



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

(11) PI 0516760-4 B1

(22) Data do Depósito: 30/09/2005

(45) Data de Concessão: 11/10/2016



(54) Título: COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, MÉTODO DE APLICAÇÃO DE PRIMER E SELADOR A UM SUBSTRATO PLÁSTICO E COMPOSIÇÃO ELETROCONDUTORA DE SELADOR/PRIMER

(51) Int.Cl.: C09D 175/04; C08G 18/62; C08G 18/67

(30) Prioridade Unionista: 30/09/2004 US 60/614,620

(73) Titular(es): THE SHERWIN-WILLIAMS COMPANY

(72) Inventor(es): HONG DING, BRIAN J. WAYTON, MICHAEL W. COX

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO, MÉTODO DE APLICAÇÃO DE PRIMER E SELADOR A UM SUBSTRATO PLÁSTICO E COMPOSIÇÃO ELETROCONDUTORA DE SELADOR/PRIMER**".

5 Referência a Pedidos Relacionados

Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório Americano No. 60/614.620, depositado em 30 de setembro de 2004, cuja totalidade é por este meio incorporado por referência.

Descrição Detalhada da Invenção

10 A presente invenção refere-se a composições de revestimento, particularmente a composições condutoras de primer. A composição de revestimento da presente invenção é mais particularmente um primer condutor com baixo teor de COV (compostos orgânicos voláteis) curado a baixas temperaturas.

15 Geralmente, a composição de primer da invenção utiliza um sistema de resinas para proporcionar tanto condutividade quanto adesão do revestimento sobre substratos plásticos. Embora existam vários sistemas de revestimento para aplicação sobre substratos plásticos, a presente invenção propicia o novo uso de um poliéster insaturado, em combinação com agentes de reticulação acrílicos e pigmentos condutores. A composição resultante
20 é um primer condutor que pode ser curado a baixas temperaturas.

O primer conforme descrito neste relatório pode ser usado com camadas de acabamento curadas a baixas temperaturas ou curadas a altas temperaturas. Conforme detalhado em seguida, a presente invenção é geral-
25 mente uma composição de revestimento condutora que funciona não apenas como um primer, mas pode ser também utilizada como um selador, ou também como uma combinação. Este novo primer proporciona boa adesão aos substratos plásticos, boa condutividade para permitir aplicação de subseqüentes camadas de tinta, e melhor resistência a estalo ou saída de gás.

30 De acordo com isto é fornecida uma composição de revestimento. A composição é um primer curável a baixas temperaturas de cura e com baixo teor de COV. Esta composição de revestimento, geralmente, contém

uma mistura de: (a) uma composição de resinas e (b) um pigmento condutor ou uma mistura de pigmentos. Geralmente, a composição de resinas inclui um sistema de resinas e um agente de reticulação. O sistema de resinas inclui pelo menos um poliéster, mas pode incluir uma combinação de poliésteres e pode incluir opcionalmente também um acrílico ou combinação de acrílicos. Geralmente, a composição de revestimento pode incluir um poliéster e acrílico reticulado com um isocianato.

A menos que indicado em contrário, conforme usado neste relatório, os termos "cerca" e "aproximadamente" significam $\pm 20\%$.

10 Uma modalidade da composição descrita neste relatório consiste em um sistema de resinas que inclui (i) de cerca de 10% a cerca de 100% de um poliéster, baseado no peso total do sistema de resinas, e (ii) de cerca de 0% a 90% de acrílico, baseado no peso total do sistema de resinas. Além disso, a composição de resinas inclui um agente de reticulação, tal como isocianato, baseado em uma razão molar de NCO:OH de 0,75 a cerca de 1,5. A composição desta modalidade pode incluir também de cerca de 2% a 15 cerca de 15%, baseado no peso de sólidos totais de resina, de um pigmento condutor. Conforme usado neste relatório, "sólidos totais de resina" significa o peso total de sólidos da composição de resinas.

20 A mistura de pigmentos pode conter ambos, o pigmento condutor e não condutor em uma mistura incluindo (a) uma mistura de pigmentos condutores e (b) uma mistura de pigmento condutor e não condutor. Em uma modalidade, pode ser usado um pigmento condutor de negro-de-fumo.

A composição de resinas da presente invenção inclui geralmente pelo menos um poliéster, pelo menos um acrílico e pelo menos um agente de reticulação. Entretanto, podem ser utilizadas modalidades alternativas da composição de resinas. Por exemplo, não é sempre necessário utilizar um acrílico, mas ao invés pode ser desejável ter uma composição de resinas que inclua pelo menos um poliéster e pelo menos um isocianato. Outro exemplo de uma modalidade alternativa consiste em usar uma amino resina como um agente de reticulação, ao invés de ou em combinação com um isocianato como o reticulador. Podem ser também empregados outros materiais

de reticulação.

Um poliéster adequado para uso de acordo com uma modalidade da invenção inclui um poliéster insaturado. Poliésteres insaturados são, por exemplo, os poliésteres conforme obtidos por esterificação de pelo menos um ácido ou anidrido policarboxílico di ou superior etilenicamente insaturado, tais como anidrido maléico, ácido fumárico, ácido glutacônico, ácido itacônico, ácido mesacônico, ácido citracônico, ácido alilmalônico, ácido tetradiroftálico e outros, com polióis di ou superiores, tais como etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, dipropileno glicol, poetileno glicol, 1,4-butileno glicol, trietileno glicol, 1,2- e 1,3-propanodióis, 1,2-, 1,2- e 1,4-butanodióis, 2,2-dimetil-1,3-propanodióis, 1,2-, 1,3- e 1,4-butanodióis, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 2-hidroximetil-2-metil-1,3-propanodiol, 2-buten-1,4-diol, 2-buten-1,4-diol, 2,4,4-trimetil-1,3-pentanodiol, glicerol, pentaeritritol, manitol e outros. Podem ser também usadas misturas de tais poliácidos di ou superiores e/ou as misturas de tais polióis di ou superiores. Os ácidos policarboxílicos di ou superiores etilenicamente insaturados podem ser parcialmente substituídos por ácidos policarboxílicos di ou superiores, tais como ácido adípico, ácido succínico, ácido sebácico e outros, e/ou por ácidos policarboxílicos di ou superiores aromáticos, tais como ácido ftálico, ácido trimetílico, ácido pirometílico, ácido isoftálico e ácido tereftálico. É avaliado que podem ser também usados poliésteres saturados ou uma combinação de poliésteres insaturados e saturados de acordo com esta invenção.

