



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

(11) PI 0519308-7 B1

(22) Data do Depósito: 22/12/2005

(45) Data de Concessão: 27/09/2016



(54) Título: MÉTODO PARA REACABAMENTO DE UMA ÁREA DANIFICADA DE UM SUBSTRATO .

(51) Int.Cl.: B05D 5/00

(30) Prioridade Unionista: 29/12/2004 US 60/640,202

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

(72) Inventor(es): JAMES GILLINGHAM, WEILIN TANG, CHRIS GERCKEN, MARK G. HARRELSON, KRISTOPHER M. MODRZYNSKI, DAVID A. MCCORD, THOMAS J. STAUNTON, KURT D. BAZIL

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"MÉTODO PARA REACABAMENTO DE UMA ÁREA DANIFICADA DE UM SUBSTRATO".

[001] O presente pedido reivindica prioridade do Pedido Provisório U.S. Nº de Série 60/640.202, depositado em 29 de Dezembro de 2004, a totalidade do qual é incorporada aqui por referência.

[002] Conforme usado aqui, "reacabamento automotivo" se refere à composições e a processos usados no reparo de um acabamento automotivo danificado usualmente, mas nem sempre, em um acabamento proporcionado OEM. Operações de reacabamento envolvem o reparo de uma ou mais camadas de revestimento externo, o reparo ou a substituição de componentes de corpos automotivos inteiros ou uma combinação de ambos. Os termos "revestimento de reacabamento" ou "revestimento de reparo" podem ser usados permutavelmente. O processo de reacabamento geralmente envolve lixamento da superfície a ser re-acabada, aplicação de vários revestimentos de uma composição de base ("primer"), aplicação de uma camada-base pigmentada para obter a aparência desejada (cor, brilho e distinção de imagem (DOI)) e opcionalmente aplicação de uma composição de resina de acabamento. Conforme usado aqui, "acabamento" se refere a qualquer revestimento protetor ou decorativo aplicado sobre uma camada de revestimento de base ("primer") em uma operação de reacabamento incluindo, mas não limitado a, camadas-base pigmentadas, resinas de acabamento e outros primers.

[003] Durante o processo de reacabamento automotivo, substratos de plástico e metal descobertos são, freqüentemente, expostos como um resultado da remoção das camadas de revestimento previamente aplicadas contendo e/ou circundando a área com defeito. Contudo, freqüentemente é difícil obter adesão adequada de revestimentos de reacabamento aplicados diretamente nos substratos descober-

tos expostos. Dentre os muitos fatores que influenciam o grau de adesão de revestimento/reacabamento de substrato estão o tipo de substrato exposto, a presença ou a ausência de pré-tratamentos e/ou de bases que promovem a adesão, o tamanho da área exposta a ser reparada e se camadas de revestimento de "ancoragem" previamente aplicadas circundam a área de reparo exposta. Adesão a substratos de metal descobertos é aperfeiçoada quando a área com defeito a ser reparada é relativamente pequena e é circundada por camadas de revestimento previamente aplicadas. Tais camadas de revestimento previamente aplicadas atuam como uma "âncora de adesão" para o revestimento de reacabamento.

[004] Composições de base e de "base niveladora de superfície" (daqui em diante definida pelo termo de uso comum "primer-surfacer") são conhecidas, particularmente na indústria automotiva, e são aplicadas sobre substratos de metal e/ou de plástico de forma a proporcionar adesão inter-revestimento entre a superfície do substrato e o acabamento decorativo/protetor. "Primer-surfacers" também desempenham uma função adicional de preenchimento de falhas mínimas na superfície do substrato as quais, quando de lixamento da "primer surfacer", proporciona uma superfície uniforme para aplicação de um acabamento. Tais "primer surfacer"s usualmente requerem uma série de revestimentos de forma a atingir a espessura desejada de revestimento para cobrir imperfeições mínimas na superfície e permitir lixamento, o qual também intensifica a adesão do acabamento. Conforme usado aqui, o termo "base" inclui bases e "primer surfacer"s.

[005] Processos típicos de reacabamento automotivo requerem que primers sejam aplicados através de pulverização ou laminação da base sobre a região reparada. Aplicação por pulverização de bases tem várias deficiências. Por exemplo, aplicação por pulverização de bases pode ser de trabalho intensivo e consumir tempo. Partes não-

reparadas do veículo devem ser cobertas para protegê-las de qualquer pulverização em excesso. Também, a aplicação por pulverização de bases deve ser feita em uma cabine de pulverização de tinta. Assim, tempo de trabalho é adicionado a todo processo de reacabamento, porque vários revestimentos de base devem ser aplicados por pulverização em uma cabine de pulverização, deixados curar, lixados e limpos antes que o processo de pintura realmente comece. Isso toma tempo valioso na cabine de pulverização que poderia ser usado para acabar outros veículos. Além disso, aplicação por pulverização de bases usualmente envolve desperdício significativo de material de base. De forma a usar equipamento de pulverização mais convencional, um pintor usualmente deve misturar mais base do que realmente necessário para um trabalho em particular. No caso de duas bases reativos componentes, uma vez que os dois componentes são misturados e começam a reagir, qualquer material não usado dentro da "vida no pote" da base deve ser descartado. Além disso, para reacabamento de arranhaduras ou entalhes mínimos, usualmente uma área maior do que o necessário deve ser revestida por pulverização com a base. Tal revestimento desnecessário de áreas não-danificadas do veículo causa desperdício adicional de materiais e tempo. Além disso, revestimentos de pulverização estão sujeitos a requisitos rigorosos com relação ao teor de orgânicos voláteis dos revestimentos.

[006] Aplicação com rolo de bases tem vários problemas também. Bases aplicadas através de aplicadores com rolo tendem a ter camadas de filme inconsistentes e pode haver formação de cavidades arqueadas das arranhaduras lixadas com a base porque o rolo não força a composição de base nas áreas arranhadas. Além disso, mapeamento das bordas da área com base pode ser difícil com aplicações com rolo porque é difícil afunilar as bordas da aplicação de base com um rolo e a área com base algumas vezes vai através do acabamento

final.

[007] Nos desenhos em anexo e na descrição que seguem, partes semelhantes são indicadas, em todos os desenhos e na descrição, com os mesmos numerais de referência, respectivamente. As figuras não são desenhadas em escala e as proporções de determinadas partes foram exageradas para conveniência de ilustração.

[008] A figura 1 ilustra um cartucho com dois componentes, misturador estático e pistola aplicadora usados com relação à presente invenção;

[009] A figura 2A ilustra uma modalidade de um cartucho com dois componentes;

[0010] A figura 2B ilustra uma segunda modalidade de um cartucho com dois componentes; e

[0011] A figura 2C ilustra uma terceira modalidade de um cartucho com dois componentes.

[0012] A presente invenção proporciona um método para reparo de um acabamento existente sobre um substrato. Em uma modalidade útil, o método conforme proporcionado aqui é usado para reparar um acabamento de veículo, contudo, o método descrito aqui pode ser aplicado a muitos substratos alternativos. O método usa um aplicador com racleta para aplicar uma composição de base. Conforme se tornará evidente a partir da descrição aqui, uso de uma racleta permite que pequenos reparos sejam realizados mais econômica e rapidamente. Em uma modalidade útil, a composição de base usada tem baixo teor de VOC e tem um teor relativamente alto de sólidos.

[0013] Em geral, o método pode compreender preparação de uma área danificada para reacabamento; fornecimento de uma composição de revestimento com múltiplos componentes, em que os componentes são reativos quando de mistura, o referido revestimento compreendendo (i) um primeiro componente compreendendo um polímero de

formação de filme tendo pelo menos um grupo funcional e (ii) um segundo componente compreendendo um reticulante, em que o referido reticulante compreende pelo menos um grupo funcional reativo com o pelo menos um grupo funcional do polímero de formação de filme em uma reação de reticulação; mistura do primeiro componente e do segundo componente da composição de revestimento com componentes múltiplos; e dispersão da composição de revestimento com componentes múltiplos sobre a área danificada preparada usando um aplicador com racleta para formar uma camada de revestimento sobre o substrato. O método também pode incluir pós-processamento da camada de revestimento incluindo, mas não limitado a, cura, lixamento adicional e/ou limpeza e aplicação de camadas de revestimento subsequentes.

[0014] O método de reacabamento da presente invenção pode também incluir preparação da superfície do substrato danificado para base e revestimento, preparação da composição de base, dispersão da composição de base no substrato usando um aplicador com racleta, permitir que a base cure, preparação do substrato com base para subsequentes revestimentos e, então, aplicação de subsequentes camadas de revestimento sobre a superfície da base.

[0015] Substratos para reparo incluem, tipicamente, substratos de metal e de plástico. Contudo, o substrato pode incluir madeira, vidro, fibras sintéticas, etc. Quando usado em uma aplicação de reacabamento automotivo, o substrato ao qual a base será aplicada usualmente inclui um acabamento de tinta existente e circundando a área danificada.

[0016] A etapa inicial de preparação da superfície do substrato para base primeiro envolve reparo do corpo do substrato, tal como remoção de amassados. Reparo do corpo do substrato depende do grau de dano. Para alguns danos, reparos podem ser feitos usando um agente de enchimento para corpo ou pasta aderente para corpo. Agentes de

enchimento para o corpo consistem, tipicamente, em uma mistura semelhante à pasta de uma resina de poliéster. Agentes de enchimento para o corpo usualmente incluem um iniciador de peróxido, o qual permite que eles curem. Para danos tais como furos, arranhaduras de chave, entalhes, lascados de pedras, etc., apenas reparos de reacabamento podem ser necessários ou uma combinação da aplicação do agente de enchimento para o corpo e reacabamento pode ser usada.

