



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

(11) PI 0917603-9 B1

(22) Data do Depósito: 23/11/2009

(45) Data de Concessão: 16/10/2018



(54) Título: COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, MÉTODO PARA PRODUZIR UMA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, SUBSTRATO REVESTIDO, MÉTODO PARA PRODUZIR UM ARTIGO REVESTIDO E MÉTODO PARA MELHORAR A OPACIDADE DE UMA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO

(51) Int.Cl.: C09D 5/02; C09D 17/00; C09D 7/62; C09C 1/36; C09C 3/10; C08K 3/013; C09C 1/04; C09C 1/30; C09C 1/40; C08L 23/04; C08K 3/22; C08K 9/08

(30) Prioridade Unionista: 16/12/2008 US 61/122,921

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

(72) Inventor(es): RICHARD LUNDGARD; JODI MECCA

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

"COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, MÉTODO PARA PRODUZIR UMA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, SUBSTRATO REVESTIDO, MÉTODO PARA PRODUZIR UM ARTIGO REVESTIDO E MÉTODO PARA MELHORAR A OPACIDADE DE UMA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO"

Campo da invenção

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

Histórico da invenção

[002] Composições de revestimento compreendendo pigmentos são amplamente usadas em arquitetura e aplicações automotivas e industriais. Composições de revestimento pigmentadas base água são formulações complexas compreendendo uma resina aglomerante e uma dispersão de pigmento, assim como outros aditivos. De modo geral, prepara-se a dispersão de pigmento misturando pigmento em pó com um dispersante em água via um processo que umedece o pigmento e dispersa os aglomerados de pigmento em partículas menores, isto é, tritura o pigmento. Entretanto, quando se aumenta o nível de pigmento nas composições de revestimento, por exemplo, em formulações de tintas, as partículas de pigmento podem se reaglomerar. Esta reaglomeração pode causar a redução da eficiência de espalhamento de luz, e pode resultar também em cargas de pigmento maiores que as que seriam requeridas.

[003] Já que o dióxido de titânio é um dos principais componentes numa formulação de tinta, a indústria de revestimentos tem um interesse contínuo em reduzir aglomeração de pigmento e melhorar a eficiência de pigmento. Tem sido utilizada uma variedade de abordagens diferentes

para reduzir aglomeração, incluindo a otimização de dispersante de pigmento do tipo usado na moagem de pigmento, e tratamento de partículas de TiO_2 para formar um revestimento protetor que impede estericamente a densificação. Entretanto, há ainda necessidade de uma composição de revestimento que proveja propriedades melhoradas de espalhamento de luz tal como opacidade melhorada. Além disso, há necessidade de um processo para produzir uma composição de revestimento que proveja propriedades melhoradas de espalhamento de luz tal como opacidade.

Sumário da invenção

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

[005] Numa incorporação, a presente invenção provê uma composição de revestimento compreendendo: (a) uma dispersão compreendendo: um ou mais polímeros-base; pelo menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , Al_2O_3 , e combinações dos mesmos; opcionalmente um ou mais estabilizantes; e um meio líquido; e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante.

[006] Numa incorporação alternativa, a presente invenção provê um método para produzir uma composição de revestimento compreendendo as etapas de: (1) selecionar pelo menos um primeiro pigmento, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 ,

SiO₂, ZnO, e Al₂O₃; (2) selecionar um ou mais polímeros-base; (3) opcionalmente, selecionar um ou mais estabilizantes; (4) selecionar um meio líquido; (5) misturar sob fusão o dito primeiro pigmento e o dito um ou mais polímeros-base, opcionalmente, na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (6) encapsular, assim, pelo menos parcialmente o dito primeiro pigmento com o dito um ou mais polímeros-base; (7) amassar sob fusão o dito primeiro pigmento encapsulado pelo menos parcialmente no dito meio líquido, opcionalmente, na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (8) formar, assim, uma dispersão; (9) opcionalmente, misturar a dita dispersão com uma composição de aglomerante opcional; e (10) formar, assim, a dita composição de revestimento.

[007] Noutra incorporação alternativa, a presente invenção provê um substrato revestido compreendendo: um substrato; e uma composição de revestimento associada com o dito substrato, sendo que a dita composição de revestimento compreende: (a) uma dispersão compreendendo: um ou mais polímeros-base; pelo menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO₂, SiO₂, ZnO, e Al₂O₃; opcionalmente um ou mais estabilizantes; e um meio líquido; e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante.

[008] Noutra incorporação alternativa, a presente invenção provê um método para produzir um artigo revestido compreendendo as etapas de: (1) selecionar um substrato; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo: um ou mais polímeros-base; pelo

menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; opcionalmente um ou mais estabilizantes; e um meio líquido; e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante; (3) aplicar a dita composição de revestimento no dito substrato; (4) opcionalmente, remover pelo menos uma porção do dito meio líquido; (5) formar, assim, o dito artigo revestido.

[009] Noutra incorporação alternativa, a presente invenção provê ainda um método para melhorar a opacidade de uma composição de revestimento, compreendendo as etapas de: (1) selecionar um primeiro pigmento, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; (2) selecionar um ou mais polímeros-base; (3) opcionalmente, selecionar um ou mais estabilizantes externos; (4) selecionar um meio líquido; (5) misturar sob fusão o dito primeiro pigmento e o dito um ou mais polímeros-base, opcionalmente na presença do dito um ou mais estabilizantes opcionais; (6) encapsular, assim, pelo menos parcialmente o dito primeiro pigmento com o dito um ou mais polímeros-base; (7) contatar o dito primeiro pigmento encapsulado pelo menos parcialmente com o dito meio líquido, opcionalmente na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (8) formar, assim, uma dispersão; (9) opcionalmente, misturar a dita dispersão com uma composição de aglomerante opcional; e (10) formar, assim, uma composição revestida tendo opacidade melhorada.

Breve descrição dos desenhos

[010] Com o propósito de ilustrar a invenção, mostra-se

nos desenhos uma forma que é exemplar; entretanto, entenda-se que esta invenção não se limita aos arranjos e meios precisos mostrados.

[011] A Figura 1 é uma imagem de TEM de uma dispersão inventiva exemplar; e a Figura 2 é um gráfico ilustrando a relação entre as propriedades de opacidade e a concentração volumétrica de pigmento (PVC).

Descrição detalhada da invenção

[012] A presente invenção provê uma composição de revestimento, um processo para produzir uma composição de revestimento, um artigo revestido, e um método para fabricar tais artigos.

[013] De acordo com a presente invenção, a composição de revestimento compreende (a) uma dispersão, e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante. A dispersão compreende um ou mais polímeros-base, pelo menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , Al_2O_3 , e combinações dos mesmos; opcionalmente um ou mais estabilizantes, por exemplo, um ou mais estabilizantes externos; e um meio líquido. A dispersão da presente invenção pode conter partículas tendo um tamanho médio de partícula de 0,01 a 5 microns, por exemplo, de 0,1 a 5 microns.

Polímero-base

[014] A dispersão da presente invenção compreende de 5 a 70 por cento em peso de um ou mais polímeros-base, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. Todos os valores individuais e subfaixas de 5 a 70 por cento em peso aqui estão incluídos e divulgados; por exemplo, a porcentagem

em peso pode ser de um limite inferior de 5, 8, 10, 15, 20, 25 por cento em peso até um limite superior de 40, 50, 60, ou 70 por cento em peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 15 a 60, ou alternativamente, de 15 a 50, ou alternativamente de 15 a 40 por cento em peso de um ou mais polímeros-base, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros-base. Por exemplo, o polímero-base pode ser selecionado do grupo consistindo de um material termoplástico, e um material termofixo. O um ou mais polímeros-base compreendem um ou mais polímeros a base de olefinas, um ou mais polímeros a base de acrílicos, um ou mais polímeros a base de poliésteres, um ou mais polímeros epóxi sólidos, polímeros de poliuretano termoplásticos, polímeros a base de estireno, e combinações dos mesmos.

