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

(11) **PI 0817407-5 B1**

(22) Data do Depósito: 14/11/2008

(45) Data de Concessão: 23/10/2018

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, PRODUTO REVESTIDO E MÉTODO PARA FORMAR UM PRODUTO REVESTIDO

(51) Int.Cl.: C09D 123/02

(30) Prioridade Unionista: 15/11/2007 US 60/988,216

(73) Titular(es): DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

(72) Inventor(es): JAMEL ATTAL

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/05/2010

"COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, PRODUTO REVESTIDO E MÉTODO PARA FORMAR UM PRODUTO REVESTIDO".

Campo da invenção

[001] A presente invenção se relaciona com uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar tais artigos revestidos.

Antecedentes da invenção

[002] Materiais poliméricos, tais com agentes de resistência úmida, são frequentemente adicionados a produtos de papel no momento da fabricação. Na ausência de materiais poliméricos tais como agentes de resistência úmida, um produto de papel normalmente retém somente 3 a 5 por cento de sua resistência após ser umedecido com água. Entretanto, um produto de papel incluindo agentes de resistência úmida retém pelo menos 10 a 50 por cento de sua resistência quando úmido. Tais materiais poliméricos são úteis em uma ampla faixa de aplicações em produtos de papel incluindo, mas não limitados a, toalhas de papel, embalagens cartonadas para leite e sucos, sacos de papel, e placas de revestimento para recipientes corrugados.

[003] O papel tem sido tradicionalmente definido com uma folha feltrada formada sobre uma tela fina a partir de uma suspensão de fibras em água. Os atuais produtos de papel geralmente se conformam com esta definição exceto que a maioria dos produtos também contém aditivos não fibrosos. Métodos de formação a seco também são utilizados para a fabricação de uns poucos produtos especiais de papel. A polpa é a matéria-prima fibrosa para produzir papel, e é tipicamente material baseado em celulósicos. A distinção entre papel e cartolina é baseada na espessura do produto;

por exemplo, todas as folhas acima de 0,3 mm de espessura podem ser classificadas como cartolina.

[004] Por causa da ênfase comercial aumentada sobre o desenvolvimento de produtos de papel baseados em celulose recuperada, existe um interesse crescente em desenvolver papel que seja prontamente repolpável. Materiais descartáveis de papel e cartolina são difíceis para repolpar em sistemas aquosos sem tratamento químico especial quando eles contêm materiais poliméricos tais como agentes de resistência úmida.

[005] Melhorar a repolpabilidade de produtos de papel contendo materiais poliméricos tais como agentes de resistência úmida tem sido geralmente conseguido modificando as condições de repolpagem. Tipicamente, estes processos de repolpagem melhorados resultam na formação de indesejáveis produtos de degradação contendo cloro, utilização de agentes oxidantes fortes, ou prosseguem muito lentamente. Portanto, existe uma necessidade de uma composição de revestimento que forneça um produto de papel revestido com propriedades de repolpabilidade melhoradas. Adicionalmente, existe uma necessidade de um artigo de papel revestido e método para produzir tal artigo de papel revestido capaz de ser prontamente repolpável sem requerer modificações significativas para as condições do processo de repolpabilidade.

Sumário da invenção

[006] A presente invenção é uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar tais artigos revestidos. A composição de revestimento compreende (a) uma dispersão; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em solução, ou combinações dos mesmos. A

dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido. Um artigo revestido compreende um substrato compreendendo materiais celulósicos; e pelo menos uma ou mais camadas de revestimento presentes em pelo menos uma ou mais superfícies do substrato. A uma ou mais camadas de revestimento podem ser derivadas de uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido. O método para formar um artigo revestido compreende as etapas de (1) selecionar um substrato compreendendo materiais celulósicos; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos; (3) aplicar a citada composição de revestimento a pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato; (4) remover pelo menos uma porção da água; e (5) formar desta forma o citado artigo

revestido.

[007] Em uma configuração, a presente invenção provê uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos.

[008] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido compreendendo (1) um substrato compreendendo materiais celulósicos; e (2) pelo menos uma ou mais camadas de revestimento presentes sobre pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato, sendo que o citado revestimento é derivado de uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos.

[009] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê adicionalmente um artigo revestido compreendendo o produto da aplicação de revestimento de (1) um substrato compreendendo materiais celulósicos; e (2) uma composição de revestimento presente em pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato celulósico, sendo que a citada composição de revestimento compreende (a) uma

dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos.

[010] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê adicionalmente um método para formar um artigo revestido compreendendo as etapas de (1) selecionar um substrato compreendendo materiais celulósicos; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos; (3) aplicar a citada composição de revestimento a pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato; (4) remover pelo menos uma porção da água; e (5) formar desta forma o citado artigo revestido.

[011] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê adicionalmente um método para formar um artigo revestido compreendendo as etapas de (1) selecionar uma ou mais fibras celulósicas; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas

dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos; (3) incorporar a citada composição de revestimento na citada uma ou mais fibras celulósicas; (4) formar a citada uma ou mais fibras celulósicas incorporando a citada composição de revestimento em uma trama; (5) remover pelo menos uma porção da água; e (6) formar desta forma o citado artigo celulósico revestido.

[012] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que o polímero termoplástico baseado em etileno é um interpolímero de alfa-olefina de etileno e pelo menos um ou mais comonômeros selecionados do grupo consistindo de propileno, um dieno C_4 a C_{20} linear, ramificado ou cíclico, acetato de vinila, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, onde R é um grupo alquila C_1 a C_{20} linear, ramificado ou cíclico ou um grupo arila C_6 a C_{20}.

[013] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um produto revestido, e métodos para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que o polímero termoplástico de propileno é um interpolímero de alfa-olefina de propileno e pelo menos um ou mais comonômeros selecionados do grupo consistindo de etileno, um dieno C_4 a C_{20} linear, ramificado ou cíclico, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, onde R é um grupo alquila C_1 a C_{20} linear, ramificado ou cíclico ou um grupo arila C_6 a C_{20}.

[014] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um produto revestido, e métodos para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a dispersão compreende de 25 a 74 por cento em volume combinado do pelo menos um ou mais polímeros base e o pelo menos um ou mais agentes estabilizantes sobre o volume total da dispersão.

[015] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende menos que 10 por cento em peso do citado polímero acrílico em solução baseado no peso da citada composição de revestimento.

[016] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende menos que 50 por cento em peso do citado látex de polímero em emulsão baseado no peso da citada composição de revestimento.

[017] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende adicionalmente um reticulador.

[018] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo

revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o reticulador é carbonato de zinco amônio.

[019] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende 2 a 7 por cento em peso de carbonato de zinco amônio.

[020] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende pelo menos 50 por cento em peso da citada dispersão baseado no peso total da citada composição de revestimento.

[021] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende 2 a 10 por cento em peso do citado polímero acrílico em solução baseado no peso da citada composição de revestimento.

[022] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento compreende 10 a 50 por cento em peso do citado látex de polímero em emulsão baseado no peso da citada composição de revestimento.

[023] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer das configurações precedentes, exceto que o agente estabilizante compreende um copolímero de etileno-ácido parcialmente ou totalmente neutralizado.

[024] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que a pelo menos uma porção do meio fluido é removida a uma temperatura na faixa menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base selecionado do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos.

[025] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que a pelo menos uma porção do meio fluido é removida a uma temperatura na faixa de maior ou igual à temperatura do ponto de fusão do polímero base selecionado do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos.

[026] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que a composição de revestimento é aplicada topicamente sobre pelo menos uma ou mais das superfícies do substrato via revestimento, pulverização,

extrusão, impregnação, ou por almofada ("padding").

[027] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 50 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

[028] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 40 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

[029] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 30 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

[030] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 10 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

[031] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 20 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado

do substrato.

[032] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido compreende 1 g a 15 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

[033] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o substrato compreende uma ou mais fibras selecionadas do grupo consistindo de fibras celulósicas naturais, fibras celulósicas sintéticas, e misturas das mesmas.

[034] Em uma configuração alternativa, a presente invenção provê uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o substrato celulósico compreende pelo menos um selecionado do grupo consistindo de fibras celulósicas naturais, fibras celulósicas sintéticas, e misturas das mesmas.

[035] Em uma configuração alternativa, a presente invenção prove uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar o mesmo, de acordo com qualquer uma das configurações precedentes, exceto que o artigo revestido é uma folha de papel, cartolina, caixa corrugada, papel de parede, ou papel de grau fotográfico.

Descrição resumida dos desenhos

[036] Com o propósito de ilustrar a invenção, é mostrada nos desenhos uma forma que é exemplar; ficando entendido,

entretanto, que esta invenção não está limitada aos precisos arranjos e instrumentalidades mostrados.

[037] A figura 1 é uma fotografia do Exemplo Comparativo 1 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[038] A figura 2 é uma fotografia do Exemplo Comparativo 2 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[039] A figura 3 é uma fotografia do Exemplo 1 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[040] A figura 4 é uma fotografia do Exemplo 2 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[041] A figura 5 é uma fotografia do Exemplo 3 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[042] A figura 6 é uma fotografia do Exemplo 4 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[043] A figura 7 é uma fotografia do Exemplo 5 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[044] A figura 8 é uma fotografia do Exemplo 6 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[045] A figura 10 é uma fotografia do Exemplo 8 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar

e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

[046] A figura 11 é uma fotografia do Exemplo 9 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra; e

[047] A figura 12 é uma fotografia do Exemplo 10 obtida via uma Câmera Digital Canon Powershot, 6 Megapixels, Apontar e clicar com Autofoco, posicionada a 12 polegadas da amostra;

Descrição detalhada da invenção

[048] A presente invenção é uma composição de revestimento, um artigo revestido, e método para formar tais artigos revestidos. A composição de revestimento compreende (a) uma dispersão; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido. Um produto revestido compreende um substrato compreendendo materiais celulósicos; e pelo menos uma ou mais camadas de revestimento presentes sobre pelo menos uma ou mais superfícies do substrato. A uma ou mais camadas de revestimento são derivadas de uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou

mais agentes estabilizantes; e um meio fluido. O método para formar um artigo revestido compreende as etapas de (1) selecionar um substrato compreendendo materiais celulósicos; (2) selecionar uma composição de revestimento compreendendo (a) uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos; (3) aplicar a citada composição de revestimento a pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato; (4) remover pelo menos uma porção da água; e (5) formar desta forma o artigo revestido.

Composição de revestimento

[049] A composição de revestimento compreende (a) uma dispersão; e (b) um polímero acrílico em solução, um látex de polímero em emulsão, ou combinações dos mesmos. A composição de revestimento pode incluir adicionalmente um reticulador. A composição de revestimento pode compreender pelo menos 20 por cento em peso da dispersão baseado no peso da composição de revestimento. Todos os valores individuais e subfaixas a partir de pelo menos 20 por cento em peso estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a composição de revestimento pode compreender pelo menos 30 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender pelo menos 40 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode

compreender pelo menos 50 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreende pelo menos 55 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender pelo menos 65 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender pelo menos 75 por cento em peso da dispersão, baseado no peso da composição de revestimento. A composição de revestimento pode compreender cerca de menos que 80 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento. Todos os valores individuais e subfaixas a partir de menos que 80 por cento em peso estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 50 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 30 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 20 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender menos que 10 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 10 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no

peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 7 por cento em peso do polímero acrílico em solução, baseado no peso da composição de revestimento. A composição de revestimento pode compreender cerca de menos que 50 por cento em peso do látex de polímero em emulsão, baseado no peso da composição de revestimento. Todos os valores individuais e subfaixas a partir de cerca de menos que 50 por cento em peso estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a composição de revestimento pode compreender de 10 a 50 por cento em peso do látex de polímero em emulsão, baseado no peso da composição de revestimento; alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 20 a 40 por cento em peso do látex de polímero em emulsão, baseado no peso da composição de revestimento. A composição de revestimento pode compreender adicionalmente cerca de menos que 10 por cento em peso do reticulador, baseado no peso da composição de revestimento. Todos os valores individuais e subfaixas a partir de cerca de menos que 10 por cento em peso estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 10 por cento em peso do reticulador, baseado no peso da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender de 2 a 7 por cento em peso do reticulador, baseado no peso da composição de revestimento.

Dispersão

[050] A composição de revestimento compreende uma dispersão. A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero

termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido. A dispersão pode incluir adicionalmente uma ou mais cargas e/ou um ou mais aditivos. A dispersão pode ser preferivelmente uma dispersão aquosa.

Polímero base

[051] A dispersão compreende pelo menos um ou mais polímeros base. O polímero base pode, por exemplo, ser um polímero selecionado do grupo consistindo de polímeros baseados em etileno, e polímeros baseados em propileno.

[052] Em configurações selecionadas, o polímero base é formado a partir de copolímeros de etileno-alfa-olefina ou copolímeros de propileno-alfa-olefina. Em particular, em configurações preferidas, o polímero base compreende uma ou mais poliolefinas não polares.

[053] Em outras configurações selecionadas, copolímeros em blocos de olefinas, por exemplo, copolímero multibloco de etileno, tais como aqueles descritos na Publicação Internacional nº WO2005/090427 e pedido de patente U.S. série nº 11/376.835 podem ser usados como o polímero base. Tal copolímero em blocos de olefina pode ser um interpolímero de etileno/α-olefina:

(a) tendo uma M_w/M_n de 1,7 a 3,5, pelo menos um ponto de fusão, T_m, em graus Celsius, e uma densidade, d, em gramas/centímetros cúbicos, sendo que os valores numéricos de T_m e d correspondem ao relacionamento:

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

(b) tendo uma M_w/M_n de 1,7 a 3,5, e sendo caracterizado 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 mais alto de DSC e o pico mais alto de CRYSTAF, sendo que os valores numéricos de ΔT e ΔH têm os seguintes relacionamentos:

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

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

sendo que o pico CRYSTAF é determinado usando pelo menos 5 por cento do polímero acumulativo, e se menos que 5 por cento do polímero tiver um pico CRYSTAF identificável, então a temperatura de CRYSTAF é 30ºC; ou

(c) sendo caracterizado por uma recuperação elástica, Re, em porcentagem em solicitação de 300 por cento e 1 ciclo medido com uma película moldada por compressão do interpolímero de etileno/α-olefina, e tendo uma densidade, d, em gramas/centímetros cúbicos, sendo que os valores numéricos de Re e d satisfazem o relacionamento seguinte quando o interpolímero de etileno/α-olefina é substancialmente livre de uma fase reticulada:

$$Re > 1481 - 1629(d);$$ ou

(d) tendo uma fração molecular que elui entre 40ºC e 130ºC quando fracionada usando TREF, caracterizado pelo fato de a fração ter um teor de comonômero molar pelo menos 5 por cento mais alto do que aquele de uma fração de interpolímero de etileno randômico comparável eluindo entre as mesmas temperaturas, sendo que o citado interpolímero de etileno randômico comparável tem o(s) mesmo(s) comonômero(s) e têm um índice de fundido, densidade, e teor de comonômero molar (baseado no polímero inteiro) dentro de 10 por cento daquele do interpolímero de etileno/α-olefina; ou

(e) tendo um módulo de armazenamento a 25ºC, G' (25ºC), e um

módulo de armazenamento a 100ºC, G' (100ºC), onde a razão de G' (25ºC) para G' (100ºC) está na faixa de 1:1 a 9:1.

[054] O interpolímero de etileno/α-olefina também pode:

(a) ter uma fração molecular que elui entre 40ºC e 130ºC quando fracionada usando TREF, caracterizado pelo fato de a fração ter um índice de blocos 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 blocos 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.

[055] Em configurações alternativas, poliolefinas tais como polipropileno, polietileno, e copolímeros dos mesmos, e misturas dos mesmos, bem como terpolímeros de etileno-propileno-dieno, podem ser usadas como o polímero base. Em algumas configurações, os polímeros olefínicos exemplares incluem, mas não estão limitados a, polímeros homogêneos descritos na patente U.S. nº 3.645.992 emitida para Elston; polietileno de alta densidade (PEAD) como descrito na patente U.S. nº 4.076.698 emitida para Anderson; polietileno de baixa densidade linear heterogeneamente ramificado (PEBDL); polietileno de ultra baixa densidade linear heterogeneamente ramificado (PEUBD); copolímeros de etileno/α-olefina linear, homogeneamente ramificados; polímeros de etileno/α-olefina substancialmente lineares, que podem ser preparados, por exemplo, por um processo divulgado nas patentes U.S. nºs 5.272.236 e 5.278.272, as divulgações das quais são incorporadas aqui por referência; e polímeros e copolímeros de etileno polimerizados de radical livre, alta pressão, tais como polietileno de baixa densidade (PEBD).

[056] As composições de polímeros descritas nas patentes U.S. nos 6.566.446, 6.538.070, 6.448.341, 6.316.549, 6.111.023, 5.869.575, 5.844.045, ou 5.677.383, cada uma das quais é incorporada aqui por referência em sua totalidade, também podem ser usadas como o polímero base. Claro, misturas de polímeros também podem ser usadas. Em algumas configurações, as misturas incluem dois polímeros Ziegler-Natta diferentes. Em outras configurações, as misturas podem incluir misturas de um Ziegler-Natta e um polímero de metaloceno. Em ainda outras configurações, o polímero usado aqui é uma mistura de dois polímeros de metaloceno diferentes. Em outras configurações polímeros produzidos a partir de catalisadores de sítio único podem ser usados. Em ainda outra configuração, copolímeros em blocos ou multibloco podem ser usados em configurações da invenção. Tais polímeros incluem aqueles descritos e reivindicados em WO2005/090427 (tendo prioridade para o U.S. série nº 60.553.906, depositado em 7 de março de 2004).

[057] Em algumas configurações particulares, o polímero base é um copolímero ou interpolímero baseado em propileno. Em algumas configurações, o copolímero ou interpolímero de propileno/etileno é caracterizado pelo fato de ter sequências de propileno substancialmente isotácticas. O termo "sequências de propileno substancialmente isotácticas" e termos similares significam que as sequências têm uma tríade isotáctica (mm) medida por RMN ^{13}C ou maior que cerca de 0,85, preferivelmente maior que cerca de 0,90, mais preferivelmente maior que cerca de 0,92 e o mais preferivelmente maior que cerca de 0,93. Tríades isotácticas são bem conhecidas na técnica e são descritas em, por

exemplo, a patente U.S. nº 5.504.172 e WO 00/01745, que se referem à sequência isotáctica em termos de uma unidade de tríade na cadeia molecular do copolímero determinada por espectro de RMN ^{13}C.

