas dispersões têm um único ponto de fusão enquanto que outros polímeros têm mais que um ponto de fusão.

Em alguns polímeros, um ou mais dos pontos de fusão poderão ser agudos de maneira tal que toda ou uma porção do polímero funde ao longo de uma faixa de temperatura razoavelmente estreita, tal como alguns graus centígrados. Em outras concretizações, o polímero poderá 5
exibir amplas características de fusão ao longo de uma faixa de cerca de 20°C. Em ainda outras concretizações, o polímero poderá exibir amplas características de fusão ao longo de uma faixa maior que 50°C.

10 A resina termoplástica poderá ser uma resina não funcionalizada em algumas concretizações. Em outras concretizações, a resina termoplástica poderá ser uma resina não polar.

Exemplos da resina termoplástica (A) que poderão ser 15
usadas nas concretizações divulgadas aqui incluem homopolímeros e copolímeros (incluindo elastômeros) de uma alfa-olefina tal como etileno, propileno, 1-butenos, 3-metil-1-butenos, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, e 1-dodeceno, 20
conforme tipicamente representado por polietileno, polipropileno, poli-1-butenos, poli-3-metil-1-butenos, poli-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-butenos, e copolímero de propileno-1-butenos; copolímeros (incluindo elastômeros) 25
de uma alfa-olefina com um dieno conjugado ou não conjugado, conforme tipicamente representado por copolímero de etileno-butadieno e copolímero de etileno-etilideno norborneno; e poliolefinas (incluindo elastômeros) tais como copolímeros de duas ou mais alfa-olefinas com um dieno conjugado ou não conjugado, 30
conforme tipicamente representado por copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-dicilopentadieno, copolímeros de etileno-propileno-1,5-hexadieno, e copolímero de etileno-propileno-etilideno norborneno; copolímeros compostos de 35
etileno-vinila tais como etileno-acetato de vinila, copolímero de etileno-álcool vinílico, copolímero de

etileno-cloreto de vinila, copolímeros de etileno-ácido acrílico ou etileno-ácido (met)acrílico, e copolímero de etileno-(met)acrilato; copolímeros estirênicos (incluindo elastômeros) tais como poliestireno, ABS, copolímero de 5 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 e polímeros de estireno reticulados; 10 e copolímeros em bloco de estireno (incluindo elastômeros) tais como copolímero de estireno-butadieno e hidrato deste, e copolímero em tribloco de estireno-isopreno-estireno; compostos de poli(vinila), tais como poli(cloreto de vinila), poli(coreto de vinilideno), 15 copolímero de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno, poli(acrilato de metila), e poli(metacrilato de metila); poliamidas, tais como náilon 6, náilon 6,6 e náilon 12; poliésteres termoplásticos, tais como um tereftalato de polietileno e tereftalato de polibutileno; policarbonato, 20 óxido de polifenileno, e semelhantes; e resinas baseadas em hidrocarboneto vítreas, incluindo polímeros de polidiciclopentadieno e polímeros correlatos (copolímeros, terpolímeros); mono-olefinas saturadas, tais como acetato de vinila, propionato de vinila e butirato de vinila, e 25 semelhantes; ésteres de vinila, tais como ésteres de ácidos monocarboxílicos, incluindo acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de n-butila, acrilato de isobutila, acrilato de doecila, acrilato de n-octila, acrilato de fenila, metacrilato de metila, metacrilato de 30 etila, e metacrilato de butila e semelhantes; acrilonitrila, metacrilonitrila, acrilamida, misturas destes, resinas produzidas por polimerização com metatese e metatese cruzada de abertura de anel e semelhantes. Essas resinas poderão ser usadas ou isoladamente ou em 35 combinação de duas ou mais. Exemplos de resinas termoplásticas específicas incluem copolímeros de estireno butadieno com um teor de estireno de cerca de 70

a cerca de 95 por cento em peso.

Como um tipo adequado de resina, poderão ser usados os produtos de esterificação de um ácido di- ou policarboxílico. Essas resinas estão ilustradas na patente
5 U.S. nº 3.590.000, que é aqui incorporada por referência. Outros exemplos específicos de resinas incluem copolímeros de estireno-metacrilato. e copolímeros de estireno-butadieno; estireno butadienos polimerizados em suspensão; resinas de poliéster obtidas da reação de
10 bisfenol A e óxido de propileno, seguido da reação do produto resultante com ácido fumárico; e resinas de poliéster ramificadas resultantes da reação de tereftalato de dimetila, 1,3-butanodiol, 1,3-propanodiol, e pentaeritritol, acrilatos de estireno, e misturas
15 destes.

Ademais, concretizações específicas empregam polímeros baseados em etileno, polímeros baseados em propileno, polímeros baseados em propileno=etileno, e polímeros estirênicos como um componente de uma composição. Outras
20 concretizações usam resinas poliéster, incluindo aquelas contendo dióis alifáticos tais como UNOXOL 3,4 diol comercialmente disponível da The Dow Chemical Company (Midland, MI).

Em concretizações selecionadas, um componente é formado a
25 partir de copolímeros de etileno-alfa olefina ou propileno-alfa olefina. Em particular, em concretizações selecionadas, a resina termoplástica compreende uma ou mais poliolefinas polares.

Em concretizações específicas, poliolefinas, tais como
30 polipropileno, polietileno, copolímeros destes, e misturas destes, bem como terpolímeros de etileno-propileno-dieno poderão ser usadas. Em algumas concretizações, polímeros olefínicos preferidos incluem polímeros homogêneos, conforme descrito na patente U.S.
35 nº 3.645.992 de Elston; polietileno de alta densidade (PEAD), conforme descrito na patente U.S. nº 4.076.698 de Anderson; polietileno de baixa densidade (PEBD)

heterogeneamente ramificado, polietileno de ultra baixa densidade (PEUBD) linear; copolímeros de etileno/alfa-olefina lineares, homogeneamente ramificados; polímeros de etileno/alfa-olefina substancialmente lineares
5 homogeneamente ramificados, que podem se preparados, por exemplo, pelos processos divulgados nas patentes U.S. nºs 5.272.236 e 5.278.272, as divulgações das quais são aqui incorporadas por referência; e polímeros e copolímeros de etileno polimerizado via radical livre, sob alta pressão,
10 tais como, por exemplo, de baixa densidade (PEBD) ou polímeros de etileno acetato de vinila (EVA).
Composições de polímeros, e misturas destas, descritas nas patentes U.S. nºs 6.566.446, 6.538.070, 6.448.341, ou 5.677.383, cada uma das quais é aqui incorporada por
15 referência na íntegra, também poderão ser adequadas em algumas concretizações. Em algumas concretizações, as misturas poderão incluir dois diferentes polímeros de Ziegler-Natta. Em outras concretizações, as misturas poderão incluir misturas de polímeros de metaloceno e
20 Ziegler-Natta. Em ainda outra concretização, as misturas poderão ser uma mistura de dois ou mais diferentes polímeros de metaloceno. Em outras concretizações, poderão ser usados polímeros de catalisadores de sítio único.
25 Em algumas concretizações, o polímero é um copolímero ou interpolímero baseado em propileno. Em algumas concretizações particulares, o copolímero ou interpolímero baseado em propileno é caracterizado por ter sequências de propileno substancialmente isotáticas.
30 O termo "sequências de propileno substancialmente isotáticas" e termos semelhantes significam que as sequências têm uma tríade isotáticas (mm) medida por NMR de C^{13} de maior que 0,85, maior que cerca de 0,910 em uma outra concretização; maior que cerca de 0,92 em uma outra
35 concretização; e maior que cerca de 0,93 em ainda outra concretização. Tríades isotáticas são bem conhecidas na técnica e são descritas, por exemplo, na patente U.S. nº

5.504.172 e WO 00/01745, que se referem à sequência isotática em termos de uma unidade de tríade na cadeia molecular do copolímero determinada por espectros de NMR de C^{13} .

5 Outra concretização do polímero baseado em propileno é um copolímero ou interpolímero de etileno-propileno, onde etileno poderá estar presente em uma quantidade de cerca de 5% a cerca de 25%. Em algumas concretizações, o interpolímero rico em propileno-alfa olefina é
10 caracterizado como tendo uma tríade isotática (mm) medida por NMR de C^{13} maior que cerca de 0,85. Alguns de tais interpolímeros de alfa-olefinas ricos em propileno poderão ter de 5 a 25% em peso de unidades derivadas de etileno e 95 a 75% em peso de unidades derivadas de
15 propileno. Adicionalmente, alguns interpolímeros de alfa-olefinas ricos em propileno têm (a) um ponto de fusão de menos que 90°C; (b) uma relação de elasticidade para módulo trativo a 500% tal que a elasticidade seja de menos que ou igual a $0,935 M + 12$, onde a elasticidade é
20 em percentual e M é o módulo trativo a 500% em MPa; e (c) uma relação de módulo flexional para o módulo trativo a 500% de menos que ou igual $4,2e^{0,27M}$, onde o módulo flexional é em MPa e M é o módulo trativo em MPa. Em algumas concretizações, o interpolímero de alfa-olefina
25 rico em propileno compreende 6 a 20% em peso de unidades derivadas de etileno e 94 a 80% em peso de unidades derivadas de propileno. Em algumas concretizações, os polímeros poderão compreender 8 a 20% em peso de unidades derivadas de etileno e 92 a 80% em peso de unidades
30 derivadas de propileno. Em ainda outras concretizações, os polímeros poderão compreender 10 a 20% em peso de unidades derivadas de etileno e 90 a 80% em peso de unidades derivadas de propileno.

Em outras concretizações particulares, o polímero base
35 poderá ser um polímero baseado em etileno acetato de vinila (EVA). Nestas concretizações, o polímero base poderá ser de polímeros baseados em etileno-acrilato de

metila (EMA). Em outras concretizações particulares, o copolímero de etileno-alfa olefina poderá ser copolímeros ou interpolímeros de etileno-butenos, etileno-hexeno, ou etileno-octeno. Em outras concretizações particulares, o

5 copolímero de propileno-alfa olefina poderá ser um copolímero de propileno-etileno ou um copolímero ou interpolímero de propileno-etileno-butenos.

Em uma concretização particularmente preferida, a resina termoplástica poderá compreender um interpolímero de

10 alfa-olefina de etileno com um comonômero compreendendo um alqueno, tal como 1-octeno. O copolímero de etileno e octeno poderá estar presente isoladamente ou em combinação com outra resina termoplástica, tal como um copolímero de etileno-ácido acrílico. Quando presentes em

15 conjunto, a razão em peso de etileno do copolímero de etileno e octeno e o copolímero de etileno-ácido acrílico poderá variar de cerca de 1:10 a cerca de 10:1, tal como de 3:2 a cerca de 2:3. A resina polimérica, tal como o copolímero de etileno-octeno, poderá ter uma

20 cristalinidade de menos que cerca de 50%, tal como menos que cerca de 25%. Em algumas concretizações, a cristalinidade do polímero poderá variar de 5 a 35 por cento. Em outras concretizações, a cristalinidade poderá variar de 7 a 20 por cento.

25 Concretizações divulgadas aqui poderão também incluir um componente polimérico que poderá incluir pelo menos um interpolímero de olefina em multibloco. Interpolímeros em multibloco adequados poderão incluir aqueles descritos no pedido de patente provisório U.S. nº 60/818.911, por

30 exemplo. O termo "copolímero em multibloco" ou se refere a um polímero compreendendo duas ou mais regiões quimicamente distintas ou segmentos (referidos aqui como "blocos"), preferivelmente ligados de uma maneira linear, isto é, um polímero compreendendo unidades quimicamente

35 diferenciadas que são unidas ponta a ponta com relação à funcionalidade etilênica polimerizada, ao invés de ligadas de maneira pendente ou enxertada. Em certas

concretizações, os blocos diferem na quantidade ou no tipo de comonômero incorporado ao mesmo, a densidade, a quantidade de cristalinidade, o tamanho de cristalito atribuível a um polímero de tal composição, o tipo ou grau de taticidade (isotático ou sindiotático), régio-regularidade, régio-irregularidade, a quantidade de ramificação, ramificação de cadeia longa ou hiper-ramificação, ou qualquer outra propriedade química ou física.

Os copolímeros em multibloco são caracterizados por distribuições únicas de índice de polidispersidade (PDI ou M_w/M_n), distribuição de comprimento de bloco, e/ou distribuição de número de blocos. Mais especificamente, quando produzidas em um processo contínuo, concretizações dos polímeros poderão possuir uma PDI variando de cerca de 1,7 a cerca de 8; de cerca de 1,7 a cerca de 3,5 em outras concretizações; de cerca de 1,7 a cerca de 2,5 em outras concretizações; e de cerca de 1,8 a cerca de a cerca de 2,5 ou de cerca de 1,8 a cerca de 2,1 em ainda outras concretizações. Quando produzidas em batelada ou semi-batelada, concretizações dos polímeros poderão possuir uma PDI variando de cerca de 1,0 a cerca de 2,9, de cerca de 1,3 a cerca de 2,5 em outras concretizações; de cerca de 1,4 a cerca de 2,0 em outras concretizações, e de cerca de 1,4 a cerca de 1,8 em outras concretizações.

Um exemplo do interpolímero em multibloco é um interpolímero em bloco de etileno/ α -olefina. Outro exemplo do interpolímero de olefina em multibloco é um interpolímero de propileno/ α -olefina. A seguinte descrição focaliza no interpolímero como tendo etileno como o monômero predominante, mas se aplica de uma maneira semelhante a interpolímeros em multibloco baseados em propileno com relação às características gerais do polímero.

Os copolímeros de multibloco de etileno/ α -olefina poderão compreender etileno e um ou mais monômeros de α -olefina

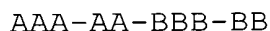
co-polimerizáveis na forma polimerizada, caracterizados pelos múltiplos (i.é, dois ou mais) blocos ou segmentos de duas ou mais unidades de monômero polimerizadas diferindo em propriedades químicas ou físicas
 5 interpolímero em bloco). Em algumas concretizações, o copolímero é um interpolímero em multibloco. Em algumas concretizações, o interpolímero em multibloco poderá ser representado pela seguinte fórmula:

$$(AB)_n$$

10 onde n é pelo menos 1, e em diversas concretizações n é um número inteiro maior que 1, tal como 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, ou maior; "A" representa um bloco ou segmento duro e "B" representa um bloco ou segmento mole. Preferivelmente, A's e B's são
 15 ligados de uma forma linear, não na forma ramificada nem na forma de estrela. Segmentos "duros" referem-se a blocos de unidades polimerizadas nos quais etileno está presente em uma quantidade maior que 95 por cento em peso em algumas concretizações, e em outras concretizações maior que 98 por cento em peso. Em outras palavras, o
 20 teor de comonômero nos segmentos duros é de menos que 5 por cento em algumas concretizações, e em outras concretizações, menos que 2 por cento em peso do peso total de segmentos duros. Em outras concretizações, os
 25 segmentos duros compreendem integralmente ou substancialmente integralmente, etileno. Segmentos "moles", por outro lado, refere-se a blocos de unidades polimerizadas nos quais o teor de comonômero é maior que 5 por cento em peso do peso total dos segmentos moles em
 30 algumas concretizações, maior que 8 por cento em peso, maior que 10 por cento em peso ou maior que 15 por cento em peso em diversas outras concretizações. Em algumas concretizações, o teor de comonômero nos segmentos moles poderá ser maior que 20 por cento em peso, maior que 25
 35 por cento em peso, maior que 30 por cento em peso, maior que 35 por cento em peso, maior que 40 por cento em peso, maior que 45 por cento em peso, maior que 50 por cento em

peso ou maior que 60 por cento em peso em diversas outras concretizações.