[015] Exemplos de materiais termoplásticos incluem, mas não se limitam homopolímeros e copolímeros (incluindo elastômeros) de alfa-olefinas tais como etileno, propileno, 1-butenos, 3-metil-1-butenos, 4-metil-1-pentenos, 3-metil-1-pentenos, 1-heptenos, 1-hexenos, 1-octenos, 1-decenos, e 1-dodecenos, representados tipicamente por polietileno, polipropileno, poli(1-butenos), poli(3-metil-1-butenos), poli(3-metil-1-pentenos), poli(4-metil-1-pentenos), copolímero de etileno/propileno, copolímero de etileno/1-butenos, e copolímero de propileno/1-butenos; copolímeros (incluindo elastômeros) de uma alfa-olefina com um dieno conjugado ou não-conjugado, representados tipicamente 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, representados tipicamente por copolímero de etileno/propileno/butadieno, copolímero de etileno/propileno/di-ciclopentadieno, copolímero de etileno/propileno/1,5-hexadieno, e copolímero de etileno/propileno/etilideno norborneno; copolímeros de etileno/composto de vinila tais como copolímero de etileno/acetato de vinila, copolímero de etileno/álcool vinílico, copolímero de etileno/cloreto de vinila, copolímeros de etileno/ácido acrílico ou de etileno/ácido metacrílico, e copolímero de etileno/(met)acrilato; copolímeros estirênicos (incluindo elastômeros) tais como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrila/estireno, copolímero de α -metil-estireno/estireno, copolímero de estireno/álcool vinílico, acrilatos de estireno tais como metacrilato de estireno, butil acrilato de estireno, butil metacrilato de estireno, e polímeros de estireno/butadienos e de estireno reticulados; e copolímeros em blocos de estireno (incluindo elastômeros) tais como copolímero de estireno/butadieno e hidrato do mesmo, e copolímeros em triblocos de estireno/isopreno/estireno; compostos polivinílicos tais como poli(cloreto de vinila), poli(cloreto de vinilideno), 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 poli(tereftalato de etileno) e poli(tereftalato de butileno); policarbonatos, poli(óxido de etileno) e similares; e resinas vítreas a base de hidrocarbonetos, incluindo polímeros de poli(di-ciclopentadieno) e polímeros relacionados (copolímeros, terpolímeros); mono-olefinas saturadas tais como acetato de

vinila, propionato de vinila, versatato de vinila, e butirato de vinila e similares; 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 2-etil-hexila, acrilato de dodecila, acrilato de n-octila, acrilato de fenila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, e metacrilato de butila e similares; acrilonitrila, metacrilonitrila, acrilamida, misturas dos mesmos; resinas produzidas por polimerização por metátese com abertura de anel e por metátese cruzada. Estas resinas pode ser usadas sozinhas ou em combinação de duas ou mais.

[016] Exemplos de (met)acrilatos apropriados, como polímeros-base, incluem acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de hexila, acrilato de 2-etil-hexila, acrilato de octila e acrilato de iso-octila, acrilato de n-decila, acrilato de isodecila, acrilato de terciobutila, metacrilato de metila, metacrilato de butila, metacrilato de hexila, metacrilato de isobutila, metacrilato de isopropila assim como acrilato de 2-hidroxietila e acrilamida. Os (met)acrilatos preferidos são: acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de 2-etil-hexila, acrilato de octila, acrilato de iso-octila, metacrilato de metila e metacrilato de butila. Outros (met)acrilatos apropriados que podem ser polimerizados a partir de monômeros incluem metacrilatos e acrilatos de alquila inferior incluindo monômeros de éster acrílico e metacrílico: acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de n-butila, acrilato de t-butila, acrilato de 2-etil-hexila, acrilato de decila, acrilato de isobornila, metacrilato de

metila, metacrilato de etila, metacrilato de n-propila, metacrilato de isopropila, metacrilato de n-butila, metacrilato de isobutila, metacrilato de secbutila, metacrilato de ciclo-hexila, metacrilato de isodecila, metacrilato de isobornila, metacrilato de terciobutilamino etila, metacrilato de estearila, metacrilato de glicidila, metacrilato de di-ciclopentenila, metacrilato de fenila.

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

[018] Em incorporações específicas, pode-se usar poliolefinas tais como polipropileno, polietileno, copolímeros dos mesmos, e misturas dos mesmos bem como terpolímeros de etileno/propileno/dieno. Em algumas incorporações, polímeros olefínicos preferidos incluem polímeros homogêneos, tal como descritos na patente U.S. nº 3.645.992 emitida para Elston; polietileno de alta densidade (HDPE), tal como descrito na patente U.S. nº 4.076.698 emitida para Anderson; polietileno linear de baixa densidade ramificado heterogeneamente (LLDPE); polietileno linear de ultrabaixa densidade ramificado heterogeneamente (ULDPE); copolímeros lineares de etileno/alfa-olefina ramificados homogeneamente; polímeros de etileno/alfa-olefina substancialmente lineares ramificados homogeneamente, que pode ser preparados, por exemplo, pelo processos divulgados nas patentes U.S. nºs 5.272.236 e 5.278.272, as divulgações das quais aqui se incorporam por referência; e copolímeros e

polímeros de etileno polimerizados via radicais livres em alta pressão, tal como polietileno de baixa densidade (LDPE) ou polímeros de etileno/acetato de vinila (EVA).

[019] Numa incorporação, o polímero-base é um copolímero ou interpolímero a base de propileno. Em algumas incorporações particulares, o copolímero ou interpolímero de propileno/etileno se caracteriza por ter sequências de propileno substancialmente isotáticas. O termo "sequências de propileno substancialmente isotáticas" e termos semelhantes significam que as sequências têm uma tríade isotática (mm) medida por NMR de ^{13}C maior que cerca de 0,85, preferivelmente maior que cerca de 0,90, mais preferivelmente maior que cerca de 0,92 e muito preferivelmente maior que cerca de 0,93. As tríades isotáticas são bem conhecidas na técnica e estão descritas, por exemplo, na patente U.S. nº 5.504.172 e em WO 00/01745, que se referem à sequência isotática em termo de uma tríade unitária na cadeia molecular de copolímero determinada por espectros de NMR de ^{13}C . Descrevem-se detalhadamente ainda tais copolímeros a base de propileno nas patentes U.S. nºs 6.960.635 e 6.525.157, aqui incorporadas por referência. Tais copolímeros de propileno/alfa-olefina são obteníveis comercialmente de The Dow Chemical Company, com a denominação comercial VERSIFY™, ou de ExxonMobil Chemical Company, com a denominação comercial VISTAMAXX™.

[020] Em outras incorporações particulares, o polímero-base pode ser polímero a base de etileno/acetato de vinila (EVA). Noutras incorporações, o polímero-base pode ser polímeros a base de etileno/acrilato de metila (EMA). Em outras incorporações particulares, o copolímero de

etileno/alfa-olefina pode ser copolímeros ou interpolímeros de etileno/buteno, de etileno/hexeno ou de etileno/octeno. Em outras incorporações particulares, o copolímero de propileno/alfa-olefina pode ser um copolímero ou interpolímero de propileno/etileno ou de propileno/etileno/buteno.

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

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

[023] Em determinadas outras incorporações, o polímero-base é um polímero semicristalino e pode ter um ponto de fusão menor que 110°C. Em incorporações preferidas, o ponto de fusão pode ser de 25 a 100°C. Em incorporações mais preferidas, o ponto de fusão pode estar entre 40 e 85°C.

