



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

(11) PI 0905838-9 B1

(22) Data do Depósito: 21/01/2009

(45) Data de Concessão: 21/08/2018



* B R P I 0 9 0 5 8 3 8 B 1 *

(54) Título: DISPERSANTE DE PIGMENTO

(51) Int.Cl.: C09D 17/00; C08F 293/00; C09D 7/45; C08K 3/013; C08K 5/00; C08L 53/00

(30) Prioridade Unionista: 05/02/2008 US 61,026,267, 19/02/2008 US 61,029,641, 25/03/2008 US 12/054,821, 31/01/2008 US 12/023,423

(73) Titular(es): PPG INDUSTRIES OHIO, INC.

(72) Inventor(es): DAVID W. POLK; BRIAN E. WOODWORTH; ELDON L. DECKER; NOEL R. VANIER

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/07/2010

"DISPERSANTE DE PIGMENTO"Campo da invenção

[0001] A presente invenção refere-se a dispersões de pigmento contendo pigmentos e um dispersante de pigmento preparado pela polimerização via radicais livres controlada de (i) pelo menos um primeiro monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado na presença de (ii) um iniciador polimérico tendo pelo menos um grupo radicalmente transferível. O iniciador polimérico forma o segmento de cadeia principal de polímero do dispersante de pigmento e o primeiro monômero forma segmentos de cadeia principal de polímero do dispersante.

Antecedentes da invenção

[0002] Composições de revestimento pigmentado são utilizadas em uma ampla variedade de aplicações incluindo, por exemplo, primers resistentes à corrosão e camadas de acabamento final ("topcoats") decorativas em automotivos, aeroespaciais, mercados industriais e de ferramentas. A preparação de composições de revestimento pigmentado geralmente envolve mistura(s) de resina(s) ligante(s), reticulante(s), aditivos, por exemplo, aditivos de fluxo e solventes com uma dispersão de pigmento compatível. As dispersões de pigmentos são tipicamente preparadas pela mistura de pigmento seco com um dispersante de pigmento na presença de um portador ("carrier") médio, por exemplo, um portador orgânico médio ou água. Composições de tinta tipicamente incluem partículas de corante dispersas em um aglomerante resinoso. A composição de tinta pode, adicionalmente, incluir pigmentos refletivos tais como flocos de alumínio, mica ou outras composições de pigmento de efeito

de cor ou materiais de substrato oculto ("substrate-hiding"), tais como dióxido de titânio, óxido de zinco ou óxido de chumbo. As partículas de pigmento, utilizadas em tintas convencionais, são tipicamente da ordem de um micron em tamanho. Partículas desse tamanho absorvem luz a certos comprimentos de ondas e dispersa luz a outros comprimentos de ondas. Essa absorção parcial e dispersão parcial criam um efeito de coloração desgastada quando visto por um observador.

[0003] Pigmentos secos estão comercialmente disponíveis na forma de partículas de pigmento aglomerado. Aglomerados de pigmento são mais propensos a estabelecerem-se fora das dispersões de pigmento e/ou composições de revestimento pigmentado e são, dessa forma, indesejáveis. Para quebrar os aglomerados de pigmento em aglomerados menores e/ou partículas individuais, geralmente requer-se o uso de meios de mistura de energia intensiva (comumente referido como moagem), por exemplo, moinhos de areia e moinhos de bolas. Durante o processo de moagem, os aglomerados de pigmento são quebrados em aglomerados menores e/ou partículas individuais, cujas superfícies são umedecidas pelo dispersante de pigmento. O dispersante de pigmento suspende ou dispersa as partículas de pigmento no portador médio e previne sua re-aglomeração durante a armazenagem. É desejável que o dispersante de pigmento permaneça estável, por exemplo, mostrando assentamento de pigmento e mudança de viscosidade mínimas com o tempo, antes de seu uso na preparação de uma composição de revestimento pigmentado.

[0004] Pigmentos orgânicos e inorgânicos geralmente são hidrofóbicos. Desta forma, dispersantes de pigmento, usados

em dispersões de pigmento, são, desejavelmente, compatíveis com ambos o portador médio (que pode ser hidrófilo) e as superfícies hidrofóbicas das partículas de pigmento. Tal combinação de propriedades diferentes pode ser alcançada com um dispersante de pigmento tendo segmentos poliméricos hidrofóbicos e hidrófilos distintos, i.e., tendo arquitetura de cadeia de polímero bem definida. Uma ampla variedade de monômeros radicalmente polimerizáveis, tais como monômeros de metacrilato e acrilato, estão comercialmente disponíveis e podem prover uma ampla gama de propriedades incluindo, por exemplo, propriedades hidrófilas e hidrofóbicas.

[0005] O uso convencional, i.e., de métodos de polimerização via radical não-vivo ou livre, para sintetizar dispersantes de pigmento, provê pouco controle sobre o peso molecular, a distribuição de peso molecular e, em particular, a estrutura de cadeia de polímero. É desejável o desenvolvimento continuado das dispersões de pigmentos que são estáveis e apropriadas para a preparação das composições de revestimento pigmentado aquoso. Em particular, seria desejável desenvolver dispersões de pigmento que compreendam dispersantes de pigmento tendo arquitetura de cadeia de polímero bem definida, na qual segmentos de polímero distintos estão presentes pela dispersão eficiente de partículas de pigmento, ambos orgânicos e inorgânicos.

[0006] Um processo de polimerização via radicais livres, referido como polimerização via radical de transferência de átomo (ATRP), descrito como sendo uma polimerização de radicais vivos, resulta na formação de (co)polímeros tendo peso molecular e distribuição de peso molecular previsíveis. O processo ATRP também é descrito como provendo produtos

altamente uniformes, tendo estrutura controlada (i.e., topologia, composição, etc., controláveis.). As patentes n.º US 6,365,666 e 6,642,301 descrevem (co)polímeros preparados por ATRP, os quais são úteis em uma ampla variedade de aplicações incluindo, por exemplo, dispersantes de pigmento.