Em algumas concretizações, blocos A e blocos B são aleatoriamente distribuídos ao longo da cadeia polimérica. Em outras palavras, os copolímeros em bloco
5 não possuem uma estrutura como:



Em outras concretizações, os copolímeros em bloco não têm um terceiro bloco. Em ainda outras concretizações, nem o
10 bloco A nem o bloco B compreende dois ou mais segmentos (ou sub-blocos), tais como um segmento de ponta.

Os interpolímeros em multibloco também poderão ser caracterizados por um índice de bloco médio, ABI, variando de maior que zero até cerca de 1,0 e uma
15 distribuição de peso molecular, M_w/M_n , maior que cerca de 1.3. O índice de bloco médio, ABI, é a média ponderal do índice de bloco ("BI") para cada uma das frações de polímero obtidas em TREF preparativo de 20°C a 110°C com um incremento de 5°C;

$$20 \quad \text{ABI} = \sum (w_i \text{BI}_i)$$

onde BI_i é o índice de bloco para a $i^{\text{ésima}}$ fração do interpolímero em multibloco obtido em TREF preparativo, e w_i é a percentagem em peso da $i^{\text{ésima}}$ fração. Semelhantemente, a raiz quadrada segundo momento em torno
25 da média, daqui por diante referido como índice de bloco médio ponderal de segundo momento, poderá ser definido conforme segue:

$$\text{média ponderal de 2º momento BI} = \sqrt{\frac{\sum (w_i (\text{BI}_i - \text{ABI})^2)}{\frac{(N-1) \sum w_i}{N}}}$$

30

Para cada fração de polímero, BI é definido por uma das seguintes equações (ambas as quais dão o mesmo valor de BI):

$$35 \quad \text{BI} = \frac{1/T_x - 1/T_{x0}}{1/T_A - 1/T_{AB}} \quad \text{ou} \quad \text{BI} = \frac{\text{Ln}P_{x=} - \text{Ln}P_{x0}}{\text{Ln}P_{A=} - \text{Ln}P_{AB}}$$

onde T_x é a temperatura de eluição analítica por

fracionamento com eluição em temperatura crescente (ATREF) para a $i^{\text{ésima}}$ fração (preferivelmente expresso em Kelvin), P_x é a fração molar do etileno para a $i^{\text{ésima}}$ fração, que poderá ser medida por NMR ou IR conforme descrito abaixo. P_{AB} é a fração molar de todo o interpolímero de etileno/ α -olefina (antes do fracionamento) medida por NMR ou IR. T_A e P_A são a temperatura de eluição por ATREF e a fração molar de etileno para "segmentos duros" (que se referem aos segmentos cristalinos do interpolímero). Como uma aproximação ou para polímeros onde a composição do "segmento duro" for desconhecida, os valores de T_A e a P_A são ajustados àqueles para homopolímero de polietileno de alta densidade.

T_{AB} é a temperatura de eluição por ATREF para um copolímero aleatório de mesma composição (tendo uma fração molar de etileno de P_{AB}) e peso molecular como o interpolímero em multibloco. T_{AB} poderá ser calculada a partir da fração molar de etileno (medida por NMR) usando a seguinte equação:

$$\ln P_{AB} = \alpha/T_{AB} + \beta$$

onde α e β são duas constantes que podem ser determinadas por uma calibração usando um número de frações de TREF preparativas bem caracterizadas por um copolímero aleatório de composição ampla e/ou copolímeros de etileno aleatórios e caracterizados com composição estreita. Deverá ser notado que α e β poderão variar de instrumento para instrumento. Ademais, necessitar-se-ia criar uma curva de calibração apropriada com a composição de polímero de interesse, usando faixas de peso molecular e tipo de comonômero apropriados para as frações de TREF preparativas e/ou copolímeros aleatórios usados para criar a calibração. Há um certo efeito de peso molecular. Se a curva de calibração for obtida a partir de faixas de peso molecular semelhantes, tal efeito seria essencialmente negligenciável. Em algumas concretizações, copolímeros de etileno aleatórios e/ou frações

preparativas de copolímeros aleatórios satisfazem à seguinte relação:

$$\ln P = -237,83/T_{ATREF} + 0,639$$

A curva de calibração acima refere-se à fração molar de etileno, P , à temperatura de eluição $ATREF$ analítica, T_{ATREF} , para copolímeros aleatórios de composição estreita e/ou frações preparativas de TREF de copolímeros aleatórios de composição ampla. T_{x0} é a temperatura de $ATREF$ para um copolímero aleatório de mesma composição e tendo uma fração molar de etileno de P_x . T_{x0} poderá ser calculado a partir de $\ln P_x = \alpha/T_{x0} + \beta$. P_{x0} é a fração molar de etileno para um copolímero aleatório da mesma composição e tendo uma temperatura $ATREF$ de T_x , que poderá ser calculada a partir de $\ln P_{x0} = \alpha/T_x + \beta$.

Uma vez tendo sido obtido o índice de bloco (BI) para cada fração, ABI para todo o polímero poderá ser calculado. Em algumas concretizações, ABI é maior que zero, mas menor que cerca de 0,4, ou de cerca de 0,1 a cerca de 0,3. Em algumas concretizações, ABI é maior que cerca de 0,4 e até cerca de 1,0. Em ainda outras concretizações, ABI deverá estar na faixa de cerca de 0,4 a cerca de 0,7, de cerca de 0,5 a cerca de 0,7, ou de cerca de 0,6 a cerca de 0,9. Em algumas concretizações, ABI estará na faixa de cerca de 0,3 a cerca de 0,9, de cerca de 0,3 a cerca de 0,8, ou de cerca de 0,3 a cerca de 0,7, de cerca de 0,3 a cerca de 0,6, de cerca de 0,3 a cerca de 0,5, ou de cerca de 0,3 a cerca de 0,4. Em outras concretizações, ABI estará na faixa de cerca de 0,4 a cerca de 1,0, de cerca de 0,5 a cerca de 1,0, ou de cerca de 0,6 a cerca de 1,0, de cerca de 0,7 a cerca de 1,0, de cerca de 0,8 a cerca de 1,0, ou de cerca de 0,9 a cerca de 1,0.

Outra característica do interpolímero em multibloco é que o interpolímero poderá compreender pelo menos uma fração de polímero que possa ser obtida por TREF preparativo, sendo que a fração tem um índice de bloco maior que cerca de 0,1 e até cerca de 1,0 e o polímero tendo uma

distribuição de peso molecular, M_w/M_n , maior que cerca de 1,3. Em algumas concretizações, a fração de polímero tem um índice de bloco maior que cerca de 0,6 e até cerca de 1,0, maior que cerca de 0,7 e até cerca de 1,0, maior que
5 cerca de 0,8 e até cerca de 1,0, ou maior que cerca de 0,9 e até cerca de 1,0. Em outras concretizações, a fração de polímero tem um índice de bloco maior que cerca de 0,1 e até cerca de 1,0, maior que cerca de 0,2 e até cerca de 1,0, maior que cerca de 0,3 e até cerca de 1,0,
10 maior que cerca de 0,4 e até cerca de 1,0, ou maior que cerca de 0,5 e até cerca de 1,0. Em ainda outras concretizações, a fração de polímero tem um índice de bloco maior que cerca de 0,1 e até cerca de 0,5, maior que cerca de 0,2 e até cerca de 0,5, maior que cerca de
15 0,3 e até cerca de 0,5 ou maior que cerca de 0,4 e até cerca de 0,5. Em ainda outras concretizações, a fração de polímero tem um índice de bloco maior que cerca de 0,2 e até cerca de 0,9, maior que cerca de 0,3 e até cerca de 0,8, maior que cerca de 0,4 e até cerca de 0,7 ou maior
20 que cerca de 0,5 e até cerca de 0,6.

Interpolímeros de etileno- α -olefina em multibloco nas concretizações divulgadas aqui poderão ser interpolímeros de etileno com pelo menos uma α -olefina C_3-C_{20} . Os interpolímeros poderão adicionalmente compreender uma
25 diolefina C_4-C_{18} e/ou um alquenilbenzeno. Comonômeros insaturados adequados úteis para polimerizar com etileno incluem, por exemplo, monômeros etilenicamente insaturados, dienos conjugados ou não conjugados, polienos, alquenilbenzenos, etc. Exemplos de tais
30 monômeros incluem α -olefinas C_3-C_{20} , tais como propileno, isobutileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, e semelhantes. Em certas concretizações, as α -olefinas poderão ser 1-buteno ou 1-octeno. Outros monômeros
35 adequados incluem estireno, estirenos halo- ou alquil-substituídos, vinilbenzociclobutano, 1,4-hexadieno, 1,7-octadieno, e naftênicos (tais como ciclopenteno,

ciclohexeno, e cicloocteno, por exemplo).

Os interpolímeros em multibloco divulgados aqui poderão ser diferenciados de copolímeros aleatórios, misturas físicas de polímeros, e copolímeros em bloco preparados por adição sequencial de monômero, catalisadores fluxionais, e técnicas de polimerização viva aniônica ou catiônica convencionais. Em particular, comparado com um copolímero aleatório dos mesmos monômero e teor de monômero com cristalinidade ou módulo equivalente, os interpolímeros têm melhor resistência térmica (mais alta) conforme medida por ponto de fusão, temperatura de penetração por TMA mais alta, carga de ruptura em alta temperatura mais alta, e/ou módulo de armazenamento de torção em alta temperatura mais alto, conforme determinado por análise mecânica dinâmica. Propriedades de enchimento poderão se beneficiar do uso de concretizações dos interpolímeros em multibloco comparativamente com um copolímero aleatório contendo os mesmos monômeros e teor de monômeros, os interpolímeros em multibloco tendo menor deformação permanente, particularmente em temperaturas elevadas, relaxamento de tensão mais baixo, menor resistência à deformação por fluência, resistência à rasgadura mais alta, resistência mais alta de bloqueio, preparação mais rápida devido à maior temperatura de cristalização (solidificação), maior recuperação (particularmente em altas temperaturas), melhor resistência à abrasão, força retrativa mais alta, e melhor aceitação de óleos e cargas.

Outros interpolímeros de olefina incluem polímeros compreendendo monômeros aromáticos de monovinilideno, incluindo estireno, α -metilestireno, p-metil estireno, t-butil estireno, e semelhantes. Em particular, interpolímeros compreendendo etileno e estireno poderão ser usados. Em outras concretizações, copolímeros compreendendo etileno, estireno e α -olefina C_3 - C_{20} , opcionalmente contendo dieno C_4 - C_{20} , poderão ser usados. Monômeros de dienos não conjugados adequados poderão

incluir dienos de hidrocarbonetos de cadeia linear, ramificada ou cíclica tendo de 6 a 15 átomos de carbono. Exemplos de dienos não conjugados adequados incluem, mas não estão limitados a, dienos acíclicos de cadeia linear, tais como 1,4-hexadieno, 1,6-octadieno, 1,7-octadieno, 1,9-decadieno, dienos acíclicos de cadeia ramificada, tais como 5-metil-1,4-hexadieno, 3,7-dimetil-1,6-octadieno, 3,7-dimetil-1,7-octadieno e isômeros mistos de dihidromiriceno e dihidroocineno; dienos alicíclicos de anel único, tais como 1,3-ciclopentadieno, 1,4-ciclohexadieno, 1,5-ciclooctadieno, e 1,5-ciclooctadieno; e dienos de anéis múltiplos de anéis fusionados e em ponte, tais como tetrahydroindeno, metil tetrahydroindeno, dicitopentadieno, biciclo-(2,2,1)-hepta-2,5-dieno; alquênila, alquilideno, cicloalquênila e cicloalquilideno norbornenos, tais como 5-metilideno-2-norborneno (MNB), 5-propenil-2-norborneno, 5-isopropilideno-2-norborneno, 5-(4-ciclopentenil)-2-norborneno, 5-ciclohexilideno-2-norborneno, 5-vinil-2-norborneno, e norbornadieno. Dos dienos tipicamente usados para preparar EPDMs, os dienos particularmente preferidos são 1,4-hexadieno (HD), 5-etilideno-2-norborneno (ENB), 5-vinilideno-2-norborneno (VNB), 5-metileno-2-norborneno (MNB), e dicitopentadieno (DCPD).

Uma classe de polímeros desejados que poderá ser usada de acordo com concretizações divulgadas aqui inclui interpolímeros elastoméricos de etileno, uma α -olefina C_3 - C_{20} , especialmente propileno, e opcionalmente um ou mais monômeros de dieno. α -Olefinas preferidas para uso nesta concretização são designados pela fórmula $CH_2=CHR^*$, onde R^* é um grupo alquila linear ou ramificado com 1 a 12 átomos de carbono. Exemplos de α -olefinas adequadas incluem, mas não estão limitadas a, propileno, isobutileno, 1-butenos, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, e 1-octeno. Uma α -olefina particularmente preferida é propileno. Os polímeros baseados em propileno são geralmente referidos na técnica como polímeros de EP

ou EPDM. Dienos adequados para uso na preparação de tais polímeros, especialmente polímeros tipo EPDM em multibloco incluem dienos conjugados ou não conjugados, de cadeia linear ou ramificada, cíclicos ou policíclicos compreendendo 4 a 20 átomos de carbono. Dienos preferidos incluem 1,4-pentadieno, 1,4-hexadieno, 5-etilideno-2-norborneno, diciclopentadieno, ciclohexadieno, e 5-butilideno-2-norborneno. Um dieno particularmente preferido é 5-etilideno-2-norborneno.

Em concretizações seletas, a resina termoplástica formada de copolímeros de etileno- α -olefina ou copolímeros de propileno- α -olefina. Em particular, em concretizações seletas, a resina termoplástica inclui uma ou mais poliolefinas não polares.&

Os polímeros, copolímeros, interpolímeros e interpolímeros em multibloco de olefinas poderão ser funcionalizados incorporando pelo menos um grupo funcional em sua estrutura polimérica. Grupos funcionais exemplificativos poderão incluir, por exemplo, ácidos carboxílicos mono- e di-funcionais etilenicamente insaturados, anidridos de ácidos carboxílicos mono- e di-funcionais etilenicamente insaturados, sais desses e ésteres desses. Tais grupos funcionais poderão ser enxertados em um polímero de olefina, ou poderão ser copolimerizados com etileno e um comonômero adicional opcional para formarem um interpolímero de etileno, o comonômero funcional e opcionalmente outro(s) comonômero(s). Meios para enxertar grupos funcionais no polietileno são descritos, por exemplo, nas patentes U.S. n^{os} 4.762.890, 4.927.888, e 4.950.541, as divulgações das quais sendo aqui integralmente incorporadas por referência. Um grupo funcional particularmente útil é anidrido maleico.

A quantidade de grupo funcional no polímero funcional poderá variar. O grupo funcional poderá estar presente em uma quantidade de pelo menos cerca de 0,25 por cento em peso em algumas concretizações; pelo menos 5 por cento em

peso em outras concretizações; e pelo menos 7 por cento em peso em ainda outras concretizações. O grupo funcional poderá estar presente em uma quantidade menor que cerca de 40 por cento em peso em algumas concretizações; menor
5 que cerca de 30 por cento em peso em outras concretizações; e menor que cerca de 25 por cento em peso em ainda outras concretizações.

Em certas concretizações, a resina termoplástica poderá ser um copolímero ou interpolímero de etileno-octeno
10 tendo uma densidade entre 0,857 e 0,911 g/cm³ e um índice de fusão (190°C com 2,16 kg de peso) de 0,1 a 100 g/10 min. Em outras concretizações, os copolímeros de etileno-octeno poderão ter uma densidade entre 0,857 e 0,902 g/cm³ e um índice de fusão (190°C com 2,16 kg de peso) de
15 0,8 a 35 g/10 min.