[024] Em outras incorporações selecionadas, podem ser usados, como polímero-base, copolímeros em blocos de olefinas, por exemplo, copolímero em multiblocos de etileno, tais como aqueles descritos no pedido de patente U.S. serial nº 11/376.835. Tal copolímero em bloco de olefina pode ser um interpolímero de etileno/ α -olefina: (a) tendo um M_w/M_n de 1,7

a 3,5, pelo menos um ponto de fusão, T_m , em graus Celsius, e uma densidade, d , em grama/centímetro cúbico, sendo que os valores numéricos de T_m e d correspondem à relação: $T_m > -2002,9 + 4538,5(d) - 2422,2(d)^2$; ou (b) ter M_w/M_n de cerca de 1,7 a cerca de 3,5, e se caracterizar por um calor de fusão, ΔH , em J/g, e uma quantidade delta, ΔT , em graus Celsius definida como a diferença de temperatura entre o pico de DSC mais alto e o pico CRYSTAF mais alto, sendo que os valores numéricos de ΔT e ΔH têm as seguintes relações: $\Delta T > -0,1299(\Delta H) + 62,81$ para ΔH maior que zero e de até 130 J/g, e $\Delta T \geq 48^\circ\text{C}$ para ΔH maior que 130 J/g, sendo que se determina o pico CRYSTAF usando pelo menos 5 por cento do polímero cumulativo, e se menos que 5 por cento do polímero tiver um pico CRYSTAF identificável, então a temperatura CRYSTAF será de 30°C ; ou (c) caracterizar-se por uma recuperação elástica porcentual, R_e , em deformação de 300 por cento, e 1 ciclo, medida com uma película do interpolímero de etileno/ α -olefina moldada por compressão, e ter uma densidade, d , em grama/centímetro cúbico, sendo que os valores de R_e e d satisfazem a relação seguinte quando o interpolímero de etileno/ α -olefina está substancialmente livre de uma fase reticulada: $R_e > 1481 - 1629(d)$; ou (d) ter uma fração molecular que elui entre 40°C e 130°C quando fracionada usando TREF, caracterizada pelo fato de a fração ter um conteúdo molar de comonômero de pelo menos 5 por cento, maior que aquele de uma fração comparável de interpolímero de etileno aleatório eluindo entre as mesmas temperaturas, sendo que o dito interpolímero de etileno aleatório comparável tem os mesmos comonômeros e um índice de fusão, densidade, e um conteúdo molar de comonômero (com base no polímero todo) dentro dos

limites de 10 por cento daquele do interpolímero de etileno/ α -olefina; ou (e) ter um módulo de armazenamento a 25°C, $G'(25^\circ\text{C})$, e um módulo de armazenamento a 100°C, $G'(100^\circ\text{C})$, sendo que a razão de $G'(25^\circ\text{C})$ para $G'(100^\circ\text{C})$ está na faixa de 1:1 a 9:1.

[025] O interpolímero de etileno/ α -olefina também pode: (a) ter uma fração molecular que elui entre 40°C e 130°C quando fracionada usando TREF, caracterizada pelo fato de a fração ter um índice de bloco de pelo menos 0,5 e até cerca de 1 e uma distribuição de peso molecular, M_w/M_n , maior que cerca de 1,3; ou (b) ter um índice de bloco médio maior que zero e até cerca de 1,0 e uma distribuição de peso molecular, M_w/M_n , maior que cerca de 1,3.

[026] Em determinadas incorporações, o polímero-base compreende um polímero polar, tendo um grupo polar quer num comonômero ou monômero enxertado. Em incorporações exemplares, o polímero-base compreende uma ou mais poliolefinas polares, tendo um grupo polar quer num comonômero ou monômero enxertado. Poliolefinas polares exemplares incluem, mas não se limitam a copolímero de etileno/ácido acrílico (EAA) e de etileno/ácido metacrílico, tais como aqueles obteníveis com as denominações comerciais PRIMACOR™, obténível comercialmente de The Dow Chemical Company, NUCREL™, obténível de E. I. DuPont de Nemours, e ESCOR™, obténível comercialmente de ExxonMobil Chemical Company e descritos nas patentes U.S. nºs 4.599.392, 4.988.781, e 5.938.437, cada uma das quais aqui totalmente incorporada por referência. Outros polímeros-base exemplares incluem, mas não se limitam a copolímeros de etileno/acrilato de etila (EEA), de etileno/metacrilato de metila (EMMA), e de

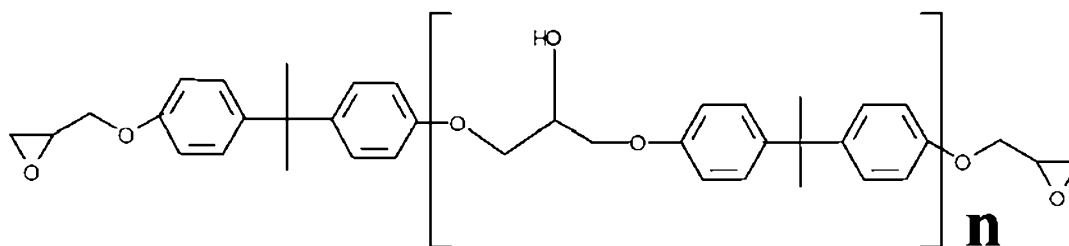
etileno/acrilato de butila (EBA).

[027] Numa incorporação, o polímero-base compreende uma poliolefina polar selecionada do grupo consistindo de copolímero de etileno/ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno/ácido metacrílico, e combinações dos mesmos, e o estabilizante compreende uma poliolefina polar selecionada do grupo consistindo de copolímero de etileno/ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno/ácido metacrílico, e combinações dos mesmos, entretanto, contanto que o polímero-base tenha um índice de acidez menor, medido de acordo com D-794, menor que o do estabilizante.

[028] Em determinadas incorporações, o polímero-base pode compreender, por exemplo, um material termofixo compreendendo uma resina epóxi. Resina epóxi refere-se a uma composição que possui um ou mais grupos epóxi vicinais por molécula, isto é, pelo menos um grupo epóxi-1,2 por molécula. Em geral, tal composto é um composto alifático saturado ou insaturado, cicloalifático, aromático ou heterocíclico que possui pelo menos um grupo epóxi-1,2. Se desejado, tal composto pode ser substituído com um ou mais substituintes não-interferentes, tais como átomos de halogênios, grupos hidroxil, radicais éter, alquilas inferiores e similares.

[029] Descrevem-se epóxidos ilustrativos no Handbook of Epoxy Resins por H. E. Lee e K. Neville publicado em 1967 por McGraw-Hill, Nova Iorque, e na patente U.S. nº 4.066.628, aqui incorporados por referência.

[030] Compostos particularmente úteis que podem ser usados na prática da presente invenção são resinas epóxi tendo a seguinte fórmula:



na qual n tem um valor médio maior ou igual a 0.

[031] As resinas epóxi úteis na presente invenção podem incluir, por exemplo, os glicidil poliéteres de fenóis poliídricos e de álcoois poliídricos. Como uma ilustração da presente invenção, exemplos de resinas epóxi conhecidas que podem ser usadas na presente invenção, incluem, por exemplo, os diglicidil éteres de resorcinol, catecol, hidroquinona, bisfenol, bisfenol A, bisfenol AP (1,1-bis(4-hidroxi fenil)-1-fenil etano), bisfenol F, bisfenol K, tetrabromo bisfenol A, resinas fenol/formaldeído novolac, resinas fenol/formaldeído substituídas com alquila, resinas fenol/hidroxibenzaldeído, resinas cresol/hidroxibenzaldeído, resinas di-ciclopentadieno/fenol, resinas di-ciclopentadieno/fenol substituído, tetrametil bifenol, tetrametil tetrabromo bifenol, tetrametil tribromo bifenol, tetracoloro bisfenol A e qualquer combinação dos mesmos.

[032] Exemplos de diepóxidos particularmente úteis na presente invenção incluem diglicidil éter de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (geralmente referido como bisfenol A) e diglicidil éter de 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)propano (geralmente referido como tetrabromo bisfenol A). Também podem ser usadas misturas de quaisquer dois ou mais poliepóxidos na prática da presente invenção.