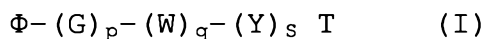
Sumário da invenção

[0007] A presente invenção inclui uma dispersão de nanopartículas compreendendo partículas de pigmento tendo um tamanho médio de partícula principal menor que um micron; e um dispersante compreendendo um copolímero em tribloco tendo (i) um primeiro bloco compreendendo um monômero de funcionalidade oxirano reagido com um ácido carboxílico; (ii) um segundo bloco compreendendo alquil ésteres de ácido (met)acrílico; e um terceiro bloco compreendendo alquil ésteres de ácido (met)acrílico, onde o citado terceiro bloco é diferente do citado segundo bloco. A presente invenção também inclui um dispersante de pigmento compreendendo um copolímero em tribloco, tendo um primeiro bloco compreendendo um (met)acrilato de glicidila reagido com um ácido naftóico, um segundo bloco compreendendo alquil ésteres de ácido (met)acrílico e um terceiro bloco compreendendo alquil ésteres de ácido (met)acrílico, onde o citado terceiro bloco é diferente do citado segundo bloco.

[0008] Exceto nos exemplos operativos, ou quando salvo indicação contrária, todos os números ou expressões relativas a quantidades de ingredientes, condições de reação, etc, utilizados no relatório descritivo e nas reivindicações, devem ser entendidos como modificados, em todas as instancias, pelo termo "cerca de".

Descrição detalhada da invenção

[0009] O dispersante de pigmento da presente invenção tem uma estrutura de cadeia de polímero representada pela fórmula geral I a seguir:



onde G é um resíduo de pelo menos um monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado; W e Y são resíduos de pelo menos um monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado; com W e Y sendo diferentes um do outro; Φ é um resíduo hidrofóbico do ou derivado do iniciador e sendo livre do grupo radicalmente transferível; T é ou é derivado do grupo radicalmente transferível do iniciador; p, q e s representam os números médios de resíduo que ocorrem em um bloco de resíduos; p, q e s são, cada qual, individualmente selecionados de tal forma que o dispersante de pigmento tem número de peso molecular médio de pelo menos 250.

[0010] De acordo com a presente invenção, é provido uma dispersão de pigmento compreendendo: (a) pigmento; (b) um portador que pode ser selecionado a partir de água, de pelo menos um solvente orgânico e combinações dos mesmos; e (c) um dispersante de pigmento preparado pela polimerização via radical controlada de pelo menos um primeiro monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado, na presença de um iniciador polimérico, tendo pelo menos um grupo radicalmente transferível, no qual o iniciador polimérico forma um segmento de cadeia principal de polímero, o primeiro monômero forma segmentos reativos pendentes ao segmento de cadeia principal de polímero e pelo menos um outro monômero forma segmentos pendentes que podem ser hidrofóbicos ou hidrófilos.

[0011] Dispersões de pigmento, de acordo com a presente invenção, compreendem pigmentos e um ou mais dispersantes de pigmento. Os dispersantes de pigmento podem ser descritos geralmente como tendo uma estrutura superior e de cauda, i.e., como tendo uma porção polimérica superior e uma porção polimérica de cauda. A porção polimérica de cauda pode ter uma porção hidrófila e uma porção hidrofóbica, particularmente ao término desses. Embora não pretenda ser limitado por nenhuma teoria, acredita-se que a porção polimérica superior do dispersante de pigmento está associada com o pigmento, enquanto a porção polimérica de cauda está associada com o portador da dispersão de pigmento. Conforme utilizado aqui e nas reivindicações, os termos "hidrofóbico" e "hidrófilo" estão em relação um com o outro.

Processo ATRP

[0012] Em uma configuração da presente invenção, o dispersante de pigmento é preparado por polimerização via radical de transferência de átomo (ATRP). O processo ATRP pode ser descrito geralmente como compreendendo: polimerizar um ou mais monômeros radicalmente polimerizáveis na presença de um sistema de iniciação; formar um polímero; e isolar o polímero formado. Na presente invenção, o sistema de iniciação compreende: um iniciador monomérico tendo um único átomo ou grupo radicalmente transferível; um composto de metal de transição, i.e., um catalisador, o qual participa em um ciclo redox reversível com o iniciador; e um ligante, o qual coordena-se com o composto de metal de transição. O processo ATRP é descrito, em maiores detalhes, na publicação de patente internacional n.º WO 98/40415 e nas patentes n.º US 5,807,937, 5,763,548 e 5,789,487.

[0013] Catalisadores, que podem ser usados na preparação ATRP do dispersante de pigmento, incluem qualquer composto de metal de transição que possa participar em um ciclo redox com o iniciador e a cadeia de polímero em crescimento. É preferido que o composto de metal de transição não forme ligações de carbono-metal diretas com a cadeia de polímero. Catalisadores de metal de transição, úteis na presente invenção, podem ser representados pela fórmula geral II a seguir,



onde M é o metal de transição, n é a carga formal no metal de transição, tendo um valor de 0 a 7, e X é um contraíon ou um componente covalentemente ligado. Exemplos do metal de transição M incluem, mas não estão limitados a, Cu, Fe, Au, Ag, Hg, Pd, Pt, Co, Mn, Ru, Mo, Nb e Zn. Exemplos de X incluem, mas não estão limitados a, haleto, hidróxi, oxigênio, alcóxi C₁-C₆, ciano, cianato, tiocianato e azida. Um metal de transição preferido é o Cu(I) e X é preferivelmente haleto, por exemplo, cloreto. Consequentemente, uma classe preferida de catalisadores de metal de transição é a de haletos de cobre, por exemplo, Cu(I)Cl. Também é preferido que o catalisador de metal de transição contenha uma quantidade pequena, por exemplo, 1 por cento em mol, de um conjugado de redox, por exemplo, Cu(II)Cl₂, quando Cu(I)Cl é utilizado. Catalisadores adicionais, úteis no preparo de dispersante de pigmento, são descritos na patente US 5,807,937, coluna 18, linhas 29 a 56. Conjugados de redox são descritos, em maiores detalhes, na patente n.º US 5,807,937, coluna 11, linha 1 a coluna 13, linha 38.

[0014] Ligantes, que podem ser usados na preparação ATRP do dispersante de pigmento incluem, mas não estão limitados a, compostos tendo um ou mais átomos de nitrogênio, oxigênio, fósforo, e/ou enxofre, os quais podem se coordenar ao composto de catalisador de metal de transição, por exemplo, através de ligações sigma e/ou pi.