[058] Em outras configurações particulares, o polímero base pode ser polímeros baseados em etileno acetato de vinila (EVA). Em outras configurações, o polímero base pode ser polímeros baseados em etileno acrilato de metila (EMA). Em outras configurações particulares, o copolímero de etileno-alfa-olefina pode ser copolímeros ou interpolímeros de etileno-buteno, etileno-hexeno, ou etileno-octeno. Em outras configurações particulares, o copolímero de propileno-alfa-olefina pode ser um copolímero ou interpolímero de propileno-etileno ou de propileno-etileno-buteno.

[059] Em certas configurações, o polímero base pode ser um copolímero ou interpolímero de etileno-octeno tendo uma densidade entre 0,863 e 0,911 g/cm^3 e um índice de fundido (190ºC com 2,16 kb de peso) de 0,1 a 100 g/10 min. Em outras configurações, os copolímeros de etileno-octeno podem ter uma densidade entre 0,863 e 0,902 g/cm^3 e um índice de fundido (medido a 190ºC sob uma carga de 2,16 kg) de 0,8 a 35 g/10 min.

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

g/10 min.

[061] Em certas configurações, o polímero base pode ser um polietileno de baixa densidade tendo uma densidade entre 0,911 e 0,925 g/cm^3 e índice de fundido (medido a 190ºC sob uma carga de 2,16 kg) de 0,1 a 100 g/10 min.

[062] Em outras configurações, o polímero base pode ter uma cristalinidade menor que 50 por cento. Por exemplo, a cristalinidade do polímero base pode ser de 5 a 35 por cento; ou alternativamente, a cristalinidade pode variar de 7 a 20 por cento.

[063] Em certas outras configurações, o polímero base pode ter um ponto de fusão mais baixo que 110ºC. Por exemplo, o ponto de fusão pode ser de 25 a 100ºC; ou alternativamente, o ponto de fusão pode ser entre 40 e 85ºC.

[064] Em certas configurações, o polímero base pode ter um peso molecular médio ponderado maior que 20.000 g/mol. Por exemplo, o peso molecular médio ponderado pode ser de 20.000 a 150.000 g/mol; ou alternativamente, de 50.000 a 100.000 g/mol.

[065] O um ou mais polímeros base, por exemplo, resinas termoplásticas, podem estar contidos dentro da dispersão aquosa em uma quantidade de 1 por cento em peso a 96 por cento em peso. Por exemplo, o um ou mais polímeros base, por exemplo, resinas termoplásticas, podem estar presentes na dispersão aquosa em uma quantidade de 10 por cento em peso a 70 por cento em peso, tal como de 20 por cento em peso a 50 por cento em peso.

[066] Aqueles tendo experiência ordinária na técnica reconhecerão que a lista acima é uma listagem não compreensiva de polímeros base exemplares. Será apreciado que

o escopo da presente invenção é restringido somente pelas reivindicações.

Agente estabilizante

[067] A dispersão pode compreender adicionalmente pelo menos um ou mais agentes estabilizantes, também referidos aqui como agentes de dispersão, para promover a formação de uma dispersão ou emulsão estável. Em configurações selecionadas, o agente estabilizante pode ser um tensoativo, um polímero (diferente do polímero base detalhado acima), ou misturas dos mesmos. Em certas configurações, o agente estabilizante pode ser um polímero polar, tendo um grupo polar como um comonômero ou monômero enxertado. Em configurações exemplares, o agente estabilizante compreende uma ou mais poliolefinas polares, tendo um grupo polar como um comonômero ou monômero enxertado. Agentes estabilizantes poliméricos exemplares incluem, mas não estão limitados a, copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) e etileno-ácido metacrílico, tais como aqueles disponíveis sob o nome comercial PRIMACOR®, comercialmente disponível de The Dow Chemical Company, NUCREL®, comercialmente disponível de E.I. Dupont de Nemours, e ESCOR®, comercialmente disponível de ExxonMobil Chemical Company e descritos nas patentes U.S. n^{os} 4.599.392, 4.988.781, e 5.938.437, cada uma das quais é incorporada aqui por referência em sua totalidade. Outros agentes estabilizantes poliméricos exemplares incluem, mas não estão limitados a, copolímero de etileno acrilato de etila (EEA), etileno metacrilato de metila (EMMA), e etileno acrilato de butila (EBA). Outros copolímeros de etileno-ácido carboxílico também podem ser usados. Aqueles tendo experiência ordinária na técnica reconhecerão que um número

de outros polímeros úteis também podem ser usados.

[068] Outros agentes estabilizantes que podem se usados incluem, mas não estão limitados a, ácidos graxos ou sais de ácidos graxos de cadeia longa tendo de 12 a 60 átomos de carbono. Em outras configurações, o ácido graxo ou sal de ácido graxo de cadeia longa pode ter de 12 a 40 átomos de carbono.

[069] Se o grupo polar do polímero for ácido ou básico por natureza, o agente estabilizante polimérico pode ser parcialmente ou totalmente neutralizado com um agente neutralizante para formar o correspondente sal. Em certas configurações, a neutralização do agente estabilizante, tal como um ácido graxo de cadeia longa ou EAA, pode ser de 25 a 200 por cento em uma base molar; ou alternativamente, pode ser de 50 a 110 por cento em uma base molar. Por exemplo, para EAA, o agente neutralizante pode ser uma base, tal como hidróxido de amônio ou hidróxido de potássio, por exemplo. Outros agentes neutralizantes podem incluir hidróxido de lítio ou hidróxido de sódio, por exemplo. Em outra alternativa, o agente neutralizante pode ser, por exemplo, qualquer amina tal como monoetanolamina, ou 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP). Aqueles tendo experiência ordinária na técnica apreciarão que a seleção de um agente neutralizante apropriado depende da composição específica formulada, e que tal escolha está dentro do conhecimento daqueles de experiência ordinária na técnica.

[070] Agentes estabilizantes adicionais que podem ser úteis na prática da presente invenção incluem, mas não estão limitados a, tensoativos catiônicos, tensoativos aniônicos, ou tensoativos não iônicos. Exemplos de tensoativos aniônicos

incluem, mas não estão limitados a, sulfonatos, carboxilatos, e fosfatos. Exemplos de tensoativos catiônicos incluem, mas não estão limitados a, aminas quaternárias. Exemplos de tensoativos não iônicos incluem, mas não estão limitados a, copolímeros em blocos contendo óxido de etileno e tensoativos de silicone. Os agentes estabilizantes úteis na prática da presente invenção podem ser tensoativos externos ou tensoativos internos. Os tensoativos externos são tensoativos que não se tornam quimicamente reagidos no polímero base durante a preparação da dispersão. Exemplos de tensoativos externos úteis aqui incluem, mas não estão limitados a, sais de ácido dodecil benzeno sulfônico e sal de ácido lauril sulfônico. Os tensoativos internos são tensoativos que se tornam quimicamente reagidos no polímero base durante a preparação da dispersão. Um exemplo de um tensoativo interno útil aqui inclui ácido 2,2-dimetilol propiônico e seus sais.

[071] Em certas configurações, o agente dispersante ou agente estabilizante pode ser usado em uma quantidade variando de maior que zero a 60 por cento em peso baseado na quantidade de polímero base (ou mistura de polímero base). Por exemplo, ácidos graxos de cadeia longa ou sais dos mesmos podem ser usados de 0,5 a 10 por cento em peso baseado na quantidade de polímero base. Em outras configurações, copolímeros de etileno-ácido acrílico ou etileno-ácido metacrílico podem ser usados em uma quantidade de 0,01 a 60 por cento em peso baseado no peso do polímero base; ou alternativamente, copolímeros de etileno-ácido acrílicio ou etileno-ácido metacrílico podem ser usados em uma quantidade de 0,5 a 60 por cento em peso baseado no peso do polímero base. Em ainda outras configurações, sais de ácido sulfônico

podem ser usados em uma quantidade de 0,01 a 60 por cento em peso baseado no peso do polímero base; ou alternativamente, sais de ácido sulfônico podem ser usados em uma quantidade de 0,5 a 10 por cento em peso baseado no peso do polímero base.

[072] O tipo e quantidade de agente estabilizante usado também podem afetar as propriedades finais do artigo baseado em celulose formado incorporando a dispersão. Por exemplo, artigos tendo resistência melhorada contra óleo e graxa podem incorporar um pacote tensoativo tendo copolímeros de etileno-ácido acrílico ou copolímeros de etileno-ácido metacrílico em uma quantidade de 10 a 50 por cento em peso baseado na quantidade total do polímero base. Um pacote tensoativo similar pode ser usado quando resistência ou maciez melhorada for uma propriedade final desejada. Como um outro exemplo, artigos tendo resistência melhorada contra água ou umidade podem incorporar um pacote tensoativo utilizando ácidos graxos de cadeia longa em uma quantidade de 0,5 a 5 por cento, ou copolímeros de etileno-ácido acrílico em uma quantidade de 10 a 50 por cento, ambos baseados na quantidade total de polímero base. Em outras configurações, a quantidade mínima de tensoativo ou agente estabilizante deve ser pelo menos 1 por cento em peso baseado na quantidade total de polímero base.

Meio fluido

[073] A dispersão compreende adicionalmente um meio fluido. O meio fluido pode ser qualquer meio; por exemplo, o meio fluido pode ser água. O teor de água da dispersão pode ser preferivelmente controlado tal que o teor de sólidos (polímero base mais agente estabilizante) seja entre 1 por cento a 74 por cento em volume. Em configurações

particulares, a faixa de sólidos pode ser entre 10 por cento a 70 por cento em volume. Em outras configurações particulares, a faixa de sólidos é entre 20 por cento a 60 por cento em volume. Em certas configurações, a faixa de sólidos é entre 30 por cento a 55 por cento em volume.

Cargas para a dispersão

[074] A dispersão pode compreender adicionalmente uma ou mais cargas. A dispersão compreende de 0,01 a 600 partes em peso de uma ou mais cargas por centena de partes pelo peso combinado do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante. Em certas configurações, o carregamento de carga na dispersão pode ser de 0,01 a 200 partes em peso de uma ou mais cargas por centena de partes do peso combinado do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante. O material da carga pode incluir cargas convencionais, tais como vidro moído, carbonato de cálcio, tri-hidrato de alumínio, talco, trióxido de antimônio, poeira de cinzas, argilas (tais como argilas bentonita ou caulim por exemplo), ou outras cargas conhecidas.

Aditivos para a dispersão

[075] A dispersão pode incluir adicionalmente aditivos. Tais aditivos podem ser usados com o polímero base, agente estabilizante, ou carga usada na dispersão sem se desviar do escopo da presente invenção. Por exemplo, aditivos podem incluir, mas não estão limitados a, um agente de umedecimento, tensoativos, agentes antiestática, agente antiespumante, antibloqueio, pigmentos de dispersão em cera, um agente neutralizante, um espessante, um compatibilizante, um abrilhantador, um modificador de reologia, um biocida, um fungicida, e outros aditivos conhecidos por aqueles

experientes na técnica.

Formulações de dispersões

[076] As formulações de dispersões exemplares podem incluir um polímero base, o qual pode compreender pelo menos uma poliolefina não polar, um agente estabilizante, que pode compreender pelo menos uma poliolefina polar, água, e opcionalmente uma ou mais cargas e/ou aditivos. Com relação ao polímero base e ao agente estabilizante, em certas configurações, a pelo menos uma poliolefina não polar pode compreender entre 30 por cento a 99 por cento em peso baseado na quantidade total de polímero base e agente estabilizante na dispersão; ou alternativamente, a pelo menos uma poliolefina não polar compreende entre 50 por cento e 80 por cento em peso baseado na quantidade total de polímero base e agente estabilizante na dispersão; ou alternativamente, a uma ou mais poliolefinas não polares compreende cerca de 70 por cento em peso baseado na quantidade total de polímero base e agente estabilizante na dispersão.

[077] Com relação à carga, tipicamente, uma quantidade maior que 0 a 600 partes por centena de partes de uma quantidade combinada do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante. Em configurações selecionadas, entre 50 a 250 partes por centena de partes de uma quantidade combinada do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante. Em configurações selecionadas, entre 10 a 500 partes por centena de partes de uma quantidade combinada do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante. Em ainda outras configurações, de entre 20 a 400 partes por centena de partes de uma quantidade combinada do polímero base, por exemplo,

poliolefina, e o agente estabilizante. Em outras configurações, de 0 a 200 partes por centena de partes de uma quantidade combinada do polímero base, por exemplo, poliolefina, e o agente estabilizante.

[078] Estes materiais sólidos, isto é, polímero base e agentes estabilizantes, são preferivelmente dispersados em um meio líquido, o qual em certas configurações é água. Em certas configurações, agente neutralizante suficiente é adicionado para manter um pH na faixa de 4 a 14. Em certas outras configurações, base suficiente é adicionada para manter um pH na faixa de 6 a 11; em certas outras configurações, o pH pode ser na faixa de 8 a 10,5. O teor de água da dispersão é preferivelmente controlado tal que o teor de sólidos (polímero base mais agente estabilizante) esteja entre 1 por cento a 74 por cento em volume. Em uma outra configuração, o teor de sólidos está entre 25 por cento a 74 por cento em volume. Em configurações particulares, a faixa de sólidos pode ser entre 10 por cento a 70 por cento em peso. Em outras configurações particulares, a faixa de sólidos está entre 20 por cento a 60 por cento em peso. Em certas outras configurações, a faixa de sólidos está entre 30 por cento a 55 por cento em peso.

[079] Em certas configurações, um substrato baseado em celulósico e uma composição de revestimento sobre pelo menos uma superfície do substrato baseado em celulósico pode ter uma quantidade combinada do pelo menos um ou mais polímeros base e o pelo menos um ou mais agentes estabilizantes na faixa de 10 a 150 partes por centena de partes em peso do substrato baseado em celulósico. Em outras configurações, um substrato celulósico e uma composição de revestimento sobre

pelo menos uma superfície da estrutura celulósica pode ter uma quantidade combinada da carga, na faixa de 10 a 600 partes por centena de partes em peso de substrato celulósico, ou alternativamente, de 10 a 300 partes em outras configurações.

[080] As dispersões aquosas podem ser caracterizadas por ter um tamanho médio de partícula entre 0,01 a 5,0 mícrons, ou alternativamente de 0,1 a 5,0 mícrons. Em outras configurações, a dispersão aquosa pode ter um tamanho médio de partículas de 0,5 μm a 2,7 μm. Em outras configurações, de 0,8 μm a 1,2 μm. A frase "tamanho médio de partícula", como usada aqui, se refere ao tamanho médio de partícula em volume. Para medir o tamanho de partícula, técnicas de difração de laser podem, por exemplo, ser usadas. Um tamanho de partícula nesta descrição se refere ao diâmetro do polímero na dispersão. Para partículas de polímero que não são esféricas, o diâmetro da partícula é a média dos eixos geométricos comprido e curto da partícula. O tamanho de partícula pode ser medido em um analisador de tamanho de partícula por difração de laser Beckman-Coulter LS230 ou outro dispositivo adequado.

[081] A dispersão aquosa pode incluir adicionalmente tensoativos, agentes de escumação, dispersantes, espessantes, retardantes de chama, pigmentos, agentes antiestática, fibras de reforço, agente antiespumante, antibloqueio, dispersão em cera, antioxidantes, um agente neutralizante, um modificador de reologia, conservantes, biocidas, expulsores de ácido, um agente de umedecimento, e similares. Embora opcional para os propósitos da presente invenção, outros componentes podem ser altamente vantajosos para a estabilidade do produto durante e

após o processo de fabricação.

[082] Em adição, a dispersão aquosa pode adicionalmente opcionalmente incluir um agente de umedecimento de carga. Um agente de umedecimento de carga geralmente pode ajudar a tornar a carga e a dispersão de poliolefina mais compatíveis. Agentes de umedecimento úteis incluem sais fosfato, tais como hexametafosfato de sódio. Um agente de umedecimento de carga pode ser incluído na dispersão aquosa em uma concentração de pelo menos cerca de 0,5 parte por 100 partes de carga, em peso.

[083] Adicionalmente, a dispersão aquosa pode adicionalmente opcionalmente incluir um espessante. Espessantes podem ser úteis na presente invenção para aumentar a viscosidade de dispersões de baixa viscosidade. Espessantes adequados para uso na prática da presente invenção podem ser quaisquer conhecidos na técnica tais como, por exemplo, tipo poliacrilato ou espessantes não iônicos associados tais como éteres de celulose modificados. Por exemplo, espessantes adequados incluem ALCOGUM® VEP-II (marca registrada de Alco Chemical Corporation), RHEOVIS® e VISCALEX® (marcas registradas de Ciba Geigy), UCAR® Thickener 146, ou ETHOCEL® ou METHOCEL® (marcas registradas de The Dow Chemical Company) e PARAGUM® 241 (marcas registradas de Para-Chem Southern, Inc.), ou BERMACOL® (marca registrada de Akzo Nobel) ou AQUQLON® (marca registrada de Hercules) ou ACUSOL® (marca registrada de Rohm and Haas). Os espessantes podem ser usados em qualquer quantidade necessária para preparar uma dispersão de viscosidade desejada.

[084] A viscosidade final da dispersão é, portanto, controlável. A adição do espessante à dispersão incluindo a

quantidade de carga pode ser feita com meios convencionais para resultar nas viscosidades necessitadas. As viscosidades de tais dispersões podem alcançar +3000 cPs (haste Brookfield 4 com 20 rpm) com dosagem moderada de espessante (até 4 por cento, preferivelmente abaixo de 3 por cento baseado em 100 phr de dispersão aquosa de polímero). A dispersão de polímero inicial como descrita tem uma viscosidade inicial antes da formulação com cargas e aditivos entre 20 e 1000 cPs (viscosidade Brookfield medida a temperatura ambiente com haste RV3 a 50 rpm). Ainda mais preferivelmente, a viscosidade inicial da dispersão pode estar entre 100 a 600 cPs.

[085] Também, as dispersões aquosas usadas aqui são caracterizadas por sua estabilidade quando uma carga é adicionada ao polímero base/agente estabilizante. Neste contexto, a estabilidade se refere à estabilidade da viscosidade da dispersão aquosa de poliolefina resultante. Para testar a estabilidade, a viscosidade é medida durante um período de tempo. Preferivelmente, a viscosidade medida a 20ºC deve permanecer ±10 por cento da viscosidade original durante um período de 24 horas, quando armazenada a temperatura ambiente.