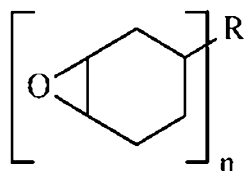
[033] Outros diepóxidos que podem ser empregados na prática da presente invenção incluem diglicidil éteres de fenóis diídricos, tais como aqueles descritos nas patentes

U.S. nºs 5.246.751, 5.115.075, 5.089.588, 4.480.082, e 4.438.254, todas as quais aqui se incorporam por referência, ou os diglicidil ésteres de ácidos dicarboxílicos tais como aqueles descritos na patente U.S. nº 5.171.820. Outros diepóxidos apropriados incluem, por exemplo, resinas a base de α,ω -diglicidil oxi isopropilideno/bisfenol (comercialmente conhecidas como resinas epóxi D.E.R.® séries 300 e 600, produtos de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan).

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

[035] Resinas epóxi exemplares incluem, por exemplo, os diglicidil éteres de bisfenol A; 4,4'-sulfonil difenol; 4,4'-oxi difenol; 4,4'-di-hidroxi benzofenona; resorcinol; hidroquinona, 9,9'-bis(4-hidroxifenil)fluoreno; 4,4'-di-hidroxi bifenil ou 4,4'-di-hidroxi- α -metil estilbeno e os diglicidil ésteres de ácidos dicarboxílicos.

[036] Outros compostos de epóxidos que podem ser usados na prática da presente invenção são epóxidos cicloalifáticos. Um epóxido cicloalifático consiste de um anel carbônico saturado tendo um oxigênio de epóxi ligado a dois átomos vicinais no anel carbônico, por exemplo, tal como ilustrado pela seguinte fórmula geral:



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

[037] O epóxido cicloalifático pode ser um mono-epóxido, diepóxido, poliepóxido, ou uma mistura daqueles. Por exemplo, na presente invenção pode-se usar qualquer um dos epóxidos cicloalifáticos descritos na patente U.S. nº 3.686.359, aqui incorporada por referência. Como uma ilustração, os epóxidos cicloalifáticos que podem ser usados na presente invenção incluem, por exemplo, carboxilato de (3,4-epóxi-ciclo hexil-metil)-3,4-epóxi-ciclo hexano, adipato de bis(3,4-epóxi ciclo hexila), monóxido de vinil ciclo hexeno e misturas dos mesmos.

[038] Em determinadas incorporações, o polímero-base compreende um polímero de poliuretano termoplástico. De modo geral, tais polímeros de poliuretanos termoplásticos são conhecidos, e descritos ainda, por exemplo, na publicação internacional nº 2008/057878, aqui incorporada por referência até o ponto em que ela descreve um polímero de poliuretano termoplástico.

[039] Aqueles tendo habilitação usual na técnica reconhecerão que a lista acima é uma relação parcial de polímeros-base exemplares. Compreender-se-á que a abrangência da presente invenção se restringe apenas pelas reivindicações.

Primeiro pigmento

[040] A dispersão da presente invenção compreende um ou mais primeiros pigmentos. O um ou mais primeiros pigmentos

podem ser, por exemplo, óxidos metálicos. Por exemplo, o um ou mais primeiros pigmentos podem ser óxidos metálicos selecionados do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , Al_2O_3 , e combinações dos mesmos. Numa alternativa, o um ou mais primeiros pigmentos podem ser TiO_2 quer na forma de rutilo ou na forma de anatásio (octaedrito). A dispersão da presente invenção compreende de 15 a 95 por cento em peso de um ou mais primeiros pigmentos, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. Todos os valores individuais e subfaixas de 15 a 95 por cento em peso aqui estão incluídos e divulgados; por exemplo, a porcentagem em peso pode ser de um limite inferior de 15, 20, 25, 30, 40, ou 50 por cento em peso até um limite superior de 65, 75, 80, 85, 90 ou 95 por cento em peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 20 a 95, ou alternativamente, a dispersão pode compreender de 20 a 85, ou alternativamente de 30 a 85, ou alternativamente de 40 a 85, ou alternativamente de 50 a 85 por cento em peso de um ou mais primeiros pigmentos, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. O um ou mais primeiros pigmentos podem ter um diâmetro médio de partícula na faixa de 0,1 a 1 μm . Todos os valores individuais e subfaixas de 0,1 a 1 μm aqui estão incluídos e divulgados; por exemplo, o diâmetro médio de partícula pode ser de um limite inferior de 0,1, 0,15, ou 0,2 até um limite superior de 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, ou 1 μm . Por exemplo, o um ou mais primeiros pigmentos podem ter um diâmetro médio de partícula na faixa de 0,1 a 0,7 μm , ou alternativamente de 0,1 a 0,5 μm , ou alternativamente de 0,1 a 0,4 μm , ou alternativamente de 0,2 a 0,5 μm , ou alternativamente de 0,2 a 0,4 μm , ou alternativamente de 0,2 a 0,6 μm , ou alternativamente de 0,3

a 0,5 μm . O um ou mais primeiros pigmentos podem ter um índice de refração menor que 3; por exemplo, o índice de refração está na faixa de 1 a 2,8. O um ou mais primeiros pigmentos podem ser tratados na superfície com materiais inorgânicos, por exemplo, sílica, alumina, ou com materiais orgânicos, por exemplo, agentes de tratamento a base de poliol; ácidos graxos; ou com grupos com funcionalidade orgânica e inorgânica combinadas, por exemplo, organossilanos, organofosfatos, organotitanatos, organozirconatos, a fim de que o um ou mais primeiros pigmentos exibam ótimas propriedades.

Estabilizante

[041] A dispersão de acordo com a presente invenção pode compreender ainda pelo menos um ou mais estabilizantes, aqui também referidos como dispersantes, para promover a formação de uma dispersão estável. O estabilizante pode ser, preferivelmente, um estabilizante externo. A dispersão da presente invenção compreende de 1 a 50 por cento em peso de um ou mais estabilizantes, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. Todos os valores individuais e subfaixas de 1 a 45 por cento em peso aqui estão incluídos e divulgados; por exemplo, a porcentagem em peso pode ser de um limite inferior de 1, 3, 5, 10 por cento em peso até um limite superior de 15, 25, 35, ou 45 por cento em peso. Por exemplo, a dispersão pode compreender de 1 a 25, ou alternativamente, de 1 a 35, ou alternativamente de 1 a 40, ou alternativamente de 1 a 45 por cento em peso de um ou mais estabilizantes, com base no peso total do conteúdo de sólidos da dispersão. Em incorporações selecionadas, o estabilizante pode ser um tensoativo, um polímero, ou misturas dos mesmos.

Em determinadas incorporações, o estabilizante pode ser um polímero polar, tendo um grupo polar quer como um comonômero ou como um monômero enxertado. Em incorporações exemplares, o estabilizante compreende uma ou mais poliolefinas polares tendo um grupo polar quer como um comonômero ou como um monômero enxertado. Estabilizantes poliméricos exemplares incluem, mas não se limitam a, copolímeros de etileno/ácido acrílico (EAA) e de etileno/ácido metacrílico, tais como aqueles obteníveis comercialmente com as denominações comerciais PRIMACOR™, obtenível comercialmente de The Dow Chemical Company, NUCREL™, obtenível comercialmente de E. I. DuPont de Nemours, e ESCOR™, obtenível comercialmente de ExxonMobil Chemical Company e descritos nas patentes U.S. nºs 4.599.392, 4.988.781, e 5.938.437, cada uma das quais aqui inteiramente incorporada por referência. Outros estabilizantes poliméricos exemplares incluem, mas não se limitam a, copolímeros de etileno/acrilato de etila (EEA), de etileno/metacrilato de metila (EMMA) e de etileno/acrilato de butila (EBA). Também podem ser usados outros copolímeros de etileno/ácido carboxílico. Aqueles usualmente habilitados na técnica reconhecerão um número de outros polímeros úteis que também podem ser usados.

[042] Outros estabilizantes que podem ser usados incluem, mas não se limitam a, ácidos graxos de cadeias longas, sais de ácidos graxos ou ésteres de alquila de ácidos graxos tendo de 12 a 60 átomos de carbono. Noutras incorporações, o ácido graxo de cadeia longa ou sal de ácido graxo pode ter de 12 a 40 átomos de carbono.