[0017] Após os reparos apropriados serem feitos, se houver, o substrato é opcionalmente limpo. Limpeza pode ser realizada através de lavagem usando detergentes conhecidos e água ou através de limpeza da superfície com solventes. Ambas a lavagem e a limpeza com solvente podem ser usados sobre o substrato dependendo do grau de limpeza necessário. A limpeza pode ser feita usando equipamento tal como um lavador de pó ou usando uma toalha, esponja ou implemento de limpeza similar. A superfície limpa pode, então, ser seca esfregando uma toalha seca, através de secagem a ar ou através de secagem a ar forçada.

[0018] Após o substrato ser limpo, a área danificada pode ser lixada. Em uma modalidade, a área reparada é lixada e afunilamento, em que a espessura da borda do acabamento existente é reduzida para acomodar o novo acabamento, tal como através de uso de uma lixadeira orbital aleatória e uma lixa, tal como lixa de gramatura 80, 180, 280 e/ou 320. Outros tipos de lixas podem ser usados, na medida em que o nível apropriado de lixamento e afunilamento seja obtido. Após o lixamento inicial, a área lixada pode ser ligeiramente estendida no acabamento existente usando uma lixa mais fina, tal como uma lixa de gramatura 400, para melhor acomodar a nova aplicação de base.

[0019] Após lixamento, a área a ser reacabada pode, opcionalmente, ser limpa novamente para remover qualquer poeira em excesso gerada durante a operação de lixamento ou qualquer outro pó ou

contaminantes, os quais entram em contato com a superfície durante o processo até o momento. Em uma modalidade útil, a área de reparo é limpa após lixamento com um limpador com solvente e seca com uma toalha. Após limpeza, a área de reparo está pronta para a aplicação de base.

[0020] Os métodos da presente invenção utilizam composições de revestimento de base com múltiplos componentes como as bases aplicadas por racleta. Conforme usado aqui, o termo "componentes múltiplos" se refere ao número de componentes reativos (por exemplo, em soluções ou dispersões), os quais são misturados juntos e reagem uns com os outros em uma reação de reticulação para proporcionar uma composição de revestimento curável. Até o ponto de mistura, nenhum dos componentes individuais sozinho proporciona uma composição de revestimento curável. Em uma modalidade útil, uma composição de revestimento de base com dois componentes é utilizada no método da presente invenção.

[0021] Uma vez misturada, a composição de revestimento de base curável resultante é aplicada a um substrato tão rapidamente quanto possível. Tipicamente, "tão rápido quanto possível" significa imediatamente após a mistura dos componentes distintos ou dentro de oito (8) horas do momento em que os componentes distintos são misturados e, em uma modalidade útil, menos do que uma (1) hora após mistura.

[0022] Diferente da maioria das composições com um componente, composições de revestimento com múltiplos componentes geralmente curarão na ausência de temperaturas elevadas. Os componentes individuais reagirão uns com os outros quando de mistura para proporcionar um produto reticulado, mais freqüentemente em temperatura ambiente.

[0023] Composições de revestimento com dois componentes compreendem, tipicamente (i) um componente de formação de filme

que , por sua vez, compreende um polímero de formação de filme ou aglutinante e (ii) um agente de reticulação. O polímero de formação de filme está, tipicamente, em um componente polimérico ou aglutinante, enquanto que o agente de reticulação está, tipicamente, em um componente endurecedor.

[0024] Composições de revestimento da invenção podem compreender qualquer um dos componentes de formação de filme de termocura usados na indústria de revestimentos de reacabamento. Tais revestimentos podem contar com formação de filme via reticulação química, uma combinação de filmes de termocura produzidos através de reticulação química ou, em alguns casos, podem contar, em parte, com uma secagem a ar semelhante a verniz. Em uma modalidade útil, as composições de base usadas de acordo com a presente invenção não utilizam mecanismos de cura peróxido-iniciados ou de radical livre. Também, geralmente é desejado que as composições de revestimento curem em temperatura ambiente.

[0025] Revestimentos usados com relação à presente invenção geralmente compreendem pelo menos dois componentes (1) pelo menos um polímero de formação de filme e (2) pelo menos um agente de reticulação. Um polímero de formação de filme compreenderá um ou mais grupos funcionais reativos com um ou mais grupos funcionais sobre um agente de reticulação. Exemplos de combinações de grupos funcionais úteis para a produção de revestimentos reticulados incluem, mas não estão limitados a, hidrogênio ativo e isocianato, epóxido e ácido carboxílico, hidroxila e ácido carboxílico, epóxido e amina, imina e isocianato, epóxido e imina, polímeros funcionais de acetoacetóxi e amina ou imina, hidroxila ou epóxido e anidrido e similares. Além disso, polimerização por adição de Michael entre acrilatos e aminas ou polímeros funcionais de acetoacetóxi e acrilatos, policetiminas ou polialdiminas podem também ser usadas para formar revestimentos para

uso na presente invenção. Uma breve descrição dos vários grupos funcionais com exemplos dos mesmos está incluída abaixo.

1. Compostos Hidrogênio-Ativos

[0026] Funcionalidade hidrogênio ativa significa aqueles grupos reativos, conforme determinado através do Método de Zerewitinoff e incluem -OH, -COOH, -SH e -NH. Exemplos de compostos contendo funcionalidade hidrogênio ativa incluem materiais hidróxi-funcionais (por exemplo, polióis), materiais amina-funcionais (por exemplo, poli-aminas) e materiais ácido-funcionais (por exemplo, ácido carboxílico). Alguns exemplos serão discutidos em mais detalhes aqui.

2. Compostos Hidróxi-Funcionais

[0027] Os compostos hidróxi-funcionais os quais são úteis na prática da presente invenção têm uma média de pelo menos dois grupos hidroxila por molécula. Compostos hidróxi-funcionais poliméricos, tais como poliéteres, poliésteres, acrílicos, poliuretanos, policaprolactonas, etc. são úteis como polímeros de formação de filme. Dióis e polióis de baixo peso molecular, tais como propileno glicol, 1,6-hexanodiol trietanol amina e pentaeritritol podem ser utilizados, tipicamente como diluentes reativos, em bases com relação à presente invenção.

[0028] Em uma modalidade útil, um polímero hidróxi-funcional pode ser usado para preparar uma base para uso na presente invenção. Tal polímero pode ter um peso molecular numérico médio de pelo menos cerca de 400. Pesos moleculares numéricos típicos para tais polímeros hidróxi-funcionais adequados oscilam de cerca de 400 a cerca de 30.000, por exemplo, cerca de 500 a cerca de 7.000. Tipicamente, taxas mais rápidas de reação durante cura são obtidas através de utilização de compostos hidróxi-funcionais tendo predominantemente funcionalidade hidroxila primária. Em uma modalidade, um composto hidróxi-funcional tendo todas as funcionalidades hidroxila primária pode ser usado.

[0029] Polímeros hidróxi-funcionais representativos incluem aqueles descritos nas Seções 2.1 a 2.5 abaixo:

- 2.1. Poliéter polióis são bem conhecidos na técnica e são, convenientemente, preparados através da reação de um diol ou poliol com o óxido de alquilenos correspondente. Esses materiais estão comercialmente disponíveis e podem ser preparados através de processos conhecidos tais como, por exemplo, os processos descritos em *Encyclopedia of Chemical Technology*, Volume 7, páginas 257-262, publicada pela Interscience Publishers, Inc., 1951. Exemplos representativos incluem os polipropileno éter glicóis e polietileno éter glicóis, tais como aqueles comercializados como Polióis Niox[®] da Dow Chemical.
- 2.2. Outra classe útil de polímeros hidróxi-funcionais são aqueles preparados através de métodos de reação de polimerização por condensação bem conhecidos na técnica. Reações de polimerização por condensação representativas incluem poliésteres preparados através da condensação de álcoois poliidrícos e ácidos policarboxílicos ou anidridos, com ou sem a inclusão de ácidos graxos de óleo de secagem, óleo de semi-secagem ou óleo de não-secagem. Através de ajuste da estequiometria dos álcoois e dos ácidos, ao mesmo tempo em que se mantém um excesso de grupos hidroxila, poliésteres hidróxi-funcionais podem ser prontamente produzidos para proporcionar uma ampla faixa de pesos moleculares e características de desempenho desejados.

[0030] Os poliéster polióis são derivados de um ou mais ácidos policarboxílicos aromáticos e/ou alifáticos, os anidridos dos mesmos e um ou mais polióis alifáticos e/ou aromáticos. Os ácidos carboxílicos incluem os ácidos policarboxílicos saturados e insaturados e os derivados dos mesmos, tais como ácido maléico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico e ácido diciticlopentadieno di-

carboxílico. Os ácidos carboxílicos também incluem os ácidos policarboxílicos aromáticos, tais como ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, etc. Anidridos, tais como anidrido maléico, anidrido ftálico, anidrido trimelítico ou Nadic Methyl Anhydride (marca registrada para isômeros de anidrido metilbiciclo[2.2]hepteno-2,3-dicarboxílico) também podem ser usados.