Em certas concretizações, a resina termoplástica poderá ser um copolímero ou interpolímero de propileno-etileno tendo um teor de etileno entre 5 e 20% em peso e uma taxa de fluxo de fundido (230°C com 2,16 kg de peso) de 0,5 a
20 300 g/10 min. Em outras concretizações, o copolímero ou interpolímero de propileno-etileno poderá ter um teor de etileno entre 5 e 12% em peso e uma taxa de fluxo de fundido (230°C com 2,16 kg de peso) de 1 a 100 g/10 min.

Em certas outras concretizações, a resina termoplástica
25 poderá ser um polietileno de baixa densidade tendo uma densidade entre 0,911 e 0,925 g/cm³ e um índice de fusão (190°C com 2,16 kg de peso) de 0,1 a 100 g/10 min.

Em outras concretizações, a resina termoplástica poderá ter uma cristalinidade de menos que 50 por cento. Em
30 concretizações preferidas, a cristalinidade do polímero base poderá ser de 5 a 35 por cento. Em concretizações mais preferidas, a cristalinidade poderá variar de 7 a 20 por cento.

Em certas concretizações, a resina termoplástica é um
35 polímero semi-cristalino e poderá ter um ponto de fusão de menos que 110°C. Em concretizações preferidas, o ponto de fusão poderá ser de 25 a 100°C. Em concretizações mais

preferidas, o ponto de fusão poderá ser entre 40 e 85°C. Em outras concretizações, a resina termoplástica é um polímero vítreo e poderá ter uma temperatura de transição vítrea de menos que 110°C. Em concretizações preferidas, a temperatura de transição vítrea poderá ser de 20 a 100°C. Em concretizações mais preferidas, a temperatura de transição vítrea poderá ser de 50 a 75°C. Em certas concretizações, a resina termoplástica poderá ter um peso molecular médio ponderal maior que 10.000 g/mol. Em outras concretizações, o peso molecular médio ponderal poderá ser de 20.000 a 150.000 g/mol; em ainda outras concretizações, de 50.000 a 100.000 g/mol. As uma ou mais resinas termoplásticas poderão estar contidas dentro da dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 1% em peso a cerca de 96% em peso. Por exemplo, a resina termoplástica poderá estar presente na dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 10% em peso a cerca de 60% em peso, e cerca de 20% a cerca de 50% em peso em uma outra concretização.

Em uma concretização particular, a resina de poliolefina poderá incluir copolímeros e interpolímeros de etileno e/ou propileno e outros monômeros selecionados dentre olefinas de C₄ a C₁₀, preferivelmente alfa-olefinas, mais preferivelmente alfa-olefinas de C₄ a C₈ e o mais preferivelmente *n*-buteno, *n*-hexeno e *n*-octeno. O teor de etileno ou propileno da resina poderá variar de cerca de 2 a 98 por cento em peso da resina. Em algumas concretizações, uma poliolefina primariamente baseada em etileno poderá ser selecionada na qual o etileno compreende de cerca de 98 a 50 por cento em peso da poliolefina. Em outras concretizações, uma poliolefina primariamente baseada em propileno ou outra poliolefina poderá ser selecionada onde propileno compreende de cerca de 98 a 50 por cento da poliolefina. Comonômero(s) selecionado(s) poderá(ão) compreender o restante da poliolefina.

Em uma concretização, a resina de poliolefina poderá

incluir uma poliolefina baseada em etileno que tenha um índice de fusão ("MI") determinado de acordo com ASTM D1238 (190°C com um peso de 2,16 kg) de cerca de 0,1 a cerca de 25 g/10 min; de 0,25 a 22 g/10 min em outra concretização; e de cerca de 0,5 a 18 g/10 min em ainda uma outra concretização. Em uma outra concretização, a resina de poliolefina poderá incluir uma poliolefina baseada em propileno que tenha uma taxa de fluxo de fundido ("MFR") determinada de acordo com ASTM D1238 (230°C com um peso de 2,16 kg) de cerca de 0,25 a cerca de 85 g/10min; de cerca de 0,7 a cerca de 70 g/10 min em uma outra concretização; de cerca de 1,4 a cerca de 60 em ainda outra concretização; e de cerca de 2 a cerca de 50 g/10 min em ainda uma outra concretização.

Em uma concretização, a resina de poliolefina poderá compreender uma poliolefina baseada em etileno tendo uma densidade variando de cerca de 0,855 a 0,925 g/cm³; de cerca de 0,86 a 0,91 g/cm³ em uma outra concretização; e de cerca de 0,875 a 0,905 em ainda outra concretização; e de cerca de 0,86 a 0,90 em ainda outra concretização.

Uma classe de poliolefinas particularmente adequada são copolímeros de etileno e 1-octeno ou 1-butenos, onde etileno compreenda de cerca de 50 a 90 por cento em peso do copolímero em uma concretização, e de cerca de 55 a 85 por cento em peso do copolímero em uma outra concretização e 1-octeno ou 1-butenos compreende de cerca de 10 a 50 por cento em peso do copolímero em uma concretização e de cerca de 15 a 45 por cento em peso do copolímero em uma outra concretização; e onde o copolímero de etileno tiver um índice de fusão variando de cerca de 0,25 a 30 g/10 min, e 0,5 a 20 g/10 min em uma outra concretização.

Outra classe preferida de poliolefinas inclui copolímeros de 1-propeno e etileno, 1-octeno, 1-hexeno ou 1-butenos, onde 1-propeno compreende de cerca de 65 a 95 por cento em peso do copolímero em uma concretização, e de 75 a 93 por cento em peso do copolímero em outra concretização e

etileno, 1-octeno, 1-hexeno ou 1-butenos compreende de cerca de 5 a 35 por cento em peso do copolímero em uma concretização, e de cerca de 7 a 25 por cento em peso do copolímero em uma outra concretização, e sendo que o

5 copolímero tem um fluxo de fundido de cerca de 0,7 a 85 g/10 min em uma concretização e de cerca de 1,4 a 55 g/10 min em uma outra concretização.

Polímeros baseados em etileno (incluindo homopolímeros, copolímeros, interpolímeros e interpolímeros em bloco)

10 úteis em concretizações divulgadas aqui poderão ter uma temperatura de fusão (T_m) entre 25°C e 130°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter um ponto de fusão de menos que 125°C; menos que 115°C em outras concretizações; menos que 105°C em outras

15 concretizações; menos que 95°C em outras concretizações; menos que 85°C em outras concretizações; menos que 75°C em outras concretizações; menos que 65°C em outras concretizações; e menos que 60°C em ainda outras concretizações.

Polímeros baseados em etileno úteis em concretizações divulgadas aqui poderão ter um ponto de amolecimento Vicat (ASTM D 1525) entre 25°C e 130°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter um ponto de amolecimento Vicat de menos que 125°C;

25 menos que 115°C em outras concretizações; menos que 105°C em outras concretizações; menos que 95°C em outras concretizações; menos que 85°C em outras concretizações, menos que 75°C em outras concretizações; menos que 65°C em outras concretizações; e menos que 60°C em ainda

30 outras concretizações; menos que 55°C em outras concretizações; e menos que 45°C em ainda outras concretizações.

Polímeros baseados em etileno úteis nas concretizações divulgadas aqui poderão ter uma temperatura de deflexão

35 térmica sob carga (DTUL) (ASTM D648, 0,45 MPa de carga) de pelo menos 45°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter uma DTUL entre

45°C e 130°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter uma DTUL entre cerca de 65°C e cerca de 120°C, e entre cerca de 75°C e cerca de 110°C em outras concretizações.

5 Polímeros baseados em propileno (incluindo homopolímeros, copolímeros, interpolímeros e interpolímeros em bloco) úteis em concretizações divulgadas aqui poderão ter uma temperatura de fusão entre 25°C e 165°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter um ponto de fusão de menos que 135°C; menos que 125°C em outras concretizações; menos que 115°C em outras concretizações; menos que 105°C em outras concretizações; menos que 95°C em outras concretizações; menos que 90°C em outras concretizações; menos que 85°C em outras concretizações; menos que 75°C em outras concretizações; menos que 65°C em outras concretizações; e menos que 60°C em ainda outras concretizações.

Polímeros baseados em propileno úteis em concretizações divulgadas aqui poderão ter um ponto de amolecimento Vicat (ASTM D 1525) entre 25°C e 160°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter um ponto de amolecimento Vicat de menos que 135°C; menos que 125°C em outras concretizações; menos que 115°C em outras concretizações; menos que 105°C em outras concretizações; menos que 85°C em outras concretizações, menos que 95°C em outras concretizações; menos que 90°C em outras concretizações; menos que 85°C em outras concretizações; menos que 75°C em outra concretizações; menos que 65°C em outras concretizações; menos que 55°C em outras concretizações; e menos que 45°C em ainda outras concretizações.

Polímeros baseados em propileno úteis nas concretizações divulgadas aqui poderão ter uma temperatura de deflexão térmica sob carga (DTUL) (ASTM D648, 0,45 MPa de carga) de pelo menos 45°C. Em outras concretizações, os polímeros baseados em etileno poderão ter uma DTUL entre 45°C e 130°C. Em outras concretizações, os polímeros

baseados em etileno poderão ter uma DTUL entre cerca de 65°C e cerca de 120°C, e entre cerca de 75°C e cerca de 110°C em outras concretizações.

Polímeros adequados para misturar com os polímeros descritos acima incluem polímeros termoplásticos e não termoplásticos incluindo polímeros naturais e sintéticos. Polímeros exemplificativos para misturar incluem copolímeros de etileno-acetato de vinila (EVA), etileno/álcool vinílico, poliestireno, poliestireno modificado para impacto, ABS, copolímeros em bloco de estireno butadieno e derivados hidrogenados destes (SBS e SEBS), e poliuretanos termoplásticos.

Copolímeros em bloco convencionais adequados que poderão ser misturados com os polímeros divulgados aqui poderão ter uma viscosidade Mooney (ML 1+4 a 100°C) na faixa de 10 a 135 em algumas concretizações; de 25 a 100 em outras concretizações; e de 30 a 80 em ainda outras concretizações. Poliolefinas adequadas especialmente incluem polietileno linear ou de baixa densidade, polipropileno (incluindo versões atáticas, isotáticas, sindiotáticas e modificadas para impacto deste) e poli(4-metil-1-penteno). Polímeros estirênicos incluem poliestireno, poliestireno modificado com borracha (HIPS), copolímeros de estireno/acrilonitrila (SAN), SAN modificado com borracha (ABS ou AES) e copolímeros de estireno anidrido maleico.

Agente Estabilizante de Dispersão

Concretizações divulgadas aqui usam um agente estabilizante para promover a formação de uma dispersão ou emulsão estável. Em concretizações seletas, o agente estabilizante poderá ser um tensoativo, um polímero (diferente da resina termoplástica ou polímero base detalhado acima), ou misturas destes. Em outras concretizações, a resina é uma auto-estabilizante, de maneira tal que um agente estabilizante exógeno adicional não seja necessário. Por exemplo, um sistema auto-estabilizante poderá incluir um poliéster parcialmente

hidrolisado, onde combinando o poliéster com uma base aquosa, uma resina poliéster e molécula de estabilizante tipo tensoativo poderão ser produzidas. Em particular, o agente estabilizante poderá ser usado como um dispersante, um tensoativo para a escumação de uma espuma formada a partir da dispersão, ou poderá se vir a ambos os propósitos. Adicionalmente, um ou mais agentes estabilizantes poderão ser usados em combinação.

Em certas concretizações, o agente estabilizante poderá ser um polímero polar, tendo um grupo polar ou como comonômero ou como monômero enxertado. Em concretizações preferidas, o agente estabilizante poderá incluir uma ou mais poliolefinas polares, tendo um grupo polar ou como comonômero ou como monômero enxertado. Polímeros típicos incluem copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) e etileno-ácido metacrílico, tais como aqueles comercialmente disponíveis sob as designações comerciais PRIMACOR^{MR} (marca registrada da The Dow Chemical Company), NUCRELL^{MR} (marca registrada da E.I. DuPont de Nemours), e ESCOR^{MR} (marca registrada da ExxonMobil) conforme descrito nas patentes U.S. n^{os} 4.599.392, 4.988.781, e 5.938.437, cada uma das quais sendo aqui integralmente incorporada por referência. Outros polímeros adequados incluem copolímero de etileno acrilato de etila (EEA), etileno metacrilato de metila (EMMA), e etileno acetato de butila (EBA). Outros copolímeros de etileno-ácido carboxílico também poderão ser usados. Aqueles medianamente entendidos no assunto reconhecerão que um número de outros polímeros úteis também poderão ser usados.

Caso o grupo polar do polímero seja ácido ou básico por natureza, o polímero agente estabilizante poderá ser parcialmente ou plenamente neutralizado com um agente neutralizante para formar o sal correspondente. Em certas concretizações, a neutralização do agente estabilizante, tal como um ácido graxo de cadeia longa ou EAA, poderá ser de 25 a 200% em uma base molar; de 50 a 110% em uma

base molar, em outras concretizações. Por exemplo, para EAA, o agente neutralizante é uma base, tal como hidróxido de amônio ou hidróxido de potássio, por exemplo. Outros agentes neutralizantes poderão incluir
5 hidróxido de lítio ou hidróxido de sódio, por exemplo. Aqueles medianamente entendidos no assunto irão apreciar que a seleção de um agente neutralizante apropriado depende da composição específica formulada, e que tal escolha está dentro do conhecimento daqueles medianamente
10 entendidos no assunto.

Quando um agente estabilizante polimérico for usado, o agente estabilizante polimérico terá um peso molecular de cerca de 5000 a 125000 em algumas concretizações. Em algumas concretizações, o agente estabilizante polimérico
15 poderá ter um peso molecular entre cerca de 5000 e cerca de 45000. Em ainda outras concretizações, o agente estabilizante polimérico poderá ter um peso molecular de menos que a metade daquele da resina termoplástica.

Outros agentes estabilizantes que poderão ser usados
20 incluem ácidos graxos ou sais de ácidos graxos de cadeia longa tendo de 12 a 60 átomos de carbono. Em outras concretizações, o ácido graxo ou sal de ácido graxo de cadeia longa poderá ter de 12 a 40 átomos de carbono. Os sais poderão ser sais de metais alcalinos ou de amônio do
25 ácido graxo, preparado por neutralização do ácido com a correspondente base, p.ex., NaOH, KOH, NH₄OH e aminas, tais como etanol amina, trietanol amina, e semelhantes. Esses sais poderão ser formados *in situ* na etapa de dispersão, conforme descrito mais detalhadamente abaixo.

30 O agente estabilizante de ácido graxo apropriado poderá ser selecionado para servir como um dispersante para a etapa de fusão por extrusão de maneira a obter o desejado tamanho médio de partículas, que em uma concretização é entre cerca de 0,2 e 25 micra e entre cerca de 0,5 e 10
35 micra em uma outra concretização. Em uma outra concretização, as partículas de poliolefina poderão variar de tamanho de 0,5 a 1,5 micron.

Agentes estabilizantes adicionais que poderão se úteis incluem tensoativos catiônicos, tensoativos aniônicos, ou tensoativos não iônicos. Exemplos de tensoativos aniônicos incluem sulfonatos, carboxilatos, e fosfatos.

5 Exemplos de tensoativos catiônicos incluem aminas quaternárias. Exemplos de tensoativos não iônicos incluem copolímeros de bloco contendo óxido de etileno e tensoativos de silicone. Tensoativos úteis como agentes estabilizantes poderão ou ser tensoativos externos ou

10 tensoativos internos. Tensoativos externos são tensoativos que não se tornam quimicamente reagidos ao polímero durante a preparação da dispersão. Exemplos de tensoativos externos úteis aqui incluem sais do ácido dodecil benzeno sulfônico e sal do ácido lauril

15 sulfônico. Tensoativos internos são tensoativos que se tornam quimicamente reagidos no polímero durante a preparação da dispersão. Um exemplo de um tensoativo interno útil aqui inclui o ácido 2,2-dimetilol propiônico e seus sais.