[086] A dispersão aquosa da presente invenção pode conter partículas tendo um tamanho médio de partícula de 0,01 a 5 mícrons, por exemplo, 0,1 a 5 mícrons.

[087] Dispersões aquosas exemplares são divulgadas, por exemplo, na publicação de pedido de patente U.S. nº 2005/0100754, publicação de pedido de patente U.S. nº 2005/0192365, publicação PCT nº WO 2005/021638, e publicação PCT nº WO 2005/021622, as quais são todas incorporadas aqui

por referência.

Formando a dispersão

[088] A dispersão aquosa pode ser formada por qualquer número de métodos reconhecidos por aqueles experientes na técnica. Em certas configurações, a dispersão aquosa pode ser formada usando técnicas divulgadas, por exemplo, nas dispersões que foram formadas de acordo com os procedimentos como descritos na WO2005021638, a qual é incorporada aqui por referência em sua totalidade.

[089] Em uma configuração específica, um polímero base, um agente estabilizante, e opcionalmente uma carga são misturados por amassamento fundidos em uma extrusora junto com água e um agente neutralizante, tal como amônia, hidróxido de potássio, ou uma combinação dos dois para formar um composto em dispersão. Aqueles tendo experiência ordinária na técnica reconhecerão que um número de outros agentes neutralizantes podem ser usados. Em algumas configurações, a carga pode ser adicionada após misturar o polímero base e agente estabilizante. Em algumas configurações, a dispersão é primeiro diluída para conter 1 a 3 por cento em peso de água e então, subsequentemente, diluída adicionalmente para compreender mais que cerca de 25 por cento em peso de água.

[090] Quaisquer meios de mistura por amassamento fundido conhecidos na técnica podem ser usados. Em algumas configurações, um amassador, um misturador BANBURY®, extrusora de fuso simples, ou uma extrusora multifuso é usado. Um processo para produzir as dispersões de acordo com a presente invenção não é particularmente limitado. Um processo exemplar é um processo compreendendo amassar fundidos os componentes mencionados acima de acordo com a

patente U.S. nº 5.756.659 e patente U.S. nº 6.455.636.

[091] Por exemplo, uma extrusora, em certas configurações uma extrusora de fusos duplos, é acoplada a um regulador de contrapressão, bomba de fundido, ou bomba de engrenagens. Configurações exemplares também provêem um reservatório base e um reservatório inicial de água, cada um dos quais inclui uma bomba. Quantidades desejadas de base e água inicial são fornecidas a partir do reservatório base e do reservatório inicial de água, respectivamente. Qualquer bomba adequada pode ser usada, mas em algumas configurações uma bomba que forneça um fluxo de cerca de 150 cm^3/min a uma pressão de 240 bar é usada para prover a base e a água inicial para a extrusora. Em outras configurações, uma bomba de injeção de líquido provê um fluxo de 300 cm^3/min a 200 bar ou 600 cm^3/min a 133 bar. Em algumas configurações, a base e água inicial são pré-aquecidas em um pré-aquecedor.

[092] Resina, na forma de pellets, pó, ou flocos, é alimentada a partir do alimentador para uma entrada da extrusora onde a resina é fundida ou misturada. Em algumas configurações, o agente dispersante é adicionado à resina através e junto com a resina e em outras configurações, o agente dispersante é fornecido separadamente para a extrusora de fusos duplos. O fundido de resina é então fornecido a partir da zona de mistura e transporte para uma zona de emulsificação da extrusora onde as quantidades iniciais de água e base a partir dos reservatórios de água e base são adicionadas através de uma entrada. Em algumas configurações, o agente dispersante pode ser adicionado adicionalmente ou exclusivamente à corrente de água. Em algumas configurações, a mistura emulsificada é diluída adicionalmente com entrada

de água adicional a partir do reservatório de água em uma zona de diluição e resfriamento da extrusora. Tipicamente, a dispersão é diluída para pelo menos 30 por cento de água na zona de resfriamento. Em adição, a mistura diluída pode ser diluída qualquer número de vezes até que o nível desejado de diluição seja alcançado. Em algumas configurações, água não é adicionada na extrusora de fusos duplos mas ao invés a uma corrente contendo o fundido de resina após o fundido ter saído da extrusora. Desta maneira, a pressão de vapor formada na extrusora é eliminada.

[093] Em configurações particulares, pode ser desejado utilizar a dispersão aquosa na forma de espuma. Quando preparando espumas, é frequentemente preferido escumar a dispersão aquosa. É preferido na prática desta invenção o uso de um gás como um agente de escumação. Exemplos de agentes de escumação adequados incluem, mas não estão limitados a, gases e/ou misturas de gases tais como ar, dióxido de carbono, nitrogênio, argônio, hélio, e similares. É particularmente preferível o uso de ar como um agente de escumação. Os agentes de escumação são tipicamente introduzidos por introdução mecânica de um gás em um líquido para formar uma escuma. Esta técnica é conhecida como escumação mecânica. Ao preparar uma dispersão aquosa escumada, é preferido misturar todos os componentes e então misturar o ar ou gás na mistura, usando equipamento tal como um escumador OAKES, MONDO, ou FIRESTONE.

[094] Tensoativos úteis para preparar uma escuma estável são referidos aqui como estabilizantes de espuma. Estabilizantes de espuma são úteis na prática da presente invenção. Aqueles tendo experiência ordinária neste campo

reconhecerão que um número de estabilizantes de espuma podem ser usados. Os estabilizantes de espuma podem incluir, por exemplo, sulfatos, succinamatos, e sulfosuccinamatos.

Polímero acrílico em solução

[095] A composição de revestimento pode compreender adicionalmente um polímero acrílico em solução. Tais polímeros acrílicos em solução são tipicamente resinas em solução de água. O polímero acrílico em solução pode, por exemplo, compreender de 2 a 15 por cento em peso da resina tipo acrílica baseado no peso total da formulação. Resinas acrílicas particularmente preferidas são as resinas acrílicas em solução, tal como Joncryl® 60, fabricada por S.C. Johnson & Son, Inc., Morcryl® 132 e 150, fabricadas por Morton International, Inc.; resinas acrílicas em emulsão estirenadas, tais como Joncryl® 89 e 130, fabricadas por S.C.Johnson & Son, Inc., Lucidene® 602, fabricada por Morton International, Inc., e Zinpol® 460, fabricada por B.F. Goodrich. Estas resinas são geralmente neutralizadas com amônia para aumentar sua solubilidade aquosa. Uma resina em solução acrílica preferida é Morcryl® 132, fabricada por Morton International, Inc.

Látex de polímero em emulsão

[096] A composição de revestimento pode compreender adicionalmente um látex de polímero em emulsão. Tais látex de polímero em emulsão podem compreender pelo menos um látex sintético. Um látex sintético é geralmente conhecido como uma dispersão aquosa de partículas de polímero preparadas por polimerização em emulsão de um ou mais monômeros. O látex pode ter uma distribuição de tamanho de partícula monomodal ou polimodal, por exemplo, bimodal. Misturas ou misturas

homogêneas de látex podem ser empregadas.

[097] Em uma configuração da invenção, o polímero de látex é um copolímero, isto é, um polímero formado de pelo menos 2 monômeros. O látex pode conter um copolímero único ou mais que um copolímero. Vantajosamente, o polímero de látex tem uma temperatura de transição vítrea (Tg) de -50ºC a 100ºC.

[098] Os copolímeros que são úteis sozinhos, em oposição àqueles úteis somente em uma mistura, na prática desta invenção, têm desejavelmente uma Tg não mais baixa que cerca de -10ºC, preferivelmente pelo menos cerca de 0ºC. Desejavelmente, a Tg do copolímero é não maior que cerca de 50ºC, preferivelmente até cerca de 40ºC. A faixa geralmente preferida é de 0ºC a 40ºC. A Tg do copolímero da composição desta invenção é determinada por calorimetria diferencial de varredura (DSC).

[099] Embora uma ampla faixa de composições monoméricas seja útil para o componente de látex da composição de revestimento aquosa desta invenção, em uma configuração particular é preferido que o copolímero seja não reticulado em virtude de existirem monômeros não de reticulação presentes no grupo de monômeros etilenicamente insaturados presentes na mistura de polimerização a partir da qual ele é preparado. Isto é, é desejável nesta configuração que o copolímero seja produzido por polimerização na ausência de monômeros de reticulação ou algum outro agente reticulador.

[100] Em uma configuração alternativa, é desejável que o copolímero seja levemente reticulado. Isto pode ser realizado pela inclusão na mistura de polimerização a partir da qual o copolímero é preparado de um monômero que seja multifuncional

e de utilidade conhecida como um reticulador, tal como, por exemplo, divinil benzeno ou (met)acrilato de alila. Nesta particular configuração, é preferido que o teor de monômeros reticuladores no copolímero seja não mais que cerca de 2 por cento em peso, preferivelmente de 0,001 a 2 por cento em peso, mais preferivelmente de 0,01 a 1,5 por cento em peso, ainda mais preferivelmente de 0,1 a 1 por cento em peso, onde as porcentagens em peso são baseadas no peso total de monômeros na mistura de polimerização.

[101] Uma ampla variedade de monômeros podem ser usados para preparar copolímeros adequados para uso na composição desta invenção. Copolímeros de (met)acrilato compreendendo primariamente monômeros de (met)acrilato são um tipo desejável de copolímero.

[102] Para os propósitos do látex de polímero em emulsão da presente invenção, o termo "(met)" indica que o composto substituído com metila está incluído na classe de compostos modificados por aquele termo. Por exemplo, o termo ácido (met)acrílico representa ácido acrílico e ácido metacrílico.

[103] Com referência ao lates de polímero em emulsão da presente invenção, como usado aqui, o termo "copolímero de (met)acrilato" significa um copolímero que contém a forma polimerizada de pelo menos 80 por cento em peso de monômeros de (met)acrilato e monômeros de ácido (met)acrílico. Em uma configuração preferida, o copolímero contém na forma polimerizada pelo menos 90 por cento em peso de monômeros de (met)acrilato e monômeros de ácido (met)acrílico, enquanto ainda mais preferida é a configuração onde o copolímero contém em forma polimerizada pelo menos 95 por cento em peso de monômeros de (met)acrilato e monômeros de ácido

(met)acrílico).

[104] Em uma configuração altamente preferida, o copolímero é um (met)acrilato puro, ou um (met)acrilato puro exceto pela inclusão de uma semente não de (met)acrilato nele. Estes copolímeros consistem desejavelmente de monômeros de (met)acrilato, ou de monômeros de (met)acrilato e monômeros de ácido (met)acrílico.

[105] Com referência ao látex de polímero em emulsão da presente invenção, como usado aqui o termo "monômeros de (met)acrilato" é pretendido a incluir aqueles monômeros que são usados para preparar os copolímeros de (met)acrilato que são adequados para uso nas composições desta invenção. Incluídos neles estão os acrilatos convencionalmente conhecidos, tais como, por exemplo, alquil ésteres de ácido acrílico, representados pela fórmula CH_2=CHCOOR, e ácido metacrílico, representado pela fórmula CH_2=CCH_3COOR, onde R é um grupo hidrocarbila ou um hidrocarbila substituído contendo de 1 a 16 átomos de carbono. O termo "monômeros de ácido (met)acrílico" é pretendido a incluir ácido acrílico, ácido metacrílico e derivados substituídos dos mesmos.

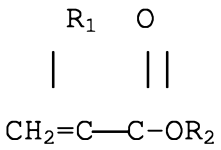
[106] Com referência ao látex de polímero em emulsão da presente invenção, como usado aqui, o termo "monômeros de (met)acrilato" também é pretendido a incluir os monômeros de acrilato e metacrilato de monovinila. Os (met)acrilatos podem incluir ésteres, amidas e derivados substituídos dos mesmos. Geralmente, os (met)acrilatos preferidos são acrilatos e metacrilatos de alquila C_1-C_8.

[107] Exemplos de (met)acrilatos adequados incluem acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de hexila, acrilato de 2-etilhexila, acrilato de

octila e acrilato de isooctila, acrilato de n-decila, acrilato de isodecila, acrilato de ter-butila, metacrilato de metila, metacrilato de butila, metacrilato de hexila, metacrilato de isobutila, metacrilato de isopropila bem como acrilato de 2-hidroxietila e acrilamida. Os (met)acrilatos preferidos são acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butila, acrilato de 2-etilhexila, acrilato de octila, acrilato de isooctila, metacrilato de metila e metacrilato de butila. Outros monômeros adequados incluem acrilatos e metacrilatos de alquila inferiores incluindo monômeros de éster acrílico e metacrílico: acrilato de metila, acrilato de etila, acrialto de n-butila, acrilato de t-butila, acrilato de 2-etilhexila, acrilato de decila, acrilato de isobornila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, metacrilato de n-propila, metacrilato de isopropila, metacrilato de n-butila, metacrilato de isobutila, metacrilato de sec-butila, metacrilato de ciclohexila, metacrilato de isodecila, metacrilato de isobornila, metacrilato de t-butilaminoetila, metacrilato de estearila, metacrilato de glicidila, metacrilato de diciclopentenila, metacrilato de fenila.

[108] Os monômeros adequados para uso como componentes em polímeros são frequentemente classificados como monômeros "duros" ou "macios", dependendo da temperatura de transição vítrea (Tg) do homopolímero preparado a partir do monômero. Como usado aqui, um monômero duro é caracterizado por ter uma Tg maior que 40ºC para seu homopolímero, enquanto um monômero macio é caracterizado como tendo uma Tg de 40ºC ou menor para seu homopolímero. Um monômero de (met)acrilato duro preferido é metacrilato de metila.

[109] Os monômeros de (met)acrilato não funcionais macios têm a fórmula:



onde R_1 é selecionado do grupo consistindo de hidrogênio e metila, e R_2 é um grupo alquila, preferivelmente tendo até cerca de 15 átomos de carbono. Como usado na especificação e reivindicações, o termo "alquila" significa grupos de hidrocarbonetos saturados cíclicos e acíclicos que podem ser ramificados ou não ramificados. Monômeros acrílicos não funcionais, macios, exemplares, incluem, mas não estão limitados a, acrilato de butila, acrilato de isobutila, acrilato de etilhexila, metacrilato de isodecila, metacrilato de laurila, metacrilato de tridecila. Acrilato de butila é um monômero não funcional, macio, preferido.

[110] Monômeros não éster adequados que são algumas vezes classificados com os (met)acrilatos são as nitrilas. Um monômero de nitrila preferido é acrilonitrila.

[111] Embora a configuração mais altamente preferida do copolímero de (met)acrilato da presente invenção possa conter até cerca de 5 por cento em peso de outros componentes que não são monômeros de (met)acrilato, outras configurações podem conter como outros comonômeros tanto quanto até 10 por cento em peso ou até mesmo até 20 por cento em peso de monômeros que não são monômeros de (met)acrilato. Outros monômeros que são úteis nestes copolímeros da presente invenção incluem monômeros aromáticos de vinila, monômeros de dieno conjugado alifático, monômeros de ácido carboxílico monoetilenicamente insaturado, monômero de acetato de vinila,

monômero de haleto de vinilideno e monômero de haleto de vinila. Em alguns outros copolímeros desejáveis para uso nesta invenção, os monômeros da mistura de polimerização incluem de 1 a 40 por cento em peso de um ou mais monômeros de (met)acrilato.

[112] Como usado na especificação e reivindicações, "monômeros aromáticos de vinila" são definidos como qualquer composto orgânico contendo pelo menos um anel aromático e pelo menos uma parcela contendo alifático tendo insaturação de vinila; provida. Monômeros aromáticos de vinila ilustrativos incluem estireno, p-metil estireno, metil estireno, o,p-dimetil estireno, o,p-dietil estireno, p-cloroestireno, isopropil estireno, t-butil estireno, o-metil-p-estireno, o,p-dicloroestireno, e misturas dos mesmos. Os monômeros aromáticos de vinila preferidos são estireno e viniltolueno; e devido a sua disponibilidade comercial e baixo custo, estireno é o monômero aromático de vinila mais preferido.

[113] O termo "monômero de dieno conjugado", como usado aqui é pretendido a incluir compostos tais como 1,3-butadieno, isopreno, 1,3-pentadieno, 2-etil-1,3-butadieno, e 4-metil-1,3-pentadieno, 2-metil-1,3-butadieno, piperileno(1,3-pentadieno), e outros hidrocarbonetos análogos de 1,3-butadieno. O monômero de alcadieno preferido é 1,3-butadieno. Outros monômeros inclusive como dienos conjugados alifáticos são compostos halogenados, tais como, por exemplo, 2-cloro-1,3-butadieno.

[114] Os monômeros do grupo vinila, tais como, por exemplo, "haletos de vinilideno" e "haletos de vinila", são adequados para inclusão no copolímero desta invenção, e

incluem, por exemplo, cloreto de vinilideno e cloreto de vinila, os quais são altamente preferidos. Brometos de vinilidendo e brometo de vinila também podem ser empregados. Um outro monômero de vinila dentro do grupo vinila é acetato de vinila.

[115] Monômeros de ácido carboxílico alifático alfa, beta-etilenicamente insaturados adequados são ácidos monocarboxílicos, dicarboxílicos e tricarboxílicos monoetilenicamente insaturados tendo a insaturação etilênica alfa-beta em pelo menos um dos grupos carboxila e monômeros similares tendo um número maior de grupos carboxila. Fica entendido que os grupos carboxila podem estar presentes na forma de ácido ou sal (-COOM na qual M representa um cátion tal como amônio, hidrogênio ou um metal tal como, por exemplo, sódio ou potássio) e são prontamente interconversíveis por procedimentos simples bem conhecidos.

[116] Exemplos específicos dos ácidos carboxílicos alifáticos alfa, beta-etilenicamente insaturados são ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido fumárico, ácido itacônico, ácido maleico, ácido aconítico, vários ácidos acrílicos substituídos em alfa tais como ácido alfa-etacrílico, ácido alfa-propil acrílico e ácido alfa-butil acrílico. Monômeros de ácido altamente preferidos são ácido acrílico e ácido metacrílico.

[117] Com relação à quantidade de monômero de ácido que é desejável ou preferida no copolímero como discutido acima, parece que existe uma troca em termos da potência ácida do monômero como indicada por pKa em solução aquosa e a quantidade do monômero de ácido desejavelmente incluído no copolímero. Embora um teor de ácido mais alto possa ser

tolerado e possa ser desejável para monômeros de ácido relativamente fracos, para aqueles monômeros de ácido que são monômeros de ácido relativamente mais fortes, o teor de ácido do copolímero é desejavelmente menor.