[043] O estabilizante pode ser parcial ou completamente neutralizado com um neutralizante. Em determinadas

incorporações, a neutralização do estabilizante, tal como um ácido graxo de cadeia longa ou EAA, pode ser de 25 a 200 por cento numa base molar; ou alternativamente, a neutralização pode ser de 50 a 110 por cento numa base molar. Por exemplo, para EAA, o neutralizante pode ser uma base, tal como hidróxido de amônio ou hidróxido de potássio, por exemplo. Outros neutralizantes podem incluir hidróxido de lítio ou hidróxido de sódio, por exemplo. Noutra alternativa, o neutralizante pode ser, por exemplo, um carbonato. Noutra alternativa, o neutralizante pode ser, por exemplo, qualquer amina tal como mono-etanolamina, ou 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP). As aminas úteis nas incorporações aqui divulgadas podem incluir mono-etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, e TRIS AMINO (cada uma delas obténível de Angus), NEUTROL TE (obtenível de BASF), assim como triisopropanolamina, diisopropanolamina, e N,N-dimetil etanolamina (cada uma delas obténível de The Dow Chemical Company, Midland, MI). Outras aminas úteis podem incluir, amônia, monometilamina, dimetilamina, trimetilamina, monoetilamina, dietilamina, trietilamina, mono-n-propilamina, dimetil n-propilamina, N-metanolamina, N-aminoetil-etanolamina, N-metil-dietanolamina, mono-isopropanolamina, N,N-dimetil propanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol, tris(hidroximetil)-amino etano, N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)etilenodiamina. Em algumas incorporações, podem ser usadas misturas de aminas ou misturas de aminas e tensoativos. Aqueles com habilitação usual na técnica compreenderão que a seleção de um neutralizante apropriado depende da composição específica formulada, e que tal escolha está dentro dos limites do conhecimento daqueles com

habilitação usual na técnica.

[044] Estabilizantes adicionais que podem ser úteis na prática da presente invenção incluem, mas não se limitam a, tensoativos catiônicos, tensoativos aniônicos, ou tensoativos não-iônicos. Exemplos de tensoativos aniônicos incluem, mas não se limitam a, sulfonatos, carboxilatos, e fosfatos. Exemplos de tensoativos catiônicos incluem, mas não se limitam a, aminas quaternárias. Exemplos de tensoativos não-iônicos incluem, mas não se limitam a, copolímeros em blocos contendo óxido de etileno e tensoativos de silicone. Estabilizantes úteis na prática da presente invenção podem ser tensoativos externos ou tensoativos internos. Tensoativos externos são tensoativos que não se tornam quimicamente reativos no polímero-base durante a preparação da dispersão. Exemplos de tensoativos externos úteis aqui incluem, mas não se limitam a, sais de ácido dodecil benzenossulfônico e sais de ácido lauril sulfônico. Tensoativos internos são tensoativos que se tornam quimicamente reativos no polímero-base durante a preparação da dispersão. Um exemplo de um tensoativo interno útil aqui inclui o ácido 2,2-dimetilol propiônico e seus sais. Tensoativos adicionais que podem ser úteis na prática da presente invenção incluem tensoativos catiônicos, tensoativos aniônicos, tensoativos não-iônicos, ou combinações dos mesmos. Nas incorporações aqui divulgadas, podem ser usados vários tensoativos obteníveis comercialmente, incluindo: OP-100 (um estearato de sódio), OPK-1000 (um estearato de potássio), e OPK-181 (um oleato de potássio), obteníveis de Hallstar; UNICID 350, obtenível de Baker Petrolite; DISPONIL FES 77-IS e DISPONIL TA-430, obteníveis de Cognis; RHODAPEX CO-436, SOPROPHOR 4D384, 3D-

33, e 796/P, RHODACAL BX-78 e LDS-22, RHODAFAC RE-610, e RM-710, e SUPRAGIL MNS/90, obteníveis de Rhodia; e TRITON QS-15, TRITON W-30, DOWFAX 2^A1, DOWFAX 3B2, DOWFAX 8390, DOWFAX C6L, TRITON X-200, TRITON XN-45S, TRITON H-55, TRITON GR-5M, TRITON BG-10, e TRITON CG-110, obteníveis de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

Meio fluido

[045] A dispersão compreende ainda um meio fluido. O meio fluido pode ser qualquer meio, por exemplo, o meio fluido pode ser água. A dispersão da presente invenção compreende de 35 a 75 por cento em volume de meio fluido, com base no volume total da dispersão. Em incorporações particulares, o conteúdo de água pode estar na faixa de 35 a 70, ou alternativamente de 35 a 65, ou alternativamente de 45 a 55 por cento em volume, com base no volume total da dispersão. Preferivelmente, pode-se controlar o conteúdo de água da dispersão a fim de que o conteúdo de sólidos (polímero-base mais estabilizante) esteja entre 1 por cento em volume e 74 por cento em volume. Em incorporações particulares, os sólidos variam de 10 a 70 por cento em volume. Em outras incorporações, os sólidos variam de 20 a 60 por cento em volume. Em determinadas incorporações, os sólidos variam de 30 a 55 por cento em volume.

Componentes adicionais para a composição de revestimento

[046] A composição de revestimento pode compreender ainda uma composição de aglomerante. As composições de aglomerante para composições de revestimento são, de modo geral, conhecidas, e composições de aglomerantes exemplares incluem, mas não se limitam a, látex acrílico, látex vinil acrílico, látex estireno acrílico, látex de acetato de vinila/etileno,

e combinações dos mesmos.

[047] A composição de revestimento pode compreender ainda, opcionalmente, uma ou mais cargas, opcionalmente um ou mais aditivos, opcionalmente um ou mais segundos pigmentos, por exemplo, dióxido de titânio, mica, carbonato de cálcio, sílica, óxido de zinco, vidro moído, alumínio triidratado, talco, trióxido de antimônio, poeira e cinzas, e argila; opcionalmente um ou mais co-solventes, por exemplo, glicóis, glicol éter, mono-isobutirato de 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, álcoois, álcoois minerais, e ésteres benzoatos; opcionalmente um ou mais dispersantes, por exemplo, aminoálcoois, e policarboxilatos; opcionalmente um ou mais tensoativos; opcionalmente um ou mais antiespumantes; opcionalmente um ou mais conservantes, por exemplo, biocidas, mildiocidas, fungicidas, algicidas, e combinações dos mesmos; opcionalmente um ou mais espessantes, por exemplo, espessantes a base de celulósicos tais como hidroxietil celulose, emulsões solúveis em bases modificadas hidrofobicamente (espessantes HASE tal como UCAR POLYPHOBE TR-116) e espessantes de uretanos etoxilados modificados hidrofobicamente (HEUR); ou opcionalmente um ou mais segundos neutralizantes, por exemplo, hidróxidos, aminas, amônia, e carbonatos.

Formação da dispersão

[048] A dispersão pode ser formada por qualquer número de métodos reconhecidos por aqueles habilitados na técnica. Numa incorporação, um ou mais polímeros-base, um ou mais primeiros pigmentos, e opcionalmente um ou mais estabilizantes são amassados sob fusão numa extrusora juntamente com água e um neutralizante, tal como amônia, hidróxido de potássio, ou uma

combinação dos dois para formar um composto de dispersão. Noutra incorporação, um ou mais polímeros-base e um ou mais primeiros pigmentos são compostos, e depois, o composto é amassado sob fusão numa extrusora na presença de um estabilizante opcional, água, e um ou mais neutralizantes. Em algumas incorporações, a dispersão é, primeiramente diluída para conter de 1 a 3 por cento em peso de água e depois, subsequentemente, diluída adicionalmente para compreender mais que cerca de 25 por cento em peso de água.