[0015] Classes de ligantes úteis incluem, mas não estão limitadas a, piridinas e bipyridinas substituídas e não substituídas; porfirinas; criptandos; éteres em coroa ("crown ethers"); por exemplo, 18-coroa-6; poliaminas, por exemplo, etilenodiamina; glicóis, por exemplo, alquilenos glicóis, tais como etileno glicol, monóxido de carbono; e monômeros coordenantes, por exemplo, estireno, acrilonitrila e (met)acrilatos de hidroxialquila. Conforme utilizado aqui e nas reivindicações, o termo "(met)acrilato" e termos similares referem-se aos acrilatos, metacrilatos e misturas de acrilatos e metacrilatos. Uma classe preferida de ligantes são as bipyridinas substituídas, por exemplo, 4,4'-dialquilbipyridilas. Ligantes adicionais, que podem ser usados no preparo de dispersante de pigmento, são descritos na patente n.º US 5,807,937, coluna 18, linha 57 a coluna 21, linha 43.

[0016] Classes de iniciadores monoméricos, que podem ser utilizados na preparação ATRP do dispersante de pigmento incluem, mas não estão limitados a, compostos alifáticos, compostos cicloalifáticos, compostos aromáticos, compostos aromáticos policíclicos, compostos heterocíclicos, compostos de sulfonila, compostos de sulfenila, ésteres de ácidos carboxílicos, nitrilos, cetonas, fosfonatos e misturas dos mesmos, cada um tendo um grupo radicalmente transferível e, preferivelmente, um único grupo radicalmente transferível. O

grupo radicalmente transferível do iniciador monomérico pode ser selecionado a partir de, por exemplo, grupos de ciano, cianato, tiocianato, azida e haleto. Preferivelmente, o grupo radicalmente transferível do iniciador monomérico é um haleto. O iniciador monomérico também pode ser substituído com grupos funcionais, por exemplo, grupos oxiranila, tais como grupos glicidila. Iniciadores adicionais úteis são descritos na patente n.º US 5,807,937, coluna 17, linha 4 a coluna 18, linha 28.

[0017] Em uma configuração da presente invenção, o iniciador monomérico é selecionado de 1-halo-2,3-epoxipropano, haleto de p-toluenossulfonila, haleto de p-toluenossulfenila, C₆-C₂₀ alquil éster de ácido de alfa-halo-C₂-C₆-carboxílico, halometilbenzeno, (1-haloetil)benzeno, halometilnaftaleno, halo metil antraceno, e misturas dos mesmos. Exemplos de C₂-C₆ alquil éster de ácido de alfa-halo-C₂-C₆-carboxílico incluem alfa-bromo propionato de hexila, alfa-bromo propionato de 2-etil-hexila, alfa-bromo hexanoato de 1-etil-hexila e alfa-bromo propionato de icosanila. Conforme aqui utilizado, o termo "iniciador monomérico" é entendido como sendo distinguível de iniciadores poliméricos, tais como poliéteres, poliuretanos, poliésteres e polímeros acrílicos tendo grupos radicalmente transferíveis.

[0018] Na preparação ATRP, o dispersante de pigmento, as quantidades e proporções relativas de iniciador monomérico, o composto de metal de transição e o ligante são aqueles para os quais o ATRP é realizado de forma mais eficaz. A quantidade de iniciador utilizado pode variar amplamente e está tipicamente presente no meio reagente em uma concentração de 10⁻⁴ mols/litro (M) a 3 M, por exemplo, de 10⁻

³ M a 10^{-1} M. Uma vez que o peso molecular do dispersante de pigmento pode estar diretamente relacionado a concentrações relativas de iniciador e monômero(s), a razão molar de iniciador para monômero é um fator importante na preparação do polímero. A razão molar de iniciador para monômero está, tipicamente, dentro da faixa de 10^{-4} :1 a 0,5:1, por exemplo, 10^{-3} :1 a 5.tempos.10⁻²:1.

[0019] No preparo do dispersante de pigmento por meio de métodos ATRP, a razão molar de composto de metal de transição para o iniciador está, tipicamente, na faixa de 10^{-4} 1 a 10:1, por exemplo, 0,1:1 a 5:1. A razão molar de ligante para composto de metal de transição está, tipicamente, dentro da faixa de 0,1:1 a 100:1, por exemplo, 0,2:1 a 10:1.

[0020] O dispersante de pigmento pode ser preparado na ausência de solvente, i.e., por meio de um processo de polimerização em massa. Geralmente, o dispersante de pigmento é preparado na presença de um solvente, tipicamente água e/ou um solvente orgânico. Classes de solventes orgânicos úteis incluem, mas não estão limitados a, ésteres de ácido carboxílico, éteres, éteres cíclicos, alcanos C₅ -C₁₀, cicloalcanos C₅ -C₈, solventes de hidrocarboneto aromático, solventes de hidrocarboneto halogenado, amidas, nitrilas, sulfóxidos, sulfonas e misturas dos mesmos. Solventes supercríticos, tais como CO₂, alcanos C₁ -C₄ e fluorocarbonos, também podem ser empregados. Uma classe preferida de solventes é a dos solventes de hidrocarboneto aromático, particularmente exemplos preferidos dos quais são xileno, tolueno, e solventes aromáticos misturados, tais como aqueles comercialmente disponíveis por Exxon Chemical América, sob a marca SOLVESSO. Solventes adicionais são descritos em maiores

detalhes na patente n.º US 5,807,937, na coluna 21, linha 44 a coluna 22, linha 54.

[0021] A preparação ATRP do dispersante de pigmento é tipicamente conduzida a uma temperatura de reação dentro da faixa de 25°C a 140°C, por exemplo, de 50°C a 100°C e a uma pressão dentro da faixa de 1 a 100 atmosferas, usualmente à pressão ambiente.

[0022] O catalisador de metal de transição de ATRP e seu ligante associado são, tipicamente, separados ou removidos do dispersante de pigmento, anteriormente ao seu uso nos dispersantes de pigmento da presente invenção. A remoção do catalisador de ATRP pode ser alcançada pelo uso de métodos conhecidos, incluindo, por exemplo, adicionar um agente ligante de catalisador à mistura do dispersante de pigmento, solvente e catalisador, seguido pela filtragem. Exemplos de agentes ligantes de catalisador apropriados incluem, por exemplo, alumina, sílica, argila ou uma combinação dos mesmos. Uma mistura do dispersante de pigmento, solvente e catalisador de ATRP pode ser passada através de um leito de agente ligante de catalisador. Alternativamente, o catalisador de ATRP pode ser oxidado *in situ*, o resíduo oxidado do catalisador sendo retido no dispersante de pigmento.