[0031] Polióis saturados e insaturados representativos os quais podem ser reagidos em excesso estequiométrico com os ácidos carboxílicos para produzir poliésteres hidróxi-funcionais incluem dióis, tais como etileno glicol, dipropileno glicol, 2,2,4-trimetil 1,3-pentanodiol, neopentil glicol, 1,2-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,2-ciclohexanodimetanol, 1,3-ciclohexanodimetanol, 1,4-bis(2-hidróxi)etóxi)ciclohexano, trimetileno glicol, tetrametileno glicol, pentametileno glicol, hexametileno glicol, decametileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, norbornileno glicol, 1,4-benzenodimetanol, 1,4-benzenodietanol, 2,4-dimetil-2-etileno-hexano-1,3-diol, 2-buten-1,4-diol e polióis, tais como trimetiloletano, trimetilolpropano, trimetilolhexano, trietilolpropano, 1,2,4-butanotriol, glicerol, pentaeritritol, dipentaeritritol, etc.

[0032] Tipicamente, a reação entre os polióis e os ácidos policarboxílicos é conduzida em torno de 120 °C a cerca de 200 °C na presença de um catalisador de esterificação, tal como óxido de dibutil estanho.

2.3. Adicionalmente, polímeros hidróxi-funcionais podem ser preparados através da reação de abertura de anel de epóxidos e/ou poli-epóxidos com aminas ou poliaminas primárias ou, de preferência, secundárias, para produzir polímeros hidróxi-funcionais. Aminas e poliaminas representativas incluem etanol amina, N-metiletanol amina, dimetil amina, etileno diamina, isoforona diamina, etc. Po-

liepóxidos representativos incluem aqueles preparados através de condensação de um álcool poliidríco ou fenol poliidríco com uma epihaloidrina, tal como epicloroidrina, usualmente sob condições alcalinas. Alguns desses produtos da condensação estão comercialmente disponíveis sob as designações EPON da Hexion Specialty Chemicals ou DRH da Shell Chemical Company e métodos de preparação são representativamente ensinados nas Patentes U.S. N^{os} 2.592.560; 2.582.985 e 2.694.694.

- 2.4. Outros polímeros hidróxi-funcionais podem ser preparados através da reação de pelo menos um poliol, tal como aqueles representativamente descritos na Seção 2.2 acima, com poliisocianatos para produzir uretanos hidróxi-funcionais. Poliisocianatos representativos tendo dois ou mais grupos isocianato por molécula incluem os compostos alifáticos, tais como etileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, 1,2-propileno, 1,2-butileno, 2,3-butileno, 1,3-butileno, etilideno e diisocianatos de butilideno; os compostos de cicloalquilenos, tais como 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexilisocianato e os diisocianatos de 1,3-ciclopentano, 1,3-ciclohexano e 1,2-ciclohexano; os compostos aromáticos, tais como m-fenileno, p-fenileno, 4,4'-difenila, diisocianatos de 1,5-naftaleno e 1,4-naftaleno; os compostos alifáticos-aromáticos, tais como 4,4'-difenileno metano, 2,4- ou 2,6-tolueno ou misturas dos mesmos, diisocianatos de 4,4'-toluidina e 1,4-xilileno; os compostos aromáticos substituídos nucleares, tais como diisocianato de dianisidina, 4,4'-difeniléter diisocianato e diisocianato de clorodifenileno; os triisocianatos, tais como metano-4,4',4"-triisocianato de trifenila, 1,3,5-triisocianato benzeno e 2,4,6-triisocianato tolueno; e os tetraisocianatos, tais como metano-2,2'-5,5'-tetraisocianato de 4,4'-difenil-dimetila; os poliisocianatos polimerizados, tais como dímeros e trímeros de diisocianato

de tolieno e outros vários poliisocianatos contendo ligações de biuret, uretano e/ou alofanato. Os poliisocianatos e os polióis são, tipicamente, reagidos em temperaturas de cerca de 25°C a cerca de 150°C para formar os polímeros hidróxi-funcionais.

2.5. Polímeros hidróxi-funcionais úteis também podem ser, convenientemente, preparados através de técnicas de polimerização de radical livre, tal como na produção de resinas acrílicas. Os polímeros são, tipicamente, preparados através da polimerização por adição de um ou mais monômeros. Pelo menos um dos monômeros conterá ou pode ser reagido para produzir um grupo hidroxila reativo. Monômeros hidróxi-funcionais representativos incluem 2-acrilato de hidroxietila, acrilato de 2-hidroxipropila, metacrilato de 4-hidroxibutila, metacrilato de 2-hidroxipropila, acrilato de 3-hidroxibutila, acrilato de 4-hidroxipentila, etacrilato de 2-hidroxietila, metacrilato de 3-hidroxibutila, cloroacrilato de 2-hidroxietila, metacrilato de dietileno glicol, tetraetilenoglicol acrilato, álcool para-vinil benzílico, etc. Tipicamente, monômeros hidróxi-funcionais serão copolimerizados com um ou mais monômeros tendo insaturação etilênica, tais como:

- (i) ésteres de ácido acrílico, metacrílico, crotônico, tíglico ou outros ácidos insaturados, tais como: acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de propila, isoacrilato de propila, acrilato de butila, isoacrilato de butila, acrilato de etilhexila, acrilato de amila, 3,5,5-trimacrilato de etilhexila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, metacrilato de propila, metacrilato de isobornila, metacrilato de dimetilamino, tiglate de etila, crotonato de metila, crotonato de etila, etc.;
- (ii) compostos vinila, tais como acetato de vinila, propionato de vinila, butirato de vinila, isobutirato de vinila, benzoato de vinila, m-clorobenzoato de vinila, p-metoxibenzoato de vinila, alfa-

cloroacetato de vinila, vinil tolueno, cloreto de vinila, etc.;

- (iii) materiais baseados em estireno, tais como estireno, alfa-metil estireno, alfa-etil estireno, alfa-bromo estireno, 2,6-dicloroestireno, etc;
- (iv) compostos alila, tais como cloreto de alila, acetato de alila, benzoato de alila, metacrilato de alila, etc;
- (v) outros monômeros insaturados copolimerizáveis, tais como acrilonitrila, metacrilonitrila, maleato de dimetila, acetato de isopropenila, isobutirato de isopropenila, acrilamida, metacrilamida, dienos, tal como 1,3-butadieno, etc.

[0033] Os polímeros são, convenientemente, preparados através de técnicas de polimerização por adição de radical livre. Frequentemente, a polimerização será inicializada através de iniciadores convencionais conhecidos na técnica para gerar um radical livre, tal como azobis(isobutironitrilo), hidroperóxido de cumeno, perbenzoato de t-butila, etc. Tipicamente, os monômeros acrílicos são aquecidos na presença do iniciador em temperaturas oscilando de cerca de 35°C a cerca de 200°C e especialmente cerca de 75°C a cerca de 150°C, para realizar polimerização. O peso molecular do polímero pode ser controlado, se desejado, através da seleção de monômeros, temperatura e tempo de reação e/ou o uso de agentes de transferência de cadeia, conforme é bem conhecido na técnica.

3. Compostos Acetoacetóxi-Funcionais

[0034] Polímeros acrílicos acetoacetóxi-funcionais úteis para bases no processo da presente invenção são aqueles tendo pelo menos um grupo acetoacetóxi pendente por molécula. Em uma modalidade útil, as bases acrílicas acetoacetóxi-funcionais incluem pelo menos dois grupos acetoacetóxi pendentes por molécula. Tais polímeros podem ser, convenientemente, preparados através da polimerização por adição de um ou mais monômeros insaturados. Uma abordagem prático-

ca para preparação desses polímeros envolve a polimerização de monômeros insaturados acetoacetato-funcionais, tipicamente junto com um ou mais de outros monômeros copolimerizáveis insaturados. Um monômero acetoacetato-funcional especialmente preferido em virtude de sua reatividade e comercialmente disponível é acetoacetóxiethylmetacrilato. Outros monômeros insaturados que são úteis para introdução de grupos acetoacetato-funcionais incluem acetoacetóxiethylmetacrilato, acetoacetóxi propilmetacrilato, alilacetoacetato, acetoacetóxi butilmetacrilato, 2,3-di(acetoacetóxi)propilmetacrilato, etc. Em geral, é prático converter monômeros hidróxi-funcionais polimerizáveis em acetoacetatos através de reação direta com diceteno ou outro agente de conversão de acetoaceta adequado. Veja, por exemplo, *Journal of Coating Technology*, vol. 62, página 101 (1990) "Comparison of Methods for the Preparation of the Acetoacetylated Coating Resins".

[0035] Alternativamente, um polímero hidróxi-funcional pode ser preparado através da polimerização em radical livre de monômeros insaturados hidróxi-funcionais e o polímero hidróxi-funcional resultante pode ser convertido em grupos acetoacetóxi funcionais através de reação direta com dicetano, através de transesterificação com acetoacetatos de alquila adequados, tal como t-butilacetoacetato, ou com a reação térmica de 2,2,6-trimetil-4H-1,3-dioxin-4-ona.

[0036] O monômero acetoacetóxi funcional estará presente em um nível de pelo menos um por cento em peso da mistura monomérica inteira para o polímero acrílico e, tipicamente, compreenderá de 10 a cerca de 75% e, de preferência, 25 a cerca de 50% da mistura monomérica inteira. Tipicamente, os monômeros acetoacetóxi funcionais serão copolimerizados com um ou mais monômeros tendo insaturação etilênica, tais como aqueles listados na Seção 2.5.

4. Compostos Epóxi-Funcionais

[0037] As composições de base usadas na presente invenção

também podem incorporar pelo menos um composto epóxi-funcional. Os compostos epóxi podem, se existem outros materiais reativos suficientes, proporcionar reticulação, ser monoepóxidos ou um poliepóxido tendo uma média de pelo menos dois grupos epóxi por molécula.