20 Em concretizações particulares, o agente dispersante ou agente estabilizante poderá ser usado em uma quantidade de mais que zero a cerca de 60% em peso com base na quantidade de polímero base (ou mistura de polímero base) usada. Por exemplo, ácidos graxos de cadeia longa ou sais

25 destes poderão ser usados de 0,5 a 10% com base na quantidade de polímero base. Em outras concretizações, copolímeros de etileno-ácido acrílico ou etileno-ácido metacrílico poderão ser usados em uma quantidade de 0,5 a

30 60% em peso com base na quantidade de polímero base. Em ainda outras concretizações, sais de ácidos sulfônicos poderão ser usados em uma quantidade de 0,5 a 10% em peso com base na quantidade de polímero base.

35 Conforme discutido acima, mais que um agente estabilizante poderão ser usados, e combinações poderão ser usadas como dispersão e como tensoativo, por exemplo. Aquele medianamente entendido no assunto reconhecerá que o agente estabilizante usado para criar uma dispersão

aquosa de partículas de resina de poliolefina relativamente estável poderá variar dependendo da natureza das partículas de poliolefina empregadas. Adicionalmente, o agente estabilizante usado poderá ser o mesmo ou diferente do tensoativo de escumação usado na preparação de uma espuma da dispersão.

Tensoativos Estabilizantes de Espuma

Conforme discutido acima, o substrato revestido ou impregnado poderá em algumas concretizações ser contatado com uma espuma ou espuma formada a partir das dispersões divulgadas aqui. Concretizações divulgadas aqui poderão usar um tensoativo estabilizante de espuma para promover a formação de uma dispersão estável e para auxiliar na escumação. Criar e estabilizar a espuma durante as etapas de escumar e secar poderão ser realizados por adição de um tensoativo de escumação a dispersão aquosa da resina de poliolefina quando inicialmente criando a espuma. Adicionalmente, esses tensoativos também poderão ser usados para melhorar a umectação aquosa de espumas secas, caso desejado. Tensoativos de escumação adequados poderão ser selecionados dentre tensoativos catiônicos, não iônicos e aniônicos. Em uma concretização, poderá ser usado um tensoativo aniônico.

Em algumas concretizações, o tensoativo de escumação poderá ser um éter de alquilcelulose, éteres de hidroxialquil celulose, goma guar, goma xantana, e resinas de polioxietileno com peso molecular de pelo menos 20.000, ou combinações destes. Outros tensoativos de escumação adequados poderão ser selecionados dentre tensoativos catiônicos, tensoativos aniônicos, ou tensoativos não iônicos. Exemplos de tensoativos catiônicos incluem aminas quaternárias, sais de aminas primárias, sais de diamina, e aminas etoxiladas. Exemplos de tensoativos não iônicos incluem copolímeros em bloco contendo óxido de etileno, tensoativos de silicone, etoxilatos de alquilfenol, e etoxilatos de álcoois secundários e lineares contendo mais que 8 átomos de

carbono.

Exemplos de tensoativos aniônicos incluem sulfonatos, carboxilatos, e fosfatos. Em uma concretização, tensoativos aniônicos úteis para preparar a espuma a partir da dispersão aquosa poderão ser selecionados dentre sais de ácidos carboxílicos e éster amidas de ácidos graxos carboxílicos, preferivelmente ácidos graxos compreendendo de 12-36 átomos de carbono, p.ex., ácido esteárico ou láurico, ácidos palmítico, mirístico, oleico, linoleico, ricinoleico, erúcico e semelhantes. Em algumas concretizações, o tensoativo poderá incluir tensoativos anfóteros, tais como aminopropionatos, sulfonatos anfóteros, betainas, anfóteros baseados em imidazolina e poderão estar ou na forma de acetato (contendo sal) ou na forma de propionato (isento de sal). Exemplos de tensoativos anfóteros adequados incluem tensoativos tais como lauramidopropil betaina, laurimino dipropionato de sódio, cocoamidopropil hidroxil sultaína, hidroxipropil sultaína alquiléter, caprilanfo hidroxipropil sulfonato de sódio, caprilanfo dipropionato dissódico, cocoanfodiacetato de sódio, cocoanfopropionato de sódio, octil iminodipropionato dissódico, cocoanfo hdroxipropil sulfonato de sódio, lauril iminodipropionato dissódicoestearanfo acetato de sódio, e sebo iminodipropionato dissódico, dentre outros. Outros tensoativos anfóteros conhecidos na técnica também poderão ser usados.

Tensoativos úteis como agente estabilizante de espumas poderão ser ou tensoativos externos ou tensoativos internos. Tensoativos externos são tensoativos que não se tornam quimicamente reagidos ao polímero durante a preparação da dispersão. Exemplos de tensoativos externos usados aqui incluem sais do ácido dodecil benzeno sulfônico e sal do ácido lauril sulfônico. Tensoativos internos são tensoativos, que se tornam quimicamente regidos ao polímero durante a preparação da dispersão. Um exemplo de um tensoativo interno útil aqui inclui o ácido

2,2-dimetilol propiônico e seus sais.

Tensoativos úteis para preparar uma espuma estável também poderão ser referidos aqui como estabilizantes de espuma. Aqueles medianamente entendidos no assunto reconhecerão de um número de estabilizantes de espuma poderá ser usado. Estabilizantes de espuma poderão incluir, por exemplo, sulfatos succinamatos e sulfosuccinamatos.

Aditivos

Outros aditivos oonvencionais poderão ser incluídos com nossa dispersão para formar uma composição de revestimento. Esses incluem, mas não estão limitados a, cargas, retardantes de chamas (tais como carbonato de cálcio, trihidrato de alumínio (ATH), e hidróxido de magnésio), estabilizantes, pigmentos e corantes, agentes desmoldantes, e agentes antiestáticos. Outras composições de fibras base polímero ou celulose poderão ser usadas em combinação com as fibras de vidro.

Aditivos poderão ser combinados com a dispersão, ou com as resinas termoplásticas, agentes estabilizantes, ou cargas usados na dispersão. Por exemplo, aditivos poderão incluir um agente umectante, retardantes de chamas, tensoativos, agentes antiestáticos, agente antiespumante, anti-bloqueio, dispersão base cera, pigmentos, um agente neutralizante, um espessante, um compatibilizante, um abrilhantador, um modificador de reologia, um biocida, um fungicida, fibras de reforço, e outros aditivos conhecidos daqueles entendidos no assunto. Conquanto opcionais para os propósitos da presente invenção, outros componentes poderão ser altamente vantajosos para a estabilidade do produto durante e após o processo de manufatura.

Aditivos e adjuvantes poderão ser incluídos em qualquer formulação compreendendo os polímeros, copolímeros, interpolímeros e interpolímeros em multibloco descritos acima. Aditivos adequados incluem cargas, tais como partículas orgânicas ou inorgânicas, incluindo argilas, talco, dióxido de titânio, zeolitos, metais pulverizados,

fibras orgânicas ou inorgânicas, incluindo fibras de carbono, fibras de nitreto de silício, arame ou trama de aço, e náilon ou cintagem de poliéster, partículas nanodimensionadas, argilas, e assim por diante; 5 secativos, extensores de óleo, incluindo óleos parafínicos ou naftalênicos; e outros polímeros naturais e sintéticos, incluindo outros polímeros de acordo com concretizações da presente divulgação. Composições termoplásticas de acordo com outras concretizações da 10 presente divulgação poderão também conter cargas orgânicas ou inorgânicas ou outros aditivos, tais como amido, talco, carbonato de cálcio, fibras poliméricas (incluindo náilon, raíom, algodão, poliéster, e poliaramida), fibras metálicas, flocos ou partículas, 15 silicatos estratificados expansíveis, fosfatos ou carbonatos, tais com argilas, mica, sílica, alumina, aluminossilicatos ou aluminofosfatos, filamentos de carbono, fibras, cristais capilares de carbono, fibras de carbono, nanopartículas, incluindo nanotubos, 20 wollastonita, grafita, zeolitos, e cerâmicos, tais como carбето de silício, nitreto de silício, ou titânia. Agentes baseados em silano ou outros agentes de acoplamento poderão também ser empregados para melhor ligamento de carga.

25 Os polímeros e composições de misturas de polímeros descritos acima poderão conter óleos de processamento, plastificantes, e adjuvantes de processamento. Óleos para processamento de borrachas tendo uma certa designação ASTM e óleos de processamento parafínicos, naftênicos ou 30 aromáticos são todos adequados para uso. Geralmente de 0 a 150 partes, mais preferivelmente 0 a 100 partes, e mais preferivelmente de 0 a 50 partes de óleos de processamento, plastificantes e/ou adjuvantes de processamento por 100 partes de polímero totais são 35 empregadas. Quantidades maiores de óleo poderão tender a melhorar o processamento do produto resultante à custa de algumas propriedades físicas. Adjuvantes de processamento

adicionais incluem ceras convencionais, sais de ácidos graxos, tais como estearato de cálcio ou estearato de zinco, (poli)álcoois incluindo glicóis, (poli)álcool éteres, incluindo (poli)glicol ésteres e sais metálicos, especialmente sais de metais Grupos 1 ou 2 ou zinco ou derivados desses.

Para aplicações em TPO, TPV, e TPE convencionais, negro-de-fumo é um aditivo útil para propriedades de absorção de UV e estabilização. Exemplos representativos de negros-de-fumo incluem: ASTM N110, N121, N220, N231, N234, N242, N293, N299, S315, N326, N330, M332, N339, N343, N347, N351, N358, N375, N539, N550, N582, N630, N642, N650, N683, N754, N762, N765, N774, N787, N907, N908, N990 e N991. Estes negros-de-fumo têm absorções de iodo variando de 9 a 145 g/kg e uma média de volumes de poros de 10 a 150 cm³/100 g. Geralmente, negros-de-fumo com tamanhos de partícula menores são empregados, até onde considerações de custos permitirem. Para muitas de tais aplicações, os presentes polímeros e misturas destes requerem pouco ou nenhum negro-de-fumo, permitindo considerável liberdade de design para incluir pigmentos alternativos ou nenhum pigmento.

Composições, incluindo misturas termoplásticas de acordo com concretizações da invenção poderão também conter anti-ozonizantes ou antioxidantes que são conhecidos de um químico de borracha medianamente entendido no assunto. Os anti-ozonizantes poderão ser protetores físicos, tais como materiais céreos que venham à superfície e protejam a peça do oxigênio ou ozônio ou poderão ser protetores químicos que reajam com o oxigênio ou ozônio. Protetores químicos adequados incluem fenóis estirenados, fenol octilado butilado, di(dimetilbenzil)fenol butilado, *p*-fenilenodiaminas, produtos de reação butilados de *p*-cresol e diciticlopentadieno (DCPD), antioxidantes polifenólicos, derivados da hidroquinona, quinolina, antioxidantes de difenileno, antioxidantes de tioéster, e misturas destes. Alguns nomes comerciais representativos

de tais produtos são o antioxidante WINGSTAY^{MR} S, antioxidante POLYSTAY^{MR} 100 AZ, antioxidante POLYSTAY^{MR} 200, antioxidante WINGSTAY^{MR} L, antioxidante WINGSTAY^{MR} LHLS, antioxidante WINGSTAY^{MR} K, antioxidante WINGSTAY^{MR} 29, antioxidante WINGSTAY^{MR} SN-1, e antioxidantes IRGANOX^{MR}. Em algumas aplicações, os antioxidantes e antiozonantes serão preferivelmente não manchadores e não migratórios.

Para prover estabilidade adicional contra radiação UV, estabilizantes de luz de amina impedida (HALS) e absorvedores de UV também poderão ser usados. Exemplos adequados incluem TINUVIN^{MR} 123, TINUVIN^{MR} 144, TINUVIN^{MR} 622, TINUVIN^{MR} 765, TINUVIN^{MR} 770, e TINUVIN^{MR} 780, comercialmente disponíveis da Ciba Specialty Chemicals, e CHEMISORB^{MR} T944, comercialmente disponível da Cytex Plastics, Houston, TX, EUA. Um ácido de Lewis poderá ser adicionalmente incluído com um composto de HALS de maneira a alcançar qualidade superficial superior, conforme divulgado na patente U.S. nº 6.051.681. Outras concretizações poderão incluir um estabilizante térmico, tal como IRGANOX^{MR} PS 802 FL, por exemplo.

Para algumas composições, processos de misturação adicionais poderão ser empregados para pré-dispersar os estabilizantes térmicos, antioxidantes, antiozonantes, negro-de-fumo, absorventes de UV, e/ou estabilizantes de luz para formar a mistura base e, subsequentemente, para formar misturas de polímeros com a mesma.

Agentes de reticulação adequados (também referidos como agentes de cura ou de vulcanização) para uso aqui incluem compostos baseados em enxofre, baseados em peróxidos, ou baseados em fenólicos. Exemplos dos materiais acima são encontrados na técnica, incluindo as patentes U.S. nºs 3.758.643, 3.806.558, 5.051.478, 4.104.210, 4.130.535, 4.202.801, 4.271.049, 4.340.684, 4.250.273, 4.927.882, 4.311.628 e 5.248.729.

Quando agentes de cura baseados em enxofre forem empregados, aceleradores e ativadores de cura também

poderão ser usados. Aceleradores são usados para controlar o tempo e/ou a temperatura requerido(a)(s) para a vulcanização dinâmica e para melhorar as propriedades do artigo reticulado resultante. Em uma concretização, um
5 único acelerador ou acelerador primário é usado. O(s) acelerador(es) primário(s) poderá(ão) ser usado(s) em quantidades totais variando de cerca de 0,5 a cerca de 4, preferivelmente cerca de 0,8 a cerca de 1,5 phr, com base no peso total da composição. Em uma outra concretização,
10 combinações de um acelerador primário e um secundário poderão ser usadas com o acelerador secundário sendo usado para quantidades menores, tal como para 0,05 a 3 phr, de maneira a ativar e para melhorar as propriedades do artigo curado. Combinações de aceleradores geralmente
15 produzem artigos tendo propriedades que são um tanto melhores que aquelas produzidas pelo uso de um único acelerador. Adicionalmente, aceleradores de ação retardada poderão ser usados que não sejam afetados por temperaturas de processamento normais, porém produzam uma
20 cura satisfatória em temperaturas de vulcanização comuns. Retardantes de vulcanização poderão também ser usados. Tipos adequados de aceleradores que também poderão ser usados na presente invenção são aminas, dissulfetos, guanidinas, tiouréias, tiazóis, tiuramas, sulfenaminas,
25 ditioicarbamatos e xantatos. Preferivelmente, o acelerador primário é uma sulfenamida. Se um segundo acelerador for usado, o acelerador secundário é preferivelmente um composto de guanidina, ditioicarbamato ou tiurama. Certos adjuvantes de processamento e
30 ativadores de cura tais como ácido esteárico e ZnO também poderão ser usados. Quando agentes de cura baseados em peróxidos forem usados, co-ativadores ou co-agentes poderão ser usados em combinação com os mesmos. Co-agentes adequados incluem triacrilato de trimetilol
35 propano (TMPTA), trimetacrilato de trimetilol propano (TMPTMA), cianurato de triálila (TAC), isocianurato de triálila (TAIC), dentre outros. O uso de reticulantes de

peróxido e co-agentes opcionais usados para vulcanização dinâmica parcial ou completa são conhecidos na técnica e divulgados, por exemplo, na publicação "Peroxide Vulcanization of Elastomer", Vol. 74, nº 3, julho-agosto 2001.