Monômeros

[0023] Com referência à fórmula geral I, G é um resíduo hidrofóbico de um monômero selecionado de um monômero de funcionalidade oxirano reagido com um ácido carboxílico, o qual pode ser um ácido carboxílico aromático ou um ácido carboxílico aromático policíclico, incluindo, por exemplo, um (met)acrilato de fenila, (met)acrilato de p-nitrofenila e

(met)acrilato de benzila; (met)acrilatos policíclico aromáticos, por exemplo, (met)acrilato de 2-naftila; n-aril maleimida; e misturas dos mesmos.

[0024] Monômero de funcionalidade oxirano e seu resíduo, que é reagido com um ácido carboxílico, podem ser selecionados de, por exemplo, (met)acrilato de glicidila, (met)acrilato de 3,4-epoxiciclohexilmetila, (met)acrilato de 2-(3,4-epoxiciclohexil)etila, alil glicidil éter e misturas dos mesmos.

[0025] Exemplos de ácidos carboxílicos que podem ser reagidos com o monômero de funcionalidade oxirano ou seu resíduo incluem, mas não estão limitados a, ácidos naftóicos, ácidos hidróxinaftóicos, ácido para-nitrobenzóico e misturas dos mesmos.

[0026] W e Y podem, cada qual, ser resíduos de monômeros independentemente selecionados de, incluindo, mas não limitados a, ácido (met)acrílico, (met)acrilatos, e (met)acrilatos com funcionalidade hidroxil. Exemplos de (met)acrilato de alquila C₁-C₂₀ (incluindo alquilas e cicloalquilas lineares ou ramificadas) dos quais cada qual de W e Y podem ser independentemente resíduos de, incluindo, mas não estão limitados a, (met)acrilato de metila, (met)acrilato de etila, (met)acrilato de propila; (met)acrilato de isopropila, (met)acrilato de n-butila, (met)acrilato de isobutila, (met)acrilato de ter-butila, (met)acrilato de 2-etilhexila, (met)acrilato de laurila, (met)acrilato de isobornila, (met)acrilato de ciclohexila, (met)acrilato de 3,3,5-trimetilciclohexila e (met)acrilato de isocane.

[0027] (Met)acrilatos de hidroxil alquila, tendo de 2 a 4 átomos de carbono no grupo de alquila, do qual W e Y podem,

cada qual, ser independentemente resíduos de, incluindo, mas não estão limitados a, (met)acrilato de hidroxietila, (met)acrilato de hidroxipropila, (met)acrilato de hidroxibutila e (met)acrilato de butila. Na fórmula geral I, W e Y podem ser, cada qual, independentemente resíduos de monômeros tendo mais de um grupo (met)acrilol, tais como anidrido (met)acrílico, bis(metacrilato) de dietilenoglicol, bis(metacrilato) de 4,4'-isopropildenodifenol (di(met)acrilato de Bisfenol A), bis(metacrilato) de 4,4'-isopropildenodifenol alcoxilado, tris(met)acrilato de trimetilolpropano alcoxilado.

[0028] Os numerais p, q e s representam o número total médio de resíduos de G, W e Y, respectivamente, ocorrendo por bloco ou seguimento de resíduos de G (bloco-G ou segmento-G), resíduos de W (bloco-W ou segmento-W) e resíduos de Y (bloco-Y G ou segmento-Y), respectivamente. Quando contiver mais que um tipo ou espécie de resíduo de monômero, os blocos W- e Y- podem ter, cada qual, pelo menos um bloco aleatório (por exemplo, dibloco e tribloco), arquiteturas alternantes e gradientes. Arquitetura de gradiente refere-se a uma seqüência de resíduos de monômero diferentes que muda gradualmente, de forma sistemática e previsível, ao longo da cadeia principal de polímero. Para fins de ilustração, um bloco-W, contendo 6 resíduos de metacrilato de butila (BMA) e 6 resíduos de metacrilato de hidroxil propila (HPMA), para o qual q é 12, pode ter dibloco, tetrabloco, arquiteturas alternantes e gradientes, conforme descrito na patente n.º US 6,642,301, coluna 10, linhas 5-25. Em uma configuração não-limitativa, o bloco-G pode incluir cerca de 5-15 resíduos de (met)acrilato de glicidila reagido com um ácido carboxílico

aromático (tal como ácido 3-hidroxi-2-naftóico), o bloco-W pode ser um bloco aleatório de cerca de 20-30 resíduos de BMA e HPMA e o bloco-Y pode ser um bloco uniforme de cerca de 5-15 resíduos de acrilato de butila (BA).

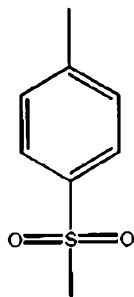
[0029] A ordem na qual os resíduos de monômero ocorrem ao longo da cadeia principal de polímero do dispersante de pigmento é tipicamente determinada pela ordem na qual os monômeros correspondentes são alimentados ("fed") dentro do recipiente ("vessel") no qual a polimerização via radicais livres controlada é conduzida. Por exemplo, os monômeros que são incorporados como resíduos no bloco-G do dispersante de pigmento são geralmente alimentados dentro de um recipiente de reação, anteriormente àqueles monômeros que são incorporados como resíduos no bloco-W, seguidos pelos resíduos do bloco-Y.

[0030] Durante a formação dos blocos W- e Y-, se mais de um monômero é alimentado dentro do recipiente de reação ao mesmo tempo, as reatividades relativas dos monômeros determinam, tipicamente, a ordem na qual eles são incorporados dentro da cadeia de polímero vivo. Sequências de gradiente de resíduos de monômero, dentro dos blocos W- e Y, podem ser preparados por meio de polimerização via radicais livres controlada e, em particular, por métodos ATRP, por meio de (a) variar a razão de monômeros alimentados para meio reagente durante o curso da polimerização, (b) usar uma alimentação de monômero ("monomer feed") contendo diferentes taxas de polimerização, ou (c) uma combinação de (a) e (b). Copolímeros contendo arquiteturas gradientes são descritos em maiores detalhes na patente n.º US 5,807,937, coluna 29, linha 29 a coluna 31, linha 35.

[0031] Subscritos p , q e s representam números médios de resíduos ocorrendo nos respectivos blocos G, W e Y. Tipicamente, os subscritos q e s , cada qual, têm um valor de pelo menos 1 e preferivelmente de pelo menos 5 para a fórmula geral I. Além disso, o subscrito s tem um valor tipicamente menor que 300, preferivelmente menor que 100 e mais preferivelmente menor que 50 (por exemplo, 20 ou menos) para a fórmula geral I. Os valores dos subscritos q e s podem variar entre qualquer combinação desses valores, inclusive dos valores recitados, por exemplo, s pode ser um número de 1 a 100.