[049] Pode-se usar qualquer meio de amassamento sob fusão conhecido na técnica. Em algumas incorporações, usa-se um amassador, um misturador BANBURY®, extrusora mono-fuso, ou extrusora de múltiplos fusos, por exemplo, uma extrusora de dois fusos. Um processo para produzir as dispersões de acordo com a presente invenção não é particularmente limitado. Por exemplo, acopla-se uma extrusora, por exemplo, uma extrusora de dois fusos, a um regulador de contrapressão, bomba de fundido, ou bomba de engrenagem. Incorporações exemplares provêm também um reservatório de base e um reservatório de água inicial, cada um dos quais incluindo uma bomba. Provêm-se quantidades desejadas de base e de água inicial do reservatório de base e do reservatório de água inicial, respectivamente. Pode-se usar qualquer bomba apropriada, mas em algumas incorporações, usa-se uma bomba que provê um fluxo de cerca de $150 \text{ cm}^3/\text{min}$ numa pressão de 240 bar para fornecer a base e a água inicial para a extrusora. Em outras incorporações, uma bomba de injeção de líquido provê um fluxo de $300 \text{ cm}^3/\text{min}$ a 200 bar ou de $600 \text{ cm}^3/\text{min}$ a 133 bar. Em algumas incorporações, a base e a água inicial são pré-aquecidas num pré-aquecedor.

[050] Um ou mais polímeros-base, na forma de pelotas, pó, ou flocos, são alimentado no alimentador para uma entrada da extrusora onde se funde ou compõe a resina. Um ou mais primeiros pigmentos podem ser alimentados simultaneamente com um ou mais polímeros-base na extrusora via o alimentador; ou alternativamente, um ou mais primeiros pigmentos podem ser combinados num ou mais polímeros-base, e depois alimentados na extrusora via o alimentador. Alternativamente, um ou mais primeiros pigmentos adicionais podem ainda ser dosados via uma entrada antes da zona de emulsificação no composto fundido compreendendo um ou mais polímeros-base e, opcionalmente, um ou mais primeiros pigmentos. Em algumas incorporações, adiciona-se o dispersante ao um ou mais polímeros-base através e juntamente com a resina e em outras incorporações, provê-se o dispersante separadamente para a extrusora de dois fusos. O a resina fundida é então despachada do misturador e zona de evacuação para uma zona de emulsificação da extrusora onde se adiciona a quantidade inicial de água e base dos reservatórios de água e de base, através de uma entrada. Em algumas incorporações, pode-se adicionar o dispersante adicionalmente ou exclusivamente na corrente d'água. Em algumas incorporações, a água de diluição pode ser adicionada ainda via entrada de água do reservatório de água numa zona de resfriamento e diluição da extrusora. Tipicamente, dilui-se a dispersão a pelo menos 30 por cento em peso de água na zona de resfriamento. Além disso, a mistura diluída pode ser diluída qualquer número de vezes até se atingir o nível desejado de diluição. Em algumas incorporações não se adiciona água na extrusora de fuso duplo, mas de preferência numa corrente contendo fundido de

resina após o fundido sair da extrusora. Desta maneira, elimina-se a formação de pressão de vapor na extrusora.

[051] Numa incorporação, a presente invenção provê um método para produzir uma composição de revestimento compreendendo as etapas de: (1) selecionar pelo menos um primeiro pigmento, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; (2) selecionar um ou mais polímeros-base; (3) opcionalmente, selecionar um ou mais estabilizantes externos; (4) selecionar um meio líquido; (5) misturar sob fusão o dito primeiro pigmento e o dito um ou mais polímeros-base, opcionalmente, na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (6) encapsular, assim, pelo menos parcialmente o dito primeiro pigmento com o dito um ou mais polímeros-base; (7) contatar o dito primeiro pigmento encapsulado pelo menos parcialmente com o dito meio líquido, opcionalmente, na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (8) formar, assim, uma dispersão; (9) opcionalmente, misturar a dita dispersão com uma composição de aglomerante opcional; e (10) formar, assim, a dita composição de revestimento.

[052] Numa incorporação, a presente invenção provê ainda um método para melhorar a opacidade de uma composição de revestimento compreendendo as etapas de: (1) selecionar um primeiro pigmento, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; (2) selecionar um ou mais polímeros-base; (3) opcionalmente, selecionar um ou mais estabilizantes externos; (4) selecionar um meio líquido; (5) misturar sob fusão o dito primeiro pigmento e o dito um ou mais polímeros-

base, opcionalmente na presença do dito um ou mais estabilizantes externos opcionais; (6) encapsular, assim, pelo menos parcialmente o dito primeiro pigmento com o dito um ou mais polímeros-base; (7) contatar o dito primeiro pigmento encapsulado pelo menos parcialmente com o dito meio líquido, opcionalmente na presença do dito um ou mais estabilizantes opcionais; (8) formar, assim, uma dispersão; (9) opcionalmente, misturar a dita dispersão com uma composição de aglomerante opcional; e (10) formar, assim, uma composição revestida tendo opacidade melhorada.

Aplicações de uso final

[053] A composição de revestimento da presente invenção pode ser usada, por exemplo, em aplicações de revestimento arquitetônico, aplicações de revestimento automotivo, e aplicações de revestimento industrial.

[054] Numa incorporação, a presente invenção provê um substrato revestido compreendendo: um substrato; e uma composição de revestimento associada com o dito substrato, sendo que a dita composição de revestimento compreende: (a) uma dispersão compreendendo: um ou mais polímeros-base; pelo menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; opcionalmente um ou mais estabilizantes; e um meio líquido; e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante.

[055] Noutra alternativa, a presente invenção provê um método para produzir um artigo revestido compreendendo as etapas de: (1) selecionar um substrato; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão

compreendendo: um ou mais polímeros-base; pelo menos um primeiro pigmento parcialmente encapsulado pelo dito um ou mais polímeros-base, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; opcionalmente um ou mais estabilizantes externos; e um meio líquido; e (b) opcionalmente, uma composição de aglomerante; (3) aplicar a dita composição de revestimento no dito substrato; (4) opcionalmente, remover pelo menos uma porção do dito meio líquido; (5) formar, assim, o dito artigo revestido.

Exemplos

[056] Os exemplos seguintes ilustram a presente invenção mas sem pretender limitas a abrangência da invenção.

Amostras de dispersão inventiva 1-3

[057] As amostras de dispersão inventiva 1-3 foram preparadas de acordo com o seguinte processo.

Amostra de dispersão inventiva 1

[058] Prepararam-se dispersões aquosa de TiO_2 encapsulado por AFFINITY GA 1900, um copolímero de etileno/octeno tendo uma densidade de aproximadamente $0,87 \text{ g/cm}^3$, obtenível de The Dow Chemical Company, via uma extrusora onde 50 g/min de resinas AFFINITY GA 1900, 116 g/min de TiO_2 (TI-PURE R-902+, obtenível de DuPont Corporation) e 6 g/min do tensoativo PLURONIC F-108, obtenível de BASF, foram alimentados numa extrusora de fuso duplo para fundir a resina e o tensoativo e incorporar o TiO_2 . A mistura fundida de resina/ TiO_2 /tensoativo foi enviada e combinada com 8,8 mL/min de água e 6,4 g/min do tensoativo DOWFAX 2A1, obtenível de The Dow Chemical Company. A dispersão aquosa resultante foi enviada para dentro da extrusora na zona de diluição onde se

adicionou mais água para ajustar o nível de sólidos para 56,1 por cento em peso. O produto foi resfriado, e retirado da extrusora para um recipiente de coleta. O produto resultante tinha um tamanho médio volumétrico de partícula de 0,46 micron. Um sumário dos componentes de dispersão está relatado na Tabela I. A Tabela II relata as propriedades testadas das dispersões inventivas.