[118] Em configurações preferidas, o teor de monômeros de ácido carboxílico alifático alfa, beta-etilenicamente insaturado no copolímero está desejavelmente na faixa de 0 a 4 por cento em peso, mais preferivelmente de 0,2 a 3 por cento em peso, ainda mais preferivelmente de 0,3 a 2 por cento em peso.

[119] Dentro do escopo desta invenção estão outras configurações onde o copolímero utilizado não seria classificado como um copolímero de (met)acrilato. Outros tipos de copolímero que podem ser utilizados incluem, por exemplo, combinações de monômeros aromáticos de vinila com monômeros de (met)acrilato, tais como, por exemplo, os acrilatos de estireno, e monômeros aromáticos de vinila com monômeros de dieno conjugados, tais como, por exemplo, copolímeros de estireno butadieno. Estes copolímeros podem ser não carboxilados ou carboxilados.

[120] O copolímero desejavelmente é produzido, por exemplo, carregando os ingredientes monoméricos, água, e um tensoativo (quando empregado) em um vaso de reação, purgando o vaso de reação com um gás inerte, tal como, por exemplo, nitrogênio, para remover essencialmente todo o oxigênio do vaso do reator, e aquecendo o vaso do reator até a temperatura de reação, usualmente de 80 a 100ºC. Quando o vaso de reação alcança a temperatura desejada de reação, um iniciador é então adicionado ao vaso da reação, e a reação é continuada por 2 a 4 horas. Após a reação estar completa, o

vaso do reator é resfriado. Esta síntese produz uma composição copolimérica aquosa compreendendo o copolímero em água. Em alguns casos, a composição tem a aparência de um líquido leitoso, enquanto em outros casos ela parece como uma solução límpida.

[121] O processo de produção do copolímero pode incluir o uso de uma semente, a qual pode ser um (met)acrilato, poliestireno ou qualquer outra semente útil para controlar o tamanho de partícula final do copolímero produzido, ou de outra forma útil na produção do mesmo. Como é bem conhecido na técnica, a regulação de semente inicial pode ser usada para controlar a faixa final de tamanhos de partícula do copolímero produzido. Os tamanhos de partícula de copolímero úteis estão na faixa de 700 a 10.000 angstroms.

[122] Compostos ativos superficialmente aniônicos, não iônicos, e anfotéricos, isto é, tensoativos, podem ser empregados no processo de síntese de copolímero. Entretanto, em alguns casos, nenhum tensoativo é requerido. Tensoativos aniônicos, não iônicos e anfotéricos exemplares são tensoativo marca SIPONATE A2461 disponível de Rhone-Poulenc, tensoativos de polioxietileno alquil fenol, e N,N-bis-carboxietil lauramina, respectivamente. Um outro tensoativo útil é DOWFAX 2EP, o sal de sódio de dodecil sulfonato fenil éter, que é disponível de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, 48640, E.U.A.

Reticulador

[123] As composições de revestimento podem compreender adicionalmente um reticulador. Tais reticuladores incluem, mas não estão limitados a, sais metálicos. A reticulação ocorre pela simples remoção da água durante a secagem da

composição de revestimento da invenção. Os agentes reticuladores adequados são, por exemplo, compostos metálicos multivalente, tais como nitrato crômico, acetato de zinco, sulfato de zinco, óxido de zinco e similares. Um dos insolubilizadores de sal metálico dos mais preferidos para um látex carboxilado é carbonato de amônio zircônio. Uma solução alternativa conhecida na técnica é adicionar o amônio zircônio como um quelato com ácidos láctico ou cítrico ou com uma mistura dos ácidos. Para o exemplo desta aplicação ZAC Carbonato de Zinco Amônio) foi a opção preferida. Outros reticuladores incluem KZC (Carbonato de Potássio Zircônio) e AZC (Carbonato de Amônio Zircônio). Agentes de reticulação metálicos também podem ser usados. Os metais polivalentes exemplares incluem, mas não estão limitados a, zircônio, titânio, háfnio, cromo, zinco, alumínio, ou uma mistura de quaisquer dois ou mais dos mesmos. Zircônio é especialmente bem adequado como um agente de reticulação metálico. O agente de reticulação metálico é tipicamente um sal ou complexo de amônia, acetato, propionato, sulfato, carbonato, nitrato, fosfato, tartrato, acetilacetonato, óxido, ou uma mistura de quaisquer dois ou mais dos mesmos. Portanto, agentes de reticulação metálicos exemplares incluem carbonato de amônio zircônio, acetilacetonato de zircônio, acetato de zircônio, carbonato de zircônio, sulfato de zircônio, fosfato de zircônio, carbonato de potássio zircônio, fosfato de zircônio sódico, tartrato de zircônio, óxido de zinco, e outras combinações dos metais polivalentes acima e contra-íons. Similarmente, titanatos orgânicos tais como acetilacetonato de titânio e quelato de lactato de titânio podem ser usados.

Carga para a composição de revestimento

[124] A composição de revestimento pode compreender adicionalmente uma ou mais cargas. Tais cargas incluem, mas não estão limitadas a, pigmentos. Tais pigmentos usados em revestimento de papel são bem conhecidos e amplamente comercialmente disponíveis. Os pigmentos exemplares incluem, mas não estão limitados a, argila, caulim, talco, carbonato de cálcio, dióxido de titânio, pigmentos de cálcio alumínio, branco seda, pigmento de polímero sintético, óxido de zinco, sulfato de bário, gesso, sílica, trihidrato de alumínio, mica, e terra diatomácea. Pigmentos exemplares adicionais incluem, mas não estão limitados a, outras argilas seméticas e outros tipos de nanocargas inorgânicas tais como nano carbonato de cálcio, nano-mica, nano óxido de zinco ou outro óxido metálico. Os pigmentos preferidos exemplares incluem, mas não estão limitados a, caulim, talco, carbonato de cálcio, dióxido de titânio, branco seda e pigmentos de polímero sintético, incluindo pigmentos de polímeros ocos. A composição de revestimento pode compreender menos que 75 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de revestimento. Todos os valores individuais e subfaixas de menos que 75 por cento em peso estão incluídas e divulgadas aqui; por exemplo, a composição de revestimento pode compreender menos que 75 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender menos que 55 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender menos que 45 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de

revestimento; ou alternativamente, a composição de revestimento pode compreender menos que 35 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de revestimento; ou alternativamente a composição de revestimento pode compreender menos que 25 por cento em peso de uma ou mais cargas, baseado no peso total da composição de revestimento.

Substrato

[125] O substrato compreende geralmente materiais celulósicos. Tais substratos baseados em celulósicos são geralmente referidos como produtos de papel e/ou cartolina, tais como papéis para jornal, de madeira moída não revestido, de madeira moída revestido, folha livre revestida, folha livre não revestida, para embalagem e industriais, papelão de revestimento, meio corrugado, papelão reciclado, papelão alvejado, papel para escrever, papel para datilografar, papel com qualidade fotográfica, papel de parede, toalha de papel, papéis para banheiro, lenços, e etc. Tais substratos baseados em celulósicos podem ser geralmente formados a partir de pelo menos uma ou mais tramas de papel. Por exemplo, em uma configuração, os substratos baseados em celulósicos podem conter uma trama de papel em camada única formada a partir de uma mistura de fibras. Em uma outra configuração, os substratos baseados em celulósicos podem conter uma trama de papel multicamada (isto é, estratificada). Adicionalmente, os substratos baseados em celulósicos também podem ser um produto de camada única ou multicamada (por exemplo, mais que uma trama de papel), sendo que uma ou mais das camadas pode conter uma trama de papel formada de acordo com a presente invenção. Normalmente, o peso base de um substrato baseado em

celulósico da presente invenção está entre 10 a 525 gramas por metro quadrado (gsm). Normalmente, o volume específico de substratos baseados em celulósicos de acordo com configurações da presente invenção está entre 0,3 a 15 gramas por centímetro cúbico (g/cm^3).

[126] Qualquer de uma variedade de materiais podem ser usados para formar os substratos baseados em celulósicos da presente invenção. Por exemplo, o material usado para produzir substratos baseados em celulósicos pode incluir fibras formadas por uma variedade de processos de empolpamento, tais como polpa Kraft, polpa de sulfite, polpa termomecânica, e similares.

[127] Fibras para produção de papel úteis no processo da presente invenção incluem, mas não estão limitadas a, quaisquer fibras celulósicas que são conhecidas a serem úteis para produzir folhas a base de celulósicos. As fibras exemplares incluem, mas não estão limitadas a, fibras virgens de madeira macia e madeira dura junto com fibras não lenhosas, bem como fibras secundárias (isto é, recicladas) para a produção de papel e misturas das mesmas em todas as proporções. Fibras sintéticas não celulósicas também podem ser utilizadas. As fibras para produção de papel podem ser derivadas de madeira usando qualquer processo de empolpamento conhecido, incluindo, mas não limitado a, polpas químicas de Kraft e sulfite.

[128] As fibras exemplares para produzir tramas de papel compreendem quaisquer fibras celulósicas naturais ou sintéticas incluindo, mas não limitadas a, fibras não lenhosas, tais como algodão, abacá, kenaf, grama sabai, linho, grama esparto, palha, cânhamo de juta, fibras de paina

leitosa, e fibras de folha de abacaxi; e fibras lenhosas tais como aquelas obtidas de árvores decíduas e coníferas, incluindo fibras de madeira macia, tais como fibras Kraft de madeira macia do norte e do sul; fibras de madeira dura, tais como eucalipto, bordo, bétula, e choupo. As fibras lenhosas podem ser preparadas em formas de alto rendimento e baixo rendimento e podem ser empolpadas em qualquer método conhecido, incluindo, mas não limitado a, métodos de empolpamento de alto rendimento de Kraft, sulfite e outros métodos de empolpamento conhecidos. As fibras preparadas a partir de métodos de empolpamento organosolv também podem ser usadas, incluindo, mas não limitados a, as fibras e métodos descritos na patente U.S. nº 4.793.898, emitida em 27 de dezembro de 1988 para Laamanen e outros; patente U.S. nº 4.594.130, emitida em 10 de junho de 1986 para Chang e outros; e patente U.S. nº 3.585.104, emitida em 15 de junho de 1971 para Kleinert. As fibras úteis também podem ser produzidas por empolpamento de antraquinona, exemplificado pela patente U.S. nº 5.595.628 emitida em 21 de janeiro de 1997, para Gordon e outros.

[129] Em uma configuração, uma porção das fibras, tais como até 50 por cento ou menos em peso seco, ou de 5 por cento a 30 por cento em peso, podem ser fibras sintéticas tais como rayon, fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras bicomponente de núcleo-casca, fibras multicomponente de ligante, e similares. Uma fibra de polietileno exemplar é PULPEX®, disponível de Hercules, Inc. (Wilmington, DE). Qualquer método de alvejamento conhecido pode ser usado. Os tipos de fibra sintética de celulose incluem rayon e todas as suas variedades e outras fibras derivadas de viscose ou

celulose modificada quimicamente. Fibras celulósicas naturais tratadas quimicamente podem ser usadas tais como polpas mercerizadas, fibras quimicamente enrijecidas ou reticuladas, ou fibras sulfonadas. Para boas propriedades mecânicas ao usar fibras para produção de papel, pode ser desejável que as fibras sejam relativamente não danificadas e altamente não refinadas ou somente levemente refinadas. Embora fibras recicladas possam ser usadas, fibras virgens são geralmente úteis por suas propriedades mecânicas e falta de contaminantes. Fibras mercerizadas, fibras celulósicas regeneradas, celulose produzida por micróbios, rayon, e outro material celulósico ou derivados celulósicos podem ser usados. Fibras para a produção de papel adequadas também podem incluir fibras recicladas, fibras virgens, ou misturas das mesmas. Em certas configurações capazes de grande volume e boas propriedades de compressão, as fibras podem ter uma Liberdade Padrão Canadense de pelo menos 200, mais especificamente pelo menos 300, mais especificamente ainda pelo menos 400, e o mais especificamente pelo menos 500. Em algumas outras configurações, porções das fibras até cerca de 90 por cento em peso podem ser fibras sintéticas.

[130] Outras fibras para produção de papel que podem ser usadas na presente divulgação incluem, mas não estão limitadas a, papel rasgado ou fibras recicladas e fibras de alto rendimento. Fibras de polpa de alto rendimento são aquelas fibras para produção de papel produzidas por processos de empolpamento provendo um rendimento de cerca de 65 por cento ou maior, mais especificamente cerca de 75 por cento ou maior, e ainda mais especificamente 75 por cento a 95 por cento. O rendimento é a quantidade resultante de

fibras processadas expressa como uma porcentagem da massa de madeira inicial. Tais processos de empolpamento incluem polpa quimiotermomecânica alvejada (BCTMP), polpa quimiotermomecânica (CTMP), polpa termomecânica de pressão/pressão (PTMP), polpa termomecânica (TMP), polpa química termomecânica (TMCP), polpas de sulfite de alto rendimento, e polpas de Kraft de alto rendimento, todas as quais deixam as fibras resultantes com altos níveis de lignina. Fibras de alto rendimento são bem conhecidas por sua rigidez em estados tanto seco quanto úmido em relação a fibras empolpadas quimicamente típicas.

[131] Em algumas configurações, as fibras de polpa podem incluir fibras de madeira macia tendo um comprimento médio de fibra de mais que 1 mm; por exemplo, comprimento de fibra de 2 a 5 mm baseado em uma média ponderada de comprimentos. Tais fibras de madeira macia podem incluir, mas não estão limitadas a, madeira macia do norte, madeira macia do sul, madeira vermelha, cedro vermelho, Hemloc, pinho (por exemplo, pinhos do sul), abeto vermelho (por exemplo, abeto preto), combinações dos mesmos, e similares. Fibras de polpa comercialmente disponíveis exemplares adequadas para a presente invenção incluem, mas não estão limitadas a, aquelas disponíveis de Neenah Paper Inc., sob as designações comerciais LONGLAC-19.

[132] Em algumas configurações, fibras de madeira dura, tais como eucalipto, bordo, bétula, choupo, e similares, também podem ser usadas. Em certos casos, fibras de eucalipto podem ser particularmente desejadas para aumentar a maciez da trama. As fibras de eucalipto também podem reforçar o brilho, aumentar a opacidade, e mudar a estrutura de poros do papel

para aumentar a capacidade de drenagem da trama de papel. Além disso, se desejado, fibras secundárias obtidas de materiais reciclados podem ser usadas, tais como polpa de fibra de fontes tais como, por exemplo, papel para jornal, papelão reciclado, e resíduos de escritório. Adicionalmente, outras fibras naturais também podem ser usadas na presente invenção, tais como abacá, grama sabai, paina leitosa, folha de abacaxi, e similares. Em adição, em alguns casos, fibras sintéticas também podem ser utilizadas. Algumas fibras sintéticas adequadas podem incluir, mas não estão limitadas a, fibras de rayon, fibras de copolímero de etileno álcool vinílico, fibras de poliolefina, poliésteres, e similares.

[133] Os substratos baseados em celulósicos podem ser formados a partir de uma ou mais tramas de papel. As tramas de papel podem ser de camadas simples ou multicamada. Por exemplo, em uma configuração, o substrato baseado em celulósico contém uma camada de trama de papel de camada simples que é formada a partir de uma mistura de fibras. Por exemplo, em alguns casos, fibras de eucalipto e madeira macia podem ser misturadas homogeneamente para formar a trama de papel de camada simples.

[134] Em outra configuração, os substratos baseados em celulósicos podem conter uma trama de papel multicamada que é formada a partir de um suprimento de polpa estratificada tendo várias camadas principais. Por exemplo, em uma configuração, o substrato baseado em celulósicos contém três camadas onde uma das camadas externas inclui fibras de eucalipto, enquanto as outras duas camadas incluem fibras Kraft de madeira macia do norte. Em uma outra configuração, uma camada externa e a camada interna podem conter fibras de

eucalipto, enquanto a outra camada restante pode conter fibras Kraft de madeira macia do norte. Se desejado, as três principais camadas também podem incluir misturas de vários tipos de fibras. Por exemplo, em uma configuração, uma das camadas externas pode conter uma mistura de fibras de eucalipto e fibras Kraft de madeira macia do norte. Entretanto, deve ficar entendido que a trama de papel multicamada pode incluir qualquer número de camadas e pode ser produzida de vários tipos de fibras. Por exemplo, em uma configuração, a trama de papel multicamada pode ser formada a partir de um suprimento de polpa estratificada tendo somente duas camadas principais.

[135] A este respeito, em uma configuração da presente invenção, pelo menos uma porção das fibras dos substratos baseados em celulósicos pode ser tratada com enzimas hidrolíticas para aumentar a resistência e reduzir as "bolinhas". Em particular, as enzimas eletrolíticas podem reagir randomicamente com as cadeias de celulose em ou próximas de a superfície das fibras para fabricação de papel para criar grupos de aldeídos únicos sobre a superfície da fibra que são parte da fibra. Estes grupos de aldeídos se tornam sítios para reticulação com grupos hidroxila expostos de outras fibras quando as fibras são formadas e secadas em folhas; aumentando, portanto, a resistência da folha. Em adição, cortando randomicamente ou hidrolisando a celulose da fibra predominantemente em ou próximo de a superfície da fibra, a degradação do interior da parede da célula da fibra é evitada ou minimizada. Consequentemente, um substrato baseado em celulósicos produzido a partir destas fibras sozinhas, ou produzido a partir de misturas destas fibras com

fibras de polpa não tratada, mostra um aumento em propriedades de resistência tal com tração a seco, tração úmida, cisalhamento, etc.

[136] Os substratos baseados em celulósicos podem conter uma variedade de tipos de fibras tanto naturais quanto sintéticas. Em uma configuração o substrato baseado em celulósicos compreende fibras de madeira dura e de madeira macia. A razão global de fibras de polpa de madeira dura para fibras de polpa de madeira macia dentro do substrato baseado em celulósicos, incluindo folhas individuais constituindo o produto pode variar amplamente. A razão de fibras de polpa de madeira dura para fibras de polpa de madeira macia pode variar de 9:1 a 1:9, mais especificamente de 9:1 a 1:4, e o mais especificamente de 9:1 a 1:1. Em uma configuração da presente invenção, as fibras de polpa de madeira dura e fibras de polpa de madeira macia podem ser misturadas antes de formar o substrato celulósico produzindo desta forma uma distribuição homogênea de fibras de madeira dura e de fibras de madeira macia na direção z da folha. Em uma outra configuração da presente invenção, as fibras de polpa de madeira dura e fibras de polpa de madeira macia podem ser em camadas de modo a proporcionar uma distribuição heterogênea de fibras de polpa de madeira dura e fibras de polpa de madeira macia na direção z da folha. Em uma outra configuração, as fibras de polpa de madeira dura podem ser localizadas em pelo menos uma das camadas externas do substrato e/ou folhas celulósicas sendo que pelo menos uma das camadas internas pode compreender fibras de madeira macia. Em ainda uma outra configuração o substrato baseado em celulósicos contém fibras secundárias ou recicladas contendo

opcionalmente fibras virgens ou sintéticas.