[0032] O subscrito p pode ter um valor de pelo menos 1 e preferivelmente de pelo menos 5. O subscrito p também tem tipicamente um valor menor que 300, preferivelmente menor que 100, e mais preferivelmente menor que 50 (por exemplo, 20 ou menos). O valor do subscrito p pode variar entre qualquer combinação desses valores, inclusive dos valores recitados, por exemplo, p pode ser um número de até 50. O dispersante de pigmento tipicamente tem um número médio de peso molecular (M_n) de 250 a 40.000, por exemplo, de 1000 a 30.000 ou de 2000 a 20.000, conforme determinado por meio de cromatografia de permeação de gel usando padrões de poliestireno.

[0033] O símbolo ϕ da fórmula geral I é, ou deriva do, resíduo de iniciador utilizado na preparação do pigmento dispersante por polimerização via radicais livres controlada e é livre do grupo radicalmente transferível do iniciador. Por exemplo, quando o dispersante de pigmento é iniciado na presença do cloreto de tolueno sulfonila, o símbolo ϕ , mais especificamente o $\phi-$ é o resíduo,



[0034] O símbolo ϕ também pode representar um derivado do resíduo do iniciador.

[0035] Na fórmula geral I, T é, ou deriva do, grupo radicalmente transferível do iniciador de ATRP. O resíduo do grupo radicalmente transferível pode ser (a) deixado no dispersante de pigmento, (b) removido ou (c) quimicamente convertido em uma outra parcela. O grupo radicalmente transferível pode ser removido por substituição com um composto nucleofílico, por exemplo, um alcoxilato de metal alcalino. Quando o resíduo do grupo radicalmente transferível é, por exemplo, um grupo ciano (--CN), esse pode ser convertido para um grupo de amida ou um grupo de ácido carboxílico por métodos conhecidos da arte.

[0036] O dispersante de pigmento está tipicamente presente na dispersão de pigmento da presente invenção, em uma quantidade de pelo menos 0,1 por cento em peso, preferivelmente de pelo menos 0,5 por cento em peso e mais preferivelmente de pelo menos 1 por cento em peso, com base no peso total da dispersão de pigmento. O dispersante de pigmento também está tipicamente presente na dispersão de pigmento, em uma quantidade menor que 65 por cento em peso, ou menor que 40 por cento em peso, com base no peso total da dispersão de pigmento. A quantidade de dispersante de pigmento presente na dispersão de pigmento da presente invenção pode variar entre qualquer combinação desses

valores, inclusive dos valores recitados.

[0037] O pigmento da dispersão de pigmento da presente invenção pode ser selecionado de pigmentos inorgânicos, tais como pigmentos de negro de fumo, por exemplo, pigmento preto, pigmentos de negro de fumo eletricamente condutivos, pigmentos extensores ("extender pigments") e pigmentos inibidores de corrosão; pigmentos orgânicos e misturas dos mesmos.

[0038] Exemplos de pigmentos orgânicos, que podem estar presentes na dispersão de pigmento, incluem, mas não estão limitados a, perilenos, verde ftalo, azul ftalo, pigmentos nitrosos, pigmentos monoazo, pigmentos diazo, pigmentos de condensação diazo, pigmentos de colorantes básicos ("basic dye pigments"), pigmentos alcalinos azuis, pigmentos deteriorantes azuis, pigmentos de floxina (pigmento vermelho), pigmentos de quinacridona, pigmentos deteriorantes de ácido amarelo 1 e 3, pigmento violeta de dioxazina carbazol, pigmento deteriorante alizarine, pigmentos deteriorantes carmin, pigmentos de tetracloro-isoindolinona e mistura dos mesmos.

[0039] Pigmentos inorgânicos, que podem estar presentes na dispersão de pigmento, incluem, por exemplo, dióxido de titânio, dióxido de titânio eletricamente condutivo, e óxidos de ferro, por exemplo, óxido de ferro vermelho, óxido de ferro amarelo, óxido de ferro preto e óxidos de ferro transparentes. Pigmentos extensores que podem estar presentes na dispersão de pigmento incluem, mas não estão limitados a, sílicas, argilas e metal alcalino-terrosos sulfatos, tais como sulfato de cálcio e sulfato de bário. A dispersão de pigmento pode conter pigmentos inibidores de corrosão, tais como fosfato de alumínio e sílica modificada de cálcio.

[0040] O pigmento está tipicamente presente na dispersão de pigmento da presente invenção em uma quantidade de pelo menos 0,5 por cento em peso ou de pelo menos 5 por cento em peso e/ou de pelo menos 10 por cento em peso, com base no peso total da dispersão de pigmento. O pigmento também está presente na dispersão de pigmento em uma quantidade menor que 90 por cento em peso ou menor que 50 por cento em peso ou menor que 20 por cento em peso, com base no peso total da dispersão de pigmento. A quantidade de pigmento presente na dispersão de pigmento pode variar entre qualquer combinação desses valores, inclusive nos valores recitados.

[0041] O pigmento e o dispersante de pigmento estão tipicamente presentes juntos na dispersão de pigmento, em uma quantidade totalizando de 20 por cento em peso a 80 por cento em peso, por exemplo, de 30 por cento em peso a 70 por cento em peso, ou de 40 por cento a 60 por cento em peso. As porcentagens em peso estão baseadas no peso total combinado do pigmento e do dispersante de pigmento. A razão de peso de pigmento para dispersante de pigmento é de 0,1:1 a 100:1, por exemplo, de 0,2:1 a 5:1 ou de 0,5:1 a 2:1.