Quando a composição de polímero estiver pelo menos parcialmente reticulada, o grau de reticulação poderá ser medido dissolvendo a composição em um solvente por duração especificada e calculando o percentual de gel ou componente extraível. O percentual de gel normalmente aumenta com níveis de reticulação crescentes. Para artigos curados de acordo com concretizações da invenção, o teor de gel percentual é desejavelmente na faixa de 5 a 100 por cento.

Em algumas concretizações, aditivos poderão também incluir perfumes, inibidores de algas, agentes anti-microbiológicos e anti-fungos, retardantes de chamas e retardantes de chamas isentos de halogênios, bem como aditivos anti-bloqueio e deslizamento. Outras concretizações poderão incluir PDMS para reduzir a resistência à abrasão do polímero. A adesão do polímero à areia também poderá ser melhorada com o uso de promotores de adesão ou funcionalização ou acoplamento do polímero com organossilano, policloropreno, (neoprene), ou outros agentes de enxertia.

Formulações de Dispersões

Formulações de dispersões de acordo com concretizações divulgadas aqui poderão incluir um meio líquido, tal como água, uma resina termoplástica, um agente estabilizante de dispersão, e opcionalmente uma carga. Com relação à resina termoplástica e o estabilizante de dispersão, em algumas concretizações, a resina termoplástica poderá compreender entre cerca de 30% a 99% (em peso) da quantidade total de resina termoplástica e agente estabilizante de dispersão na composição. Em outras concretizações, a resina termoplástica poderá compreender entre cerca de 50% e cerca de 80% (em peso) da quantidade

total de resina termoplástica e agente estabilizante de dispersão na composição. Em ainda outras concretizações as resinas termoplásticas poderão compreender cerca de 70% (em peso) da quantidade total de resina termoplástica e agente estabilizante de dispersão na composição.

Em uma concretização, a dispersão aquosa divulgada aqui poderá incluir partículas de resina de poliolefina variando em tamanho de cerca de 0,2 a 10 micra; de cerca de 0,5 a 5 micra em uma outra concretização; e de cerca de 1 a 2 micra. Portanto, em comparação com as fibras baseadas em vidro, ou substrato contendo vidro revestido ou impregnado com a dispersão, as partículas de resina de poliolefina são geralmente em ordem de grandeza menores. A resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão são preferivelmente dispersos em um meio líquido, que em algumas concretizações é água. Em algumas concretizações, suficiente base é adicionada para neutralizar a dispersão resultante para alcançar uma faixa de pH de cerca de 6 a cerca de 14. Em concretizações particulares, suficiente base é adicionada para manter um pH entre cerca de 9 e cerca de 12. O teor de água da dispersão poderá ser controlado de maneira tal que o teor combinado de resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão (teor de sólidos) fique entre cerca de 1% a cerca de 74% (em volume). Em ainda outra concretização, o teor de sólidos varia entre cerca de 40% a cerca de 55% (sem carga, em peso).

Em diversas concretizações, a dispersão poderá ser formada a partir de uma resina termoplástica não polar ou não funcionalizada e um agente estabilizante de dispersão polar ou funcionalizado. Em algumas concretizações, a resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão poderão formar duas fases distintas dentro da dispersão. Em outras concretizações, a resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão poderão formar duas fases distintas quando aplicadas a um substrato. As duas fases distintas poderão estar

presentes antes, durante ou após a remoção de água do substrato revestido com a dispersão.

Dispersões formadas de acordo com concretizações divulgadas aqui poderão ser caracterizados por terem um tamanho de partícula entre cerca de 0,3 a cerca de 3,0 micra. Em outras concretizações, as dispersões poderão ter um tamanho de partícula de cerca de 0,8 a cerca de 1,2 micron. "Tamanho de partícula médio" conforme usado aqui significa o tamanho de partícula médio volumétrico. Para poder medir o tamanho de partícula, técnicas de difração de laser poderão ser empregadas, por exemplo. Um tamanho de partícula nesta descrição refere-se ao diâmetro do polímero na dispersão. Para partículas de polímero que não sejam esféricas, o diâmetro da partícula é a média dos eixos geométricos longo e curto da partícula. Tamanhos de partícula poderão ser medidos em um analisador de partícula por difração de laser Beckman-Coulter LS230 ou outro dispositivo adequado.

Daí, em formulações preferidas, dispersões de acordo com a presente divulgação poderão incluir uma resina termoplástica, que poderá incluir pelo menos uma poliolefina não polar descrita acima, um agente estabilizante de dispersão, que poderá incluir pelo menos uma poliolefina polar, e opcionalmente uma carga. Com relação à resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão, em concretizações preferidas, a pelo menos uma poliolefina não polar poderá compreender entre cerca de 30% a 90% (em peso) da quantidade total de polímero base e agente estabilizante de dispersão na composição. Mais preferivelmente, a pelo menos uma poliolefina não polar compreende entre cerca de 50% e cerca de 80%. Ainda mais preferivelmente, as uma ou mais poliolefinas não polares compreendem cerca de 70%.

Com relação à carga, tipicamente, uma quantidade maior que cerca de 0 a cerca de 1000 partes por cem da quantidade combinada de resina termoplástica e agente estabilizante de dispersão é usada. Em concretizações

seletas, entre cerca de 50 a 250 partes por cem são usadas, entre cerca de 10 a 500 partes por cem em outras concretizações; entre cerca de 20 a 400 partes por cem em outras concretizações; e entre cerca de 0 a cerca de 200 partes por cem em ainda outras concretizações.

Em certas concretizações, uma estrutura ou textil, tal como uma fibra baseada em vidro ou um substrato contendo vidro, revestido ou impregnado com um composto que possa ter uma quantidade combinada de pelo menos uma resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão na faixa de cerca de 0,1 a cerca de 150 partes por cem partes em peso da estrutura ou textil. Em outras concretizações, uma estrutura ou textil impregnada(o) com um composto poderá ter uma quantidade combinada do pelo menos um polímero e o agente estabilizante de dispersão na faixa de cerca de 0,5 a cerca de 10 partes por cem partes em peso da estrutura ou textil; e de cerca de 1,0 a cerca de 8,0 partes em outras concretizações.

Formulações de dispersões divulgadas aqui poderão incluir tensoativos, agentes de escumação, dispersantes, espessantes, retardantes de chamas, pigmentos, agentes antiestáticos, agentes de reforço, antioxidantes, um agente de neutralização, um modificador de reologia, preservativos, biocidas, expurgadores de ácidos, um agente umectante, e semelhantes. Conquanto opcionais para os propósitos da presente invenção, outros componentes poderão ser altamente vantajosos para a estabilidade do produto durante e após o processo de manufatura.

Adicionalmente, concretizações das dispersões opcionalmente incluem um agente umectante de carga. Um agente umectante de carga geralmente poderá tornar a carga e a dispersão de poliolefina mais compatíveis. Agentes umectantes úteis incluem sais de fosfato, tais como hexametafosfato de sódio. Um agente umectante de carga poderá ser incluído em uma composição da presente invenção em uma concentração de pelo menos cerca de 0,5 parte por 100 partes de carga, em peso.

Ademais, concretizações da dispersão poderão opcionalmente incluir um espessante. Espessantes poderão ser úteis para aumentar a viscosidade das dispersões de baixa viscosidade. Espessantes adequados para uso poderão

5 quaisquer conhecidos na técnica tais como, por exemplo, tipo poli-acrilato ou espessantes não iônicos associados tais como éteres de celulose modificados. Por exemplo, espessantes adequados incluem ALCOGUM^{MR} VEP-II (nome

10 comercial da Alco Chemical Corporation), RHEOVIS^{MR} e VISCALEX^{MR} (nomes comerciais da Ciba Geigy). Espessante UCAR[®] 146 ou ETHOCELL^{MR} ou METHOCELL^{MR} (nomes comerciais da The Dow Chemical Company) e PARAGUM^{MR} 241 (nome

comercial da Para_Chem Southern, Inc.) ou BERMACOL^{MR} (designação comercial da Akzo Nobel) ou AQUALON^{MR}

15 (designação comercial da Hercules) ou ACUSOL^{MR} (designação comercial da Rohm and Haas). Os espessantes poderão ser usados em qualquer quantidade necessária para preparar uma dispersão de desejada viscosidade.

Daí, a viscosidade final da dispersão é controlável. A

20 adição do espessante à dispersão incluindo a quantidade de carga poderá ser realizada com meios concentrados para resultar em viscosidades conforme necessárias. Viscosidades de tais dispersões poderão alcançar +3000 cP (Brookfield, fuso 4 com 20 rpm) com dosagem moderada de

25 espessante (preferivelmente até 4%, abaixo de 3% com base em 100 phr de dispersão de polímero). A dispersão de polímero de partida conforme descrita poderá ter uma viscosidade inicial antes da formulação com cargas e aditivos entre 20 e 1000 cP (viscosidade Brookfield

30 medida à temperatura ambiente com fuso RV3 a 50 rpm). Ainda mais preferivelmente, a viscosidade de partida da dispersão poderá ser entre cerca de 100 a cerca de 600 cP.

Também, concretizações da presente divulgação poderão ser

35 caracterizadas pela sua estabilidade quando uma carga é adicionada à mistura de resina termoplástica/agente estabilizante de dispersão. Neste contexto, estabilidade

se refere à estabilidade da viscosidade da dispersão de poliolefina aquosa resultante. De maneira a testar a estabilidade, a viscosidade é medida ao longo de um período de tempo. Preferivelmente, a viscosidade medida a
5 20°C deverá permanecer a $\pm 10\%$ da viscosidade original ao longo de um período de 24 horas, quando armazenada à temperatura ambiente.

Em uma concretização específica, uma resina termoplástica e um agente estabilizante de dispersão são amassados sob
10 fusão em uma extrusora juntamente com água e um agente neutralizante, tal como amônia, hidróxido de potássio, ou uma combinação dos dois de maneira a formar uma dispersão. Aqueles medianamente entendidos no assunto reconhecerão que um número de outros agentes
15 neutralizantes poderá ser usado. Em algumas concretizações, uma carga poderá ser adicionada durante ou após misturar a resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão.

Qualquer meio de amassamento sob fusão poderá ser usado.
20 Em algumas concretizações, uma amassadeira, um misturador BANBURY®, uma extrusora de rosca única, ou uma extrusora de roscas múltiplas, é usada. Um processo para produzir as dispersões de acordo com a presente invenção não é particularmente limitado. Um processo preferido, por
25 exemplo, é um processo compreendendo amassar sob fusão os componentes acima mencionados de acordo com a patente U.S. nº 5.756.659 e a patente U.S. nº 6.455.636.

A figura 1 ilustra esquematicamente uma aparelhagem de extrusão que poderá ser usada em concretizações da
30 presente invenção. Uma extrusora 20, uma extrusora de rosca dupla em certas concretizações, é acoplada a um regulador de retropressão, bomba de fundido, ou bomba de engrenagem 30. Concretizações também provêem um reservatório de base 40 e um reservatório de água inicial
35 50, cada qual incluindo uma bomba (não mostrada). Quantidades desejadas de base e água inicial são providas do reservatório de base 40 e do reservatório de água

inicial 50, respectivamente. Qualquer bomba adequada poderá ser usada, mas em algumas concretizações uma bomba que proveja um fluxo de cerca de $150 \text{ cm}^3/\text{min}$ a uma pressão de 240 bar é usada para prover a base e a água inicial à extrusora 20. Em outras concretizações, uma bomba injetora de líquido provê um fluxo de $300 \text{ cm}^3/\text{min}$ a 200 bar ou $600 \text{ cm}^3/\text{min}$ a 133 bar. Em algumas concretizações, a base e água inicial são pré-aquecidas em um pré-aquecedor

10 Resina na forma de pelotas, pó, ou flocos é alimentada do alimentador 80 a uma entrada 90 da extrusora 20 onde a resina é fundida ou formulada. Em algumas concretizações, o agente estabilizante de dispersão é adicionado à resina termoplástica através de e juntamente com a resina e, em

15 outras concretizações, o agente estabilizante de dispersão é provido separadamente à extrusora de rosca dupla 20. O fundido de resina é então liberado da mistura e zona de transporte para uma zona de emulsificação da extrusora onde a quantidade inicial de água e base dos

20 reservatórios 40 e 50 são adicionadas através da entrada 55. Em algumas concretizações, o agente estabilizante de dispersão poderá ser adicionado adicionalmente ou exclusivamente à corrente de água. Em algumas concretizações, a mistura emulsificada é adicionalmente

25 diluída com a entrada de água adicional 95 do reservatório 60 em uma zona de resfriamento e diluição 20. Tipicamente, a dispersão é diluída até pelo menos 30 por cento em peso de água na zona de resfriamento. Ademais, a mistura diluída poderá ser diluída qualquer

30 número de vezes até que o desejado nível de diluição tenha sido alcançado. Em algumas concretizações, água não é adicionada à extrusora de rosca dupla 20, mas preferivelmente a uma corrente contendo o fundido de resina após o fundido ter saído da extrusora. Desta

35 maneira, é eliminado o acúmulo de pressão de vapor na extrusora 20.

Vantajosamente, usando uma extrusora em certas

concretizações, a resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão poderão ser misturados em um único processo para formar a dispersão. Também, vantajosamente, usando um ou mais dos agentes estabilizantes de dispersão listados acima, a dispersão poderá ser estável com relação à carga e outros aditivos.

Revestimento e Impregnação

Dispersões de poliolefinas formadas de acordo com concretizações divulgadas aqui provêm a habilidade de revestir, parcialmente revestir, aplicar a dispersão a, ou impregnar a dispersão em fibras baseadas em vidro e substratos, películas, folhas, panos contendo vidro, ou outros artigos baseados em vidro. Dispersões de poliolefinas feitas de acordo com concretizações divulgadas aqui também poderão prover para conferir uma propriedade modificada ao substrato. Por exemplo, um substrato revestido com dispersão poderá alcançar boas propriedades adesivas enquanto que mantendo um laminado flexível.

A dispersão poderá ser aplicada a diversas fibras, incluindo fibras de vidro, poliméricas, e celulósicas, e artigos tais como mantas, não tecidos, e panos feitos de tais fibras. Artigos de fibras de vidro incluem, mas não estão limitados a, rovings tecidos, fios picados úmidos, panos unidirecionais e multi-direcionais (biaxiais, triaxiais, quadriaxiais), picado seco de papel, mantas de moldagem, isolação, panos de viés duplo, mantas de fio contínuo, mantas de fio picado, véus, e fios picados. O tipo de vidro usado poderá ser qualquer dos vidros padrões baseados em silício conhecidos na técnica, tais como vidros E, um vidro de baixo álcali.

Em algumas concretizações, um composto de dispersão (uma dispersão contendo carga) ou dispersão de poliolefina poderá ser aplicado(a) a uma estrutura fibrosa usando qualquer método de aplicação conhecido daqueles entendidos no assunto. Em outras concretizações, uma estrutura fibrosa poderá ser impregnada com uma dispersão

ou um composto de dispersão. Em certas concretizações, estruturas fibrosas poderão incluir textéis, geotextéis, e fibras naturais. Em certas concretizações, a estrutura fibrosa poderá incluir algodão, lã, lã sintética, 5 celulósicos incluindo raíom, fibras sintéticas de poliamida, poliacrilonitrila, poli(cloreto de vinila), poli(cloreto de vinilideno) polipropilenos, poliésteres, ou combinações destes. Em outras concretizações, a estrutura fibrosa poderá ser linho, cânhamo, celulose, 10 polpa, madeira, ou combinações destes. Em outras concretizações, as estruturas fibrosas descritas acima poderão ser reforçadas com vidro. Em ainda outras concretizações, a estrutura fibrosa poderá ser uma fibra baseada em vidro ou um substrato ou textil contendo 15 vidro.