[0038] Monoepóxidos representativos úteis incluem os monoglicidil éteres de álcoois alifáticos ou aromáticos, tais como butil glicidil éter, octil glicidil éter, nonil glicidil éter, decil glicidil éter, dodecil glicidil éter, p-terc-butilfenil glicidil éter e o-cresil glicidil éter. Ésteres de monoepóxi, tais como o glicidil éster de ácido versático (comercialmente disponível como CARDURA[®] E da Hexion Specialty Chemicals) ou os glicidil ésteres de outros ácidos, tais como ácido nonanóico terciário, ácido decanóico terciário, ácido undecanóico terciário, etc. são também úteis. Similarmente, se desejado, monoepóxi ésteres insaturados, tais como acrilato de glicidila, metacrilato de glicidila ou laurato de glicidila, poderiam ser usados. Adicionalmente, óleos monoepoxidados também podem ser usados.

[0039] Outros monoepóxidos úteis incluem óxido de estireno, óxido de ciclohexeno, óxido de 1,2-butenos, óxido de 2,3-butenos, óxido de 1,2-pentenos, óxido de 1,2-heptenos, óxido de 1,2-octenos, óxido de 1,2-nonenos, óxido de 1,2-decenos e similares. Se um monoepóxido é usado, é desejável que o composto monoepóxi tenha uma volatilidade suficientemente baixa para permanecer na composição de revestimento sob as condições de cura aplicáveis.

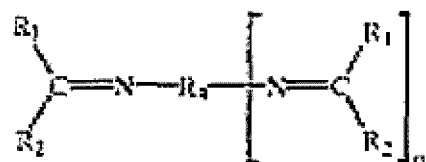
[0040] Poliepóxidos são úteis em bases para uso na presente invenção também. Uma modalidade útil incluiria um composto epóxi poli-funcional, tal como um epóxi cicloalifático poliepóxi-funcional, em virtude de sua reatividade e durabilidade. Em uma modalidade, tais epóxidos cicloalifáticos têm um peso molecular numérico médio de menos do que cerca de 2.000 para minimizar a viscosidade. Os epóxidos cicloalifáticos são, convenientemente, preparados através de métodos bem co-

nhecidos na técnica, tais como epoxidação de dienos ou polienos ou a epoxidação de ésteres insaturados através de reação com um perácido, tal como ácido peracético e/ou ácido perfórmico.

[0041] Outros poliepóxidos potencialmente úteis nas práticas da presente invenção incluem poliepóxidos alifáticos e aromáticos, tais como aqueles preparados através da reação de um poliol alifático ou fenol poliídrico e uma epihaloidrina. Outros epóxidos úteis incluem óleos epoxidados e copolímeros epóxi-funcionais, tais como polímeros acrílicos derivados de monômeros epóxi-funcionais etilenicamente insaturados, tais como acrilato de glicidila ou metacrilato de glicidila em combinação com outros monômeros copolimerizáveis, tais como aqueles listados na seção 2.5 acima.

5. Compostos Imina

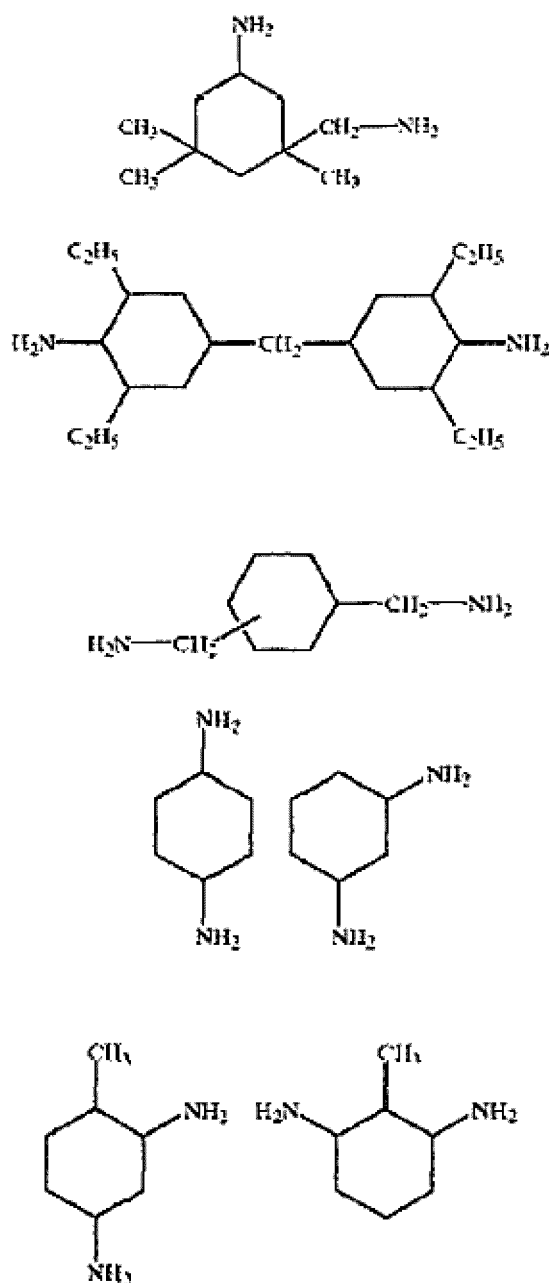
[0042] Os compostos imina os quais são úteis na presente invenção podem ser geralmente representados pela fórmula:

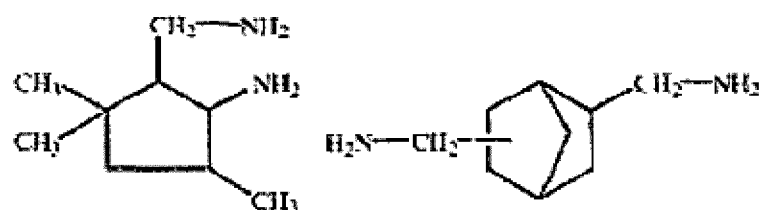
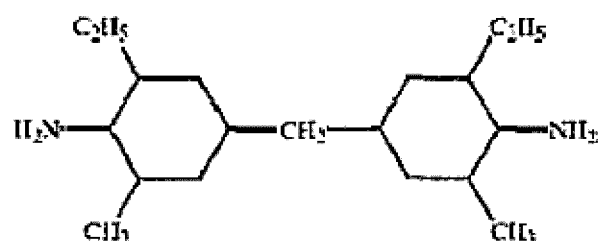
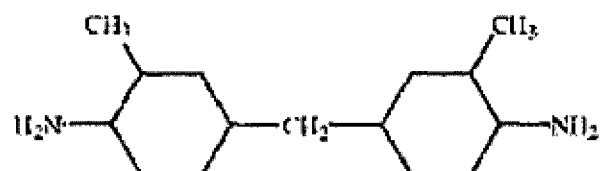
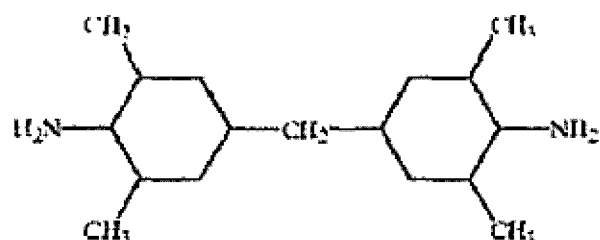
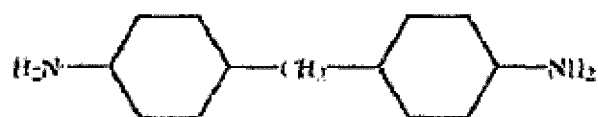


[0043] Em uma modalidade, n pode ser 1 a cerca de 30; R₁ e R₂ são hidrogênio, uma alquila, arila, cicloalifático ou alquila substituída, arila ou grupo cicloalifático; e R₁ e R₂ podem ser os mesmos ou diferentes; e R₃ é um grupo alifático, aromático, arilalifático ou cicloalifático o qual também pode conter heteroátomos, tais como O, N, S ou Si.

[0044] Esses compostos imina são, tipicamente, preparados através da reação de determinados compostos carbonila, tais como aldeídos e cetonas com iminas. Compostos carbonila representativos os quais podem ser usados para formar a imina incluem cetonas, tais como acetona, metil etil cetona, metil isopropil cetona, metil isobutil cetona, dietil cetona, benzil metilcetona, diisopropil cetona, ciclopentanona e ciclohexanona e aldeídos, tais como acetaldeído, formaldeído,

propionaldeído, isobutiraldeído, n-butiraldeído, heptaldeído e ciclohexil aldeídos. Aminas representativas as quais podem ser usadas para formar a imina incluem etileno diamina, etileno triamina, propileno diamina, tetrametileno diamina, 1,6-hexametileno diamina, bis(6-aminohexil)éter, triclodecano diamina, N,N'-dimetildietiltriamina, ciclohexil-1,2,4-triamina, ciclohexil-1,2,4,5-tetraamina, 3,4,5-triaminopirano, 3,4-diaminofurano e diaminas cicloalifáticas, tais como aquelas tendo as seguintes estruturas:





[0045] As iminas são, convenientemente, preparadas através da reação de um excesso estequiométrico da cetona ou do aldeído com a poliamina em um solvente azeotrópico e remoção de água à medida que ela é formada. De forma a minimizar reações colaterais e evitar retardos em virtude de processamento prolongado, freqüentemente é desejável evitar o aquecimento prolongado necessário para remover todo o excesso de acetona ou de aldeído e materiais de partida não-reagidos, contanto que sua presença não afete adversamente o de-

sempenho do produto final.