[0042] A dispersão de pigmento da presente invenção também compreende pelo menos um solvente orgânico. Classes de solventes orgânicos que podem estar presentes incluem, mas não estão limitados a, xileno, tolueno, alcoóis, por exemplo, metanol, etanol, n-propanol, iso-propanol, n-butanol, álcool secbutílico, álcool terciobutílico, álcool isobutílico, álcool furfurílico e álcool tetraidrofurfurílico; cetonas ou ceto alcoóis, por exemplo, acetona, metil-etil-cetona e diacetona álcool; éteres, por exemplo, dimetil éter e metil etil éter; éteres cíclicos, por exemplo, tetraidrofurano e

dioxano; ésteres, por exemplo, acetato de etila, lactato de etila, carbonato de etileno e carbonato de propileno; álcoois poliídricos, por exemplo, etileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, propileno glicol, tetraetileno glicol, polietileno glicol, glicerol, 2-metil-2,4-pentadieno e 1,2,6-hexanotriol; éteres de glicóis alquilênicos com funcionalidade hidroxil, por exemplo, hexil 2-hidroxiéter, metil 2-hidroxiéter, e fenil 2-hidroxiéter; compostos cíclicos contendo nitrogênio, por exemplo, pirrolidona, N-metil-2-pirrolidona e 1,3-dimetil-2-imidazolidinona; e compostos contendo enxofre, tais como tioglicol, sulfóxido de dimetila e tetrametileno sulfona.

[0043] A dispersão de pigmento pode ser preparada por métodos que são conhecidos dos técnicos no assunto. Tais métodos conhecidos tipicamente envolvem o uso de meios de mistura ou moagem de energia intensiva, tais como moinhos de bolas, meios de moagem ("media mills") (por exemplo, moinhos de areia), conforme aqui descrito previamente.

[0044] A dispersão de pigmento da presente invenção é útil na preparação de, por exemplo, composições de revestimento e tintas. Para formar uma composição de revestimento pigmentado, a dispersão de pigmento é tipicamente misturada juntamente com resinas, reticulantes, aditivos, tais como agentes de controle de fluxo e solventes adicionais. As composições de revestimento, dentro das quais a dispersão de pigmento da presente invenção pode ser incorporada, incluem, por exemplo, primer aplicado por spray em líquido, por imersão e pulverização, camada base (i.e., a camada base em uma camada base/sistema de camada transparente cor-mais-clara) e composições de camadas de acabamento final e

composições de revestimento eletrodepositáveis.

[0045] A presente invenção é mais particularmente descrita nos exemplos a seguir, os quais se destinam a serem apenas ilustrativos, uma vez que numerosas modificações e variações dessas serão aparentes para aqueles que são técnicos no assunto. Salvo indicação contrária, todas as partes e porcentagens são em peso.

Síntese do Exemplo A

[0046] Este exemplo descreve a preparação de um dispersante acrílico que é subsequentemente usado para formar as seguintes dispersões de pigmento. O dispersante acrílico foi preparado a partir de uma mistura dos seguintes ingredientes nas razões indicadas na Tabela A.

Tabela A

Ingredientes	Peso (gramas)
Carga I	
Acetato de n-butila	1854,80
2,2''-bipiridila	17,18
Cobre (0) pó	6,99
Metacrilato de glicidila	703,89
Cloreto de para-toluenosulfonila	104,5
Carga II	
Metacrilato de n-butila	739,08
Metacrilato de hidroxipropila	1034,21
Acetado de n-butila	1854,80
Carga III	
Acrilato de n-butila	683,79
Carga IV	
Ácido acético	65,79
Resina de Troca Iônica*	419,95
Carga V	
ácido 3-hidroxi-2-naftóico	526,71

*(Amberlite IRC7481) comercialmente disponível por ALFA AESAR.

[0047] A carga I foi misturada em um frasco de fundo redondo de 12 litros, equipado com um agitador de motor a ar,

um termopar, um adaptador de nitrogênio e um condensador. A mistura foi então aspergida com nitrogênio durante 15 minutos. Após a aspersão, a solução de reação foi aquecida sob uma manta de nitrogênio até 70°C e mantida por 1,5 horas. A carga II foi misturada em um em um canal adicional e aspergida com nitrogênio por minutos, antes da adição. A carga II foi adicionada sobre o curso de 15 minutos e enquanto sob nitrogênio, a temperatura foi aumentada para 80°C e mantida por 1,5 horas. A carga III foi então adicionada à reação sobre 20 minutos, sob nitrogênio, enquanto manteve-se a temperatura de 80°C. A reação foi então mantida a 80°C até que o total de sólidos alcançasse 47%. A mistura de reação foi então filtrada através de um filtro de papel qualitativo para remover o cobre em massa. A carga IV foi então adicionada a 80°C e permitida a agitar-se por 1,5 horas, enquanto estava exposta ao ar. A resina de troca iônica foi filtrada usando filtro de papel qualitativo. A carga V foi então adicionada e a solução de reação foi removida por destilação a vácuo. A reação foi então retornada à pressão ambiente e permitida a proceder a 110°C até que o Valor Ácido fosse menor que 1 meq KOH/g. O material resultante foi de 57,3% sólido com um número médio molecular de peso de 3627g/mol, um peso molecular de 14,979g/mol e M_w/M_n de 2,8.

Dispersões de pigmento: Exemplos 1-7

Exemplo 1

[0048] O pigmento amarelo 138 (PY 138) foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final

de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo 2

[0049] O pigmento amarelo 139 (PY 139) foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo 3

[0050] O pigmento vermelho 179 (PR 179) foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo 4

[0051] O pigmento violeta 29 (PV 29) foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo 5

[0052] O pigmento azul 15:3 (PB 15:3) foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo 6

[0053] Preto Lumogen® FK 4280 foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 num Super moinho QM-1 QMAX (Premier Mill, equipamento de processo SPX) usando meios de moagem YTZ de 0,3 mm para o valor final de

porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Exemplo Comparativo 7

[0054] Uma dispersão de pigmento de preto Lumogen® FK 4280 foi moída e dispersa na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 1 usando um dispersador Dispermat modelo CN F2 com o Dispermat + acessório TML 1 (cesto de moagem), usando meios de moagem Zirconox de 1,2-1,7 mm, para um Hegman de 6. O valor final de porcentagem de opacidade mostrado na Tabela 2.