Quando do uso de um poliéster insaturado na composição de resinas, é desejável manter a insaturação do poliéster no revestimento, que promove a condutividade e a adesão aos substratos plásticos. Os usos convencionais de poliésteres insaturados na composição de revestimento promovem a cura da insaturação do poliéster com monômeros tais como estireno e ésteres vinílicos. Entretanto, a presente invenção mantém a insaturação do poliéster na estrutura principal e não promove reação com radicais livres das duplas ligações. O poliéster insaturado não sofre reticulação adicional no revestimento através das suas duplas ligações, mas mais propriamente o poliéster sofre reticulação através da funcionalidade hidroxila.

Para manter a boa condutividade e adesão, o poliéster contém cerca de 5% a cerca de 60% de ácidos ou anidridos dibásicos insaturados. Em uma modalidade alternativa, o poliéster contém cerca de 10% a cerca de 40% de ácidos ou anidridos dibásicos insaturados. Em uma modalidade útil,
5 o poliéster contém cerca de 25% de anidrido maléico.

Em uma modalidade, o poliéster é preparado a partir de um grupo de monômeros tais como trimetilolpropano (TMP), 2-metil-2,3-propanodiol (MPdiol), ácido adípico, anidrido ftálico, propileno glicol, diácido de cicloexano e anidrido maléico.

10 Em uma modalidade, o poliéster contém ambos os grupos hidroxila primário e secundário. Nesta modalidade, o propileno glicol fornece a hidroxila secundária e o MPdiol fornece a funcionalidade hidroxila primária. Em uma outra modalidade, é usado um poliéster contendo funcionalidade hidroxila secundária. É particularmente útil empregar um poliéster contendo
15 uma segunda funcionalidade hidroxila. O poliéster tem uma funcionalidade hidroxila média de cerca de 1 a cerca de 20 de grupos hidroxila livres por molécula.

Em uma modalidade, o poliéster pode ter um número de hidroxila de cerca de 50 a cerca de 400 mg de KOH/g. Entretanto, o poliéster pode
20 ter um número de hidroxila de cerca de 100 a cerca de 300 mg de KOH/g. Em uma modalidade útil, o poliéster tem um número de hidroxila de cerca de 250 mg de KOH/g.

O poliéster insaturado tem um peso molecular ponderado de cerca de 400 a cerca de 4000. Em uma modalidade útil, o peso molecular ponderado do poliéster insaturado é de cerca de 700 a cerca de 1300. Ainda
25 em uma outra modalidade útil, o peso molecular ponderado do poliéster insaturado é de cerca de 900.

A temperatura de transição vítrea (Tg) do poliéster pode geralmente situar-se na faixa de -40 °C a cerca de 20 °C. Em uma modalidade
30 útil, a Tg é de -15 °C.

Em uma modalidade, a composição de resinas inclui de cerca de 10% a cerca de 100% de poliéster insaturado, baseado no peso total do sis-

tema de resinas. Em uma outra modalidade útil, a composição de resinas inclui de cerca de 10% a cerca de 90% de poliéster insaturado, baseado no peso total do sistema de resinas. Em uma outra modalidade útil, a composição de resina inclui de cerca de 30% a cerca de 70% de poliéster insaturado, baseado no peso total do sistema de resinas. Ainda em uma outra modalidade útil, a composição de resinas inclui cerca de 45% de poliéster insaturado, baseado no peso total do sistema de resinas.

Acredita-se que o uso do poliéster conforme descrito neste relatório, particularmente o uso de um poliéster insaturado, proporciona uma condutividade mais alta ao primer com reduzida viscosidade, resultando assim em uma composição com baixo teor de COV. Acredita-se que um poliéster insaturado proporcione boa condutividade ao primer a baixas temperaturas de cura ou em condições de secagem ao ar.

Acrílicos que podem ser usados de acordo com a invenção incluem qualquer acrílico convencionalmente conhecido. Exemplos de monômeros de acrílico especialmente úteis incluem, mas não são limitados a, monômeros etilicamente insaturados, tais como estireno, alfa-metil-estireno, p-metilestireno, acetatos de vinila, éteres vinílicos, ésteres vinílicos e metacrilatos de álcoois monoídricos, acrilamidas e derivados ácidos de met(acrilato) similares, tais como metacrilato de metila, acrilato de hidroxietila, acrilato de etila, acrilonitrila e acrilamida, acrilato de n-butila, metacrilato de n-butila e outros, ou misturas dos mesmos.

Em uma modalidade, o acrílico tem um número de hidroxila de cerca de 20 a cerca de 200 mg de KOH/g. Entretanto, o acrílico pode ter um número de hidroxila de cerca de 50 a cerca de 100 mg de KOH/g. Em uma modalidade útil, o acrílico tem um número de hidroxila de cerca de 84 mg de KOH/g.