[137] Em adição, fibras sintéticas também podem ser utilizadas na presente invenção. A discussão aqui com relação a fibras de polpa é entendida a incluir fibras sintéticas. Polímeros exemplares que podem ser usados para formar as fibras sintéticas incluem, mas não estão limitados a: poliolefinas, tais como, polietileno, polipropileno, polibutileno, e similares; poliésteres, tais como tereftalato de polietileno, poli(ácido glicólico) (PGA), poli(ácido láctico) (PLA), poli(ácido β-málico) (PMLA), poli(ε-caprolactona) (PCL), poli(ρ-dioxanona) (PDS), poli(3-hidroxibutirato) (PHB), e similares; e, poliamidas, tais como nylon e similares. Polímeros celulósicos sintéticos ou naturais, incluindo mas não limitados a: ésteres celulósicos, éteres celulósicos; nitratos celulósicos; acetatos celulósicos; butiratos de acetato celulósico; etil celulose; celuloses regeneradas, tais como viscose, rayon, e similares; algodão; linho; cânhamo; e misturas dos mesmos também podem ser usados. As fibras sintéticas podem ser localizadas em uma ou todas as camadas e folhas compreendendo o substrato baseado em celulósico.

[138] Os substratos baseados em celulósicos podem ser formados por uma variedade de processos conhecidos por aqueles experientes na técnica. Máquinas podem ser configuradas para ter uma seção de formação, uma seção de prensagem, uma seção de secagem, e dependendo do artigo formado, opcionalmente um carretel. Exemplos dos detalhes das etapas de processo e ilustrações esquemáticas podem ser encontrados em "Properties of Paper: An Introduction" [Propriedades do papel: Uma introdução], 2ª edição, W. Scott

e J. Abbott, TAPPI Press 1995. Em uma descrição simplificada do processo, tipicamente uma suspensão diluída de fibras de polpa é fornecida por uma caixa de entrada e depositada via uma calha em uma dispersão uniforme sobre um tecido de formação de uma máquina convencional para produção de papel. A suspensão de fibras de polpa pode ser diluída para qualquer consistência que seja tipicamente usada em processos convencionais de fabricação de papel. Por exemplo, a suspensão pode conter de 0,01 a 1,5 por cento em peso de fibras de polpa suspensas em água. Água é removida da suspensão de fibras de polpa para formar uma camada uniforme de fibras de polpa. Outros processos de produção de papel, processos de produção de cartolina, e similares, podem ser utilizados com a presente invenção. Por exemplo, os processos divulgados na patente U.S. nº 6.423.183 podem ser usados.

[139] As fibras de polpa podem ser qualquer polpa de comprimento de fibra média longo, polpa de comprimento de fibra média curto, ou misturas das mesmas. A polpa de comprimento de fibra média longo tem um comprimento de fibra média de 1,5 mm a 6 mm. Uma polpa de madeira de comprimento de fibra média longo inclui uma disponível de Neenah Paper Inc., sob a designação comercial LONGLAC 19.

[140] A polpa de comprimento de fibra média curto pode ser, por exemplo, certas polpas virgens e secundárias (isto é, polpa de fibra reciclada de fontes tais como, por exemplo, papel para jornal, cartolina reciclada, e resíduos de escritório. As polpas de comprimento de fibra média curto tipicamente têm um comprimento médio de fibra menor que cerca de 1,2 mm, por exemplo, de 0,7 mm a 1,2 mm.

[141] Misturas de polpas de comprimento de fibra média

longo e comprimento de fibra média curto podem conter uma proporção significativa de polpas de comprimento de fibra média curto. Por exemplo, misturas podem conter mais que cerca de 50 por cento em peso de polpa de comprimento de fibra média curto e menos que cerca de 50 por cento em peso de polpa de comprimento de fibra média longo. Uma mistura exemplar contém 75 por cento em peso de polpa de comprimento de fibra média curto e cerca de 25 por cento em peso de polpa de comprimento de fibra média longo.

[142] As fibras de polpa usadas na presente invenção podem ser não refinadas ou podem ser batidas para vários graus de refinamento. Pequenas quantidades de resinas de resistência úmida e/ou ligantes de resina podem ser adicionadas para melhorar a resistência e resistência à abrasão. Ligantes úteis e resinas de resistência úmida incluem, por exemplo, KYMENE 557 H disponível de Hercules Chemical Company e PAREZ 631 disponível de American Cyanamid, Inc. Agentes reticuladores e/ou agentes hidratantes também podem ser adicionados à mistura da polpa. Agentes desaglutinantes podem ser adicionados à mistura de polpa para reduzir o grau de ligação de hidrogênio se uma trama de fibra de polpa não entrelaçada muito aberta ou frouxa for desejada. Um agente desaglutinante exemplar está disponível de Quaker Chemical Company, Conshohocken, PA, sob a designação comercial QUAKER 2008. A adição de certos agentes desaglutinantes também parece reduzir os coeficientes de atrito estático e dinâmico medidos e melhora a resistência à abrasão. O desaglutinante é acreditado a atuar como um lubrificante ou redutor de fricção.

Aplicação do revestimento

[143] A composição de revestimento pode ser aplicada sobre ou em um substrato compreendendo materiais celulósicos, como descrito aqui acima. A composição de revestimento de acordo com a presente invenção pode ser revestida sobre ou em um substrato compreendendo materiais celulósicos por várias técnicas, por exemplo, por revestimento por spray, revestimento por cortina, revestimento por lâmina, revestimento com um revestidor de rolo ou um revestidor de gravura, revestimento com pincel, revestimento por extrusão, flexorrevestimento, e revestimento por película. O revestimento pode preferivelmente ser secado aquecendo o substrato revestido, como descrito aqui abaixo em maiores detalhes.

[144] Quando tratando tramas de papel de acordo com a presente divulgação, a composição de revestimento pode ser aplicada à trama, por exemplo, substrato celulósico, topicamente ou pode ser incorporada na trama sendo pré-misturada com as fibras que são usadas para formar a trama. Quando aplicada topicamente, a composição de revestimento pode ser aplicada à trama quando a trama está úmida ou seca. Em uma configuração, a composição de revestimento pode ser aplicada topicamente à trama durante um processo de encrespamento. Por exemplo, em uma configuração, a composição de revestimento pode ser pulverizada sobre a trama ou sobre um tambor secador aquecido para aderir a trama ao tambor secador. A trama pode então ser encrespada a partir do tambor secador. Quando a composição de revestimento é aplicada à trama e então aderida ao tambor secador, a composição de revestimento pode ser aplicada uniformemente sobre a área superficial da trama ou pode ser aplicada de acordo com um

padrão particular.

[145] Quando aplicada topicamente a uma trama de papel, a composição de revestimento pode ser pulverizada sobre a trama, extrudada sobre a trama, ou impressa sobre a trama. Quando extrudada sobre a trama, qualquer dispositivo de extrusão adequado pode ser usado, tal como uma extrusora de revestimento por fenda ou uma extrusora de matriz soprada de fundido. Quando impressa sobre a trama, qualquer dispositivo de impressão pode ser usado. Por exemplo, máquina de flexoimpressão, uma impressora a jato de tinta, ou um dispositivo de impressão de rotogravura podem ser usados.

[146] A composição de revestimento pode ser aplicada ou incorporada em qualquer ponto do processo de fabricação de papel. O ponto durante o processo no qual a composição de revestimento é incorporada no substrato baseado em celulose pode depender das propriedades desejadas finais do produto baseado em celulose. Os pontos de incorporação podem incluir o pré-tratamento de polpa, a coaplicação na extremidade úmida do processo, pós-tratamento após a secagem mas na máquina de papel e pós-tratamento tópico. A incorporação da composição de revestimento da presente invenção sobre ou na estrutura baseada em celulose pode ser conseguida por qualquer de vários métodos, como ilustrado pelas seguintes descrições não limitantes.

[147] Por exemplo, em algumas configurações, a adesão à trama de papel da composição de revestimento na forma de um aditivo de secagem em tambor presente entre a trama de papel e uma superfície do tambor secador, sendo que uma porção do composto permanece com a trama de papel quando a trama de papel é separada do tambor secador por descascamento, puxão,

ação de uma faca de ar, ou quaisquer outros meios conhecidos na técnica.

[148] Em outras configurações, a adição direta da composição de revestimento a uma pasta fibrosa, tal como por injeção do composto em uma pasta antes da entrada na caixa de entrada. A consistência da pasta pode ser de 0,2 por cento a 50 por cento, especificamente de 0,2 por cento a 10 por cento, mais especificamente de 0,3 por cento a 5 por cento, e o mais especificamente de 1 por cento a 4 por cento. Quando combinado na extremidade úmida com a suspensão aquosa de fibras, um auxiliar de retenção também pode estar presente dentro da composição de revestimento. Por exemplo, em uma configuração particular, o auxiliar de retenção pode compreender cloreto de polidialil dimetil amônio. A composição de revestimento pode ser incorporada na trama de papel em uma quantidade de 0,01 por cento a 30 por cento em peso, tal como de 0,5 por cento a 20 por cento em peso. Por exemplo, em uma configuração, a composição de revestimento pode estar presente em uma quantidade até cerca de 10 por cento em peso. As porcentagens acima são baseadas nos sólidos que são adicionados à trama de papel.

[149] Em outras configurações, um spray de composição de revestimento pode ser aplicado a uma trama de papel. Por exemplo, bicos spray podem ser montados sobre uma trama em movimento para aplicar uma dose desejada de uma solução à trama que pode estar úmida ou substancialmente seca. Nebulizadores também podem ser usados para aplicar uma leve névoa à superfície de uma trama.

[150] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser impressa sobre uma trama de papel, tal

como por impressão ofsete, impressão de gravura, impressão flexográfica, impressão a jato de tinta, impressão digital de qualquer espécie e similares.

[151] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser revestida sobre uma ou ambas as superfícies de uma trama de papel, tal como revestimento por lâmina, revestimento por faca de ar, revestimento por parada curta, revestimento fundido, e similares.

[152] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser extrudada sobre a superfície de uma trama de papel. Por exemplo, o processo de extrusão é divulgado na publicação PCT, WO 2001/12414, publicada em 22 de fevereiro de 2001, incorporada aqui por referência até o ponto em que não seja contraditória com este.

[153] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser aplicada a fibras individualizadas. Por exemplo, fibras secas trituradas ou em rebarbas podem ser arrastadas em uma corrente de ar combinada com um aerossol ou spray do composto para tratar fibras individuais antes da incorporação em uma trama de papel ou outro produto fibroso.

[154] Em outra configuração, a dispersão pode ser aquecida antes de ou durante a aplicação a uma trama de papel. Aquecer a composição pode abaixar a viscosidade para facilitar a aplicação. Por exemplo, a composição de aditivo pode ser aquecida a uma temperatura de 50ºC a 150ºC.

[155] Em outras configurações, uma trama de papel úmida ou seca pode ser impregnada com a composição de revestimento como uma solução ou pasta, sendo que a composição de revestimento penetra uma distância significativa dentro da espessura da trama, tal como pelo menos cerca de 20 por cento

da espessura da trama, mais especificamente pelo menos cerca de 30 por cento e o mais especificamente pelo menos cerca de 70 por cento da espessura da trama, incluindo penetrar completamente a trama através da extensão completa de sua espessura. Um método útil para a impregnação de uma trama de papel úmida é o sistema HYDRA-SIZER®, produzido por Black Clawson Corp., Watertown, N.Y., como descrito em "New Techonolgy to Apply Starch and Other Additives" [Nova tecnologia para aplicar amido e outros aditivos], Pulp and Paper CANADÁ, 100(2): T42-T44 (Fevereiro de 1999). Este sistema consiste de uma matriz, uma estrutura suporte ajustável, uma panela de captura, e um sistema de suprimento de aditivo. Uma cortina fina de líquido ou pasta descendente é criada a qual contata a trama em movimento por baixo dela. Amplas faixas de doses aplicadas do material de revestimento são citadas a serem alcançáveis com boa operabilidade. O sistema também pode ser aplicado para revestir por cortina uma trama relativamente seca.

[156] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser aplicada a uma trama fibrosa usando uma aplicação de espuma (por exemplo, acabamento de espuma), seja para a aplicação tópica ou para impregnação da composição de revestimento na trama sob a influência de diferencial de pressão (por exemplo, impregnação da espuma assistida por vácuo). Os princípios de aplicação de aditivos em espuma tal como agentes ligantes são descritos na patente U.S. nº 4.297.860, "Device for Applying Foam to Textiles" [Dispositivo para aplicar espuma a têxteis], emitida em 3 de novembro de 1981 para Pacifici e outros; e, patente U.S. nº 4.773.110, "Foam Finishing Apparatus and Method" [Aparelho e

método para acabamento com espuma], emitida em 27 de setembro de 1988 para G.J. Hopkins, ambas as quais são incorporadas aqui por referência até ponto em que elas não sejam contraditórias com este.

[157] Em ainda outras configurações, a composição de revestimento pode ser aplicada por almofada ("padding") de uma solução da composição de revestimento em uma trama fibrosa existente. Alimentação de fluido por rolo da composição de revestimento para a aplicação à trama de papel também pode ser usada.

[158] Em outras configurações, a aplicação da composição de revestimento por spray ou ouros meios para uma correia ou tecido em movimento a qual por sua vez contata a trama de papel para aplicar o produto químico à trama, tal como é divulgado na publicação PCT, WO 01/49937 por S. Eichhorn, "A Method of Applying Treatment Chemicals to a Fiber-Based Planar Product Via a Revolving Belt and Planar Products Made Using Said Method" [Um método para aplicar produtos químicos de tratamento a um produto plano baseado em fibras via uma correia girando e produtos planos produzidos usando o citado método], publicado em 12 de junho de 2001.

[159] A aplicação tópica da composição de revestimento a uma trama de papel pode ocorrer antes da secagem em tambor no processo descrito acima. Em adição a aplicar a composição de revestimento durante a formação da trama de papel, a composição de revestimento também pode ser usada em processos de pós-formação. Por exemplo, em uma configuração, a composição de revestimento pode ser usada durante um processo de impressão. Especificamente, uma vez aplicada topicamente a qualquer lado de uma trama de papel, a composição de

revestimento pode aderir à trama de papel. Por exemplo, uma vez que uma trama de papel está formada e seca, em uma configuração a composição de revestimento pode ser aplicada a pelo menos um lado da trama. Em geral, a composição de revestimento pode ser aplicada a somente um lado da trama, ou a composição de revestimento pode ser aplicada a cada lado da trama.

[160] Antes que a composição de revestimento seja aplicada a uma trama de papel existente, o teor de sólidos da trama pode ser cerca de 10 por cento ou mais alto (isto é, a trama compreende cerca de 10 gramas de sólidos secos e 90 gramas de água, tal como cerca de qualquer dos seguintes teores de sólidos ou mais altos: 12 por cento, 15 por cento, 18 por cento, 20 por cento, 25 por cento, 30 por cento, 35 por cento, 40 por cento, 45 por cento, 50 por cento, 60 por cento, 75 por cento, 80 por cento, 90 por cento, 95 por cento, 98 por cento, e 99 por cento, com faixas exemplares de 30 por cento a 100 por cento e mais especificamente de 65 por cento a 90 por cento). O teor de sólidos da trama imediatamente após a aplicação de qualquer da composição de revestimento também pode ser qualquer dos teores de sólidos mencionados anteriormente.

[161] O peso de revestimento exemplar da poliolefina varia de 2,5 a 300 kg de poliolefina por tonelada métrica (5 a 600 libras de polímero por tonelada) de artigo de celulose. Um peso de revestimento exemplar alternativo da poliolefina varia de 5 a 150 kg por tonelada métrica (10 a 300 libras de polímero por tonelada) de artigo de celulose. Uma outra espessura exemplar alternativa para o revestimento seco varia de 10 a 100 kg de poliolefina por tonelada métrica (20 a 200

libras por tonelada).

[162] Em certas configurações, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 50 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 40 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 30 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 40 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 20 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 10 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada menor que 10 g/m^2. Em uma configuração alternativa, o artigo revestido pode ter um peso de camada na faixa de 1 a 10 g/m^2; ou em outras configurações, o artigo revestido pode ter um peso de camada na faixa de 1,0 e 5,0 g/m^2.

[163] Em certas configurações, o artigo revestido pode ter uma espessura de camada na faixa de 0,1 a 100 mícrons. Todos os valores individuais e subfaixas de 0,1 a 100 mícrons estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, o artigo revestido pode ter uma espessura de revestimento a partir de um limite inferior de 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, ou 90 mícrons até um limite superior de 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95 mícrons. por exemplo, o artigo revestido pode ter uma espessura de revestimento na faixa de 0,1 a 15, 0,1 a 10 mícrons, ou 0,1 a 5 mícrons.

[164] Uma vez que o papel é produzido de acordo com um dos processos descritos acima incorporando a composição de revestimento, de acordo com a presente divulgação, a trama

pode ser gravada em relevo, esmagada, e/ou laminada com outras tramas aplicando pressão e/ou calor à trama contendo a composição de revestimento. Durante o processo, a composição de revestimento pode formar gravações em relevo no produto e/ou pode formar áreas de ligação para ligar a trama de papel a outras tramas adjacentes. O uso da composição de revestimento reforça o processo de gravação em relevo, esmagamento ou laminação de vários modos. Por exemplo, o padrão da gravação em relevo pode ser muito mais definido devido à presença da composição de revestimento. Adicionalmente, a gravação em relevo não é somente resistente à água mas, inesperadamente, foi descoberto que uma trama de papel contendo a composição de revestimento pode ser gravada em relevo sem enfraquecer substancialmente a trama. Em particular, foi descoberto que uma trama de papel contendo a composição de revestimento pode ser gravada em relevo sem reduzir a resistência à tração da trama em qualquer de a direção da máquina ou a direção transversal da máquina em mais que cerca de 5 por cento. De fato, em algumas configurações, a resistência à tração da trama pode realmente ser aumentada após o processo de gravação em relevo.