Tabela 1

Ingredientes-base De moinho	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. Comp. 7
Resina do Exemplo A	29,07	28,92	25,46	29,98	29,68	20,07	20,95
Acetato de n-butila	60,78	60,97	64,35	59,52	58,89	0	0
Xileno	0	0	0	0	0	69,92	0
Acetato DOWANOL PM	0	0	0	0	0	0	68,58
Sinergista Solsperse 5000 (Lubrizol)	0	0	0	0	1,05	0	0
Amarelo Palioto L 0962 HD (BASF Pigments)	10,15	0	0	0	0	0	0
Amarelo Palioto L 2140 HD (BASF Pigments)	0	10,11	0	0	0	0	0
Vermelho Irgazin 379 (Ciba Pigments)	0	0	10,19	0	0	0	0
Violeta Perrindo 29 V4050 (Sun Chemical)	0	0	0	10,50	0	0	0
Azul Heliogen L7081D (BASF Pigments)	0	0	0	0	10,38	0	0
Preto Lumogen FK 4280 (BASF Pigments)	0	0	0	0	0	10,01	10,47

Tabela 2

Características de tinta	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. Comp. 7
% em peso de não-voláteis	39,22	39,03	35,65	40,48	41,11	30,08	15,00
% em peso de pigmento	1,15	10,11	10,19	10,5	10,38	10,01	10,00
% de opacidade*	0,4	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	34,9

*Para análise, as tintas finais foram diluídas com solvente. A porcentagem de opacidade foi medida com um espectrofotômetro X-Rite 8400 em modo de transmitância com uma célula de comprimento de trajetória de 500 microns. A porcentagem de opacidade aqui informada está numa transmitância de cerca de 17,5% no comprimento de onda de absorbância máxima.

Exemplos 8-12: Composições de revestimento

Exemplo 8

[0055] Formulou-se uma tinta usando 7,15 g de revestimento transparente automotivo de PPG Industries, Inc. (revestimento DIAMOND, DCT5002HC/DCT5001B) e 2,96 g de uma mistura de tintas consistindo de: 10,14% em peso de tinta do Exemplo 1, 6,17% em peso de tinta do Exemplo 2, 12,21% em peso de tinta do Exemplo 3, 33,40% em peso de tinta do Exemplo 4, e 38,08% em peso de tinta do Exemplo 5. A quantidade de pigmento na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta, e a porcentagem em peso de cada pigmento individual no conteúdo total de pigmentos foi 10% de pigmento amarelo 138, 6% de pigmento amarelo 139, 12% de pigmento vermelho 179, 34% de pigmento violeta 29, e 38% de pigmento azul 15:3. Esta tinta foi estirada usando uma barra de estirar de enrolamento de fio # 14 (PA-4140, Byk-Gardner) sobre um alumínio TRU 04x12x037, painel branco revestido de bobina não-polida tratada (Painéis de teste ACT, APR33700). O valor de grau de escuridão da película de tinta curada, a porcentagem de refletância solar total, e o incremento de calor do painel foram medidos e relatados na Tabela 3.

Exemplo Comparativo 9

[0056] Repetiu-se o Exemplo 8 para produzir um painel

pintado, exceto que a mistura de tinta foi produzida a partir de uma mistura de tintas convencionais, onde as porcentagens em peso dos pigmentos na tinta final foram as mesmas do Exemplo 8, isto é, 6% em peso dos não-voláteis totais, dos quais são 10% de pigmento amarelo 138, 6% de pigmento amarelo 139, 12% de pigmento vermelho 179, 34% de pigmento violeta 29, e 38% de pigmento azul 15:3. O painel foi testado para grau de escuridão, % de TSR e incremento de calor relatados na Tabela 3. O Exemplo 8 exibiu grau de escuridão significativamente melhorado comparado ao Exemplo Comparativo 9.

Exemplo 10

[0057] Formulou-se uma tinta usando 7,15 g de revestimento transparente automotivo de PPG Industries, Inc. (revestimento DIAMOND, DCT5002HC/DCT5001B) e 2,89 g da tinta do Exemplo 6. A quantidade de pigmento na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta. Esta tinta foi estirada sobre um painel tal como no Exemplo 8 e testada para grau de escuridão, % de TSR e incremento de calor relatados na Tabela 3.

Exemplo Comparativo 11

[0058] Repetiu-se o Exemplo 10 exceto que se usou 2,78 g da tinta do Exemplo Comparativo 7 em vez da tinta do Exemplo 6. A quantidade de pigmento na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta. Esta tinta foi estirada sobre um painel tal como no Exemplo 10 e testada para grau de escuridão, % de TSR e incremento de calor relatados na Tabela 3. O Exemplo 10 exibiu grau de escuridão significativamente melhorado comparado ao Exemplo 11.

Exemplo Comparativo 12

[0059] Como um exemplo comparativo para os Exemplos 8-11, formulou-se uma tinta contendo negro de fumo usando revestimento transparente automotivo de PPG Industries, Inc. (revestimento DIAMOND, DCT5002HC/DCT5001B) e uma tinta preta convencional. A quantidade de pigmento de negro de fumo na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta. Esta tinta foi estirada sobre um painel tal como nos Exemplos 8-11 e testada para grau de escuridão, % de TSR e incremento de calor relatados na Tabela 3. Os Exemplos 8, 9, 10, e 11 mostraram todos % de TSR significativamente melhorada e elevação de temperatura acima de temperatura ambiente significativamente menor que no Exemplo 12.

Tabela 3

Exemplo	Grau de escuridão*	%de TSR**	$\Delta T_{lu} (^{\circ}F)$ ***
8	299	32,7	112
9 (comparativo)	222	34,7	112
10	343	32,8	115
11 (comparativo)	234	34,4	106
12 (comparativo)	327	4,3	149

*Mediu-se o grau de escuridão obtendo os dados de cor de um espectrofotômetro (X-Rite MA68, usando dados de cor de 75°) e usando a seguinte fórmula: Grau de escuridão= $100 * (\log_{10}(X_n/X) - \log_{10}(Y_n/Y) - \log_{10}(Z_n/Z))$ discutida em K. Lippok-Lohmer, Farbe+Lack, 92, página 1024 (1986).

**A porcentagem de refletância solar total (% de TSR) foi calculada usando os métodos de ASTM E 903 e ASTM E 891 a partir de dados medidos com um espectrofotômetro Cary 500 (Varian) numa faixa de comprimentos de onda de 300-2500 nm.

*** O incremento de calor foi quantificado pela elevação de temperatura acima da temperatura ambiente no laboratório sob uma lâmpada de aquecimento descrita em ASTM D 4803-97.

Exemplos 13-14: Dispersões de pigmentosExemplo 13

[0060] Preto Lumogen® FK 4280 foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 4 com esferas de vidro de silicato de boro (Duraspheres) de 40-80 microns (GL-0179, de MoSci Corporation) num frasco de aço inoxidável refrigerado a água de 1,25 quarta usando um dispersador de laboratório (Premier Mill, modelo 2000) para nanopartículas com % de valor de opacidade final mostrado na Tabela 5.