O acrílico geralmente tem um peso molecular ponderado de cerca de 1600 a cerca de 7000. Em uma modalidade útil, o peso molecular ponderado do acrílico é de cerca de 2000 a cerca de 5000. Ainda em uma outra modalidade útil, o peso molecular ponderado do acrílico é de cerca de 3300.

A temperatura de transição vítrea (T_g) do acrílico pode situar-se geralmente entre $-10\text{ }^\circ\text{C}$ a cerca de $80\text{ }^\circ\text{C}$. Em uma modalidade, a T_g é de $35\text{ }^\circ\text{C}$.

Conforme mencionado acima, geralmente, a composição de resinas inclui acrílico em uma quantidade situando-se na faixa de cerca de 0% a cerca de 90% em peso, baseado no peso total do sistema de resinas. Em uma outra modalidade útil o acrílico encontra-se presente em uma quantidade de cerca de 30% a cerca de 70% em peso, baseado no peso total do sistema de resinas. Ainda em uma outra modalidade útil, o acrílico encontra-se presente em uma quantidade de cerca de 55% em peso, baseado no peso total do sistema de resinas.

Acredita-se que um poliéster insaturado em combinação com um acrílico proporcione benefícios adicionais tais como melhores dureza de filme e propriedades de adesão enquanto mantém boa estabilidade de condução em prateleira, vida em recipiente condutora e uma ampla janela de aplicações condutoras.

Um material de reticulação que pode ser utilizado na composição de resinas é um isocianato selecionado de materiais isocianato-funcionais que são bem-conhecidos na técnica e incluem isocianatos mono, di, tri e multifuncionais, bem como poliisocianatos que utilizam material de isocianatos di, tri e multifuncionais.

Os materiais isocianato-funcionais incluem, mas não são limitados a, isocianatos aromáticos, cicloalifáticos e alifáticos tais como isocianato de cicloexila, isocianato de fenila, isocianato de tolueno, diisocianato de 1,3- e 1,4-fenileno, diisocianato de 4-cloro-1,3-fenileno, tolueno-2,4- ou 2,6-diisocianato, triisocianato de 1,2,4-benzeno, diisocianato de 1,5- e 1,4-naftaleno, diisocianato de 2,4'- e 4,4'- difenilmetano, diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-difenileno, triisocianato de trifenilmetano, polimetileno polifenil isocianato, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de 4,4-dícicloexilmetano, diisocianato de 2,2,4(2,4,4)-trimetil-1,6-hexametileno, diisocianato de trimetilhexametileno, 1,4-diisocianato pentano, isocianato isocianatometilcicloexila, triisocianato de 1,6,11-undecano, diiso-

cianato de p- e m-tetrametilxileno, diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,10-decametileno, diisocianato de m-xileno, 1,3-bis(isocianatometil)cicloexano e misturas dos mesmos.

Foi descoberto que os poliisocianatos alifáticos são particularmente úteis de acordo com esta invenção. Podem também ser empregados isocianatos bloqueados. No entanto, pode ser usado qualquer isocianato conhecido. O grupo NCO do isocianato reage com os grupos hidroxila do poliéster e/ou acrílico.

Geralmente, o isocianato encontra-se presente em uma razão de cerca de 0,75 a cerca de 1,5 baseado no razão de NCO:OH. Em uma modalidade útil, o isocianato encontra-se presente em uma razão de cerca de 0,8:1,2 baseado na razão de NCO:OH.

Em uma modalidade, pode ser usado um catalisador na composição de revestimento. Um catalisador auxilia no término ou aceleração da reação. Os catalisadores que podem ser usados de acordo com esta invenção para a reação de isocianato-hidroxila incluem catalisadores não metálicos, tais como os catalisadores de amina, incluindo, mas não limitado a, trietil diamina, 1-dimetilamino etil-4-metil piperazina, 1,1,3,5,5-pentametildietileno triamina, N,N-dimetil cicloexilamina, N,N-dietil piperazina, bis (2-dimetilaminoetil) éter. Outros catalisadores que podem ser usados são os catalisadores de metal, incluindo, mas não limitado a, dilaurato de dibutil estanho, diacetato de dibutil estanho, dioctato de dibutil estanho, octoato estanho, octoato de zinco, octoato de potássio e octoato de zircônio.

Em uma modalidade, a composição de revestimento inclui de cerca de 0% a cerca de 1% em peso de catalisador, tais como os catalisadores de uretana descritos acima, nos sólidos totais de resina. Em uma outra modalidade útil, a composição de revestimento inclui de cerca de 0,10% a cerca de 0,60% em peso de catalisador, baseado no peso de sólidos totais de resina. Ainda em uma outra modalidade útil, a composição de resinas inclui cerca de 0,19% em peso de catalisador, baseado no peso de sólidos totais de resina.

Conforme mencionado anteriormente, pode ser útil também em-

pregar o uso de um reticulador de amino resina como parte da composição de resinas. As amino resinas incluem as resinas de uréia formaldeído, melamina formaldeído, benzoguanamina formaldeído, glicoluril formaldeído e misturas das mesmas. Essas amino resinas podem conter níveis variáveis de metilação, alquilação, grau de polimerização e funcionalidade. Os grupos alcóxi podem incluir, mas não limitado a, grupos metóxi, etóxi, n-butóxi ou iso-butóxi ou combinações dos mesmos. A amino resina pode incluir também ácido carboxílico e outras formas de modificação. As amino resinas reagem com grupos hidroxila e se homopolimerizam para formar reticulação. A amino resina pode representar 5-50% em peso em peso, baseado nos sólidos totais de resina.