Amostra de dispersão inventiva 2

[059] Prepararam-se dispersões aquosa de TiO_2 encapsulado por PRIMACOR, um copolímero de etileno/ácido acrílico via uma extrusora onde 50 g/min de PRIMACOR R-902i, obténível de The Dow Chemical Company, e 118 g/min de TiO_2 (TI-PURE R-902 PLUS, obténível de DuPont Corporation) foram alimentados numa extrusora de fuso duplo para fundir a resina e incorporar o TiO_2 . A mistura fundida de resina/ TiO_2 foi enviada e combinada com 16 mL/min de água contendo 7 g/min de hidróxido de potássio. A dispersão aquosa resultante foi enviada para dentro da extrusora na zona de diluição onde se adicionou mais água para ajustar o nível de sólidos para 48,9 por cento em peso. O produto foi resfriado, e retirado da extrusora para um recipiente de coleta. O produto resultante tinha um tamanho médio volumétrico de partícula de 0,48 micron. Um sumário dos componentes de dispersão está relatado na Tabela I. A Tabela II relata as propriedades testadas das dispersões inventivas.

Amostra de dispersão inventiva 3

[060] Prepararam-se dispersões aquosa de TiO_2 encapsulado com resina de poliéster via uma extrusora onde 29 g/min de FINETONE T-382-ES, obténível de Reichhold Chemical Company, e 24 g/min de TiO_2 (TI-PURE R-902 PLUS, obténível de DuPont

Corporation) foram alimentados numa extrusora de fuso duplo para fundir a resina e incorporar o TiO_2 . A mistura fundida de resina/ TiO_2 foi enviada e combinada com 13,5 mL/min de água contendo 1 g/min de trietanolamina. A dispersão aquosa resultante foi enviada para dentro da extrusora na zona de diluição onde se adicionou mais água para ajustar o nível de sólidos para 38,7 por cento em peso. O produto foi resfriado, e retirado da extrusora para um recipiente de coleta. O produto resultante tinha um tamanho médio volumétrico de partícula de 0,58 micron. Um sumário dos componentes de dispersão está relatado na Tabela I. A Tabela II relata as propriedades testadas das dispersões inventivas.

Tabela I

	Amostra de dispersão inventiva 1	Amostra de dispersão inventiva 2	Amostra de dispersão inventiva 3
Formulação (% em peso)			
AFFINITY GA 1900	28,0	---	---
PRIMACOR 598i	---	28,5	---
FINETONE t-382-ES	---	---	54,0
TI-PURE R-902+	65,0	67,5	44,1
KOH (ativos)	---	4,0	---
TEA (ativos)	---	---	1,9
trietanolamina			
DOWFAX 2A1	3,6	---	---
PLURONIC F108	3,4	---	---
TOTAL (% em peso)	100,0	100,0	100,0
Formulação (% em volume)			
AFFINITY GA 1900	58,3	---	---
PRIMACOR 598i	---	61,3	---
FINETONE t-382-ES	---	---	78,0
TI-PURE R-902+	29,4	34,7	19,1
KOH (ativos)	---	4,0	---
TEA (ativos)	---	---	2,9
trietanolamina			
DOWFAX 2A1	6,5	---	---
PLURONIC F108	5,8	---	---
TOTAL (% em volume)	100,0	100,0	100,0
Neutralização de resina, %	---	90	62

Tabela II

	Amostra de disp. inventiva 1	Amostra de disp. inventiva 2	Amostra de disp. inventiva 3
Tamanho de part., μm	0,46	0,48	0,58
Polidispersão, Dv/Dn	4,3	1,2	5,5
Moda, μm	0,36	0,47	0,30
pH de dispersão	8,0	10,7	7,6
Sólidos medidos, % em peso	56,1	48,9	38,7
Inorgânicos (TGA), % em peso	65,0	71,5	---

Composições de revestimento inventivas 1-8

[061] Prepararam-se composições de revestimento inventivas 1-8 utilizando a amostra de dispersão inventiva 1, tal como descrita acima, de acordo com o seguinte processo. Soluções de mistura-padrão inicial consistindo de uma etapa de moagem inicial onde a amostra de dispersão inventiva 1, um espessante UCAR POLYPHOBE TR-116, água e base foram adicionados e misturados por 10 minutos a 1500 rpm com uma lâmina Cowles. Látex e água adicional foram então adicionados durante a mistura com uma lâmina tipo propulsor a 400 rpm. As soluções de mistura-padrão foram misturadas para se obter a faixa desejada de concentrações de pigmentos, resultando nas formulações finais listadas na Tabela III. Os componentes de formulação das composições de revestimento inventivas 1-8 estão relatados na Tabela III. As propriedades de opacidade das composições inventivas 1-8 também foram testadas e relatadas ainda na Tabela III, e na Figura 2.

Tabela III

	Massa de componente (g)					Concentração volumétrica de pigmento (PVC*)	Opacidade (%)
	POLYPHOBE TR 116 (espessante)	Amostra de dispersão inventiva 1	Água	AMP-95 (base)	Látex UCAR 625 (peso úmido látex acrílico)		
Comp. de rvt inventiva 1	0,047	2.646	3,507	0,007	0,793	15,0	89,3
Comp. de rvt inventiva 2	0,047	2,943	3,324	0,007	0,680	17,0	92,1
Comp. de rvt inventiva 3	0,046	3,240	3,140	0,007	0,567	19,0	93,5
Comp. de rvt inventiva 4	0,046	3,537	2,957	0,007	0,453	21,0	93,1
Comp. de rvt inventiva 5	0,046	3,834	2,773	0,007	0,340	23,0	95,3
Comp. de rvt inventiva 6	0,046	4,131	2,590	0,007	0,227	25,0	94,3
Comp. de rvt inventiva 7	0,046	4,428	2,406	0,007	0,113	27,0	94,6
Comp. de rvt inventiva 8	0,046	4,725	2,223	0,007	0,000	29,0	95,9

PVC= Volume de TiO₂/ (Volume total de sólidos) 100

Composições de revestimento inventivas 9-16

[062] Prepararam-se composições de revestimento inventivas 9-16 usando a amostra de dispersão inventiva 2, sem qualquer estabilizante, de acordo com o seguinte processo. Soluções de mistura-padrão inicial consistindo de uma etapa de moagem inicial onde a amostra de dispersão inventiva 2, um espessante CELLOSIZE QP 4400H HEC, água e base (AMP-95) foram adicionados e misturados por 10 minutos a 1500 rpm com uma lâmina Cowles. Látex e água adicional foram então adicionados durante a mistura com uma lâmina tipo propulsor a 400 rpm. As soluções de mistura-padrão foram misturadas para se obter a faixa desejada de concentrações de pigmentos, resultando nas formulações finais listadas na Tabela IV. Os componentes de formulação das composições de revestimento inventivas 9-16 estão relatados na Tabela IV. As propriedades de opacidade das composições inventivas 9-16 também foram testadas e relatadas ainda na Tabela IV, e na Figura 2.

Tabela IV

	Massa de componente (g)				Concentração volumétrica de pigmento (PVC*)	Opacidade (%)
	Amostra de dispersão inventiva 2	Solução de HEC a 3% (hidróxi etil celulose em água, como espessante)	Água	AMP-95 (base)	UCAR 625 (peso úmido, látex)	
Comp. de revestimento inventiva 9	2,742	1,241	2,007	0,007	1,004	88,7
Comp. de revestimento inventiva 10	3,193	1,220	1,720	0,007	0,860	90,0
Comp. de revestimento inventiva 11	3,643	1,200	1,433	0,007	0,717	91,1
Comp. de revestimento inventiva 12	4,094	1,179	1,147	0,007	0,573	93,7
Comp. de revestimento inventiva 13	4,545	1,158	0,860	0,007	0,430	94,1
Comp. de revestimento inventiva 14	4,996	1,137	0,573	0,007	0,287	94,8
Comp. de revestimento inventiva 15	5,446	1,117	0,287	0,007	0,143	95,7
Comp. de revestimento inventiva 16	5,897	1,096	0,000	0,007	0,000	94,0

PVC= Volume de TiO₂/ (Volume total de sólidos) 100

Composições de revestimento comparativas 1-7

[063] Prepararam-se composições de revestimento comparativas 1-7 de acordo com o seguinte processo. As composições de revestimento comparativas 1-7 foram preparadas formulando primeiro um conjunto de misturas-padrão. As soluções de misturas-padrão iniciais consistiram de uma etapa inicial de moagem onde uma dispersão de TiO_2 TI-PURE R-942, obtenível comercialmente de DuPont Corporation, o espessante CELLOSIZE QP 4400H HEC, água e base

[064] (AMP-95) foram adicionados e misturados por 10 minutos a 1500 rpm com uma lâmina Cowles. Látex e água adicional foram então adicionados durante a mistura com uma lâmina tipo propulsor a 400 rpm. As soluções de mistura-padrão foram misturadas para se obter a faixa desejada de concentrações de pigmentos, resultando nas formulações finais listadas na Tabela V. Os componentes de formulação das composições de revestimento comparativas 1-7 estão relatados na Tabela V. As propriedades de opacidade das composições comparativas 1-7 também foram testadas e relatadas ainda na Tabela V, e na Figura 2.