Exemplo Comparativo 14

[0061] Preto Lumogen® FK 4280 foi moído e disperso na fórmula-base de moinho mostrada na Tabela 4, num recipiente de 4 onças, usando meios de moagem Zirconox de 0,7-1,2 mm, num misturador Red Devil por 30 minutos, para um Hegman de 8, e atingindo % de valor de opacidade final mostrado na Tabela 5.

Tabela 4

Ingredientes-base de moinho	% em peso de fórmula de tinta	
	Exemplo 13	Ex. Comp. 14
Disperbyk 2050 (Byk Additives & Instruments)	28,58	35,49
Xileno	74,07	55,41
Preto Lumogen FK 4280 (BASF Pigments)	5,35	9,10

Tabela 5

Características de tinta	Exemplo 13	Ex. Comp. 14
% em peso de não-voláteis	16,05	27,55
% em peso de pigmento	5,35	9,10
% de opacidade*	3,4	14,5

* Para análise, as tintas finais foram diluídas com solvente. A porcentagem de opacidade foi medida com um espectrofotômetro X-Rite 8400 em modo de transmitância com uma célula de comprimento de trajetória de 500 microns. A porcentagem de opacidade aqui informada está numa

transmitância de cerca de 17,5% no comprimento de onda de absorbância máxima.

Exemplos 15-16: Composições de revestimento

Exemplo 15

[0062] Formulou-se uma tinta usando 5,72 g de revestimento transparente automotivo de PPG Industries, Inc. (revestimento DIAMOND, DCT5002HC/DCT5001B) e 4,32 g da tinta do Exemplo 13. A quantidade de pigmento na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta. Esta tinta foi estirada usando uma barra de estirar de enrolamento de fio # 60 (PA-4140, Byk-Gardner) sobre um alumínio TRU 04x12x037, painel branco revestido de bobina não-polida tratada (Painéis de teste ACT, APR33700). O valor de grau de escuridão da película de tinta curada, a porcentagem de TSR, e o incremento de calor do painel foram medidos e relatados na Tabela 6.

Exemplo Comparativo 16

[0063] Como um exemplo comparativo para o Exemplo 15, formulou-se uma tinta usando 5,72 g de revestimento transparente automotivo de PPG Industries, Inc. (revestimento DIAMOND, DCT5002HC/DCT5001B) e 2,55 g da tinta do Exemplo Comparativo 14. A quantidade de pigmento na tinta foi de 6% em peso dos não-voláteis totais na tinta. Esta tinta foi estirada usando uma barra de estirar de enrolamento de fio # 60 (PA-4140, Byk-Gardner) sobre um alumínio TRU 04x12x037, painel branco revestido de bobina não-polida tratada (Painéis de teste ACT, APR33700). O valor de grau de escuridão da película de tinta curada, a porcentagem de TSR, e o incremento de calor do painel foram medidos e relatados na Tabela 6. O Exemplo 15 exibiu grau de escuridão significativamente melhorado comparado ao Exemplo Comparativo

16.

Tabela 6

Exemplo	Grau de escuridão*	% de TSR**	ΔT_{lu} (°F)***
15	265	34,4	118
16 (comparativo)	212	33,4	113

*Mediu-se o grau de escuridão obtendo os dados de cor de um espectrofotômetro (X-Rite MA68, usando dados de cor de 75°) e usando a seguinte fórmula: Grau de escuridão= $100 * (\log_{10}(X_n/X) - \log_{10}(Y_n/Y) - \log_{10}(Z_n/Z))$ discutida em K. Lippok-Lohmer, Farbe+Lack, 92, página 1024 (1986).

**A porcentagem de refletância solar total (% de TSR) foi calculada usando os métodos de ASTM E 903 e ASTM E 891 a partir de dados medidos com um espectrofotômetro Cary 500 (Varian) numa faixa de comprimentos de onda de 300-2500 nm.

***O incremento de calor (ΔT_{lu}) foi quantificado pela elevação de temperatura acima da temperatura ambiente no laboratório sob uma lâmpada de aquecimento descrita em ASTM D 4803-97.

Exemplo Comparativo 17: Pannel branco

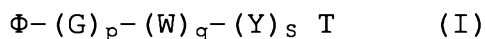
[0064] Como um exemplo comparativo para os painéis revestidos dos Exemplos 8-12, mediu-se grau de escuridão, % de refletância solar total (% de TSR), e incremento de calor (ΔT_{lu}) num pannel branco usado naqueles exemplos, isto é, um alumínio TRU 04x12x037, pannel branco revestido de bobina não-polida tratada (Painéis de teste ACT, APR33700). O valor de grau de escuridão foi 11, a % de TSR foi de 73,3 e ΔT_{lu} foi de 95°F.

[0065] Aqueles habilitados na técnica compreenderão rapidamente que podem ser feitas modificações na invenção sem se afastar dos conceitos divulgados na descrição anterior.

Tais modificações são consideradas como estando incluídas nas reivindicações seguintes salvo se as reivindicações, por sua linguagem, afirmarem expressamente o contrário. Conseqüentemente, as incorporações particulares descritas aqui detalhadamente são apenas ilustrativas e não limitativas da abrangência da invenção que é para ser dada a extensão completa das reivindicações anexas e quaisquer e todas equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispersante de pigmento, caracterizado pelo fato de compreender um copolímero em tribloco tendo uma estrutura de cadeia de polímero representada pela fórmula geral I a seguir:



onde

- G é um resíduo de pelo menos um monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado selecionado a partir de (met)acrilato de glicidila reagido com um ácido naftóico;
- W e Y são resíduos de pelo menos um monômero radicalmente polimerizável etilenicamente insaturado selecionado a partir de alquil ésteres de ácido (met)acrílico; com W e Y sendo diferentes um do outro;
- Φ é um resíduo hidrofóbico do ou derivado do iniciador e sendo livre do grupo radicalmente transferível;
- T é ou é derivado do grupo radicalmente transferível do iniciador;
- p, q e s representam os números médios de resíduo que ocorrem em um bloco de resíduos; p, q e s são cada um independentemente pelo menos 1.

2. Dispersante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado ácido naftóico compreender ácido hidroxí naftóico.

3. Dispersante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de W compreender (met)acrilatos com funcionalidade hidroxí.

4. Dispersante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de Y compreender (met)acrilatos com funcionalidade hidroxí.