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

(21) **PI0617013-7 A2**

BRPI0617013A2

(22) Data de Depósito: 12/09/2006
(43) Data da Publicação: 12/07/2011
(RPI 2114)

(51) Int.Cl.:
B05D 1/34 2006.01
B05B 7/32 2006.01
C09D 7/14 2006.01
C09D 175/04 2006.01

(54) Título: **SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, VEÍCULO OU QUALQUER DE SUA SUPERFÍCIE, TINTA DO VERNIZ FINAL DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, SELANTE DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, CARGA PRIMER DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES E SISTEMA DE TINTA**

(30) Prioridade Unionista: 12/09/2005 US 60/716,788

(73) Titular(es): E.I. Du Pont de Nemours and Company

(72) Inventor(es): Audrey P. Stephenson, Brian E. Priore, Carl L. Kishbaugh, Denise E. Fiori, Laura A. Lewin

(74) Procurador(es): Kátia Jane Ferreira Evangelista

(86) Pedido Internacional: PCT US2006035415 de 12/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/033134de 22/03/2007

(57) Resumo: SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, VEICULO OU QUALQUER DE SUA SUPERFICIE, TINTA DO VERNIZ FINAL DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, SELANTE DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, CARGA PRIMER DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES E SISTEMA DE TINTAA presente invenção refere-se a um sistema de pintura muíticamadas em que cada camada de tinta utiliza o mesmo ativador e a mesma proporção de mistura do ligante formador de filme e do ativador. O sistema de pintura é particularmente útil no presente para as aplicações de acabamento automotivas.

"SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, VEÍCULO OU QUALQUER DE SUA SUPERFÍCIE, TINTA DO VERNIZ FINAL DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, SELANTE DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, CARGA PRIMER DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES E SISTEMA DE TINTA"

REFERÊNCIA CRUZADA DO PEDIDO DE PATENTE RELACIONADO

O presente pedido de patente reivindica a prioridade pelo 35 U.S.C. § 119 do Pedido de Patente Provisório US 60/716.788, depositado em 12 de setembro de 2005.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a sistemas de revestimento que são particularmente úteis nas aplicações de acabamento automotivo e, em particular, a um sistema de pintura de acabamento automotivo que utiliza uma proporção de mistura comum e um ativador comum para o primer, selante, acabamento externo de único estagio e camadas de verniz final. O sistema de pintura inventivo, de preferência, não incorpora um redutor que é comum nos locais de pintura de acabamento simplificando, deste modo, o processo de pintura de acabamento.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

No mercado de acabamento e pintura automotiva, uma série de pinturas diferentes é fabricada para satisfazer as demandas do consumidor e os objetivos de fluxo de trabalho. Um fabricante de pintura de acabamento irá oferecer muitos graus de pintura diferentes (linhas) que irá produzir qualidades divergentes de acabamentos em um veículo. O fabricante também irá produzir para o uso em cada linha de tintas, cargas de primer, selantes, tintas base, acabamento externo de único estágio e verniz final que são especificamente designados para aderir e para produzir acabamentos de qualidade mutuamente. Mais do que uma de cada das camadas de tinta individuais é

tipicamente produzida. Por exemplo, dois vernizes finais diferentes podem ser geralmente utilizados; um sendo um verniz final de secagem rápida para o uso no reparo de uma pequena área e outra sendo um verniz final de secagem lenta que possui uma aparência visual muito boa para a utilização sobre uma grande porção da superfície sendo reparada, tipicamente, todo o painel da carroceria ou todo o veículo.