Por exemplo, no método conforme praticado na figura 2, um fio de fibras contínuo, ou roving 1 é alimentado a uma bobina de suprimento 2 através de um banho 4 contendo uma dispersão termoplástica amassada sob fusão aquosa 5 20 formado um fio revestido. O fio revestido é secado ao ar ou opcionalmente passado através de uma fonte de calor tal como uma estufa 6 na qual a água da dispersão é retirada, i.é, o fio é secado e/ou a resina termoplástica é fundida. O fio revestido após a solidificação da resina 25 termoplástica poderá opcionalmente passar próximo de um ou mais aquecedores 7 onde o fio é adicionalmente secado e/ou a temperatura do fio é aumentada, quando requerido para uma temperatura apropriada onde ele estará pronto para pelotização na unidade 9 para formar pelotas do 30 concentrado termoplástico reforçado com fibras longas da presente divulgação. O fio poderá ser puxado através do aparelho pela unidade 9 ou, opcionalmente, um dispositivo extrator 8. Opcionalmente, o fio revestido poderá ser passado através de um dispositivo de conformação 13 no 35 ponto entre o banho 4 e a unidade de pelotização 9.

Alternativamente, no método conforme praticado na figura 3, um fio de fibras contínuo, ou roving 1 é alimentado a

uma bobina de suprimento 2 através de um banho 4 contendo uma dispersão termoplástica amassada sob fusão aquosa 5. O fio revestido é em seguida passado através de um pelotizador 9, ou outro dispositivo picador, cominuindo o fio revestido a pelotas pré-secadas 11 que caem em uma correia transportadora 12 que permite que as pelotas pré-secadas sequem ao ar ou opcionalmente passa as pelotas pré-secadas 11 através de uma fonte de calor tal como uma estufa 6 na qual a água da dispersão possa escapar, i.é, as pelotas pré-secadas são secadas, e/ou a resina termoplástica é fundida provendo pelotas 10 dos concentrados termoplásticos reforçados com fibras longas da invenção. Caso necessário, as pelotas secas poderão ser raspadas da correia transportadora por um raspador 14. O fio poderá ser puxado através de um aparelho pela unidade pelotizadora 9 ou, opcionalmente, um dispositivo extrator 8.

Opcionalmente, o fio revestido poderá ser passado através de um dispositivo conformador 13 em qualquer ponto entre o banho 4 e a unidade pelotizadora 9. Qualquer método para transportar as pelotas pré-secadas 11 à estufa 6 é aceitável, por exemplo, correias transportadoras ou sistemas de transporte pneumático.

Em algumas concretizações, pelo menos uma porção da água da dispersão aplicada poderá ser removida do artigo revestido com a dispersão. Em outras concretizações, pelo menos 50 por cento da água na dispersão aplicada poderá ser removida.

Como processo para produzir as estruturas revestidas ou impregnadas com a dispersão divulgadas aqui, um processo diferente daquele descrito acima poderá ser empregado. Por exemplo, o feixe de fibras poderá ser cortado a um comprimento predeterminado para obter-se fios picados, então uma dispersão de resina termoplástica poderá ser revestida sobre os fios picados por um método tal como de aspersão, seguido de aquecimento para obter-se pelotas secas e/ou fundidas.

Onde for preferido revestir, aplicar ou impregnar a estrutura com uma espuma ou uma espuma preparada a partir de uma espuma, um gás poderá ser usado como agente de escumação. Exemplos de agentes de escumação adequados incluem: gases e/ou misturas de gases tais como ar, dióxido de carbono, nitrogênio, argônio, hélio, e semelhantes. Particularmente preferido é usar ar como o agente de escumação. Agentes de escumação são tipicamente introduzidos por introdução mecânica de um gás em um líquido para formar uma espuma. Esta técnica é conhecida como espumação mecânica. Ao preparar um fundo de poliolefina escumada, é preferido misturar todos os componentes e então misturar o ar o ar ou gás na mistura, usando equipamentos tais como um escumador OAKES, MONDO, FIRESTONE.

Controle de Aplicação/Impregnação

A quantidade ou grau ao qual uma estrutura fibrosa é impregnada ou revestida com a dispersão poderá ser controlada. Por exemplo, a impregnação poderá ser controlada comprimindo o pano entre calandras, removendo excessos de material. A impregnação poderá adicionalmente ser controlada, por exemplo, ajustando um ou mais dentre a viscosidade do composto, a concentração do polímero e estabilizantes na dispersão aquosa, a velocidade do substrato (fibra ou textil) através da dispersão, o grau ao qual a dispersão em excesso é removida por um mecanismo adequado, tal como passando o fio através de um dispositivo conformador (p.ex., um orifício de restrição), a concentração da carga no composto, ou a polaridade da dispersão aquosa.

Em certas concretizações, o substrato revestido ou impregnado, tal como fibras baseadas em vidro ou substratos contendo vidro, poderão ter uma quantidade combinada da pelo menos uma resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão na faixa de cerca de 0,1 a cerca de 10 partes por cem em peso do substrato revestido ou impregnado; 0,5 parte a 8 partes por cem em

peso em outras concretizações; e 1 a 6 partes por cem em ainda outras concretizações. Em outras concretizações, o substrato revestido ou impregnado poderá conter pelo menos 92 por cento em peso com base em um peso total do substrato, resina termoplástica, e agente estabilizante de dispersão; pelo menos 94 por cento em peso de vidro em outras concretizações; pelo menos 96 por cento em peso em outras concretizações; e pelo menos 98 por cento em peso em ainda outras concretizações. Para manter o desejado grau de revestimento ou impregnação, por exemplo, em certas concretizações, a resina termoplástica poderá ser controlada na faixa de cerca de 35 a cerca de 55 por cento em peso da dispersão aquosa. Em outras concretizações, a resina termoplástica poderá ser controlada na faixa de cerca de 40 a cerca de 50 por cento em volume da dispersão aquosa. Em outras concretizações, a viscosidade da dispersão poderá ser controlada na faixa de cerca de 20 a cerca de 3000 cP. Aquele entendido no assunto apreciará que um grau ou quantidade desejável de impregnação poderá variar desde uma saturação parcial da estrutura fibrosa até a saturação completa da estrutura fibrosa. O grau desejado de impregnação poderá depender de variáveis incluindo a natureza do material sendo impregnado e a natureza do impregnante, por exemplo. Aqueles entendidos no assunto também apreciarão que as propriedades finais pretendidas da estrutura impregnada influenciarão a seleção dos ingredientes específicos (substratos e dispersões, por exemplo) e parâmetros de processamento.

A dispersão poderá ser aplicada ao substrato, em algumas concretizações resultando em uma espessura de revestimento entre 0,1 micron e 10 micra. Em outras concretizações, a espessura de revestimento poderá ser de pelo menos 1 micron, pelo menos 2 micra, ou pelo menos 5 micra.

A dispersão poderá ser aplicada ao substrato, em algumas concretizações, resultando em um peso de revestimento de

entre 1 grama por metro quadrado de área superficial de substrato e 100 gramas por metro quadrado de área superficial de substrato.

Revestir ou impregnar um substrato com as dispersões descritas aqui anteriormente poderá modificar uma propriedade do substrato. Por exemplo, um revestimento poderá prover propriedades adesivas ao substrato para se ligar a um segundo substrato. Em algumas concretizações, o substrato revestido poderá ter uma força adesiva de pelo menos 0,7 lb/pol quando ligado a um segundo substrato. Em outras concretizações, o substrato revestido poderá ter uma força adesiva entre 0,7 lb/pol e 1,1 lb/pol quando ligado a um segundo substrato. Em outras concretizações, a força adesiva de um substrato revestido poderá ser pelo menos 10% maior que a força de ligamento de um substrato não revestido. A força adesiva, conforme usada aqui, é a força requerida para separar o substrato revestido do segundo substrato.

Outro exemplo de propriedades modificadas que um revestimento poderá promover ou melhorar é a compatibilidade das fibras baseadas em vidro ou substrato contendo vidro com outros materiais, tais como polipropilenos, náilons, e outras fibras comumente usadas em aplicações textéis.

Como outro exemplo de propriedades modificadas, um revestimento ou impregnação poderá melhorar a carga de ruptura das fibras baseadas em vidro ou substrato contendo vidro. Em algumas concretizações, o substrato revestido ou impregnado poderá ter uma carga de ruptura pelo menos 10% maior que um substrato não revestido ou não impregnado.

Em outras concretizações, um revestimento ou impregnação poderá servir para proteger o substrato de impactos deletérios ou ataques químicos. Em ainda outras concretizações, os artigos baseados em vidro ou contendo vidro poderão ser formáveis, de maneira tal que seu formato possa ser modificado subsequentemente ao

revestimento ou impregnação com as dispersões descritas acima. Em algumas concretizações, os artigos poderão ser formáveis usando temperatura e/ou pressão. Em certas concretizações, a temperatura de termoformação poderá

5 estar dentro de 50°C da temperatura de fusão da resina termoplástica.

Fibras baseadas em vidro, quer revestidas isoladamente, quer como parte de um artigo contendo vidro, poderão ter um diâmetro entre 5 e 35 micra em algumas concretizações.

10 Em outras concretizações, as fibras baseadas em vidro poderão ter um diâmetro entre 10 e 30 micra.

Artigos contendo vidro revestidos ou impregnados divulgados aqui, incluindo mantas, não tecidos, tecidos, e panos têm um peso base na faixa de 25 a 1.000 g/m² em

15 algumas concretizações. Em outras concretizações, os artigos contendo vidro poderão ter um peso base entre 30 e 950 g/m². Em outras concretizações, os artigos poderão ter um ponto de fusão de menos que 110°C.

Artigos contendo vidro revestidos ou impregnados divulgados aqui poderão ser formados usando o revestimento/ligante no estado seco (revestimento diretamente sobre o artigo/fibra) e no estado molhado (fibras picadas são empastadas com água e o ligante) e posteriormente poderão ser aplicados entre 0,05 e 20 por

20 cento em peso em algumas concretizações. Em outras concretizações, o revestimento/ligante poderá ser aplicado entre 0,25 e 15 por cento em peso; e entre 0,45 e 10 por cento em peso em ainda outras concretizações.

Em outras concretizações, um substrato poderá ser

30 revestido com pelo menos uma camada da dispersão descrita acima. Em outras concretizações, a dispersão descrita acima poderá ser usada para aderir um artigo contendo vidro ou uma fibra baseada em vidro a um segundo substrato, tal como um pano.

Em ainda outras concretizações, um laminado poderá ser formado onde pelo menos uma camada da dispersão descrita acima é disposta sobre pelo menos um substrato. O pelo

35

menos um substrato poderá ser um artigo contendo vidro, uma fibra baseada em vidro, uma espuma, uma espuma, uma folha ou película termoplástica, um pano tecido ou não tecido, fibra de vidro, ou material spunbounded sob fusão ou soprado sob fusão.

Em algumas concretizações, um laminado poderá ser formado onde pelo menos uma camada da dispersão descrita acima é aderida a pelo menos um substrato. Em outras concretizações, a dispersão divulgada aqui poderá ser disposta entre duas camadas de substrato, que poderão ser substratos iguais ou diferentes. Em algumas concretizações, um artigo revestido poderá ser imerso em ou revestido com um polímero.

Em ainda outras concretizações, um artigo contendo vidro ou uma fibra baseada em vidro poderá ser revestido(a) com duas ou mais camadas das dispersões descritas acima. Em diversas concretizações, as camadas poderão ser formadas da mesma dispersão ou de outra diferente e poderão ser de espessuras de revestimento ou pesos de revestimento iguais ou diferentes.

Exemplos

Exemplo 1

Um fio de roving de vidro contínuo (VETROTEX^{MR} R099 719, comercialmente disponível da Saint-Gobain) é desenrolado da parte externa de uma bobina padrão. O roving é puxado através de uma dispersão termoplástica amassada fundida aquosa conforme mostrada na figura 2 por uma unidade de rolo para tração de películas BRABENDER[®] a uma velocidade de 8 pés por minuto (pé/min). A dispersão aquosa compreende 80 por cento em peso de água deionizada e 20 por cento em peso de sólidos. Os sólidos compreendem 2,35 por cento em peso de tensoativo de ácido carboxílico de cadeia longa e 17,65 por cento em peso de copolímero de propileno-etileno rico em propileno (9 por cento de etileno) tendo uma densidade de 0,876 gramas por centímetro cúbico (g/cm³) e uma taxa de fluxo de fundido (MFR) (sob condições de 230°C e uma carga aplicada de

2,16 kg) de 25 gramas por 10 minutos (g/10 min). O tamanho de partícula médio da dispersão é de cerca de 0,61 micron com uma polidispersidade de 1,31. O valor do pH da dispersão aquosa amassada sob fusão é de 11,6. O roving de vidro é puxado através do banho por uma distância de cerca de 75 mm. Após imergir no e sair do banho, o líquido em excesso é removido do fio revestido por contato com um limpador de fluorpolímero. O fio molhado é puxado para dentro de uma estufa de ar forçado mantida a uma temperatura de 180°C. Dentro da estufa, o fio é passado sobre uma série de polias e guias para prover um comprimento de trajeto suficiente para um tempo de residência de um minuto na estufa. Na estufa, a água é retirada e o polímero de polipropileno é amolecido e fundido. O fio revestido seco emerge da estufa pegajoso devido ao revestimento de polímero amolecido nas fibras de vidro. O fio revestido rapidamente esfria ao ar na forma de um feixe chato rígido de fibras de vidro revestidas. O feixe chato rígido de fibras de vidro é cortado em pelotas de fibras de vidro compridas com (LGF) 12 mm de comprimento usando uma pistola picadora pneumática. O tracionador BRABENDER® é localizado após a estufa e antes da pistola picadora. o teor de vidro da amostra é determinado queimando até cinzas as pelotas a 550°C durante duas horas em um forno de mufla. O nível de vidro é determinado como o peso residual após a remoção do revestimento cerâmico e é de 90,8 por cento.

As pelotas concentradas de LGF (33 partes) são misturadas a seco com 7,5 partes de pelotas de homopolímero de polipropileno (comercialmente disponíveis da The Dow Chemical Company como Resina de Polipropileno 5E16S, MFR 35 - "5E16S"), 7,5 partes de pelotas de homopolímero de polipropileno (comercialmente disponíveis da The Dow Chemical Company como Resina de Polipropileno DX5E30S, MFR 75 - "DX5E30S"), 2 partes de pelotas de polipropileno enxertadas com anidrido maleico (comercialmente disponíveis da Crompton como POLYBOND^{MP} 3200), e 50

partes de pelotas de copolímero de polipropileno e etileno puro (comercialmente disponível da The Dow Chemical Company como Resina de PoliPropileno 7C54H, MFR 12 - "7C54H") e sacudidos dentro de um saco plástico.

5 Esta mistura de pelotas mistas é colocada em uma moega de alimentação de uma máquina de moldagem por injeção Toyo PLASTAR^{MR} SI-90 equipada com um molde contendo tubos de condução gêmeos para barra de tração ASTM padrão e um

10 moldadas a partir deste composto usando um perfil de temperaturas de 202°C (395°F) mais próximo da moega a 196°C (385°F) no bico. A temperatura do molde é de 100°F, o tempo de retenção é de 15 segundos, e a retropressão usada é de 250 libras por polegada quadrada (psi). As

15 peças produzidas são de cor esbranquiçada e de aparência homogênea, com uma superfície lisa e nenhum acúmulo visível de fibras de vidro.

Exemplo 2

O exemplo 2 é realizado da mesma maneira que o exemplo 1,

20 exceto que o fio após sair da estufa é passado através de uma matriz de arredondamento e esfria no ar dando um fio roliço, rígido. Um extrator de tubo Killion é usado ao invés da unidade de rolo de tração de película BRABENDER[®] e o extrator de tubo Killion é localizado após a matriz

25 de arredondamento e antes do cortador. O nível de vidro é determinado como sendo de 90,7 por cento com base no peso do concentrado termoplástico de vidro longo.