[165] Quando formando produtos de múltimas camadas, o produto de papel resultante pode compreender duas camadas, três camadas ou mais. Cada camada adjacente pode conter a composição de revestimento ou a pelo menos uma das camadas adjacentes a uma outra pode conter a composição de revestimento. As camadas individuais podem ser feitas geralmente do mesmo suprimento de fibra ou de um diferente e podem ser produzidas a partir de um mesmo processo ou de um diferente.

[166] Em outras configurações, a composição de revestimento pode ser aplicada após um produto de papel ter sido fabricado. Isto é, uma composição de revestimento formada de acordo com configurações da presente invenção pode ser adicionada a uma anterior formada por um produto, como por um conversor de papel por exemplo. Configurações da presente invenção podem ser usadas em um "processo em linha", isto é, durante a fabricação do papel, ou em uma aplicação fora de linha. Um exemplo é onde o papel é previamente revestido com argila em uma máquina. Então, aquele produto pode ter a composição de revestimento aplicada como uma alternativa para uma estrutura revestida por extrusão.

Secagem da composição de revestimento incorporada

[167] A composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos, como descrita aqui acima, pode ser secada via qualquer método convencional de secagem. Tais métodos convencionais de secagem incluem, mas não estão limitados a, secagem a ar, secagem em forno de convecção, secagem com ar quente, secagem em forno de microondas, e/ou secagem em forno de infravermelho. A composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser secada a qualquer temperatura; por exemplo, ela pode ser secada a uma temperatura na faixa de igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base; ou alternativamente, ela pode ser secada a uma temperatura na faixa menor que o ponto de fusão do polímero base. A composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser secada a uma temperatura na faixa de 15,5ºC a 371ºC.

Todos os valores individuais e subfaixas de 15,5ºC a 371ºC estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser secada a uma temperatura na faixa de 15,5ºC a 260ºC, ou alternativamente, a composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser secada a uma temperatura na faixa de 15,5ºC a 232,2ºC. A temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada a uma temperatura na faixa de igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que cerca de 40 minutos. Todos os valores individuais e subfaixas de menos que cerca de 40 minutos estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada até uma temperatura na faixa de igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que cerca de 20 minutos, ou alternativamente, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada a uma temperatura na faixa de igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que cerca de 5 minutos, ou em uma outra alternativa, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada até uma temperatura na faixa de igual ou maior que a

temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período de 0,5 a 300 segundos. Em uma outra alternativa, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada a uma temperatura na faixa de menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que 40 minutos. Todos os valores individuais e subfaixas a partir de menos que cerca de 40 minutos estão incluídos e divulgados aqui; por exemplo, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada até uma temperatura na faixa menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que cerca de 20 minutos, ou alternativamente, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada até uma temperatura na faixa de menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período menor que cerca de 5 minutos, ou em uma outra alternativa, a temperatura da composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos pode ser elevada até uma temperatura na faixa menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base por um período na faixa de 0,5 a 300 segundos.

[168] Secar a composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos a uma temperatura na faixa menor que a temperatura do ponto de fusão do polímero base é importante porque facilita a formação de uma película tendo uma fase

contínua de agente estabilizante com uma fase discreta de polímero dispersada nela, a fase contínua de agente estabilizante melhorando desta forma a repartibilidade da composição baseada em celulose incorporando a composição de revestimento.

[169] Secar a composição de revestimento incorporada sobre ou em, por exemplo, o substrato compreendendo materiais celulósicos a uma temperatura na faixa de igual ou maior que a temperatura do ponto de fusão do polímero base é importante porque facilita a formação de uma película tendo uma fase contínua de polímero base com uma fase discreta de agente estabilizante dispersada nela, a fase contínua de polímero base melhorando desta forma a resistência a óleo e graxa bem como provendo uma barreira para umidade e transmissão de vapor.

Aditivos químicos opcionais para a composição de revestimento

[170] Aditivos químicos opcionais também podem ser adicionados à composição de revestimento ou ao papel para impor benefícios adicionais ao produto e/ou processo e não são antagônicos aos benefícios pretendidos da presente invenção. Os seguintes materiais são incluídos como exemplos de produtos químicos adicionais que podem ser aplicados à folha de papel com ou em adição à composição de revestimento da presente invenção. Tais aditivos podem ser adicionados em qualquer ponto no processo de produção de papel, tal como antes ou após a adição da composição de revestimento. Eles também podem ser adicionados simultaneamente com a composição de revestimento. Eles podem ser misturados com a composição de revestimento.

[171] Os aditivos químicos opcionais que podem ser usados

na presente invenção incluem aqueles divulgados na patente U.S. nº 6.949.167 e patente U.S. nº 6.897.168, cada uma das quais é incorporada aqui por referência. Por exemplo, os aditivos químicos opcionais podem incluir: aditivos hidrofóbicos; agentes de umedecimento; ligantes; promotores de carga ou controladores de carga; agentes de resistência, incluindo agentes de resistência úmida, agentes de resistência úmida temporária, e agentes de resistência a seco; desaglutinantes; agentes de amolecimento; fibras sintéticas; agentes de controle de odor; fragrâncias; auxiliares de absorvência, tais como partículas superabsorventes; tinturas; abrilhantadores; loções ou outros aditivos para cuidados com a pele; agentes dessecativos; microparticulados; microcápsulas e outros veículos de liberação; conservantes e agentes antimicrobianos; agentes de limpeza; silicone; emolientes; modificadores de sensação da superfície; opacificantes; agentes de controle de pH; e auxiliares de secagem, entre outros.

[172] O ponto de aplicação para tais materiais e produtos químicos não é particularmente relevante para a presente invenção e tais materiais e produtos químicos podem ser aplicados a qualquer ponto no processo de fabricação de papel. Isto inclui o pré-tratamento de polpa, coaplicação na extremidade úmida do processo, pós-tratamento após secagem mas na máquina de papel e pós-tratamento tópico. Os aditivos químicos podem ser combinados e incorporados em uma trama de papel junto com a composição de revestimento descrita acima.

Aplicações de uso final:

[173] Os produtos revestidos preparados de acordo com a presente invenção podem ser usados para uma ampla variedade

de aplicações, tais como produtos de papel e cartolina, jornal, madeira moída não revestida, madeira moída revestida, folha livre revestida, folha livre não revestida, papéis para embalagens e industriais, papel para etiquetas, papéis especiais tais como papel de segurança, papéis fotográficos, papéis para jato de tinta, e similares, papel para revestimento, meio corrugado, papelão reciclado, toalhas de papel, tecidos, e cartolina alvejada. As tramas produzidas de acordo com a presente invenção podem ser usadas em fraldas, toalhas higiênicas, materiais compostos, produtos de papel moldados, copos de papel, pratos de papel, e similares.

[174] As vantagens da presente invenção incluem repolpabilidade melhorada. A repolpabilidade se refere à capacidade da composição de papel ser recuperada. Aparas de bordas e papel produzido durante a partida/parada são tipicamente repartidos (transformados de volta em uma pasta de polpa) e usados novamente para produzir papel virgem. Muitas composições de poliolefina da técnica anterior não são repartíveis. Entretanto, os artigos de papel revestido da presente invenção são repartíveis. Os produtos revestidos podem ter quaisquer propriedades de repolpabilidade; por exemplo, os produtos revestidos têm propriedades de repolpabilidade melhorada, isto é, os produtos revestidos são capazes de serem partidos em pedaços que são aproximadamente pelo menos 30 por cento menores de tamanho que os produtos revestidos comparativos, isto é, um produto compreendendo uma composição de revestimento polimérica outra que a composição de revestimento inventiva da presente invenção. Todos os valores individuais e subfaixas maiores que aproximadamente pelo menos 30 por cento menores de tamanho estão incluídos

aqui; por exemplo, os produtos revestidos são capazes de serem partidos em pedaços que são aproximadamente pelo menos 35 por cento menores de tamanho que os produtos revestidos comparativos, isto é, um produto revestido compreendendo uma composição de revestimento polimérica outra que a composição de revestimento inventiva da presente invenção; ou alternativamente, os produtos revestidos são capazes de serem partidos em pedaços que são aproximadamente pelo menos 40 por cento menores que os produtos revestidos comparativos, isto é, um produto revestido compreendendo uma composição de revestimento polimérica outra que a composição de revestimento inventiva da presente invenção; ou alternativamente, os produtos revestidos são capazes de serem partidos em pedaços que são aproximadamente pelo menos 45 por cento menores de tamanho que os produtos revestidos comparativos, isto é, um produto revestido compreendendo uma composição de revestimento polimérica outra que a composição de revestimento inventiva da presente invenção; ou alternativamente, os produtos revestidos são capazes de serem partidos em pedaços que são aproximadamente pelo menos 50 por cento menores de tamanho que os produtos revestidos comparativos, isto é, um produto revestido compreendendo uma composição de revestimento polimérica outra que a composição de revestimento inventiva da presente invenção.

Exemplos

[175] Os exemplos seguintes ilustram a presente invenção mas não são intencionados a limitar o escopo da invenção. Os exemplos seguintes da presente invenção demonstram as propriedades melhoradas de repolpabilidade dos produtos de papel revestido de acordo com a presente invenção.

[176] Os Exemplos Inventivos 1-10 e Exemplos Comparativos 1-2 foram preparados de acordo com o procedimento seguinte. Os componentes da formulação para os Exemplos Inventivos 1-10 e Exemplos Comparativos 1-2, como mostrados na Tabela I e II, foram misturados via um misturador a ar em cisalhamentos moderadamente baixos produzindo desta forma as Composições de Revestimento Inventivas 1-10 e Composições de Revestimento Comparativas 1-2. As Composições de Revestimento Inventivas 1-10 e Composições de Revestimento Comparativas 1-2 foram aplicadas subsequentemente a substratos de papel via um dispositivo de revestimento com fio sob pressão controlada produzindo desta forma os Compostos Inventivos 1-10 e Compostos Comparativos 1-2 tendo peso de camada controlado (8 g de composição de revestimento por metro quadrado de substrato de papel). Os Compostos Inventivos 1-10 e Compostos Comparativos 1-2 foram então secados a 350ºF por aproximadamente 3 minutos produzindo desta forma os Artigos de Papel Revestido Inventivos 1-20 e Artigos de Papel Comparativos 1-2. Subsequentemente, estes artigos de papel revestido foram testados quanto a sua repolpabilidade de acordo com o método de teste de repolpabilidade descrito aqui abaixo. Os resultados são mostrados nas figuras 1-10 e Tabela III.

Componentes da formulação:

[177] DPOD 8501 é uma dispersão aquosa fornecida por The Dow Chemical Company incluindo um copolímero de etileno/1-octeno, Affinity® EG8200, tendo um índice de fundido de aproximadamente 5 g/10 minutos de acordo com a ASTM D 1238, e uma densidade na faixa de 0,870 g/cm^3 de acordo com a ASTM 792, que é comercialmente disponível de The Dow Chemical

Company, como o polímero base, Primocore® 5980i, um copolímero de etileno ácido acrílico tendo uma taxa de fluxo de fundido de aproximadamente 13,8 g/10 minutos (medida no momento da produção) e uma densidade de aproximadamente 0,958 g/cm^3, o qual é comercialmente disponível de The Dow Chemical Company, como o agente estabilizante, e água como o meio.

[178] Mocryl® 132 é uma resina em solução, tendo um pH na faixa de 7,9 a 9,0, viscosidade de 450 a 1.500 cPs a 25ºC, e uma gravidade específica de aproximadamente 1,06 (água tendo gravidade específica de 1), que compreende polímero acrílico (aproximadamente 31-33 por cento em peso); água (aproximadamente 65-67 por cento em peso); aqua amônia (igual ou menor que 0,2 por cento em peso); dipropileno glicol monometil éter (aproximadamente 1-2 por cento em peso); monômeros residuais individuais (opcionais, menos que 0,1 por cento em peso), que são comercialmente disponíveis de Rohm and Haas Company.

[179] CP 615NA é um látex de estireno-butadieno modificado provido pela The Dow Chemical Company, tendo aproximadamente 50 por cento em peso de sólidos; um pH de aproximadamente 6,5, tamanho de partícula de aproximadamente 1.200 angstroms; com um alto teor de carboxilação.

[180] XU 30902.50 é um látex de estireno-butadieno modificado provido pela The Dow Chemical Company, tendo aproximadamente 50 por cento em peso de sólidos; um pH de aproximadamente 7,5, tamanho de partícula de aproximadamente 1850 angstroms; com um nível moderado de carboxilação e Tg = 40ºC.

[181] XU 31322 é um látex de estireno-butadieno modificado provido pela The Dow Chemical Company, tendo

aproximadamente 50 por cento em peso de sólidos; um pH de aproximadamente 7,5, tamanho de partícula de aproximadamente 1250 angstroms; com um nível moderado de carboxilação.

Métodos de teste

[182] Os métodos de teste incluem o seguinte:

[183] A repolpabilidade foi medida de acordo com o método seguinte. 12 gramas de artigo de papel revestido são cortados em pedaços quadrados de aproximadamente meia polegada. Os pedaços cortados e 1000 ml de água são adicionados em um desintegrador TAPPI. O desintegrador é ligado para 750 revoluções. Uma porção da solução de polpa/água bem misturada é colocada sobre um quadro depurador preto. As fibras e nacos de revestimento foram observados e registrados quanto a seus tamanhos. Um teste de revestimento repolpável de sucesso deve ter na maior parte fibras e muito poucos ou nenhum naco visível.

[184] A densidade foi medida de acordo com a ASTM D 792-03, Método B, em isopropanol.

[185] O índice de fundido (I_2) foi medido a 190ºC sob uma carga de 2,16 kg de acordo com a ASTM D-1238-03.

Método CRYSTAF standard

[186] As distribuições de ramificações são determinadas por fracionamento de análise de cristalização (CRYSTAF) usando uma unidade CRYSTAF 200 comercialmente disponível de PolymerChar, Valencia, Espanha. As amostras são dissolvidas em 1,2,4-triclorobenzeno a 160ºC (0,66 mg/ml) por 1 h e estabilizadas a 95ºC por 45 minutos. As temperaturas de amostragem variam de 95 a 30ºC a uma taxa de resfriamento de 0,2ºC/min. Um detector de infravermelho é usado para medir as concentrações da solução de polímero. A concentração solúvel

acumulativa é medida à medida que o polímero se cristaliza enquanto a temperatura é diminuída. A derivada analítica do perfil acumulativo reflete a distribuição de ramificações de cadeia curta do polímero.

[187] A temperatura e área de pico CRYSTAF são identificadas pelo módulo de análise de pico incluído no software CRYSTAF (Versão 2001.b, PolymerChar, Valência, Espanha). A rotina de descoberta de pico CRYSTAF identifica uma temperatura de pico como um máximo na curva dW/dT e a área entre as maiores inflexões positivas em qualquer lado do pico identificado na curva derivativa. Para calcular a curva CRYSTAF, os parâmetros de processamento preferidos estão com um limite de temperatura de 70ºC e com parâmetros de suavização acima do limite de temperatura de 0,1, e abaixo do limite de temperatura de 0,3.

Módulo de flexão/secante/Módulo de armazenamento

[188] Amostras são moldadas por compressão usando a ASTM D 1928. Os módulos de flexão e secante a 2 por cento são medidos de acordo com a ASTM D-790. O módulo de armazenamento é medido de acordo com a ASTM D 5026-01 ou técnica equivalente.

Método standard DSC

[189] Os resultados de Calorimetria Diferencial de Varredura são determinados usando um TAI modelo Q1000 DSC equipado com um acessório de resfriamento RCS e um autoamostrador. Um fluxo de gás de purga de nitrogênio de 50 ml/min é usado. A amostra é prensada em uma película fina e fundida na prensa a cerca de 175ºC e então resfriada a ar para temperatura ambiente (25ºC). 3-10 mg de material são então cortados em um disco de 6 mm de diâmetro, pesados

precisamente, colocados em uma panela leve de alumínio (cerca de 50 mg), e então fechada por torção. O comportamento térmico da amostra é investigado com o perfil de temperatura seguinte. A amostra é aquecida rapidamente para 180ºC e mantida isotérmica por 3 minutos para remover qualquer história térmica anterior. A amostra é então resfriada para -40ºC a taxa de resfriamento de 10ºC/min e mantida a -40ºC por 3 minutos. A amostra é então aquecida para 150ºC a taxa de aquecimento de 10ºC/min. As curvas de resfriamento e segundo aquecimento são registradas.

[190] O pico de fusão de DSC é medido como o máximo na taxa de fluxo térmico (W/g) com relação à linha base linear desenhada entre -30ºC e o fim da fusão. O calor de fusão é medido com a área sob a curva de fusão entre -30ºC e o fim da fusão usando uma linha base linear.

[191] A calibração da DSC é feita como segue. Primeiro, uma linha base é obtida operando uma DSC de -90ºC sem qualquer amostra na panela de alumínio de DSC. Então 7 miligramas de uma amostra fresca de índio são analisados aquecendo a amostra a 180ºC, resfriando a amostra para 140ºC a uma taxa de resfriamento de 1-ºC/min seguido por manter a amostra isotermicamente a 140ºC por 1 minuto, seguido por aquecer a amostra de 140ºC a 180ºC a uma taxa de aquecimento de 10ºC por minuto. O calor de fusão e o início de fusão da amostra de índio são determinados e checados a estarem dentro de 0,5ºC de 156,6ºC para o início de fusão e dentro de 0,5 J/g de 28,71 J/g para o de fusão. Então água deionizada é analisada resfriando uma pequena gota de amostra fresca na panela de DSC de 25ºC a -30ºC a uma taxa de resfriamento de 10ºC por minuto. A amostra é mantida isotermicamente a -30ºC

por 2 minutos e aquecida a 30ºC a uma taxa de aquecimento de 10ºC por minuto. O início de fusão é determinado e checado a estar dentro de 0,5ºC de 0ºC.

Método GPC

[192] O sistema cromatográfico de permeação em gel consiste de um instrumento Polymer Laboratories Model PL-210 ou Polymer Laboratories Model PL-220. Os compartimentos da coluna e carrossel são operados a 140ºC. Três colunas Polymer Laboratories 10-micron Mixed-B são usadas. O solvente é 1,2,4-triclorobenzeno. As amostras são preparadas a uma concentração de 0,1 grama de polímero em 50 mililitros de solvente contendo 200 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT). As amostras são preparadas agitando levemente por 2 horas a 160ºC. O volume de injeção usado é 100 microlitros e a taxa de fluxo é 1,0 ml/minuto.