Em geral, cada uma destas camadas de tinta irá consistir em dois (2K) ou três (3K) componentes que devem ser misturados na proporção correta antes da aplicação. Uma mistura de tinta 2K consiste em um primeiro componente que é, em geral, o ligante formador de filme e outros adjuvantes. O segundo componente, denominado o ativador ou o pacote do ativador, é o reticulador e seus adjuvantes. Na tinta de acabamento, o reticulador é geralmente um poliisocianato ou uma mistura de poliisocianatos. Dentro deste segundo componente, um fabricante de tinta irá possuir diversos pacotes do ativador em que o técnico no assunto de aplicação irá selecionar geralmente com base nas condições ambientes do spray. Os pacotes ativadores que o fabricante fornece são mais freqüentemente selecionados a partir de um pacote do ativador à temperatura baixa para o uso quando as condições ambientes do spray são relativamente amenas, um pacote do ativador à temperatura média e um pacote do ativador à temperatura elevada quando a temperatura ambiente do spray é relativamente elevada. Outros pacotes ativadores também podem ser fornecidos para possibilitar ainda a liberdade da condição do spray. Enquanto os pacotes do ativador forem tipicamente formulados para corresponder às temperaturas ambientes do spray, o técnico no assunto da aplicação possui uma certa liberdade na seleção de qual componente utilizar dependendo do fluxo de trabalho e das expectativas do cliente.

Em um sistema de tinta 3K, os primeiros dois componentes são os mesmos que o 2K, mas este sistema adiciona um terceiro componente de

solvente, também denominado o redutor. O redutor é adicionado caso uma mistura dos dois primeiros componentes, denominados mistura potencial, for muito viscosa para o equipamento do spray. Assim como os pacotes do ativador, o redutor é selecionado considerando a temperatura ambiente do spray. Para as condições do spray em baixa temperatura, um redutor é selecionado sendo relativamente volátil. Para as condições do spray à temperatura ambiente relativamente alta, um redutor é selecionado sendo menos volátil. Um fabricante de tinta pode fornecer diversos pacotes de redutor para o especialista em aplicação selecionar.

Enquanto um pacote ativador pode ser útil para uma camada, tal como a camada primer, os pacotes de ativadores diferentes podem ter que ser desenvolvidos para cada uma das camadas individuais. Para ajudar a aliviar o problema dos diferentes pacotes ativadores para cada camada de tinta, alguns fabricantes de tinta desenvolveram uma série de pacotes de ativadores comuns que podem ser utilizados para mais do que uma das camadas. Entretanto, a proporção da mistura do ligante formador de filme e do pacote ativador em uma camada é uma proporção diferente daquela requerida para ouras camadas e, nenhum sistema de pintura utiliza apenas um ativador para todas as camadas. Complicando este sistema ainda mais é o fato de que uma camada pode requerer um redutor enquanto a outra camada não irá utilizar nenhum redutor.

O especialista em aplicação de pintura de acabamento é requerido consultar múltiplas fontes para garantir que a correta proporção de mistura está sendo utilizada, o pacote do ativador correto é adicionado ao ligante formador de filme e o redutor correto junto com sua quantidade correta correspondente é adicionado se for requerido. Em adição a todas estas exigências, o dono da oficina dever estar certo de que o especialista em aplicação possui todos os componentes corretos em mãos para satisfazer as demandas das condições de trabalho.

A presente invenção está direcionada a um sistema de tintas simplificado que utiliza um ativador comum para cada uma das camadas e em que todas as camadas utilizam o mesmo ligante para a proporção de mistura do ativador e, de preferência, nenhuma adição de redutor é requerida para formar uma mistura potencial pulverizável. A presente invenção possibilita ao especialista em aplicação de tinta de acabamento simplificar o processo de pintura. De preferência, em países que utilizam unidades não métricas, o sistema de tintas é formulado para possuir uma proporção de mistura do ligante para o ativador de cerca de 8:1 para cerca de 1:1, de preferência, de cerca de 4:1 para cerca de 1:1 e em paises que utilizam as unidades métricas, o sistema de pintura pode ser formulado para uma proporção do ligante para o ativador de cerca de 5:1 para cerca de 1:1. Isto também irá possibilitar ao dono da oficina reduzir o número de latas de tinta mantidas em seu estoque.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece um sistema de tintas de acabamento que compreende pelo menos duas tintas, em que cada uma destas tintas inclui:

uma porção formadora de filma não ativada; e

uma porção ativadora que quando combinada com dita porção formadora de filme não ativada, forma uma composição de revestimento, dita composição de revestimento sendo capaz de formar pelo menos um de uma camada de carga primer, uma camada selante, um último acabamento externo ou uma camada de verniz final, em que a mesma porção ativadora é utilizada para reticular cada uma das porções formadoras de filme não ativadas e cada uma das camadas utiliza a mesma proporção de mistura volumétrica da porção formadora de filme não ativada para o ativador. O sistema de tinta da presente invenção não requer uma adição de um redutor separado.