Exemplo 3

O exemplo 3 é realizado da mesma maneira que o exemplo 2

30 exceto que as quantidades de pelotas de homopolímero de polipropileno (5E16S), pelotas de homopolímero de polipropileno (DX5E30S) e pelotas de copolímero de polipropileno e etileno (7C54H) são de 9, 9 e 47 por cento em peso, respectivamente. O nível de vidro no

35 concentrado é determinado como sendo de 90,7 por cento em peso do concentrado termoplástico de vidro longo.

Exemplo 4

O exemplo 4 é realizado da mesma maneira que o exemplo 3, exceto que dois fios de roving de vidro são revestidos. O nível de vidro é determinado como sendo de 90,7 por cento com base no peso do concentrado termoplástico de vidro longo.

As composições dos concentrados de LGF dos exemplos 1 a 4 estão listados na tabela 1. As propriedades de corpos de ensaio moldados compreendendo os ditos concentrados de LGF são testados de acordo com os seguintes métodos de ensaio e as propriedades estão reportadas na tabela 1. A resistência ao impacto Izod conforme medida pelo teste Izod "entalhado" e "não entalhado" é determinada de acordo com ASTM D 256-90-B a 23°C. Os corpos de ensaio entalhados são entalhados com um entalhador TMI 22-05 para dar um entalhe de raio 0,254 mm. É usado um pendulo de 0,91 quilograma. Os valores são reportados em pé libras por polegada (pé-lb/pol).

A resistência ao impacto de "dardo" instrumentado é medida de acordo com ASTM D 3763 em um testador de impacto instrumentado MTS 810 a um impacto de 15 milhas por hora (MPH). Os resultados são reportados em polegada-libras (pol-lb).

O módulo flexional ("Fm") e a resistência flexional ("Fs") são medidos de acordo com ASTM D 790. Os resultados são reportados em libras por polegada quadrada (psi).

Alongamento tensil ("Te"), módulo de tração ("Tmod") e carga de ruptura ("Ts") são medidos de acordo com ASTM D 638. Os resultados de Te são reportados em por cento (%) e os resultados de Tm e Ts são reportados em psi.

A temperatura de deflexão sob carga ("DTUL") é medida de acordo com ASTM D 648 em amostras não recozidas a 1,8 mega Pascal (MPa)) (264 psi). Os resultados são reportados em graus Fahrenheit (°F).

"Cinzas" são medidas de acordo com ASTM D 5650 e reportadas em %.

Tabela 1

Exemplo	1	2	3	4
Componente				
7C54H	50	50	47	50
5E16S	7,5	7,5	9	7,5
DX5E30S	7,5	7,5	9	7,5
LGF - Fio simples - chato	33	-	-	-
LGF - Fio simples - redondo	-	33	33	-
LGF - fio duplo - redondo	-	-	-	33
POLYBOND ^{MR} 3200	2	2	2	2
Propriedade				
Fm, 10 ⁵ psi	n/a*	7,64	7,68	7,87
Fs, psi	n/a	18.500	18.700	18.700
Te, %	n/a	3	3	3
Tmod, 10 ⁵ psi	n/a	7,88	8,05	6,92
Ts, psi	n/a	11.200	11.700	10.800
Izod entalhado, pé-lb/pol	3,2	4,7	4,7	5,0
Izod não entalhado, pé-lb/pol	n/a	14,9	15,9	16,1
Dardo				
Energia pico, pé-lb	51	59	62	79
Energia total, pé-lb	n/a	301	301	303
DTUL, °F	n/a	301	301	303

*n/a - não disponível

Exemplo 5

Um fio de roving de vidro contínuo (VETROTEX^{MR} R099 719, comercialmente disponível da Saint-Gobain) é desenrolado da parte externa de uma bobina padrão. O roving é puxado através de uma dispersão termoplástica amassada fundida aquosa conforme mostrada na figura 2 por uma unidade de rolo para tração de películas BRABENDER[®] a uma velocidade de 8 pés por minuto (pé/min). A dispersão aquosa compreende 80 por cento em peso de água deionizada e 20 por cento em peso de sólidos. Os sólidos compreendem 2,35 por cento em peso de tensoativo de ácido carboxílico de cadeia longa e 17,65 por cento em peso de copolímero de propileno-etileno rico em propileno (9 por cento de etileno) tendo uma densidade de 0,876 gramas por centímetro cúbico (g/cm³) e uma taxa de fluxo de fundido (MFR) (sob condições de 230°C e uma carga aplicada de

2,16 kg) de 25 gramas por 10 minutos (g/10 min). O tamanho de partícula médio da dispersão é de cerca de 0,61 micron com uma polidispersidade de 1,31. O valor do pH da dispersão aquosa amassada sob fusão é de 11,6. O roving de vidro é puxado através do banho por uma distância de cerca de 75 mm. Após imergir no e sair do banho, o líquido em excesso é removido do fio revestido por contato com um limpador de fluorpolímero. O fio molhado é puxado para dentro de uma estufa de ar forçado mantida a uma temperatura de 180°C. Dentro da estufa, o fio é passado sobre uma série de polias e guias para prover um comprimento de trajeto suficiente para um tempo de residência de um minuto na estufa. Na estufa, a água é retirada e o polímero de polipropileno é amolecido e fundido. O fio revestido seco emerge da estufa pegajoso devido ao revestimento de polímero amolecido nas fibras de vidro. O fio revestido rapidamente esfria ao ar na forma de um feixe chato rígido de fibras de vidro revestidas. O feixe chato rígido de fibras de vidro é cortado em pelotas de fibras de vidro compridas com (LGF) 12 mm de comprimento usando uma pistola picadora pneumática. O tracionador BRABENDER® é localizado após a estufa e antes da pistola picadora. o teor de vidro da amostra é determinado queimando até cinzas as pelotas a 550°C durante duas horas em um forno de mufla. O nível de vidro é determinado como o peso residual após a remoção do revestimento cerâmico e é de 92,3 por cento.

As pelotas concentradas de LGF (33 partes) são misturadas a seco com 7,5 partes de pelotas de homopolímero de polipropileno (comercialmente disponíveis da The Dow Chemical Company como Resina de Polipropileno 5E16S, MFR 35 - "5E16S"), 7,5 partes de pelotas de homopolímero de polipropileno (comercialmente disponíveis da The Dow Chemical Company como Resina de Polipropileno DX5E30S, MFR 75 - "DX5E30S"), 2 partes de pelotas de polipropileno enxertadas com anidrido maleico (comercialmente disponíveis da Crompton como POLYBOND^{MP} 3200), e 50

partes de pelotas de copolímero de polipropileno e etileno puro (comercialmente disponível da The Dow Chemical Company como Resina de PoliPropileno 7C54H, MFR 12 - "7C54H") e sacudidos dentro de um saco plástico.

5 Esta mistura de pelotas mistas é colocada em uma moega de alimentação de uma máquina de moldagem por injeção Toyo PLASTAR^{MR} SI-90 equipada com um molde contendo tubos de condução gêmeos para barra de tração ASTM padrão e um

10 moldadas a partir deste composto usando um perfil de temperaturas de 202°C (395°F) mais próximo da moega a 196°C (385°F) no bico. A temperatura do molde é de 100°F, o tempo de retenção é de 15 segundos, e a retropressão usada é de 250 libras por polegada quadrada (psi). As

15 peças produzidas são de cor esbranquiçada e de aparência homogênea, com uma superfície lisa e nenhum acúmulo visível de fibras de vidro.

Exemplo Comparativo 1

São preparadas duas folhas com 100 mil de um copolímero de polipropileno de impacto (INSPIRE^{MR} D 114,0, um

20 copolímero de propileno-etileno tendo aproximadamente 8,5 por cento em peso de etileno, comercialmente disponível da The Dow Chemical Company) tendo uma taxa de fluxo de fundido de 0,5 g/10 min (230°C, 2,16 kg). Uma manta de

25 filamento contínuo de fibra de vidro de 10 polegadas (comercialmente disponível da Owens Corning sob a designação M8643) tendo um peso base de 450 g/m² é colocada entre duas camadas das folhas de PP de 100 mil. Esta estrutura em sanduíche é então consolidada em uma

30 prensa a cerca de 500 psi e 170°C durante aproximadamente 5 minutos.

Exemplo 6

Uma dispersão de poliolefina aquosa compreende 80 por cento em peso de água e 20 por cento em peso de sólidos.

35 Os sólidos compreendem 2,35 por cento em peso de tensoativo de ácido carboxílico de cadeia longa e 17,65 por cento em peso de um copolímero de propileno e etileno

rico em propileno (9 por cento de etileno) tendo uma densidade de 0,876 gramas por centímetro cúbico (g/cm^3) e uma taxa de fluxo de fundido (MFR) (sob condições de 230°C e uma carga aplicada de 2,16 quilogramas) de 25 gramas por 10 minutos ($\text{g}/10 \text{ min}$). O tamanho de partícula médio da dispersão é de cerca de 0,61 micron com uma polidispersidade de 1,31. O valor do pH da dispersão aquosa amassada sob fusão é de 11,6. A dispersão aquosa é então diluída até um teor de sólidos de cerca de 10 por cento em peso.

Uma manta de filamento contínuo de fibra de vidro de 10 polegadas por 10 polegadas tendo um peso base de 450 g/m^2 é então impregnado com a dispersão diluída imergindo a manta na dispersão. A manta impregnada é então removida da dispersão e dispersão em excesso é deixada pingar. A manta molhada é então secada em uma posição vertical em um forno de convecção mantido a 100°C durante 5 minutos. É alcançado um peso de revestimento seco de aproximadamente 30 g/m^2 .

Em uma operação, é preparada uma folha de 100 mil de um copolímero de polipropileno de impacto (INSPIRE^{MR} D 114,0, comercialmente disponível da The Dow Chemical Company) tendo uma taxa de fluxo de fundido de 0,5 $\text{g}/10 \text{ min}$ (230°C, 2,16 kg). A manta impregnada é então colocada entre duas camadas da folha de PP de 100 mil. Esta estrutura em sanduíche é consolidada em uma prensa a cerca de 500 psi e cerca de 170°C por aproximadamente 5 minutos. A estrutura termoplástica reforçada resultante poderá ser usada em diversas aplicações.

Quando comparado com o exemplo comparativo 1, o produto compósito do exemplo 6 exibe melhores propriedades mecânicas, tais como maior alongamento à ruptura, maior carga de ruptura, e maior resistência ao impacto.

Exemplo 7

É preparada uma dispersão de poliolefina aquosa baseada em uma mistura de propileno não funcionalizado (VERSIFY^{MR} DP4200) e PRIMACOR^{MR} 59801. VERSIFY^{MR} DP4200 é um

copolímero de propileno-etileno tendo um teor de etileno de cerca de 9 por cento em peso e uma taxa de fluxo de fundido de 25 dg/min (230°C, 2,16 kg). PRIMACOR^{MR} 59801 é um copolímero de etileno-ácido acrílico tendo um teor de

5 ácido acrílico de cerca de 20,5 por cento em peso e uma taxa de fluxo de fundido de aproximadamente 13,75 dg/min (125°C, 2,16 kg). A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 é produzida alimentando simultaneamente pelotas de DP4200 a 13,9 lb/h e 59801 a

10 2,9 lb/h a um funil de alimentação de extrusora. Água deionizada e solução aquosa de hidróxido de potássio a 25% (p/p) são bombeados a 19 e 8,3 cm³/min, respectivamente, combinados, aquecidos a cerca de 160°C, e injetados no cilindro da extrusora na zona de

15 emulsificação, onde os cilindros são operados a cerca de 150°C. Água deionizada é bombeada a 90 cm³/min, aquecida a cerca de 110°C, e injetada no cilindro da extrusora em uma seção de diluição onde os cilindros são operados a cerca de 80°C. A diluição do produto é controlada a uma

20 pressão de cerca de 300 psig. A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 tem um teor de sólidos de 51,6 por cento em peso, um pH de cerca de 10,0, um tamanho de partícula médio volumétrico de cerca de 1,0 micron conforme medido por um Beckman-Coulter LS 230, e uma

25 polidispersidade (definida como o tamanho médio volumétrico de partícula dividido pelo tamanho de partícula médio numérico) de menos que 2.

A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 é diluída até um teor de sólidos de cerca de 10 por cento em peso.

30 Um fio de roving de vidro contínuo (VETROTEX^{MR} RO99 719 (comercialmente disponível da Saint-Gobain) é desenrolado da parte externa de uma bobina padrão. O roving é puxado através da dispersão termoplástica aquosa por uma unidade rolo para tração de películas Brabender a uma velocidade

35 de 8 pés por minuto (pé/min). Após imergir e retirar do banho, o excesso de líquido é removido do fio revestido por contato com um limpador de fluorpolímero. O fio

molhado é puxado para dentro de uma estufa de ar forçado mantida a uma temperatura de 180°C. Dentro da estufa, o fio é passado sobre uma série de polias e guias para prover um comprimento de trajeto suficiente para um tempo de residência de um minuto na estufa. Na estufa, a água é retirada e o polímero de polipropileno é amolecido e fundido. O fio revestido seco emerge da estufa pegajoso devido ao revestimento de polímero amolecido nas fibras de vidro. O fio revestido rapidamente esfria ao ar na forma de um feixe chato rígido de fibras de vidro revestidas.

Em uma operação separada, o feixe revestido de fibras de vidro é subsequentemente tecido formando um tecido biaxial usando métodos de tecelagem convencionais conhecidos daqueles entendidos no assunto.

Em uma operação separada, é preparada uma folha de 100 mil de um copolímero de polipropileno de impacto (INSPIRE^{MR} D 114.00, comercialmente disponível da The Dow Chemical Company) tendo uma taxa de fluxo de fundido de 0,5 g/10 min (230°C/2,16 kg). O tecido biaxial é então colocado entre duas camadas da folha de 100 mil. Esta estrutura em sanduíche é então consolidada em uma prensa a cerca de 500 psi e cerca de 170°C durante aproximadamente, 5 minutos. A estrutura termoplástica reforçada com vidro pode ser usada em diversas aplicações.

Comparativamente com o exemplo comparativo 1, o produto compósito do exemplo 7 exibe melhores propriedades mecânicas, tais como maior alongamento na ruptura, maior carga de ruptura, e maior resistência ao impacto. Isto pode ser devido à presença da fase de polipropileno não funcionalizado que pode prover melhor compatibilidade com as folhas de copolímero de polipropileno de impacto.

a cerca de 500 psi e cerca de 170°C durante aproximadamente, 5 minutos. A estrutura termoplástica reforçada com vidro pode ser usada em diversas aplicações.

Exemplo 8

É preparada uma dispersão de poliolefina aquosa baseada em uma mistura de propileno não funcionalizado (VERSIFY^{MR} DP4200) e PRIMACOR^{MR} 59801. A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 é produzida alimentando simultaneamente pelotas de DP4200 a 13,9 lb/h e 59801 a 2,9 lb/h a um funil de alimentação de extrusora. Água deionizada e solução aquosa de hidróxido de potássio a 25% (p/p) são bombeadas a 19 e 8,3 cm³/min, respectivamente, combinados, aquecidos a cerca de 160°C, e injetados no cilindro da extrusora na zona de emulsificação, onde os cilindros são operados a cerca de 150°C. Água deionizada é bombeada a 90 cm³/min, aquecida a cerca de 110°C, e injetada no cilindro da extrusora em uma seção de diluição onde os cilindros são operados a cerca de 80°C. A diluição do produto é controlada a uma pressão de cerca de 300 psig. A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 tem um teor de sólidos de 51,6 por cento em peso, um pH de cerca de 10,0, um tamanho de partícula médio volumétrico de cerca de 1,0 micron conforme medido por um Beckman-Coulter LS 230, e uma polidispersidade (definida como o tamanho médio volumétrico de partícula dividido pelo tamanho de partícula médio numérico) de menos que 2. A dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 é diluída até um teor de sólidos de cerca de 10 por cento em peso.