[0046] Um tipo preferido de composto imina para reação com materiais acetoacetóxi funcionais na prática da presente invenção é um aduto obtido através de reação de uma imina tendo um outro grupo reativo adicional que não uma imina, tal como um grupo hidroxila ou, de preferência, um grupo amina, com um composto tal como um isocianato ou um epóxido, tendo um ou mais grupos químicos ou locais capazes de reação com o grupo reativo adicional. Por exemplo, uma imina obtida da reação de dois mols de um aldeído ou uma cetona com uma triamina tendo dois grupos amina primária e amina secundária, tal como dietileno triamina, terão um grupo amina secundária não-reagido o qual poderia, subsequente, ser reagido com um mono e/ou poliepóxido ou um mono ou poliisocianato para produzir o aduto imina funcional. Uma imina comercial especialmente preferida tendo um grupo reativo adicionado é Shell Epicure 3501, o qual é o produto da reação de dietileno triamina e metil isobutil cetona. Exemplos de isocianatos os quais podem ser úteis para reação com o grupo hidroxila ou amina da imina são incluídos abaixo na Seção 6. Exemplos de epóxidos os quais podem ser reagidos com grupos amina não-reagidos na imina são incluídos na Seção 4.

6. Compostos Isocianato

[0047] Material de reticulação de isocianato podem ser selecionados 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 isocianato di-, tri- e multifuncional.

[0048] Em uma modalidade útil, poliisocianatos em composições para uso na presente invenção têm uma média de pelo menos dois isocianatos por molécula. Poliisocianatos representativos úteis na presente invenção incluem os compostos alifáticos, tais como diisociana-

tos de etileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, 1,2-propileno, 1,2-butileno, 2,3-butileno, 1,3-butileno, etilideno e butilideno; os compostos de cicloalquileno, tais como 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexilisocianato e os diisocianatos de 1,3-ciclopentano, 1,3-ciclohexano e 1,2-ciclohexano; os compostos aromáticos, tais como diisocianatos de m-fenileno, p-fenileno, 4,4-difenila, 1,5-naftaleno e 1,4-naftaleno; os compostos alifáticos-aromáticos, tais como 4,4-difenileno metano, 2,4- ou 2,6-tolueno ou misturas dos mesmos, diisocianatos de 4,4'-toluidina e 1,4-xilileno; os compostos aromáticos substituídos nucleares, tais como diisocianato de dianisidina, diisocianato de 4,4'-difeniléter e diisocianato de clorodifenileno; os triisocianatos, tais como metano-4,4',4"-triisocianato de trifenila, 1,3,5-triisocianatobenzeno e 2,4,6-triisocianato tolueno; e os tetraisocianatos, tais como metano-2,2',5,5'-tetraisocianato de 4,4'-difenil-dimetila; os poliisocianatos polimerizados, tais como dímeros e trímeros e vários outros poliisocianatos contendo ligações biuret, uretano e/ou alofanato.

7. Compostos Ácido Carboxílico Funcionais

[0049] Compostos ácido-funcionais os quais podem ser usados em composições de base no método da presente invenção compreendem um ou mais grupos ácido carboxílico por molécula. Em uma modalidade útil, os compostos ácido-funcionais compreendem pelo menos dois grupos ácido carboxílico por molécula. Exemplos de ácidos dicarboxílicos adequados incluem, mas não estão limitados a, ácido adípico, ácido azeléico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido sebácico, ácido maléico, ácido succínico, ácido isoftálico, ácido tetrahidroftálico, ácido hexahidroftálico, ácidos graxos diméricos, ácido itacônico, ácido glutárico, ácido ciclohexanodicarboxílico e misturas dos mesmos. Além disso, compostos ácido-funcionais poliméricos conforme discutido abaixo também podem ser usados.

[0050] Em uma modalidade, um polímero-ácido funcional usado em uma base preparada para uso na presente invenção tem um peso molecular numérico médio de pelo menos cerca de 400. Pesos moleculares numéricos médios de polímeros ácido carboxílico-funcionais úteis oscilarão de cerca de 500 a cerca de 30.000. Polímeros ácido-funcionais representativos incluem acrílicos, poliésteres e polímeros preparados através da reação de anidridos com polímeros hidróxi-funcionais, conforme discutido na Seção 2 acima. A preparação de polímeros ácido carboxílico-funcionais através da reação de formação de meio-éster de anidridos e polímeros hidróxi-funcionais é discutido mais completamente na Patente U.S. Nº 5.697.742 para Valpey III, e outros, a qual é cedida para o cessionário do presente pedido.

[0051] Outros polímeros ácido-funcionais úteis podem ser convenientemente preparados através de polimerização por adição de radical livre de ácidos insaturados, tais como ácido maléico, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotônico, etc. junto com um ou mais monômeros insaturados. Monômeros representativos incluem os ésteres de ácidos insaturados, compostos vinila, materiais baseados em estireno, compostos alila e outros monômeros copolimerizáveis, conforme representativamente ensinados na Seção 2.5 da presente especificação. Os monômeros os quais são co-polimerizados com o ácido insaturado deverão ser isentos de qualquer funcionalidade a qual poderia reagir com os grupos ácidos durante a polimerização.

[0052] Polímeros ácido-funcionais adicionais úteis incluem polímeros de poliéster obtidos a partir da reação de um ou mais ácidos carboxílicos aromáticos e/ou alifáticos ou seus anidridos e um ou mais polióis alifáticos e/ou aromáticos, em que a funcionalidade ácido está presente em um excesso estequiométrico com relação à funcionalidade hidróxi. Ácidos carboxílicos e polióis representativos incluem aqueles listados na Seção 2.2 da presente especificação.

8. Compostos Amina-Funcionais

[0053] Poliaminas também são úteis como compostos contendo hidrogênio ativo e podem ser preparadas através de métodos bem conhecidos na técnica, tal como através de polimerização de radical livre de monômeros acrílicos ou outros insaturados tendo funcionalidade amina primária ou secundária ou através da reação de aminas tendo pelo menos dois grupos amina por molécula com um ácido policarboxílico para formar poliamida aminas ou através da reação de aminas primárias com materiais de epóxi para produzir funcionalidade amina secundária e hidroxila. As poliaminas podem ser poliméricas, tipicamente tendo um peso molecular numérico médio acima de cerca de 400 ou materiais de menor peso molecular, tais como piperazina, tetraetilenopentamina, 1,2-diaminopropano, etc. Também úteis são os materiais tendo um grupo amina primária ou secundária e um grupo hidroxila, tais como isopropanol amina, isobutanol amina, etanol amina, etc. Grupos amina são conhecidos por reagir com compostos acetoxi funcionais, isocianatos e aminas. Quaisquer aminas conhecidas por reagir com quaisquer grupos funcionais para formar um filme de revestimento podem ser usados em revestimentos com relação à presente invenção. Por exemplo, as poliaminas listadas com relação à formação de uma imina na Seção 5 também podem ser úteis como um reagente na formação de um revestimento de base da presente invenção. Outras aminas úteis incluem triclodecadimetanoamina e os fenóis poliamina primária funcionais, tais como Cardolite NC559 da Cardolite, Inc. Materiais amina-funcionais úteis também podem incluir ésteres de ácido aspártico.

9. Compostos Anidrido-Funcionais

[0054] Compostos anidrido-funcionais também podem ser úteis para formar primers para uso na presente invenção. Em uma modalidade, o composto anidrido-funcional pode ser qualquer composto alifá-

tico ou aromático tendo um ou mais grupos anidrido de ácido carboxílico na molécula. Em outra modalidade útil, o composto anidrido-funcional compreende um ou mais grupos anidrido de ácido carboxílico cíclicos na molécula. Em uma outra modalidade útil, o composto anidrido-funcional compreende pelo menos dois grupos anidrido carboxílico por molécula. Anidridos poliméricos tendo pesos moleculares numéricos médios entre cerca de 500 e cerca de 7.000 são também úteis.

[0055] Em outra modalidade, polímeros da adição de radical livre, tais como polímeros acrílicos, tendo funcionalidade anidrido são usados em bases com relação à presente invenção. Esses polímeros são, convenientemente, preparados conforme é bem conhecido na técnica através da polimerização sob condições de polimerização por adição de radical livre de pelo menos um monômero insaturado tendo funcionalidade anidrido, tal como anidrido maléico, anidrido citracônico, anidrido itacônico, anidrido propenil succínico, etc., opcionalmente, com outros monômeros etilenicamente insaturados, tais como os ésteres de ácidos insaturados, compostos vinila, materiais baseados em estireno, compostos alila e outros monômeros copolimerizáveis, todos conforme representativamente ensinados na Seção 2.5 da presente especificação. Os monômeros os quais são copolimerizados com o anidrido insaturado, naturalmente, deverão ser isentos de qualquer funcionalidade a qual poderia reagir com o grupo anidrido durante polimerização. Os polímeros anidrido-funcionais podem, convenientemente, ser preparados através de técnicas de polimerização por adição de radical livre. Tipicamente, a polimerização será conduzida em um solvente inerte e na presença de um catalisador em temperaturas oscilando de cerca de 35°C a cerca de 200°C. Em uma modalidade útil, os polímeros anidrido-funcionais compreenderão pelo menos 5% em peso do anidrido.

[0056] Outros polianidridos, além dos anidridos poliméricos acrílicos preparados através de um processo de adição de radical livre, também podem utilizados na prática da presente invenção. Anidridos de éster podem ser preparados, conforme é mostrado na técnica, através da reação, por exemplo, de anidrido trimelítico, com polióis. Outros polianidridos representativos adequados incluem dianidridos cíclicos polifuncionais, tais como dianidrido de ácido ciclopentano tetracarboxílico, dianidrido de ácido difenil-éter tetracarboxílico, dianidrido de ácido 1,2,3,4-butano tetracarboxílico e os dianidridos de benzefenona tetracarboxílicos, tais como dianidrido 3,3',4,4'-benzofenona tetracarboxílico e dianidrido de ácido 2,bromo-3,3',4,4'- benzofenona tetracarboxílico. Trianidridos, tais como os trianidridos de ácido benzeno e ciclohexeno hexacarboxílicos também são úteis. Adicionalmente, polianidridos úteis podem ser preparados através de maleinização de compostos poliinsaturados, tais como borrachas insaturadas, óleos insaturados e hidrocarbonetos insaturados.