Também é descrito um sistema de tintas de acabamento que compreende pelo menos duas camadas de tinta selecionadas a partir de uma

carga primer, um selante, uma base de tinta, um acabamento externo de estágio único e/ou uma tinta de verniz final.

Também está incluído na presente invenção um sistema de tinta de acabamento em que o ligante formador de filme não ativado contém resinas que possuem, na média, pelo menos dois grupos funcionais por molécula que são reticuláveis com os compostos de poliisocianatos e em que o pacote ativador compreende os poliisocianatos.

O sistema de tintas de acabamento da presente invenção possibilita às tintas que são formuladas satisfazer os padrões VOC atuais e possuir uma proporção de mistura do ligante e do ativador no intervalo de 8:1 a cerca de 1:1.

A presente invenção ainda fornece um veículo pintado utilizando o sistema de tintas de acabamento acima.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Conforme utilizado no presente:

"Carga de primer", "superfície primer" e "primer" significa uma tinta que é capaz de preencher pequenas irregularidades e imperfeições para fornecer uma superfície lixável que pode ser revestida externamente com um selante e/ou um revestimento colorido.

"Selantes" significa uma tinta que auxilia a aprimorar a adesão entre o substrato e o revestimento colorido. Em geral, o selante não é lixado, embora ele possa ser opcionalmente aparado para remover imperfeições secundárias. Uma propriedade importante da camada selante é possuir uma secagem física rápida que possibilita aparar inicialmente e um tempo de recuperação rápido para aplicar a próxima camada.

"Substrato" significa a superfície a ser revestida. Ele pode incluir uma superfície pintada OEM, um metal exposto, uma superfície plástica, uma camada primer, uma camada selante e similares.

"Camada base" ou "camada colorida" significa uma camada ou camadas de tinta pigmentada contendo, opcionalmente, flocos de efeito pigmentado ou metálico, que são, com maior freqüência, depois revestidos externamente com uma com um verniz final.

"Verniz final" significa uma tinta transparente ou semi-transparente que fornece o brilho e a clareza de imagem (DOI) que é comum nos veículos atuais. O verniz final também fornece proteção à tinta base contra arranhões e danos ambientais, tais como a chuva ácida.

"Revestimento externo de estágio único" ou "revestimento externo" significa uma tinta que fornece a coloração a um veículo e também possui um acabamento que é brilhante e fornece clareza de imagem sem a necessidade de um verniz final separado.

"Tinta 2K" significa uma tinta de acabamento que consiste em 2 pacotes de componentes separados. Um componente são os ligantes formadores de filme junto com os adjuvantes. Os ligantes formadores de filme são geralmente espécies oligoméricas e/ou poliméricas que possuem grupos funcionais capazes de reagir com os grupos funcionais reativos no segundo componente. Os grupos funcionais dos ligantes formadores de filme são, de preferência, grupos hidroxila, mas também podem ser selecionados a partir do amino, epóxi, tiol e similares ou suas misturas. Os adjuvantes podem incluir solventes, catalisadores, agentes de controle reológicos, agentes de nivelamento, pigmentos, cargas e similares. O segundo componente é o ativador ou o endurecedor que contém o agente de reticulação e geralmente compreende os poliisocianatos ou outros grupos de reticulação junto com outros adjuvantes, que podem incluir os catalisadores e os solventes e similares. Os poliisocianatos são, de preferência, não bloqueados. Os catalisadores e os solventes do pacote do ativador podem ser ajustados para as condições variadas de aplicação. Uma composição de tinta pulverizável é

feita pela mistura dos dois componentes juntos para formar uma mistura potencial e aplicar ao substrato dentro de um período de tempo estipulado de acordo com as instruções dos fabricantes.