[193] A calibração da coluna GPC preparada é executada com 21 padrões de poliestireno de distribuição de peso molecular estreita com pesos moleculares variando de 580 a 8.400.000, dispostos em 6 misturas de "coquetel" com pelo menos uma década de separação entre pesos moleculares individuais. Os padrões são comprados de Polymer Laboratories (Shropshire, Reino Unido). Os padrões de poliestireno são preparados a 0,025 grama em 50 mililitros de solvente para pesos moleculares iguais ou maiores que 1.000.000, e 0,05 grama em 50 mililitros de solvente para pesos moleculares menores que 1.000.000. Os padrões de poliestireno são dissolvidos a 80ºC com agitação gentil por 30 minutos. As misturas de padrões estreitas são corridas primeiro e em ordem decrescente de componente de peso molecular mais alto para minimizar degradação. Os pesos moleculares pico de

padrão de poliestireno são convertidos para pesos moleculares de polietileno usando a equação seguinte (como descrita em Williams and Ward, J. Polym. Sci., Polym. Let., 6, 621 (1968)): $M_{polietileno} = 0,431 (M_{poliestireno})$.

[194] Os cálculos de peso molecular equivalente de polietileno são executados usando software Viscotek TriSEC Versão 3.0.

ATREF [Fracionamento analítico por eluição com gradiente de temperatura]

[195] A análise analítica de fracionamento analítico por eluição com gradiente de temperatura (ATREF) é conduzida de acordo com o método descrito na patente U.S. nº 4.798.081 e Wilde, L.; Ryle, T.R.; Knobeloch, D.C.; Peat, I.R.; Determination of Branching Distribution in Polyethylene and Ethylene Copolymers [Determinação da distribuição de ramificações em copolímeros de polietileno e etileno], J. Polym. Sci., 20, 441-455 (1982), que são incorporados aqui por referência em sua totalidade. A composição a ser analisada é dissolvida em triclorobenzeno e deixada a cristalizar em uma coluna contendo um suporte inerte (granalhas de aço inoxidável) reduzindo lentamente a temperatura para 20ºC a uma taxa de resfriamento de 0,1ºC/min. A coluna é equipada com um detector de infravermelho. Uma curva de cromatograma ATREF é então gerada eluindo a amostra de polímero cristalizado a partir da coluna aumentando lentamente a temperatura do solvente de eluição (triclorobenzeno) de 20 a 120ºC a uma taxa de 1,5ºC/min.

Análise de RMN de ^{13}C

[196] As amostras são preparadas adicionando aproximadamente 3 g de uma mistura 50/50 de tetracloroetano-

d^2/ortodiclorobenzeno a 0,4 g de amostra em um tubo de RMN de 10 mm. As amostras são dissolvidas e homogeneizadas aquecendo o tubo e seus conteúdos a 150ºC. Os dados são coletados usando um espectômetro JEOL Eclipse® 400 MHz ou um espectômetro Varian Unity Plus® 400 MHz, correspondente a uma frequência de ressonância de ^{13}C de 100,5 MHz. Os dados são adquiridos usando 4000 transientes por arquivo de dados com um retardo de repetição de pulso de 6 segundos. Para conseguir sinal para ruído mínimo para análise quantitativa, múltiplos arquivos de dados são adicionados juntos. A largura espectral é 25.000 Hz com um tamanho mínimo de arquivo de 32K de pontos de dados. As amostras são analisadas a 130ºC em uma sonda de banda larga de 10 mm. A incorporação de comonômero é determinada usando o método da tríade de Randall (Randall, J.C.; JMS-Ver. Macromol. Chem. Phys., C29, 201-317 (1989), que é incorporada aqui por referência em sua totalidade).

Propriedades mecânicas - Tração, histerese, e cisalhamento

[197] O comportamento de stresse-solicitação em tração uniaxial é medido usando espécimes de microtração ASTM D1708. As amostras são esticadas com um Instron a 500 por cento min^{-1} a 21ºC. A resistência à tração e alongamento na ruptura são relatados a partir de uma média de 5 espécimes.

[198] Histerese a 100 por cento e 300 por cento são determinadas a partir de um carregamento cíclico para solicitações de 100 por cento e 300 por cento usando espécimes de microtração ASTM D 1708 com um instrumento Instron®. A amostra é carregada e descarregada a 267 por cento min^{-1} por 3 ciclos a 21ºC. Os experimentos cíclicos a 300 por cento e 80ºC são conduzidos usando uma câmara ambiental. No experimento de 80ºC, a amostra é deixada a se

equilibrar por 45 minutos na temperatura de teste antes de testar. No experimento cíclico de solicitação de 300 por cento, 21ºC, o estresse retrativo a solicitação de 150 por cento a partir do primeiro ciclo de descarregamento é registrado. As recuperações percentuais para todos os experimentos são calculadas a partir do primeiro ciclo de descarregamento usando a solicitação na qual a carga retornou para a linha base. A recuperação percentual é definida como:

$$\text{Recuperação}\% = \frac{\varepsilon_f - \varepsilon_s}{\varepsilon_f} x100$$

onde ε_f é a solicitação tomada para carregamento cíclico e ε_s é a solicitação onde a carga retorna para a linha base durante o 1º ciclo de descarregamento.

Índice de blocos

[199] Os interpolímeros de etileno/α-olefina são caracterizados pelo fato de ter um índice médio de blocos, ABI, que é 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. O índice médio de blocos, ABI, é a média ponderada do índice de blocos ("BI") para cada uma das frações poliméricas obtidas em TREF preparativa (isto é, fracionamento de um polímero por Fracionamento por Eluição com Gradiente de Temperatura) a partir de 20ºC e 110ºC, com um incremento de 5ºC (embora outros incrementos de temperatura, tais como 1ºC, 2ºC, 10ºC, também possam ser usados):

$$ABI = \sum (w_i BI_i)$$

onde BI_i é o índice de blocos para a $i^{ésima}$ fração do interpolímero de etileno/α-olefina inventivo obtido na TREF preparatória, e w_i é a porcentagem em peso da $i^{ésima}$ fração. Similarmente, a raiz quadrada do segundo momento sobre a

média, referida aqui como o índice de blocos médio ponderado de segundo momento, pode ser definida como segue:

$$B\,\mathrm{Im}\,\acute{e}dio_ponderado_2^{o}\,momento = \sqrt{\frac{\sum (w_i (BI_i - ABI)^2}{\frac{(N-1)\sum w_i}{N}}}$$

onde N é definido como o número de frações com BI_i maior do que zero. BI é definido por uma das duas seguintes equações (ambas as quais proporcionam o mesmo valor de BI):

$$BI = \frac{1/T_X - 1/T_{X0}}{1/T_A - 1/T_{AB}} \qquad \text{ou} \qquad BI = \frac{LnP_X - LnP_{X0}}{LnP_A - LnP_{AB}}$$

onde T_X é a temperatura de eluição de ATREF (isto é, TREF analítica) para a $i^{ésima}$ fração (preferivelmente expressa em Kelvin), P_X é a fração molar de etileno para a $i^{ésima}$ fração, a qual pode ser medida por RMN ou IV como descrito abaixo. P_{AB} é a fração molar de etileno do interpolímero de etileno/α-olefina completo (antes do fracionamento), a qual também pode ser medida por RMN ou IV. T_A e P_A são a temperatura de eluição de ATREF e a fração molar de etileno para "segmentos duros" puros (que se referem a segmentos cristalinos do interpolímero). Como uma aproximação ou para polímeros onde a composição do "segmento duro" é desconhecida, os valores de T_A e P_A são definidos para aqueles de homopolímero de polietileno de alta densidade.

[200] T_{AB} é a temperatura de eluição de ATREF para um copolímero randômico da mesma composição (tendo uma fração molar de etileno de P_{AB}) e peso molecular como o copolímero em blocos de olefina. T_{AB} pode ser calculada a partir da fração molar de etileno (medida por RMN) usando a seguinte equação:

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

onde α e β são duas constantes que podem ser determinadas por uma calibração usando um número de frações de TREF preparativas bem caracterizadas de um copolímero randômico de composição ampla e/ou copolímeros de etileno randômicos bem caracterizados com composição estreita. Deve ser notado que α e β podem variar de instrumento para instrumento. Além disso, seria necessário criar uma curva de calibração apropriada com a composição polimérica de interesse, usando faixas de peso molecular e tipo de comonômero apropriados para as frações de TREF preparativa e/ou copolímeros randômicos usados para criar a calibração. Existe um leve efeito de peso molecular. Se a curva de calibração for obtida a partir de faixas de pesos moleculares similares, tal efeito deve ser essencialmente desprezível. Em algumas configurações, copolímeros de etileno randômicos e/ou frações de TREF preparativa de copolímeros randômicos satisfazem o seguinte relacionamento:

$$\text{Ln } P = 237,83 / T_{ATREF} + 0,639$$

[201] A equação de calibração acima relata a fração molar de etileno, P, para a temperatura de eluição de TREF analítica, T_{ATREF}, para copolímeros randômicos de composição estreita e/ou frações de TREF preparativa de copolímeros randômicos de composição ampla. T_{X0} é a temperatura de ATREF para um copolímero randômico da mesma composição (isto é, o mesmo tipo e teor de comonômero) e o mesmo peso molecular e tendo uma fração molar de etileno de P_X. T_{X0} pode ser calculado a partir de $\text{Ln } P_X = \alpha / T_{X0} + \beta$ a partir de uma fração molar P_X medida. Reciprocamente, PX_O é a fração molar de etileno para um copolímero randômico da mesma composição

(isto é, o mesmo tipo e teor de comonômero) e o mesmo peso molecular e tendo uma temperatura de ATREF de T_x, que pode ser calculada a partir de Ln $P_{xO} = \alpha / T_x + \beta$ usando um valor medido de T_x.

[202] Uma vez que o índice de blocos (BI) para cada fração de TREF preparativa é obtido, o índice médio ponderado de blocos, ABI, para o polímero inteiro pode ser calculado.

[203] A presente invenção pode ser configurada em outras formas sem se desviar do espírito e dos atributos essenciais da mesma, e, consequentemente, referência deve ser feita às reivindicações anexas, ao invés de à especificação anterior, para indicar o escopo da invenção.

Tabela I

Componentes da formulação	Unidades	Comp. 1	Inv. 1	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 4	Inv. 5	Inv. 6
DPOD 8501	% em p	100	60	70	56,3	65,7	70	50
CP 615NA	% em p		40		37,5			
XU 30903.50	% em p			30		28,1		
Mocryl 132	% em p				6,1	6,1		
XU 31322	% em p						30	50

Tabela II

Componentes da formulação	Unidades	Comp. 2	Inv. 7	Inv. 8	Inv. 9	Inv. 10
DPOD 4501	% em p	100	60	70	56,3	65,7
CP 615NA	% em p		40		37,5	
XU 30903.50	% em p			30		28,1
Mocryl 132	% em p				6,1	6,1

Tabela III

Formulação nº	Tamanho de partícula
Comparativo 1	Grande
Inventivo 1	Pequeno
Inventivo 2	Pequeno/Médio
Inventivo 3	Pequeno
Inventivo 4	Pequeno
Inventivo 5	Pequeno/Médio
Comparativo 2	Médio/Grande
Inventivo 7	Pequeno
Inventivo 8	Pequeno
Inventivo 9	Pequeno
Inventivo 10	Pequeno

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de revestimento, caracterizada pelo fato de compreender uma dispersão compreendendo:

- pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno e misturas dos mesmos;
- pelo menos um ou mais agentes estabilizantes;
- um meio fluido; e

sendo que pelo menos um ou mais agentes estabilizantes é um agente estabilizante polimérico selecionado a partir do grupo consistindo de copolímero de etileno de ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno de ácido metacrílico, copolímero de etileno de acrilato de etila, etileno de metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA).

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado polímero termoplástico baseado em etileno ser um interpolímero de alfa-olefina de etileno e pelo menos um ou mais comonômeros selecionados do grupo consistindo de propileno, um dieno linear, ramificado ou cíclico C_4 a C_{20}, acetato de vinila, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, sendo que R é um grupo alquila linear, ramificado ou cíclico C_1 a C_{20} ou um grupo arila C_6 a C_{20}, ou sendo que o citado polímero termoplástico baseado em propileno é um propileno de interpolímero de alfa-olefina e pelo menos um ou mais comonômeros selecionados do grupo consistindo de etileno, um dieno linear, ramificado ou cíclico C_4 a C_{20}, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, sendo que R é um grupo alquila linear, ramificado ou cíclico C_1 a C_{20} ou um grupo arila C_6 a C_{20}.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a citada dispersão compreender de 25 a 74 por cento pelo volume combinado do pelo menos um ou mais polímeros base e o pelo menos um ou mais agentes estabilizantes baseado no volume total da citada dispersão.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender adicionalmente um reticulador.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o citado reticulador ser carbonato de zinco amônio, e a citada composição compreender de 2 a 7 por cento em peso do citado carbonato de zinco amônio.

6. Produto revestido, caracterizado pelo fato de compreender:

- um substrato compreendendo materiais celulósicos; e
- pelo menos uma ou mais camadas de revestimento presentes sobre pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato, sendo que a citada camada de revestimento é derivada de uma composição de revestimento compreendendo:
- uma dispersão compreendendo:
- pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos;
- pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e
- um meio fluido; e

sendo que pelo menos um ou mais agentes estabilizantes é um agente estabilizante polimérico selecionado a partir do grupo consistindo de copolímero de etileno de ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno de ácido metacrílico, copolímero de etileno de acrilato de etila, etileno de metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA).

7. Produto revestido, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender 1 g a 10 g em peso da composição de revestimento por metro quadrado do substrato.

8. Produto revestido, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o citado substrato compreender pelo menos uma ou mais fibras selecionadas do grupo consistindo de fibras celulósicas naturais, fibras celulósicas sintéticas, e misturas das mesmas.

9. Método para formar um produto revestido, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

- selecionar um substrato compreendendo materiais celulósicos;
- selecionar uma composição de revestimento compreendendo: uma dispersão compreendendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; sendo que pelo menos um ou mais agentes estabilizantes é um agente estabilizante polimérico selecionado a partir do grupo consistindo de copolímero de etileno de ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno de ácido metacrílico, copolímero de etileno de acrilato de etila, etileno de metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA);
- aplicar a citada composição de revestimento a pelo menos uma ou mais superfícies do citado substrato;
- remover pelo menos uma porção da água; formando desta forma o citado produto revestido.

10. Método para formar um produto revestido, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente as etapas de:

- selecionar uma ou mais fibras celulósicas;
- selecionar uma composição de revestimento compreendendo: uma dispersão contendo pelo menos um ou mais polímeros base selecionados do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; pelo menos um ou mais agentes estabilizantes; e um meio fluido; e
- incorporar a citada composição de revestimento sobre a citada uma ou mais fibras celulósicas;
- formar as citadas uma ou mais fibras celulósicas incorporando a citada composição de revestimento em uma trama;
- remover pelo menos uma porção da água; formando desta forma o citado produto celulósico revestido;
sendo que pelo menos um ou mais agentes estabilizantes é um agente estabilizante polimérico selecionado a partir do grupo consistindo de copolímero de etileno de ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno de ácido metacrílico, copolímero de etileno de acrilato de etila, etileno de metacrilato de metila (EMMA) e etileno acrilato de butila (EBA).

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 9 a 11, caracterizado pelo fato de pelo menos uma porção de água ser removida em uma temperatura na faixa de menos que a temperatura do ponto de fusão do referido polímero base selecionado a partir do grupo consistindo de um polímero termoplástico baseado em etileno, um polímero termoplástico baseado em propileno, e misturas dos mesmos; ou sendo que pelo menos uma porção de água é removido em uma temperatura na faixa maior que ou igual à temperatura do ponto de fusão do referido polímero base selecionado a partir do grupo

consistindo de um polímero termoplástico à base de etileno, um polímero termoplástico à base de propileno, e misturas dos mesmos.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 9 a 11, caracterizado pelo fato de a referida composição ser aplicada sobre pelo menos uma ou mais superfícies do referido substrato via revestimento, pulverização, extrusão, impregnação, ou por almofada.