Catalisadores adequados para uso com amino resinas incluem, mas não são limitados a, ácido p-tolueno sulfônico, ácido dodecilbenzeno sulfônico, ácido dinonilnaftaleno sulfônico, ácido dinonilnaftaleno dissulfônico, fosfato ácido de alquila, fosfato ácido de fenila, ácido fosfórico, ácidos carboxílicos bloqueados e não bloqueados e sais de metais tais como brometo de magnésio, nitrato de alumínio e nitrato de zinco. O nível de catalisador pode situar-se na faixa de 0,2-7% em peso baseado nos sólidos totais de resina.

Em uma modalidade, a composição de revestimento inclui também um pigmento condutor. Usualmente os pigmentos condutores do tipo contemplado para uso nesta invenção, normalmente incluem pigmento condutor de negro-de-fumo. Esses pigmentos condutores são compostos bem conhecidos e comercialmente disponíveis e são, geralmente, definidos como pigmento condutor de negro-de-fumo seco. Entretanto, qualquer pigmento condutor pode ser usado para fornecer um primer condutor. Podem ser feitas dispersões de qualquer de uma série pigmentos em monômeros ou oligômeros ou polímeros, ou combinações dos mesmos. Em uma modalidade útil, é empregada uma mistura de pigmentos condutores.

Outros componentes que podem ser adicionados ao presente sistema de revestimento para induzir ou aumentar a condutividade incluem pigmentos condutores adicionais além daqueles enumerados acima e inclu-

em grafite, pigmentos de óxido de estanho dopado com antimônio e pigmentos metálicos tais como ouro, platina, prata, titânio, alumínio, cobre, grafite e similares, bem como misturas dos mesmos. Os pigmentos condutores vêm em formas tais como flocos, pós, esferas, micro-balões, microencapsulados ou outras formas físicas. Outros materiais condutores que são contemplados para uso nesta invenção incluem pigmentos microencapsulados; polímeros condutores; fibras condutoras (fibrols ou fibrilas); aditivos condutores, bem como misturas dos mesmos. Esses materiais condutores adicionais podem ser usados conjuntamente com os pigmentos condutores identificados acima. Quando usados, os promotores de condutividade estarão presentes em uma quantidade dependente do nível de condutividade desejado da composição.

A quantidade total de material condutor, ou seja, pigmento com ou sem promotor, é, geralmente, empregada em uma quantidade dependendo da natureza e das características do próprio pigmento, ou seja, da natureza do pigmento, do tamanho de partícula do pigmento, etc. A quantidade de pigmento condutor geralmente varia dependendo do nível de condutividade final desejado da composição. Em uma outra modalidade útil, é usado carbono condutor como o pigmento condutor. Nesta modalidade, o negro-de-fumo condutor é empregado em uma quantidade situando-se na faixa de cerca de 2% a cerca de 15% em peso, baseado no peso de sólidos totais de resina. Em uma outra modalidade útil, o negro-de-fumo condutor encontra-se presente em uma quantidade de cerca de 4% a cerca de 10% em peso baseado no peso de sólidos totais de resina.

Uma vantagem do uso do sistema de resinas conforme descrito neste relatório é que ele permite vários tamanhos de partícula do material condutor a ser usado sem comprometer o nível de condutividade que o material proporciona. Tipicamente, o negro-de-fumo, por exemplo, diminui ou perde a sua condutividade se ele for submetido à moagem excessiva. No entanto, com o uso do poliéster insaturado da invenção, a condutividade é mantida mesmo quando o tamanho de partícula do negro-de-fumo for muito pequeno devido à moagem ou moagem excessiva.

A composição pode conter também cargas ou extensores que podem ser orgânicos ou inorgânicos, bem como misturas dos mesmos. Cargas ou extensores adequados que podem ser adicionados na composição para várias propriedades incluem as cargas e extensores comumente usados, tais como carbonatos, silicatos, sulfatos, sílicas, sulfitos, argilas, carbeto-
5 dos, óxidos, etilenos polifluorados, ferrites, aluminas, nitretos, cargas poliméricas, fibras, celulósicos, cerâmicas e os precipitados, derivados e hidratos associados e similares, bem como misturas dos mesmos. Esses extensores podem estar na forma tratada ou não tratada e podem ser produtos naturais
10 ou fabricados sinteticamente e podem ser restituídos ou reciclados, bem como combinações dos mesmos.

Em uma modalidade, o pigmento não condutor pode estar presente em uma razão de cerca de 0,5:2,0 de pigmento para aglutinante. Um exemplo de um pigmento não condutor que pode ser usado de acordo com
15 esta invenção é o sulfato de bário.

A composição pode conter também vários pigmentos para introduzir cor à composição. Os pigmentos comuns usados podem incluir, dióxido de titânio, ftalos, óxidos de ferro, negro de lâmpada, negro-de-fumo, vários pigmentos orgânicos e inorgânicos e misturas dos mesmos.

20 Conforme mencionado acima, podem ser usadas pequenas quantidades de auxiliares de dispersão (tais como, por exemplo, os dispersantes poliméricos). Pode ser usado qualquer tipo de dispersante convencional de acordo com esta invenção, tais como os dispersantes aniônicos, catiônicos, anfóteros ou não iônicos. Tais agentes de dispersão incluem os
25 dispersantes poliméricos. Em adição, podem ser também usados dispersantes de partículas.

Os dispersantes de partículas são partículas que são muito similares ao pigmento disperso promovendo absorção sobre a partícula daquele pigmento. Esses dispersantes de partículas, tais como aqueles vendidos
30 através da tecnologia Sospense vendida pela Avecia, são modificados e contêm sítios de ancoragem para aceitar os dispersantes de pigmentos.