[0057] Reações entre várias combinações dos grupos funcionais descritos acima e outros grupos funcionais para formar composições de revestimento são bem conhecidas na técnica. Quaisquer combinações trabalháveis de tais grupos funcionais podem ser usadas para formar revestimentos para uso com relação ao método da presente invenção. Além disso, várias composições de revestimento com dois componentes que podem ser úteis com relação à presente invenção são descritas na técnica anterior. Composições de revestimento representativas e métodos de fabricação de tais composições incluem, mas não estão limitados àqueles descritos nas Patentes U.S. N^{os} 6.828.405; 6.344.502; 6.297.320; 6.235.846; 5.679.742; 5.633.091; 5.618.884; 5.591.805; 5.589.560; 5.580.926; 5.411.809; 5.517.100; 4.946.744; e 4.362.770 as quais foram cedidas para o cessionário do presente pedido. Outros exemplos incluem as Patentes U.S. N^{os}

6.599.965; 6.365.699; 6.534.121; e 6.656.530. Também, composições de revestimento preparadas através de reações de adição de Michael são ensinadas nas Patentes U.S. N^{os} 3.668.183; 4.408.018; e 4.786.682. Deve ser compreendido que os grupos funcionais e exemplos dos mesmos apresentados aqui são exemplos apenas e não se destinam a serem uma lista exaustiva de todos os materiais potenciais que podem ser usados com as composições de base usadas com relação à presente invenção. Variações conhecidas por aqueles versados na técnica devem ser compreendidas como incluídas dentro do escopo da presente invenção.

[0058] As bases usadas com relação à presente invenção podem ser curadas em temperaturas oscilando de cerca da temperatura ambiente até cerca de 176,67 (350°F). A secagem pode ser acelerada através de secagem à força ou através de uso de radiação por infravermelho em ondas curtas.

[0059] Os revestimentos podem conter pigmentos bem conhecidos na técnica. Pigmentos de opacificação representativos incluem pigmentos brancos, tais como dióxido de titânio, óxido de zinco, óxido de antimônio, etc. e pigmentos cromáticos orgânicos ou inorgânicos, tais como óxido de ferro, negro-de-fumo, azul de ftalocianina, etc. Os revestimentos também podem conter pigmentos extensores, tais como carbonato de cálcio, argila, sílica, talco, etc.

[0060] Os revestimentos podem também conter outros aditivos, tais como agentes de fluxo, catalisadores, diluentes, solventes, promotores de adesão, absorventes de luz ultravioleta, etc.

[0061] Em uma modalidade útil, a composição de base compreende cerca de 20 a cerca de 26%, baseado no peso total da solução de um solvente. Solventes adequados incluem aromáticos, naftas, acetatos, éteres, ésteres, cetonas, éter ésteres e misturas dos mesmos. Solventes úteis incluem, mas não estão limitados a, acetona, metil etil

cetona, metil propil cetona, metil isobutil cetona, metil n-amil cetona, cetona C-11, ciclohexanona, diisobutil cetona e metil isoamil cetona, bem como acetato de metila, acetato de etila, acetato de n-propila, acetato de isopropila, acetato de n-butila, acetato de isobutila, acetato de 2-etilhexila, propionato de n-butila, propionato de n-pentila, 3-etóxi propionato de etila, acetato de propileno glicol metil éter, acetato de dipropileno glicol metil éter, acetato de etileno glicol butil éter, acetato de dietileno glicol butil éter, tolueno, xileno, aromático 100, aromático 150, aromático 200 e paraclorobenzotrifluoreto. Em uma modalidade útil, um solvente capaz de evaporação rapidamente após a base ser aplicada ao substrato é usado.

[0062] Sistemas de revestimento com dois componentes incluem um catalisador para a reação do grupo funcional polimérico de formação de filme e o grupo funcional do reticulante. Catalisadores apropriados para as várias reações são conhecidos na técnica. Exemplos de catalisadores incluem, mas não estão limitados a, aminas terciárias e aminas secundárias, tais como N-metilimidazol, N-etil morfolina, trietilamina e etil imidazol; sais de amônio; catalisadores nucleofílicos, tal como iodeto de lítio; sais de fosfônio e fosfinas, tal como trifenil fosfina; catalisadores eletrofílicos, tais como sais ou complexos de metal de estanho; catalisadores organometálicos, tais como dilaurato de dibutil estanho, octoato de zinco, naftenato de cobre, propionato fenil mercúrico, naftenato de chumbo; anidridos, tais como anidrido succínico, anidrido acético, anidrido maléico, anidrido tetrahidroftálico, anidrido hexahidroftálico e polímeros anidrido-funcionais; e ácidos, tais como ácido benzóico e ácido isoesteárico. O catalisador estará, tipicamente, presente em um nível de pelo menos 0,01% em peso dos reagentes.

[0063] Um promotor de adesão também pode ser incluído na composição de base. Em uma modalidade útil, o promotor de adesão é um composto organossilano, tal como um silano de amina ou um silano de

epóxi. Organo-silanos representativos são ensinados em Silane Coupling Agents, pela E.P. Pluddemann (Plenum Press, New York 1982). Silanos úteis específicos incluem 3-mercaptopropiltrimetóxi-silano, 3-aminopropiltrimetóxi-silano e 3-glicidoxilpropiltrimetóxi-silano.

[0064] Uma vez que as composições de base usadas com relação ao método da presente invenção são proporcionadas como sistemas multiembalagem os quais devem ser misturados junto antes de uso, os pigmentos, catalisadores e outros aditivos podem, convenientemente, ser adicionados a qualquer uma ou todas as embalagens individuais apropriadas. Em virtude do potencial para hidrólise de alguns grupos reativos potenciais, em algumas modalidades, as composições de base podem ser sistemas não-aquosos.

[0065] Em uma modalidade da presente invenção, um primer com dois componentes é formulado, de modo que sua viscosidade é cerca de 115 a cerca de 130 KU (viscosidade de Stormer) ou cerca de 2500 a cerca de 4000 cp (centipoises) (viscosidade de Brookfield) com um teor de sólidos de pelo menos cerca de 70%. Em uma modalidade útil, o teor de sólidos é cerca de 74% a cerca de 80%. Em outra modalidade útil, o teor de sólidos é pelo menos cerca de 80%. Embora a composição de base usada na presente invenção possa ser utilizada em uma viscosidade relativamente alta, ela não deve ser confundida com pastas aderentes para o corpo ou composições de agente de enchimento para corpo. Tais composições consistem, tipicamente, em uma mistura semelhante à pasta de uma resina de poliéster e talco que é usada no reparo de superfícies de metal. Agentes de enchimento de corpo geralmente incluem um catalisador de peróxido para a reação de cura. Além disso, agentes de enchimento para o corpo de poliéster geralmente requerem a aplicação de uma base sobre o agente de enchimento para o corpo para promover a adesão e proporcionar a aparência desejada de camadas de revestimento adicionais. Uma "primer

surfacers", conforme ensinado aqui para uso com o presente método pode ser usada diretamente como um acabamento.

[0066] Em uma modalidade útil, a composição de base usada de acordo com a presente invenção é uma composição curável com componentes múltiplos compreendendo (a) um polímero acrílico tendo funcionalidade acetoacetóxi e (b) um componente de reticulação compreendendo pelo menos um composto funcional imina. A composição curável é reativa quando de mistura dos componentes (a) e (b). Em uma de tais modalidades, o composto funcional imina pode ter uma média de pelo menos dois grupos imina por molécula os quais são reativos com a funcionalidade acetoacetóxi.

[0067] Uma base comercialmente disponível que pode ser usada no processo da presente invenção é ULTRA-FILL HS Direct to Metal ISO-Free Primer NP75 disponível do cessionário da presente invenção.

[0068] Conforme estabelecido acima, o componente de formação de filme e componente endurecedor da base para uso na presente invenção devem, usualmente, ser misturados exatamente antes que a base seja aplicado ao substrato reparado. Tal mistura pode ser realizada através de medição de uma quantidade apropriada de cada componente em um vaso e agitação. Componentes adicionais, tais como solventes, diluentes, catalisadores ou outros aditivos também poderiam, opcionalmente, ser adicionados nesse momento. Tipicamente, o agente de reticulação estará presente em uma quantidade útil para proporcionar um grau de reação suficiente para obter o nível desejado de propriedades de cura, dureza e desempenho. Quando a mistura é realizada em um vaso, a composição de base misturada pode ser transferida para uma almofada, uma paleta de pintores ou outra superfície plana similar, de modo que ela possa ser aplicada ao substrato com uma racleta.