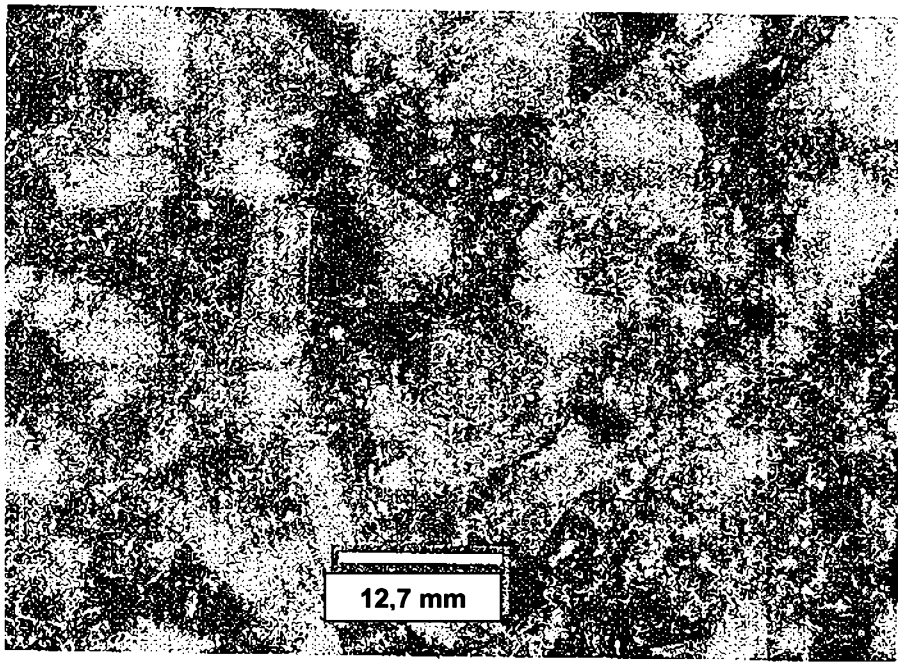


FIG.1

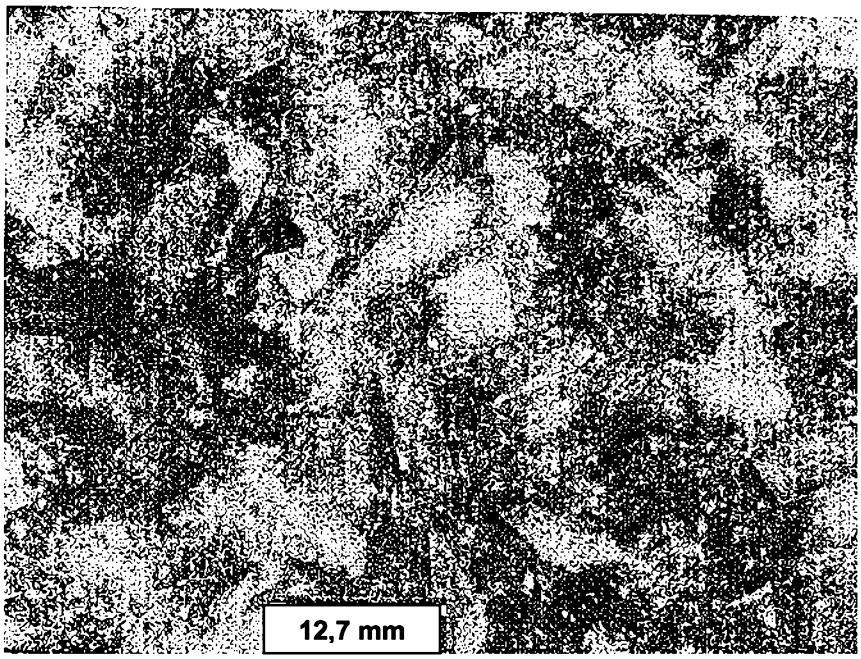


FIG.2

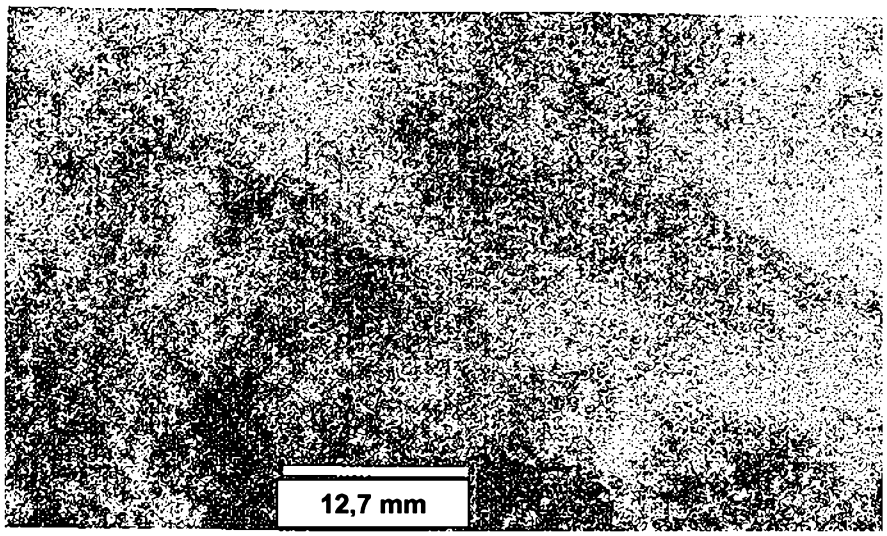


FIG.3

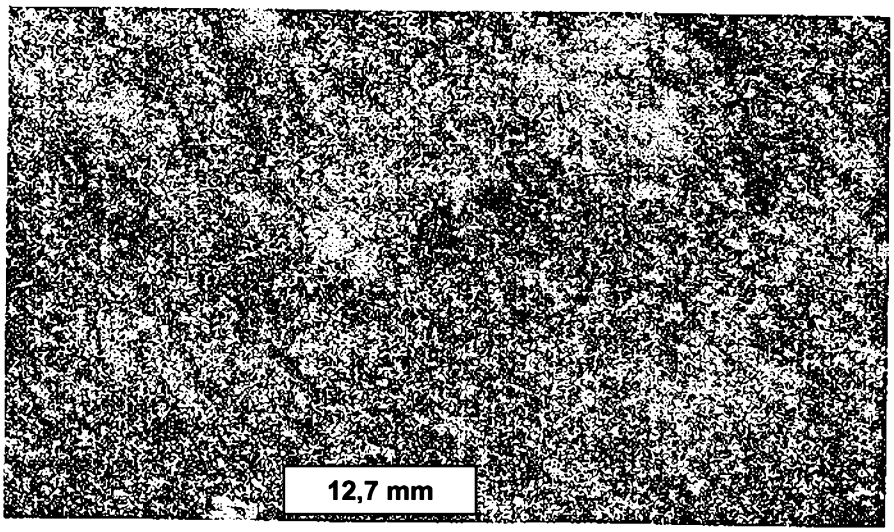


FIG.4

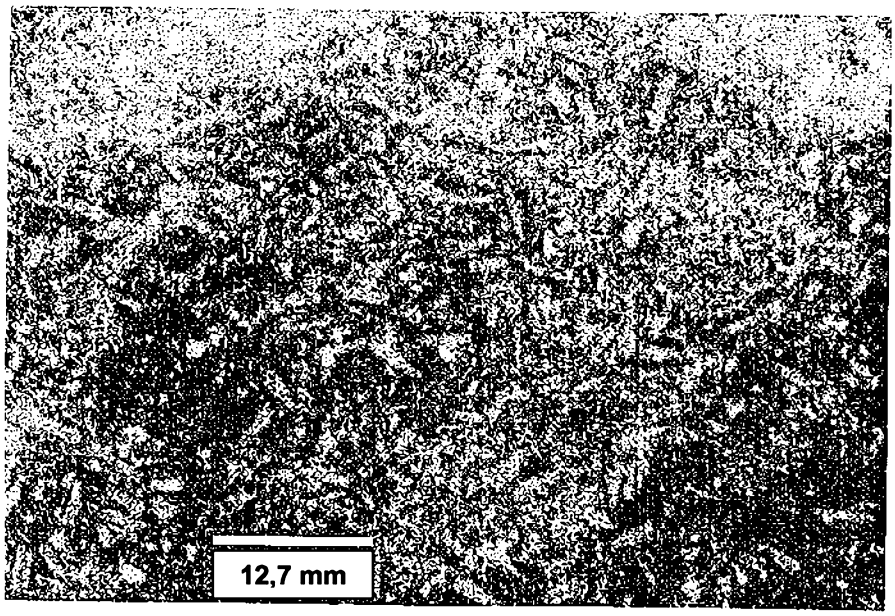


FIG.5

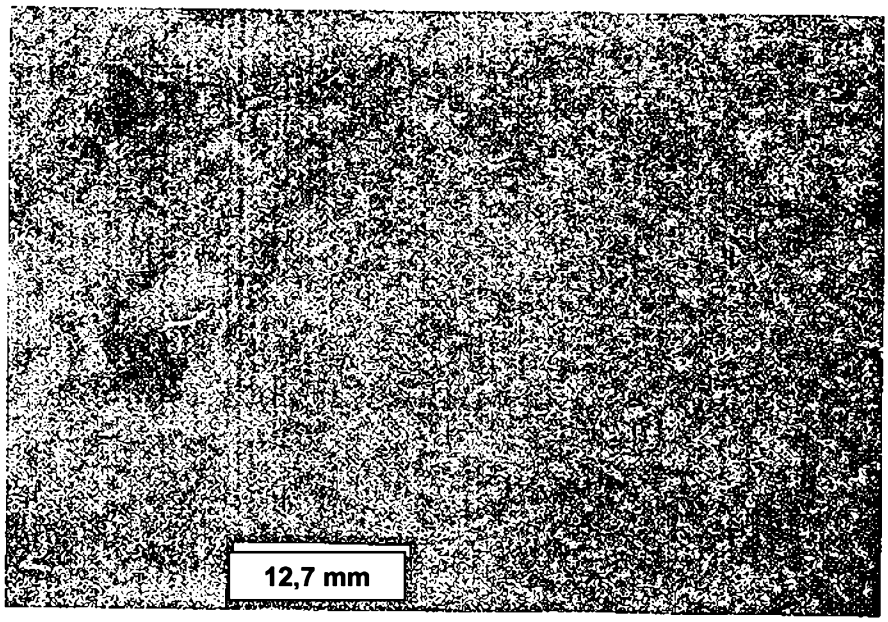


FIG.6

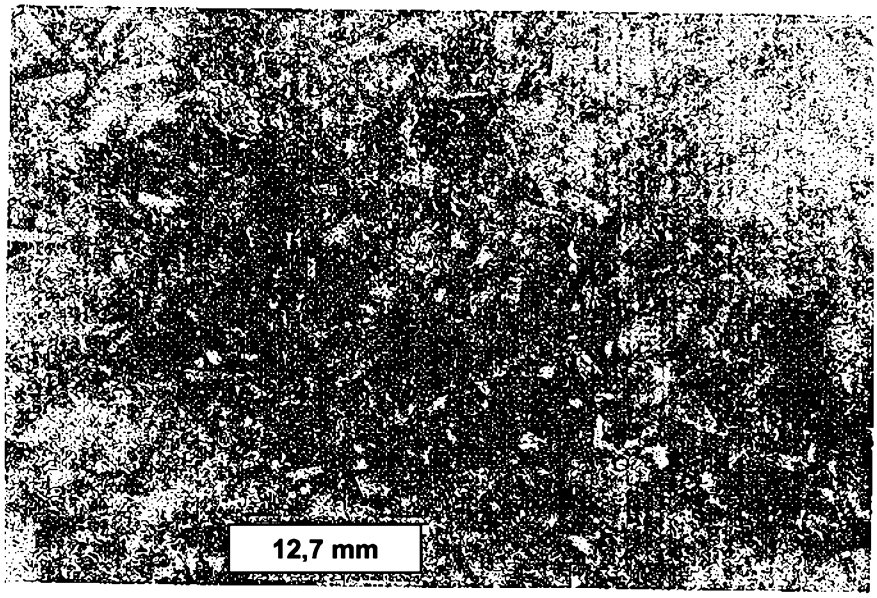


FIG.7

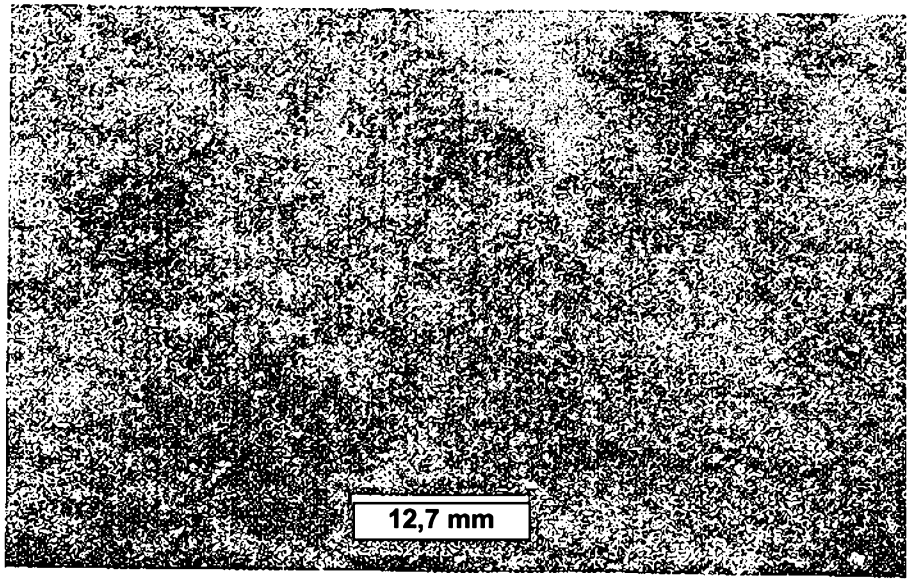


FIG.8

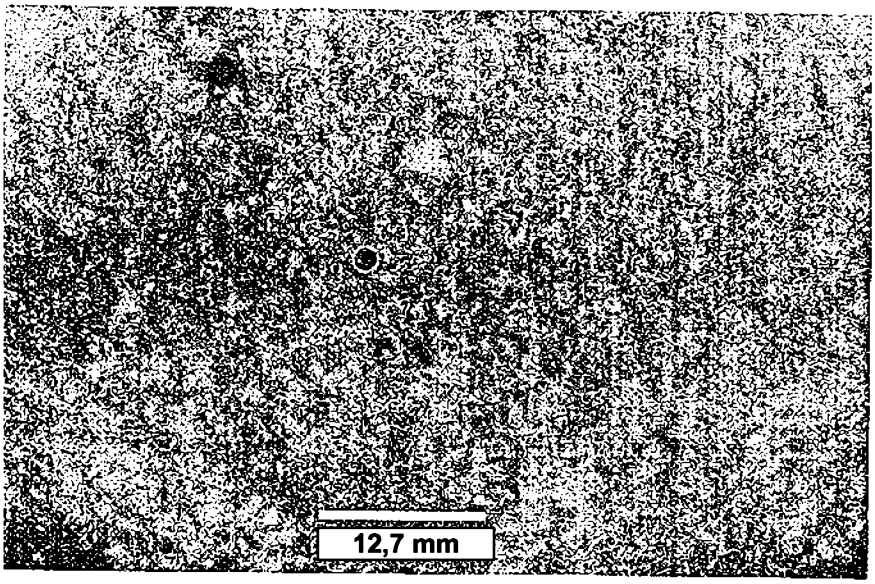


FIG.9

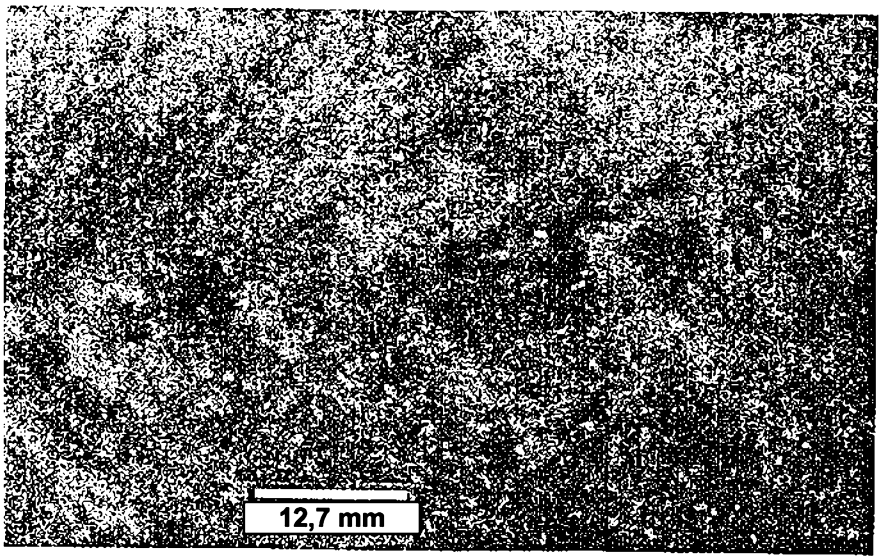


FIG.10

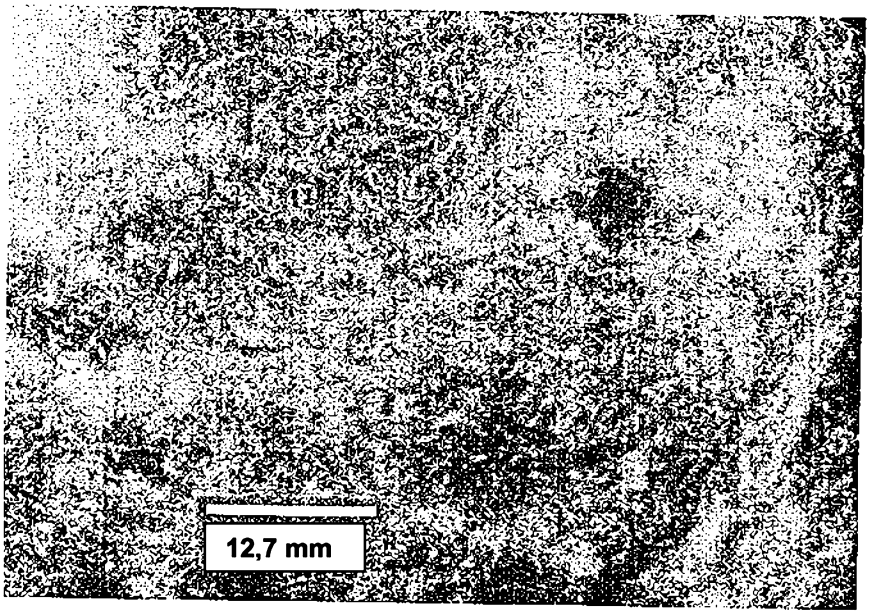


FIG.11

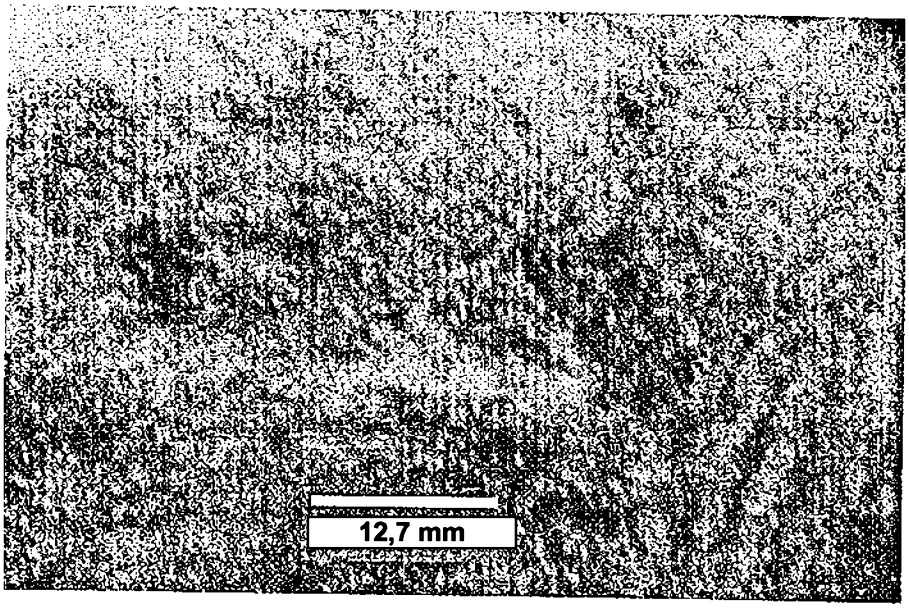


FIG.12