Em uma modalidade, a composição de revestimento pode incluir

de cerca de 0,5% a cerca de 30% em peso, de dispersante baseado no peso total de pigmento na composição. Em uma outra modalidade útil o dispersante encontra-se presente em uma quantidade de cerca de 5% a cerca de 20% em peso, baseada no peso total de pigmento na composição. Ainda em
5 uma outra modalidade útil, o dispersante encontra-se presente em uma quantidade de cerca de 8,8% em peso, baseado no peso total de pigmento na composição.

Aditivos de fluidez, desespumantes, desaeradores, auxiliares de suspensão, removedores, estabilizantes, antioxidantes, plastificantes, dilu-
10 tes não funcionais ou não reativos, óleos de hidrocarbonetos, aditivos condutores, e similares, bem como misturas dos mesmos podem ser incorporados na composição para adequar as propriedades do primer/selador. Esses e outros aditivos geralmente contêm de cerca de 0 a 2,5% em peso baseado no peso total de sólidos totais de resina.

15 Em uma modalidade, pode ser usado um solvente ou uma mistura de solventes de acordo com esta invenção. Embora possa ser usada a maioria dos solventes convencionais que são usados na indústria de revestimento de acordo com esta invenção, em uma modalidade, exemplos de solventes úteis incluem solventes oxigenados e de hidrocarbonetos. Os sol-
20 ventes oxigenados são constituídos tipicamente por cetonas e ésteres e incluem, mas não são limitados a, acetona, metil etil cetona, metil propil cetona, metil isobutil cetona, metil n-amil cetona, C-11 cetona, cicloexanona, diisobutil cetona e butil isoamil cetona, bem como acetato de metila, acetato de etila, acetato de n-propila, acetato de isopropila, acetato de n-butila, acetato
25 de isobutila, acetato de 2-etilexila, propionato de t-butila, propionato de n-pentila, 3-etoxipropionato de etila, acetato de éter metílico de propileno glicol, acetato de éter metílico de dipropileno glicol, acetato de éter butílico de etileno glicol e acetato de éter butílico de dietileno glicol.

Os solventes de hidrocarbonetos que podem ser usados de a-
30 cordo com esta invenção incluem, mas não são limitados a, solventes aromáticos e halogenados, tais como tolueno, xileno, aromático 100, aromático 150, aromático 200 e paraclorobenzotrifluoreto.

O primer (ou composição de revestimento) é geralmente curado através da aplicação de radiação de baixa temperatura. Em uma modalidade, o primer é curado em um forno de cura a baixas temperaturas. Em uma modalidade, a composição, uma vez aplicada a uma parte, pode ser curada em um forno tendo uma temperatura de forno de cerca de 82 °C (180°F) por pelo menos 30 minutos, no entanto, outros programas podem ser empregados. Por exemplo, a temperatura do forno pode ser ajustada em qualquer ponto de cerca de 60 °C (140°F) a cerca de 150 °C (300°F). Além disso, o tempo de cura pode situar-se na faixa de cerca de 10 minutos a cerca de 60 minutos, como dependente da temperatura do forno. Podem ser empregados fornos convencionais para curar a composição uma vez que ela seja aplicada a uma superfície. O primer alternativamente tem a capacidade de ser curado com radiação UV ou outros dispositivos. Na cura, o material se polimeriza no e em torno do substrato, proporcionando adesão a ele.

Em uma modalidade útil, o polímero da presente invenção pode ser curado por exposição térmica, tal como exposição em um forno convencional ou através de uma cura por UV, ou combinações das mesmas.

Os possíveis métodos de aplicação da composição de revestimento incluem o uso de equipamento de pulverização por atomização de ar incluindo pulverização convencional de ar (usando pressão de ar de 1,4-5,6 kgf/cm² para atomizar a tinta líquida) proporcionando um baixo nível de eficiência de transferência e alto volume baixa pressão (AVBP) (usam menos do que 0,7 kgf/cm² de pressão de ar e 340-450 litros de ar por minuto para atomizar a tinta líquida) proporcionando um nível de eficiência de transferência mais alto do que os métodos convencionais de aplicação.

Métodos de aplicação adicionais consistem na aplicação eletrostática usando equipamento de pulverização por atomização de ar e equipamento de aplicação rotativo de alta rotação tal como um sino ou disco. A aplicação eletrostática proporciona um nível de eficiência de transferência mais alto quando comparada com outra aplicação não eletrostática.

Conforme mencionado acima, a presente composição de revestimento é útil tanto como um primer quanto como um selador eletricamente

condutor. Após ser depositado sobre uma superfície, podem ser aplicados outros revestimentos eletricamente condutores e não eletrocondutores via método de aplicação eletrostático ou outro método ou métodos de aplicação para isso por causa da natureza condutora do revestimento curado.

5 O primer conforme descrito neste relatório contém boas características de adesão a substratos plásticos termoplásticos e termofixos incluindo, mas não limitado a, ABS (acrilonitrila butadieno estireno), PC-ABS (poli-carbonato- acrilonitrila butadieno estireno), DCPD (polidiciclopentadieno) e UP (poliéster insaturado, incluindo SMC (composto moldado em folhas) e
10 BMC (composto moldado em volume), moldagem por injeção e reação (RIM), moldagem térmica por reação (RTM), policarbonato (PC), PPO (óxido de polifenileno), PC Poliéster (policarbonato poliéster), moldagem híbrida e misturas dos mesmos, bem como outros materiais termoplásticos e termofixos convencionais.