Um fio de roving de vidro contínuo é preparado usando métodos de manufatura de vidro convencionais conhecidos daqueles entendidos no assunto. Ao sair do casquilho da operação de manufatura de vidro, as fibras são puxadas através da dispersão de VERSIFY^{MR} DP4200/PRIMACOR^{MR} 59801 diluída. Após imergir e retirar do banho, o excesso de líquido é removido do fio revestido por contato com um limpador de fluorpolímero. O fio molhado é puxado para dentro de uma estufa de ar forçado mantida a uma temperatura de 180°C. Dentro da estufa, o fio é passado sobre uma série de polias e guias para prover um

comprimento de trajeto suficiente para um tempo de
residência de um minuto na estufa. Na estufa, a água é
retirada e o polímero de polipropileno é amolecido e
fundido. O fio revestido seco emerge da estufa pegajoso
5 devido ao revestimento de polímero amolecido nas fibras
de vidro. O fio revestido rapidamente esfria ao ar na
forma de um feixe chato rígido de fibras de vidro
revestidas.

Em uma operação separada, o feixe revestido de fibras de
10 vidro é subsequentemente tecido formando um tecido
biaxial usando métodos de tecelagem convencionais
conhecidos daqueles entendidos no assunto.

Em uma operação separada, é preparada uma folha de 100
mil de um copolímero de polipropileno de impacto
15 (INSPIRE^{MR} D 114.00, comercialmente disponível da The Dow
Chemical Company) tendo uma taxa de fluxo de fundido de
0,5 g/10 min (230°C/2,16 kg). O tecido biaxial é então
colocado entre duas camadas da folha de 100 mil. Esta
estrutura em sanduíche é então consolidada em uma prensa
20 a cerca de 500 psi e cerca de 170°C durante
aproximadamente, 5 minutos. A estrutura termoplástica
reforçada com vidro pode ser usada em diversas
aplicações.

Vantajosamente, uma ou mais concretizações divulgadas
25 aqui poderão prover composições, métodos, e artigos tendo
bom desempenho nas suas aplicações pretendidas. Por
exemplo, uma ou mais concretizações poderão prover
estruturas fibrosas tendo uma ou mais dentre rigidez,
elasticidade, resiliência, adesão, retenção de forma ou
30 compatibilidade melhoradas.

Conquanto a invenção tenha sido descrita com relação a um
número limitado de concretizações, aqueles entendidos no
assunto, tendo o benefício desta divulgação, apreciarão
que outras concretizações poderão ser vislumbradas que
35 não partem da abrangência da invenção conforme aqui
divulgada. Consequentemente, a abrangência da invenção
deverá ficar limitada apenas às reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para formar um artigo, caracterizado pelo fato de compreender:
aplicar um composto a um substrato contendo vidro, o
5 composto compreendendo:
uma dispersão aquosa contendo:
(a) uma resina termoplástica;
(b) um agente estabilizante de dispersão; e
(c) água; e
10 remover pelo menos uma porção da água
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender remover pelo menos 50% da água.
3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o artigo ser pelo menos 92 por cento em peso
15 de vidro com base no peso total do substrato, a resina termoplástica, e o agente estabilizante de dispersão.
4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o artigo ser pelo menos 94 por cento em peso de vidro com base no peso total do substrato, a resina
20 termoplástica, e o agente estabilizante de dispersão.
5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a resina ser não polar e o agente estabilizante de dispersão ser polar.
6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado
25 pelo fato de a resina termoplástica e o agente estabilizante de dispersão formarem duas fases distintas.
7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de remover pelo menos uma porção da água resultar em um revestimento tendo uma espessura entre 0,1
30 micron e 100 microns.
8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de remover pelo menos uma porção da água resultar em um revestimento com entre 1 grama por metro quadrado de área superficial de substrato e 100 gramas
35 por metro quadrado de área superficial de substrato.
9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a resina termoplástica compreender um

homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polietileno, um homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polipropileno, ou combinações destes.

5 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a resina termoplástica ser não polar.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a resina termoplástica ter uma
10 temperatura de deflexão térmica sob carga entre 75°C e 110°C.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda ligar o artigo diretamente a um pano sem um adesivo.

15 13. Artigo, caracterizado pelo fato de compreender: um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto ao tempo do contato compreendia uma dispersão aquosa contendo:

(a) uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação
20 de menos que 110°C;

(b) um agente estabilizante de dispersão; e

(c) água

sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato e sendo que o substrato é formável.

25 14. Artigo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de uma temperatura de termoformação do artigo ser dentro de 50°C de uma temperatura de fusão da poliolefina.

15. Artigo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de a propriedade modificada ser
30 pelo menos uma selecionada do grupo consistindo de adesão a um segundo substrato, uma carga de ruptura, uma compatibilidade, e uma força adesiva.

16. Artigo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de a propriedade modificada ter
35 um valor pelo menos 10% maior que o substrato não contatado.

17. Artigo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de a força adesiva do artigo ser entre 0,7 e 1,1 lb/pol.
18. Artigo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de a poliolefina compreender um homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polietileno, um homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polipropileno, ou combinações destes.
19. Artigo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de a resina termoplástica ter uma temperatura de deflexão térmica sob carga entre 75°C e 110°C.
20. Artigo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o artigo contendo vidro ter um peso base na faixa de 25 a 1000 gramas por metro quadrado.
21. Artigo, caracterizado pelo fato de compreender:
um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto ao tempo do contato compreendia uma dispersão aquosa contendo:
(a) uma resina termoplástica;
(b) um agente estabilizante de dispersão; e
(c) água;
- sendo que o artigo tem pelo menos 92 por cento em peso de vidro com base no peso total do substrato, a resina termoplástica, e o agente estabilizante de dispersão.
22. Artigo, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o artigo ter pelo menos 94 por cento em peso de vidro com base no peso total do substrato, a resina termoplástica, e o agente estabilizante de dispersão.
23. Artigo, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o artigo ser selecionado do grupo consistindo de mantas, não tecidos, tecidos e panos.
24. Artigo, de acordo com a reivindicação 21,

caracterizado pelo fato de o vidro ser um vidro tipo E.

25. Fibra revestida, caracterizada pelo fato de compreender:

um composto em contato com uma porção de um substrato
5 contendo vidro, sendo que o composto ao tempo do contato compreendia uma dispersão aquosa contendo:

(a) uma resina termoplástica;

(b) um agente estabilizante de dispersão; e

(c) água;

10 sendo que a fibra tem um diâmetro entre 5 e 35 micra; e sendo que a espessura de uma camada de revestimento do composto na fibra baseada em vidro variar de cerca de 0,1 a 10 micra.

26. Fibra revestida, de acordo com a reivindicação 25,
15 caracterizada pelo fato de a resina termoplástica compreender uma poliolefina tendo um ponto de amolecimento Vicat entre 75°C e 110°C.

27. Fibra revestida, de acordo com a reivindicação 25,
20 caracterizada pelo fato de a resina termoplástica compreender um homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polietileno, um homopolímero, copolímero ou interpolímero em multibloco de polipropileno, ou combinações destes.

28. Fibra revestida, de acordo com a reivindicação 27,
25 caracterizada pelo fato de a resina termoplástica ser um polímero não funcionalizado.

29. Artigo, caracterizado pelo fato de ser formado a partir da fibra revestida conforme definida na reivindicação 25.

30. Método para revestir uma fibra, caracterizado pelo
30 fato de compreender:

aplicar um composto a uma fibra baseada em vidro, o composto compreendendo:

uma dispersão aquosa contendo:

35 (a) uma resina termoplástica;

(b) um agente estabilizante de dispersão; e

(c) água; e

remover pelo menos uma porção da água

31. Método, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de o aplicar compreender:

contatar um filamento de fibra com uma dispersão aquosa;

5 e

passar a fibra através de um dispositivo conformador.

32. Método, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de a fibra baseada em vidro ser uma fibra baseada em vidro cominuída.

10 33. Método, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de a fibra baseada em vidro ser um filamento de fibra contínuo.

34. Artigo, caracterizado pelo fato de compreender:

pelo menos uma camada de um composto disposta sobre pelo
15 menos uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto compreende:

(a) uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C; e

(b) um agente estabilizante de dispersão; e

20 sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato; e

sendo que o substrato é formável.

35. Artigo, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o artigo ser pelo menos 92 por
25 cento em peso de vidro com base no peso total do substrato, a resina termoplástica, e o agente estabilizante de dispersão.

36. Artigo, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de a resina ser não
30 funcionalizada e o agente estabilizante de dispersão ser funcionalizado.

37. Artigo, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de caracterizado pelo fato de a
35 resina ser não polar e o agente estabilizante de dispersão ser polar.

38. Artigo, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de a resina termoplástica e o

agente estabilizante de dispersão formarem duas fases distintas.

39. Artigo, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o artigo ter uma temperatura
5 de fusão de menos que 110°C.

1/2

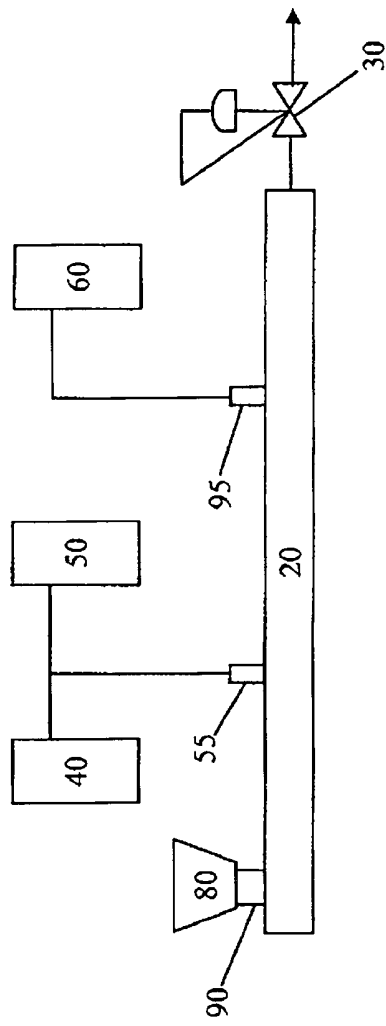


FIG.1

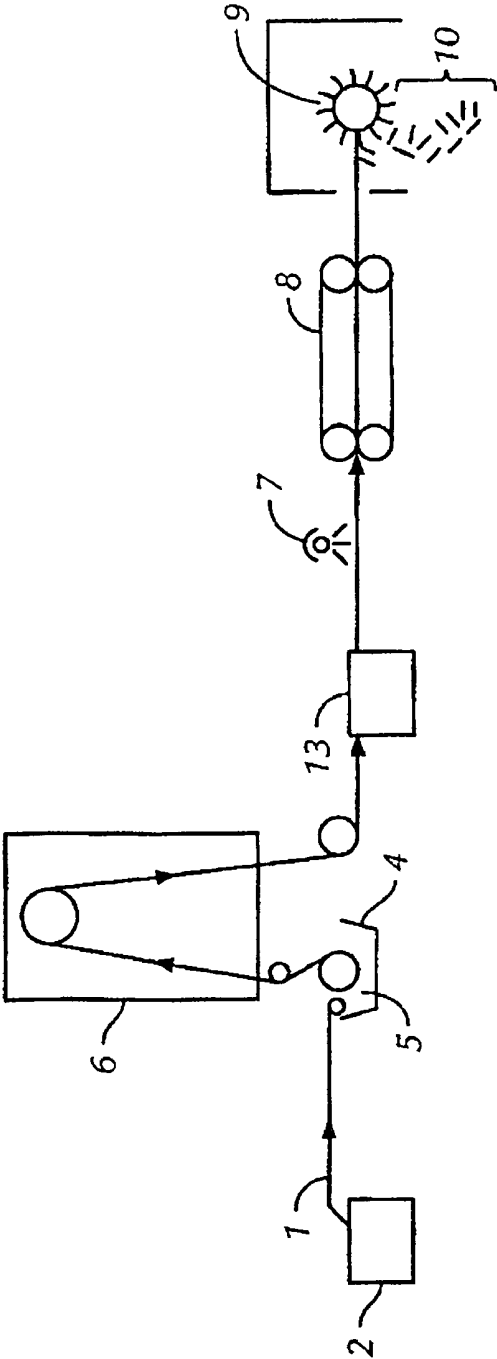


FIG.2

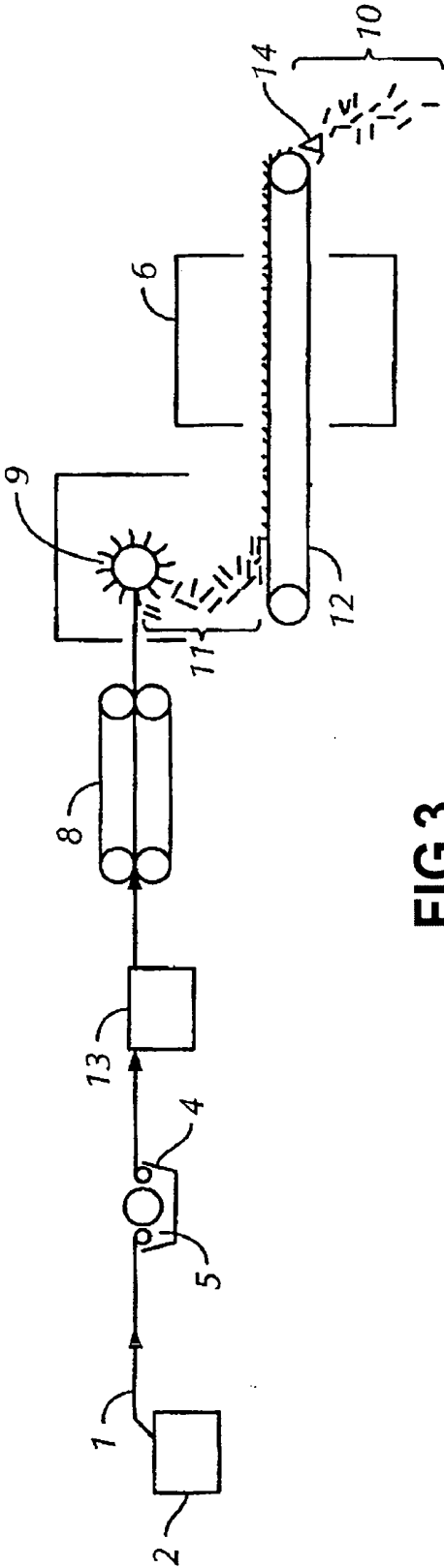


FIG.3

RESUMO

"MÉTODO PARA FORMAR UM ARTIGO, ARTIGO, FIBRA REVESTIDA E MÉTODO PARA REVESTIR UMA FIBRA".

5 A presente invenção refere-se a um artigo incluindo pelo menos uma camada de um composto disposto em pelo menos uma porção de um substrato contendo vidro, sendo que o composto inclui uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C, e um agente estabilizante de dispersão, sendo que o composto confere uma
10 propriedade modificada ao substrato, e sendo que o substrato é formável. Outras concretizações incluem um composto em contato com uma porção de um substrato contendo vidro, tal como artigos e fibras contendo vidro ou baseado em vidro, sendo que o composto ao tempo do
15 contato incluiu uma dispersão aquosa tendo (a) uma poliolefina tendo uma temperatura de deformação de menos que 110°C, (b) um agente estabilizante de dispersão; e (c) água, sendo que o composto confere uma propriedade modificada ao substrato, e sendo que o substrato é
20 formável.