[0069] Mistura também pode ser realizada através do uso de um aplicador de cartucho com dois componentes 10, conforme mostrado nas Figuras 1 e 2A-2C. Vários aplicadores de cartucho com dois componentes são conhecidos na técnica. Tais aplicadores são descritos nas Patentes U.S. Nos. 6.484.904; 5.875.928; 5.535.922; 5.249.709; e 4.538.920, as quais são incorporadas aqui por referência. Um aplicador de cartucho com dois componentes compreende dois barris 12 e 14, cada um equipado com uma extremidade de saída 16, 18. Os barris são dimensionados e os cartuchos são configurados de modo que a proporção de mistura apropriada dos revestimentos com dois componentes seja distribuída e misturada. Exemplos de cartuchos para várias proporções de mistura são mostrados nas figuras 2A-2C. Cartuchos para outras proporções de mistura também estão dentro do escopo da presente invenção. Um elemento de mistura estático 20 é posicionado na extremidade de saída. O cartucho pode ser posicionado em um aplicador do tipo pistola de calafetagem 23 que é adaptado para receber tais cartuchos ou qualquer outro aplicador conhecido para distribuição de materiais a partir de tais cartuchos. Os materiais contidos nos barris são distribuídos e misturados empurrando os êmbolos 22, 24 nos barris, desse modo, forçando os componentes da composição de base dos barris 12, 14 no elemento de mistura estático, onde os componentes são intermisturados uns com os outros e saem pela extremidade aberta 25 do misturador estático. Quando se considera que os conteúdos dos cartuchos não serão completamente consumidos em um uso, o elemento de mistura estático pode ser solto das saídas e descartado após cada uso. Em tais aplicações, vários elementos de mistura estáticos separáveis e descartáveis são, comumente, incluídos com cada seringa. Após uma quantidade do revestimento curável ter sido distribuída e misturada dos barris, o elemento de mistura estático usado pode ser solto das saídas e ser descartado e um

novo elemento de mistura estático adaptado às saídas. Em uma modalidade alternativa, o misturador estático usado pode permanecer preso ao distribuidor de cartucho. Em tal modalidade, a tinta no misturador estático curará e formará uma vedação hermética para impedir mistura adicional dos componentes nos barris do cartucho. Além disso, uma tampa 26 pode, opcionalmente, ser proporcionada para impedir secagem, evaporação ou outra reação dos conteúdos do cartucho entre os usos. Vários aplicadores de cartucho e dispositivos de mistura estático estão comercialmente disponíveis, incluindo cartuchos MIXPAC® e aplicadores STATOMIX® disponíveis da ConProTec, Inc. Outros aplicadores de cartucho e dispositivos de mistura estática estão disponíveis da Adhesive Packaging Specialties, Inc., TAH Industries, Inc. e 3M. Quando mistura é realizada usando um cartucho com dois componentes e misturador estático, a composição de base pode ser aplicada diretamente ao substrato ou pode ser aplicada a uma almofada ou outra superfície para aplicação com a racleta na opção mais conveniente para o pintor. Deve ser compreendido que outras configurações de cartuchos de distribuição com múltiplos componentes que não aquelas descritas acima podem ser usadas com relação à presente invenção.

[0070] Em um sistema de base curável com dois componentes, um barril contém o componente polimérico de formação de filme e o outro barril inclui o reticulante que é reativo com a funcionalidade do componente polimérico de formação de filme. Componentes adicionais, tais como solventes, diluentes, catalisadores ou outros aditivos poderiam opcionalmente ser incluídos no barril do cartucho com múltiplos componentes com qualquer componente do sistema de base.

[0071] Uma vez misturado, a base é dispersa sobre a área lixada usando uma racleta. Conforme usado aqui, "racleta" se refere a qualquer implemento tendo pelo menos uma borda plana que é capaz de

dispersão de uma composição de revestimento sobre uma superfície. Tais implementos são geralmente conhecidos na indústria automotiva e são usados para aplicação de pastas aderentes de agentes de enchimento para o corpo conhecidas. A racleta pode ser formada de borracha, plástico, aço inoxidável ou outros metais. Em uma modalidade útil, a racleta é uma peça retangular de borracha flexível que tem aproximadamente 3,175 mm (1/8 polegada) de espessura. Vários implementos que podem ser usados como uma racleta na presente invenção estão comercialmente disponíveis. Um de tais aplicadores com racleta é vendido sob a marca comercial MARTIN SENOUR PAINTS pela NAPA (por exemplo, Modelo N° 2801). Outros aplicadores úteis incluem EVERCOAT Professional Spreaders disponível da Fibre Glass Evercoat Co., Inc. (por exemplo, Modelo N° 380) e racletas de borracha WETORDRY disponíveis da 3M (por exemplo, Modelo N^{os} 05517 e 05518).

[0072] Uma primeira base de revestimento da base pode ser dispersa sobre a área lixada usando uma racleta. O revestimento da base deverá ser afunilado além da área de dano nas margens afuniladas do revestimento existente. A base, tipicamente, deverá ser aplicada empurrando o aplicador com racleta através da superfície de reparo em linhas sobrepostas paralelas. Após o primeiro revestimento ter sido aplicado, um curto tempo de secagem pode ser permitido antes que um segundo revestimento seja aplicado. Em uma modalidade, um tempo de secagem de cerca de 5 a cerca de 10 minutos pode ser suficiente. Se necessário, para obter o filme desejado, um segundo revestimento de base pode ser aplicado sobre o revestimento de base. O segundo revestimento pode ser aplicado de um modo idêntico ao primeiro revestimento ou pode ser aplicado em uma direção geralmente perpendicular às linhas do primeiro revestimento. Se terceiro ou subsequentes revestimentos forem requeridos, cada revestimento adicio-

nal pode, então, ser aplicado de modo geralmente perpendicular ao revestimento anterior.

[0073] Em alguns casos, aplicação da composição de base usando o aplicador com racleta deixa "marcas de ferramenta" ou linhas na composição de revestimento de base a partir do processo de aplicação. Em uma modalidade da presente invenção, pode-se, opcionalmente, umedecer uma toalha com um solvente e esfregar gentilmente o revestimento de base para remover ou minimizar quaisquer marcas de ferramenta oriundas de aplicação do revestimento de base.

[0074] Dispersão do revestimento de base com um aplicador com racleta permite que a base seja empurrado nas arranhaduras de lixa para preencher quaisquer vazios e evitar quaisquer furos, os quais podem causar formação indesejada de bolhas no revestimento acabado. Em alguns casos, as bases aplicadas através do método da presente invenção podem substituir o uso de agentes de enchimento para o corpo.

[0075] Uma vez que a composição de base tenha sido aplicada na espessura de filme desejada, ele deverá ser deixado curar até uma dureza que permita que o revestimento de base seja lixado. A maioria das bases comercialmente disponíveis incluem instruções com relação ao tempo de cura apropriado necessário para lixamento. A base pode ser deixada secar ao ar, pode ser seca à força ou pode ser seca usando luz infravermelha UV.

[0076] Após um tempo de cura apropriado, o revestimento de base curado pode ser lixado antes de aplicação de subseqüentes camadas de revestimento, camada-base ou resina de acabamento ou outras camadas de esmaltes de acabamento. Em uma modalidade útil, a camada de revestimento de base curada é lixada usando um bloco ou lixadeira manual e um grau de lixa apropriado para que a próxima camada de revestimento seja aplicada. Por exemplo, se uma camada de

camada-base ou vedação adicional tiver de ser aplicada sobre uma base, lixa de gramatura P400 ou equivalente pode ser usada. Se um acabamento tiver de ser diretamente aplicado à base, lixa de gramatura P600 ou equivalente pode ser usada.

[0077] Após lixamento, a superfície pode ser limpa novamente para remover qualquer poeira em excesso ou outros contaminantes. Quaisquer camadas de revestimento subsequêntes desejadas podem, então, ser aplicadas. Usualmente, em aplicações automotivas, uma combinação de camada-base/resina de acabamento é utilizada para misturar a área reacadada com o acabamento existente.

[0078] Embora a presente invenção tenha sido ilustrada pela descrição de modalidades das mesmas e embora as modalidades tenham sido descritas em detalhes consideráveis, não é intenção das requerentes para restringir ou limitar de qualquer forma o escopo das reivindicações em anexo a tais detalhes. Vantagens e modificações adicionais serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica. Portanto, a invenção, em seus aspectos mais amplos, não está limitada aos detalhes específicos, ao aparelho representativo e exemplos ilustrativos mostrados e descritos. Conseqüentemente, desvios podem ser feitos a partir de tais detalhes sem se desviar do espírito ou do escopo do conceito da invenção geral das requerentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para reacabamento de uma área danificada de um substrato, em que a área danificada é circundada por um acabamento existente, o método compreendendo:

preparação de uma área danificada para reacabamento;

fornecimento de uma composição de revestimento com múltiplos componentes em que os componentes são reativos quando de mistura, o referido revestimento compreendendo:

- (i) um primeiro componente compreendendo um polímero de formação de filme tendo pelo menos um grupo funcional; e
- (ii) um segundo componente compreendendo um reticulante, em que o referido reticulante compreende pelo menos um grupo funcional reativo com o pelo menos um grupo funcional do polímero de formação de filme em uma reação de reticulação;

mistura do primeiro componente e do segundo componente da composição de revestimento com múltiplos componentes; e

dispersão da composição de revestimento com múltiplos componentes misturada sobre a área danificada preparada;

caracterizado pelo fato de que:

a referida etapa de mistura compreende:

- proporcionar um aplicador de cartucho de dois componentes (10) possuindo um primeiro barril (12), um segundo barril (14) e um misturador estático (20), o primeiro componente estando contido no primeiro barril (12) e o segundo componente estando no segundo barril (14); e
- dispensar o primeiro componente a partir do primeiro barril (12) e o segundo componente a partir do segun-

do barril (14), para dentro do misturador estático (20);
e

a referida etapa de dispersão compreende espalhar a composição de revestimento de dois componentes sobre a área danificada preparada usando um aplicador com racleta para formar uma camada de revestimento sobre o substrato.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um grupo funcional do polímero de formação de filme é pelo menos um grupo acetoacetóxi-funcional.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um grupo funcional do reticulante é um grupo funcional imina.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a composição de revestimento com múltiplos componentes tem uma viscosidade de cerca de 115 a cerca de 130 KU em um teor de sólidos de pelo menos cerca de 70%.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a composição de revestimento com múltiplos componentes tem uma viscosidade de cerca de 115 a cerca de 130 KU em um teor de sólidos de pelo menos cerca de 80%.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o reparo da área danificada para reacabamento compreende a etapa de lixamento da área danificada.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o reparo da área danificada para reacabamento compreende ainda o afunilamento do acabamento existente que circunda a área danificada.

8. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

aplicação de um acabamento sobre a camada de revesti-

mento.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

fornecimento de uma toalha umedecida com solvente; e
limpeza de quaisquer marcas de ferramenta da camada de revestimento com a toalha.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro componente compreende um primeiro grupo funcional e o segundo componente compreende um segundo grupo funcional e em que os referidos primeiro e segundo grupos funcionais são selecionados de hidrogênio ativo, isocianato, epóxido, ácido carboxílico, hidroxila, amina, imina, acetoacetóxi e anidridos..

11. Método de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

lixamento do substrato antes de dispersão da referida composição de revestimento com múltiplos componentes sobre o substrato.

12. Método de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

permitir que a camada de revestimento cure durante pelo menos o suficiente para permitir que ele seja lixado;

lixamento da camada de revestimento curada;

aplicação de um acabamento sobre a camada de revestimento curada e lixada.

13. Método de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que a composição de revestimento com múltiplos componentes é uma composição de base curável tem uma viscosidade de cerca de 115 a cerca de 130 KU em um teor de sólidos de pelo menos cerca de 70%.

14. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado**

pelo fato de que:

fornecimento da referida composição de revestimento com múltiplos componentes de modo a possuir uma viscosidade de cerca de 115 a cerca de 130 KU em um teor de sólidos de pelo menos 74%; e

após a dispersão da composição de revestimento com múltiplos componentes sobre a área danificada preparada usando um aplicador com racleta para formar uma camada de revestimento de base, a aplicação de um acabamento diretamente sobre a camada da composição de revestimento com múltiplos componentes.

15. Método de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que a da composição de revestimento com múltiplos componentes compreende um polímero de formação de filme de acrilato de acetoacetóxi e um reticulante de cetimida.

16. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a referida da composição de revestimento com múltiplos componentes é uma composição de revestimento de primeira demão não curável por peróxido, não-curável por radical livre, com dois componentes;

após a dispersão da referida composição sobre a área preparada usando uma racleta para formar uma camada de revestimento de base, a cura da referida camada de revestimento durante o tempo suficiente para permitir que a camada de revestimento seja lixada; e

aplicação de um acabamento diretamente sobre a referida camada de revestimento de base.

17. Método de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a composição de revestimento de base não-curável por peróxido, não por radical livre, com dois componentes compreende grupos funcionais selecionados de hidrogênio ativo e iso-

cianato, epóxido e ácido carboxílico, hidroxila e ácido carboxílico, epóxido e amina, imina e isocianato, epóxido e amina, acetoacetóxi e amina, acetoacetóxi e imina, hidroxila e anidrido e epóxido de anidrido.

18. Método de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a composição de revestimento de base não-curável por peróxido, não-curável por radical livre, com dois componentes é formada através de polimerização por adição de Michael entre grupos selecionados de acrilatos e aminas, polímeros acetoacetóxi-funcionais e acrilatos, polímeros acetoacetóxi-funcionais e cetiminas e polímeros acetoacetóxi-funcionais e aldíminas.

19. Método de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de compreender:

limpeza da área danificada do substrato e do acabamento existente circundante usando um ou mais limpadores selecionados do grupo consistindo em detergentes, água e solventes;

lixamento da área danificada;

afunilamento de uma parte do acabamento existente circundante da área danificada;

fornecimento de uma base com dois componentes compreendendo:

- (i) um primeiro componente compreendendo um polímero de formação de filme tendo pelo menos um grupo funcional; e
- (ii) um segundo componente compreendendo um reticulante, em que o referido reticulante compreende pelo menos um grupo funcional reativo com o pelo menos um grupo funcional do polímero de formação de filme em uma reação de reticulação;

mistura do primeiro componente e do segundo componente junto;

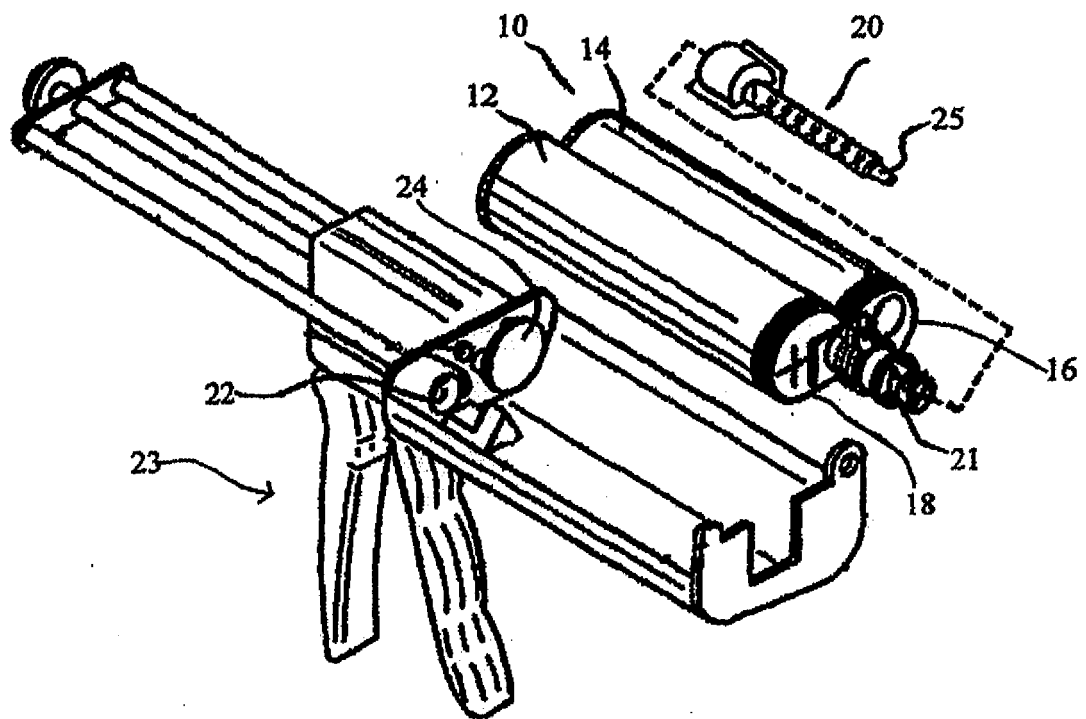
dispersão dos primeiro e segundo componentes misturados sobre a área danificada lixada usando uma racleta para formar uma camada de revestimento;

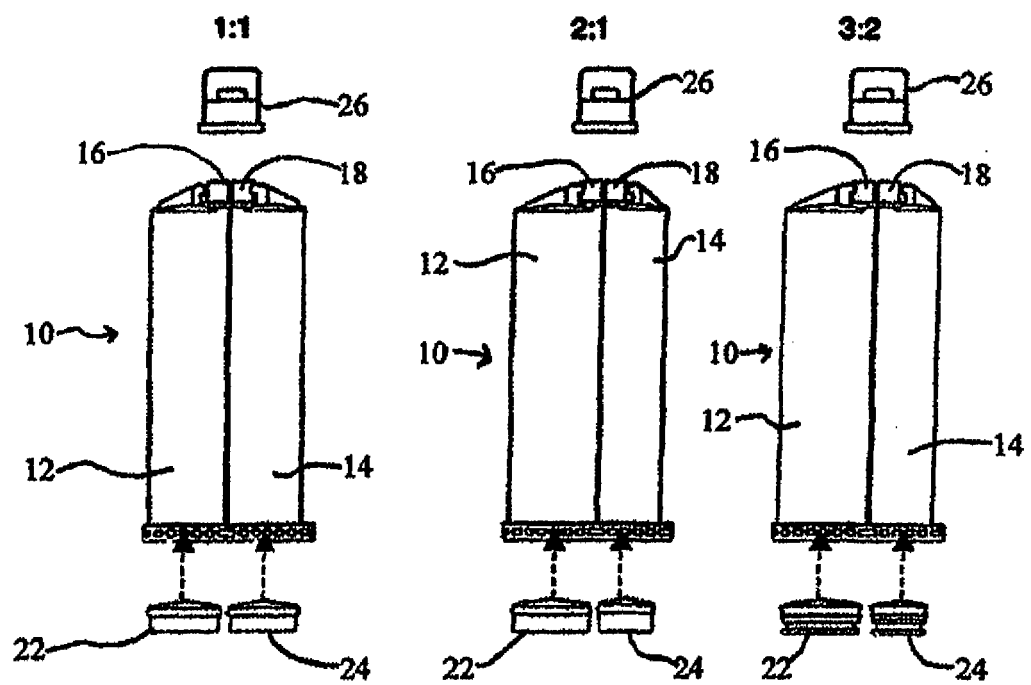
afunilamento da camada de revestimento sobre a porção afunilada do acabamento existente;

cura da camada de revestimento pelo menos durante o tempo suficiente para permitir que a camada de revestimento seja lixada;

lixamento da camada de revestimento curada; e

aplicação de um acabamento diretamente sobre a referida camada de revestimento curada lixada.

**Fig. 1**

**Fig. 2**