15 Para uma compreensão mais completa da presente invenção é feita referência aos seguintes exemplos ilustrativos.

Preparação de Poliéster

Exemplo 1

Um reator de 5 litros foi equipado com agitador, termopar, tubo
20 de entrada de nitrogênio, coluna de recheio, condensador e reservatório. O reator foi carregado com 150,0 g de trimetilolpropano, 1380,0 g de propileno glicol, 360,0 g de ácido adípico, 750,0 g de anidrido maléico, 360,0 g de anidrido ftálico e 3,0 g de óxido de dibutil estanho. A mistura foi gradualmente aquecida a 210 °C sob agitação e manta de nitrogênio e foi mantida a 210 °C
25 até que o valor de ácido atingisse 5~10 mg de KOH/g. A temperatura do vapor no topo da coluna de recheio foi mantida abaixo de 100 °C durante o processo. A mistura foi a seguir resfriada e filtrada através de um saco de filtro de 25 microns e descarregada.

Exemplo 2

30 Um reator de 5 litros foi equipado com agitador, termopar, tubo de entrada de nitrogênio, coluna de recheio, condensador e reservatório. O reator foi carregado com 144,4 g de trimetilolpropano, 1325,4 g de propileno

glicol, 809,6 g de ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, 720,6 g de anidrido málico e 2,1 g de ácido butil estanoico. A mistura foi gradualmente aquecida a 210 °C sob agitação e manta de nitrogênio e foi mantida a 210 °C até que o valor de ácido atingisse 5~10 mg de KOH/g. A temperatura do vapor no topo da coluna de recheio foi mantida abaixo de 100 °C durante o processo. A mistura foi a seguir resfriada e filtrada através de um saco de filtro de 25 microns e descarregada.

Exemplo 3

Um reator de 5 litros foi equipado com agitador, termopar, tubo de entrada de nitrogênio, coluna de recheio, condensador e reservatório. O reator foi carregado com 124,2 g de trimetilopropano, 1139,8 g de propileno glicol, 1736,1 g de ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico e 1,8 g de ácido butil estanoico. A mistura foi gradualmente aquecida a 210 °C sob agitação e manta de nitrogênio e foi mantida a 210 °C até que o valor de ácido atingisse 5~10 mg de KOH/g. A temperatura do vapor no topo da coluna de recheio foi mantida abaixo de 100 °C durante o processo. A mistura foi a seguir resfriada a 145 °C antes da adição de 450,0 g de 2-heptanona. A solução foi filtrada através de um saco de filtro de 25 microns e descarregada.

Preparação do Acrílico

20 Exemplo 4

A um reator de 5 litros que foi equipado com agitador, termopar, condensador e tubos de entrada de nitrogênio e monômero, foram adicionadas 712,2 g de nafta aromática 100 flash. O solvente foi aquecido a 150 °C sob agitação e manta de nitrogênio. Uma mistura de 367,1 g de metacrilato de metila, 553,3 g de acrilato de butila, 525,4 g de metacrilato de 2-hidroxieta, 385,7 g de estireno foi alimentada ao reator em um período de cinco horas. Simultaneamente, foi também alimentada uma mistura de 84,9 g de nafta aromática flash 100 e 118,7 g de peroxicarbonato de terc-amiletilhexila em um período de cinco horas a 150 °C. A solução foi mantida por 30 minutos antes da adição de 3,6 g de peroxicarbonato de terc-amiletilhexila. A solução foi então mantida por outras duas horas e meia, reduzida com 154,2 g de acetato de butila e 81,5 g de nafta aromática flash

100, resfriada e descarregada através de um filtro de 25 microns.

Exemplo 5

A um reator de 5 litros que foi equipado com agitador, termopar, condensador e tubos de entrada de monômero, foram adicionadas 807,5 g de 2-heptanona. O solvente foi aquecido a 150 °C sob agitação e manta de nitrogênio. Uma mistura de 847,9 g de metacrilato de metila, 403,8 g de estireno, 383,6 g de acrilato de butila, 383,6 g de metacrilato de 2-hidroxieta, foi alimentada ao reator em um período de três horas. Simultaneamente, foram também alimentadas 161,5 g de peroxoato de terc-butila em um período de três horas a 135 °C. A solução foi mantida por 30 minutos após a alimentação. A seguir, foram adicionadas 6,1 g de peroxoato de terc-butila e mantido por 30 minutos antes da adição de outras 6,1 g de peroxoato de terc-butila. A solução foi mantida por duas horas antes do resfriamento, filtração e descarga.

15 Exemplo 6

A um reator de 5 litros que foi equipado com agitador, termopar, condensador e tubos de entrada de nitrogênio e monômero, foram adicionadas 991,6 g de tolueno. O solvente foi aquecido a 109 °C sob agitação e manta de nitrogênio. Uma mistura de 284,3 g de acrilato de butila, 313,7 g de metacrilato de metila, 404,1 g de metacrilato de 2-hidroxieta, 472,7 g de metacrilato de isobornila foi alimentada ao reator em um período de três horas. Simultaneamente, foi também alimentada uma solução contendo 39,6 g de azobisisobutironitrila e 158,2 g de tolueno em um período de três horas a 109 °C. A solução foi mantida por 30 minutos antes da adição de 3,7 g de azobisisobutironitrila e 84,0 g de tolueno. A solução foi então mantida por outras três horas, a seguir reduzida com 247,9 g de tolueno, resfriada e descarregada através de um filtro de 25 microns.

Preparação do Primer

Exemplo 7

30 80 Gramas De Cicloexanona, 55,3 Gramas De Acetato De Isobutila, 196,3 gramas do poliéster descrito no Exemplo 1, 100,6 gramas do acrílico descrito no Exemplo 4, e 44 gramas de Disperbyk 182 (Byk Chemie)

foram adicionadas a um recipiente com moinho vibratório de laboratório. O conteúdo foi misturado com um disco de Cowles. 310 g de TiO₂ Ti-Pure R-960 (DuPont Company), 76 gramas de carbonato de cálcio e 9 gramas de Ketjen Black EC600 JD (Akzo Nobel) foram lentamente adicionadas sob agitação média. A batelada foi misturada à alta rotação por 30 minutos. 200 ml de granalha de aço de 2 mm foram adicionados à batelada e agitados em um misturador de tintas Red Devil por 90 minutos para obter uma moagem de 7H. 40,3 gramas de acetato de isopropila e 80,3 gramas de acetona foram adicionadas à batelada. O meio foi filtrado da tinta.