Tabela V

	Massa de componente (g)					Concentração volumétrica de pigmento (PVC*)	Opacidade (%)
	Solução de HEC a 3%	TI-PURE R942	Água	AMP-95 (base)	Látex UCAR 625 (peso úmido látex acrílico)		
Comp. de rvt comparativa 1	1,232	1,242	3,092	0,007	1,427	15,0	87,7
Comp. de rvt comparativa 2	1,207	1,471	2,970	0,007	1,345	18,6	87,3
Comp. de rvt comparativa 3	1,182	1,700	2,848	0,007	1,264	22,1	88,2
Comp. de rvt comparativa 4	1,157	1,928	2,725	0,007	1,182	25,7	90,5
Comp. de rvt comparativa 5	1,132	2,157	2,603	0,007	1,100	29,3	94,1
Comp. de rvt comparativa 6	1,107	2,386	2,481	0,007	1,018	32,8	95,0
Comp. de rvt comparativa 7	1,083	2,615	2,359	0,007	0,937	36,4	96,1

Métodos de teste

[065] Os métodos de teste incluem os seguintes:

[066] Medem-se os tamanhos de partículas num analisador de tamanho de partícula por difração de laser Beckman-Coulter LS230.

[067] Mediu-se a opacidade num revestimento preparado sobre um painel preto e branco usando uma barra de rebaixamento de fenda ajustável com um ajuste de fenda de 4 milipolegadas. Secaram-se as amostras por pelo menos 3 dias.

[068] O valor Y triestímulo (Y) nas porções preto e branco do revestimento respectivamente. Executaram-se as mensurações de valor Y triestímulo usando um colorímetro consistindo de uma esfera de integração ISP-REF de Ocean Optics com uma abertura de amostragem de 4" conectada a um espectrômetro USB 4000 de Ocean Optics através de um cabo de fibra óptica. Todas as mensurações foram executadas com iluminação D65/10°.

[069] A opacidade é a porcentagem do valor Y triestímulo do revestimento sobre um substrato preto para aquele sobre um substrato branco.

$$\text{Opacidade} = \frac{Y_{\text{preto}}}{Y_{\text{branco}}} * 100$$

[070] A presente invenção pode ser incorporada em outras formas sem se afastar do espírito de dos atributos essenciais da mesma, e, conseqüentemente, deve-se fazer referência às reivindicações anexa, diferente do relatório anterior, como indicando a abrangência da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir uma composição de revestimento, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de: selecionar pelo menos um primeiro pigmento, sendo que o dito primeiro pigmento é um óxido metálico selecionado do grupo consistindo de TiO_2 , SiO_2 , ZnO , e Al_2O_3 ; selecionar um ou mais polímeros-base; opcionalmente, selecionar um ou mais agentes estabilizantes; selecionar um meio líquido, sendo que referido meio líquido é água; alimentar o primeiro pigmento, um ou mais polímeros de base, opcionalmente um ou mais agentes estabilizantes e água numa extrusora; misturar sob fusão o dito primeiro pigmento e o dito um ou mais polímeros-base, opcionalmente, na presença do dito um ou mais agentes estabilizantes externos opcionais; encapsular, assim, pelo menos parcialmente o dito primeiro pigmento com o dito um ou mais polímeros-base; contatar o dito primeiro pigmento encapsulado pelo menos parcialmente com o dito meio líquido, opcionalmente, na presença do dito um ou mais agentes estabilizantes externos opcionais; formar, assim, uma dispersão; saindo da extrusora; opcionalmente, misturar a dita dispersão com uma composição de aglomerante opcional; e formar, assim, a dita composição de revestimento.

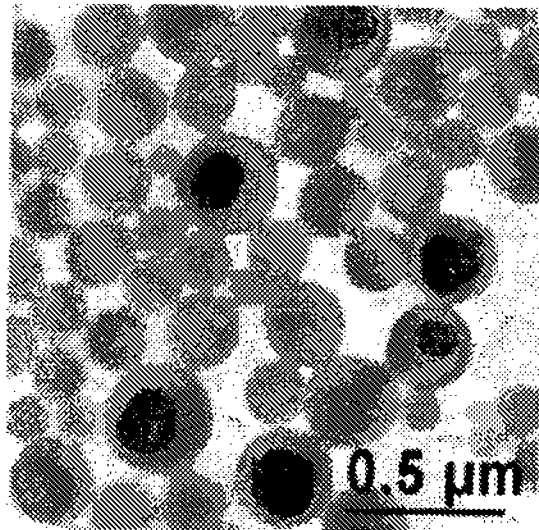


FIG.1

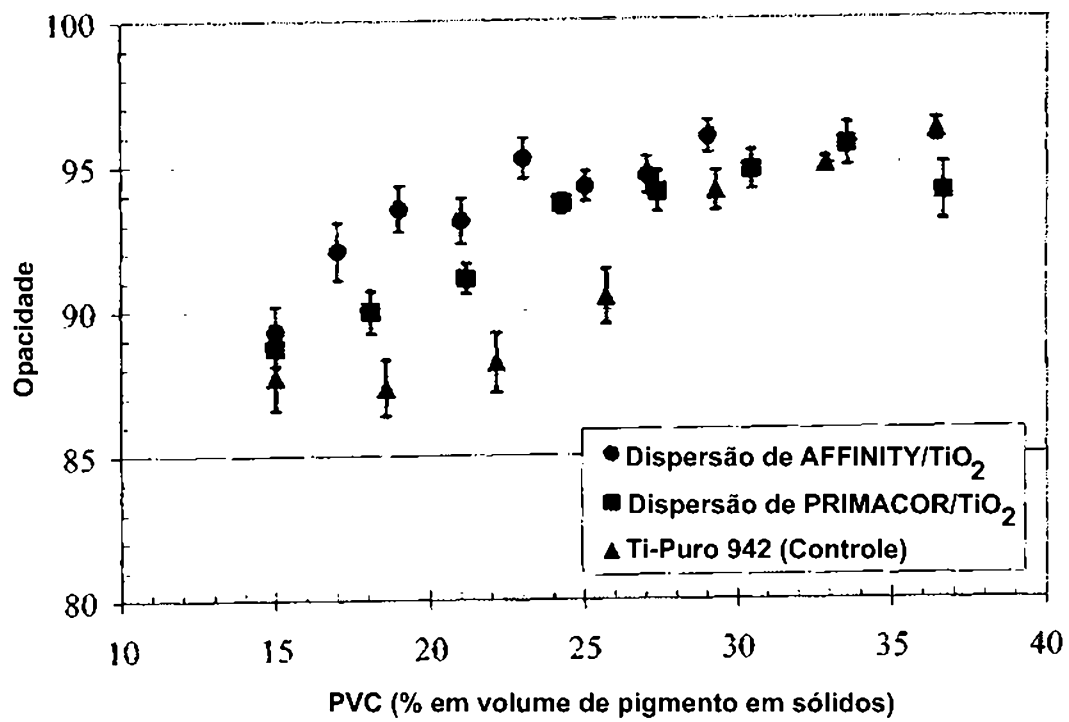


FIG.2