10 O primer foi catalisado com 41,1 gramas de Tolonate HDT-LV (Rhodia Inc.) e 95,8 gramas de Mondur MRS-5 (Bayer Corporation) e reduzido com 65,9 g de acetona.

O primer e a camada de acabamento foram aplicados conforme descrito nos procedimentos de aplicação de acordo com Meridian SLI-269 SMC (ver abaixo). Esta formulação de primer continha um índice de gravelômetro de 6B a temperatura ambiente e de 7A a temperatura de congelamento, 0% de perda de adesão seca, 32% de perda de adesão do primer ao substrato em 96 h de umidade, 10% de perda de adesão do primer ao substrato em 240 h de imersão em água e 13% de perda de adesão do primer para substrato em 240 h no condensador de Cleveland. A condutividade foi de 153.

Exemplo 8

131,3 gramas do poliéster descrito no Exemplo 2, 175,9 gramas do acrílico descrito no Exemplo 5, 22,9 gramas de acetato de n-butila, 38,9 gramas de Disperbyk 103 (Byk Chemie) e 82,5 gramas de propionato de n-butila foram adicionadas a um recipiente com moinho vibratório de laboratório. O conteúdo foi misturado com um disco de Cowles. 24,9 g de Vilcan XC72R (Cobat Corporation) 418,3 g de sulfato de bário e 11,7 g de acetato de n-butila foram lentamente adicionadas sob agitação do meio. A batelada foi misturada à alta rotação por 30 minutos. 200 ml de meio cerâmico de 2 mm foram adicionados à batelada e agitados em um misturador de tintas Red Devil por 90 minutos para obter uma moagem de 6,5H. 24,37 gramas de metil n-amil cetona (MAK), 46 gramas de acetato de n-butila, 0,78 gramas

de Byk 322, 11,19 gramas de uma solução de dilaurato de dibutil estanho/acetato de n-butila a 2% (Air Products and Chemicals Inc.) e 0,6 grama de Polycat 8 (Air Products and Chemicals Inc.) foram adicionadas à batelada. O meio foi filtrado da tinta.

- 5 O primer foi catalisado com 128,1 gramas de Tolonate HDT-LV (Rhodia Inc.) e reduzido com 45 gramas de metil n-amil cetona e 131 gramas de acetona.

O primer foi aplicado conforme descrito no procedimento de aplicação de acordo com Meridian SLI-269 SMC. A condutividade foi de 155.

10 Exemplo 9

- 131,3 gramas do poliéster descrito no Exemplo 3, 175,9 gramas do acrílico descrito no Exemplo 5, 22,9 gramas de acetato de n-butila e 38,9 gramas de Disperbyk 102 (Byk Chemie) e 82,5 gramas de propionato de n-butila foram adicionadas a um recipiente com moinho vibratório de laboratório. O conteúdo foi misturado com um disco de Cowles. 24,9 g de Vulcan XC72R (Cabot Corporation), 418,3 gramas de sulfato de bário e 11,7 gramas de acetato de n-butila foram lentamente adicionadas sob agitação média. A batelada foi misturada à alta rotação por 30 minutos. 200 ml de meio cerâmico de 2 mm foram adicionados à batelada e agitados em um misturador de tintas Red Devil por 90 minutos para obter uma moagem de 6.5H. 24,37 gramas de metil n-amil cetona, 46 gramas de acetato de n-butila, 0,78 gramas de Byk 322, 11,19 gramas de uma solução de dilaurato de dibutil estanho/acetato de n-butila a 2% (Air Products and Chemicals Inc.) e 0,6 grama de Polycat 8 (Air Products and Chemicals Inc.) foram adicionadas à batelada. O meio foi filtrado da tinta.

O primer foi catalisado com 128,1 gramas de Tolonate HDT-LV (Rhodia Inc.) e reduzido com 45 gramas de metil n-amil cetona e 131 gramas de acetona.

- O primer foi aplicado conforme descrito no procedimento de aplicação de acordo com Meridian SLI-269 SMC. A condutividade foi de 143.

Exemplo 10

80 gramas de ciclohexanona, 25,5 gramas de acetato de isobutila,

195 gramas do poliéster descrito no Exemplo 1, 130 gramas do acrílico descrito no Exemplo 6, e 44 gramas de Disperbyk 182 (Byk Chemie) foram adicionadas a um recipiente com moinho vibratório de laboratório. O conteúdo foi misturado com um disco de Cowles. 310 g de TiO₂ Ti-Pure R-960 (Du-
5 Pont Company), 76 gramas de carbonato de cálcio e 9 gramas de Ketjen Black EC600 JD (Akzo Nobel) foram lentamente adicionadas sob agitação média. A batelada foi misturada à alta rotação por 30 minutos. 200 ml de granalha de aço de 2 mm foram adicionados à batelada e agitados em um misturador de tintas Red Devil por 90 minutos para obter uma moagem de
10 7H. 40,3 gramas de acetato de isopropila e 80,3 gramas de acetona foram adicionadas à batelada. O meio foi filtrado da tinta.

O primer foi catalisado com 41,9 gramas de Tolonate HDT-LV (Rhodia Inc.) e 97,9 gramas de Mondur MRS-5 (Bayer Corporation) e reduzido com 65,9 g de acetona.

15 O primer e a camada de acabamento foram aplicados conforme descrito nos procedimentos de aplicação de acordo com Meridian SLI-269 SMC (ver abaixo). Esta formulação de primer continha um índice de gravelômetro de 6B a temperatura ambiente e de 7B a temperatura de congelamento, 0% de perda de adesão seca, 63% de perda de adesão do primer ao
20 substrato em 96 h de umidade, 23% de perda de adesão do primer ao substrato em 240 h de imersão em água e 43% de perda de adesão do primer ao substrato em 240 h no condensador de Cleveland. A condutividade foi de 150.

Procedimento de Aplicação do Primer

25 Os componentes do primer foram misturados e reduzidos conforme descrito em cada exemplo individual. O primer foi aplicado em painéis de SMC (composto moldado em folhas) Meridian SLI-269 (Meridian Automotive Systems) já limpos. O primer foi aplicado com equipamento convencional de aplicação por pulverização com ar a uma espessura de filme seco de 1-1,5 milésimos de polegada. O primer recebeu exposição à luz por 5-10
30 minutos seguido de cura a 82 °C (180°F) por 30 minutos.

Procedimento de Aplicação de Camada de Acabamento

O sistema de camada de acabamento consiste em uma camada

base/camada clara curada a altas temperaturas molhada sobre molhada OEM 1K. A camada base e a camada clara foram aplicadas com equipamento convencional de aplicação por pulverização com ar a uma espessura de filme seco de 203,2 a 30,5 microns (8-1,2 mils) e a camada clara foi aplicada a uma espessura de filme seco de 30,5-38 microns (1,5-1,5 mils). A camada clara foi aplicada molhada sobre molhada sobre a camada base. A camada base recebe exposição à luz por 10-15 minutos seguido de cura a 138 °C (280°F) por 30 minutos.

Procedimento de Avaliação da Pintura

10 O teste do substrato pintado começou não mais cedo do que 3 dias após o substrato aplicado com primer ter recebido a camada de acabamento. O teste consistiu nos métodos de teste específicos e nos equipamentos de teste descritos nos Métodos de Teste ASTM e SAE. Todos os testes de adesão foram realizados em triplicado e foram relatados os resultados médios dos testes.

Referências ASTM

ASTM D3359 Adhesion

ASTM D2247 Humidity

ASTM 870 Water Immersion

20 ASTM D4585 Cleveland Condenser

SAE

SAE J400 Gravelometer

25 Embora a presente invenção tenha sido ilustrada pela descrição das suas modalidades, e embora as modalidades tenham sido descritas em considerável detalhe, não é intenção dos depositantes restringir ou de qualquer modo limitar o escopo das reivindicações anexas a tal detalhe. Vantagens e modificações adicionais aparecerão prontamente para aqueles versados na técnica. Portanto, a invenção, nos seus aspectos mais amplos, não se limita aos detalhes específicos, aos aparelhos representativos e aos exemplos ilustrativos mostrados e descritos. Desta maneira, podem ser feitos afastamentos de tais detalhes sem se afastar do espírito ou escopo do conceito geral da invenção do depositante.

30

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de revestimento, caracterizada pelo fato de que compreende:

5 (a) sistema de resinas, no qual o referido sistema de resinas inclui pelo menos um poliéster insaturado hidroxila funcional e pelo menos um polímero acrílico hidroxila funcional;

(b) um reticulador isocianato funcional; e

(c) um pigmento condutor;

10 na qual o referido poliéster insaturado é insaturado na estrutura principal do poliéster e não sofre reticulação adicional na composição de revestimento através das suas insaturações.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster contém 5% a 60% de ácidos ou anidridos dibásicos insaturados.

15 3. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster contém 25% de anidrido maléico.

4. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster contém funcionalidade hidroxila secundária.

20 5. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster é preparado pela reação de esterificação de trimetilolpropano, propileno glicol, anidrido maléico, ácido adípico, anidrido ftálico e combinações dos mesmos.

25 6. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster tem um peso molecular ponderado de 700 a 1300.

7. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster tem um valor de OH de 50 a 400 mg de KOH/g.

30 8. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido poliéster tem um valor de OH de 100 a 300 mg de KOH/g.

9. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido acrílico inclui pelo menos um monômero selecionado do grupo constituído por monômeros etilenicamente insaturados, tais como (met)acrilatos, estireno, acetato de vinila, éteres vinílicos, ésteres vinílicos ou misturas dos mesmos.

10. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido acrílico tem um valor de OH de 20 a 200 mg de KOH/g.

11. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido acrílico tem um valor de OH de 50 a 100 mg de KOH/g.

12. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido acrílico tem um peso molecular médio ponderado de 1600 a 7000.

13. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o poliéster insaturado compreende de 10% a 90% em peso do sistema de resinas.

14. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido reticulador é um isocianato.

15. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido isocianato é um isocianato alifático.

16. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o reticulador está presente em uma razão de 0,8 a 1,2 com base na razão de NCO:OH do poliéster.

17. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o pigmento condutor é o negro-de-fumo.

18. Método de aplicação de primer e selador a um substrato plástico, caracterizado pelo fato de que compreende pulverizar sobre o substrato uma composição de revestimento como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 17.

19. Método de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o substrato é selecionado do grupo constituído por acrilonitrila

butadieno estireno, policarbonato-acrilonitrila butadieno estireno, polidiciclo-pentadieno, composto moldado em folhas, composto moldado em volume, moldagem por injeção e reação, moldagem térmica por reação, policarbonato, óxido de polifenileno, policarbonato poliéster e moldagem híbrida.

- 5 20. Composição eletrocondutora de selador/primer, caracterizada pelo fato de que compreende uma composição de revestimento como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, em que o referido poliéster insaturado contém funcionalidade hidroxila secundária.