"Mistura potencial" significa uma composição ativada pronta para a pulverização que compreende uma mistura do pacote ligante formador de filme, o pacote ativador e, opcionalmente, redutor. A presente invenção, de preferência, não requer o uso de um pacote redutor.

"Tinta 3K" significa uma tinta de acabamento que consiste de três pacotes de componentes separados. Os primeiros dois componentes são os mesmos que no sistema de tintas 2K. Este sistema adiciona um terceiro componente, algumas vezes denominado um redutor que é geralmente um solvente ou uma mistura de solventes.

"Resinas ligantes" ou "ligantes formadores de filme" significa as resinas de polímeros ou oligômeros que contêm a funcionalidade reticulável. Os grupos de reticulação que são, de preferência, os grupos hidroxila, reagem com os grupos isocianatos do ativador para formar uma rede polimérica forte. Cada cadeia de polímero ou oligômero individual contém, na média, pelo menos 2 grupos reticuláveis por molécula.

"Ativador" ou "endurecedor" ou "pacote ativador" significa um agente de reticulação e, em geral, consiste em poliisocianatos ou outros grupos de reticulação junto com outros adjuvantes. Os poliisocianatos não são bloqueados. Os adjuvantes podem incluir os solventes, catalisadores, seqüestrantes de umidade e similares. Os isocianatos úteis típicos são o diisocianato de hexametileno e os diisocianatos de isoforona ou seus derivados. Conforme utilizado no presente, o ativador será admitido como sendo designado para as condições ambientes do spray. Tipicamente, um fabricante de tintas irá formular um grupo de ativadores que o especialista em aplicação irá selecionar dependendo das condições, geralmente, a

temperatura. O fabricante de tintas irá mudar diversos ingredientes na formulação para combinar as condições do spray. Os ingredientes que podem ser variados incluem, mas não estão limitados, ao tipo e às concentrações do polisocianato, catalisadores, solventes e similares.

Conforme utilizado no presente, "proporção de mistura" significa uma proporção de mistura volumétrica e, particularmente, significa a razão volumétrica dos ligantes formadores de filme e do ativador. Por exemplo, uma proporção de mistura 4:1 significa que se 500 mL de uma composição de revestimento for desejada, o aplicador em spray iria misturar 400 mL da composição ligante formadora de filme e 100 mL da composição ativadora para formar o mistura potencial pulverizável.

A menos que especificado de outra maneira, o termo "oligômero" ou "oligomérico" significa um acrílico de baixo peso molecular, poliéster, poliéter ou polímero epóxi que possui um peso molecular no intervalo de cerca de 300 a cerca de 5.000 g/mol e, de preferência, possui na média pelo menos dois grupos funcionais por molécula que pode ser reagido com um grupo isocianato. De preferência, os grupos funcionais no oligômero são os grupos hidroxila.

Anteriormente, a maior parte dos sistemas de tintas de acabamento utilizou um ativador específico para cada uma das camadas e mudou a proporção da mistura do ativador e as adições reduzidas para fornecer as propriedades de cura e de aparência para cada uma das camadas. Na presente invenção, ao modificar as resinas ligantes, o Depositante foi capaz de apresentar um sistema de tintas de acabamento completo que permite ao aplicador utilizar uma proporção de mistura comum e um ativador comum em cada uma das camadas. A capacidade de utilizar uma proporção de mistura comum e um ativador comum possibilita a oficina de acabamento reduzir o número de latas de tintas a serem mantidas no estoque para completar um

trabalho de pintura de acabamento.

A estratégia para obter a proporção de mistura comum e um ativador comum através de todas as camadas envolve a seleção de um pacote ativador com uma quantidade mínima de isocianato.

A fim de produzir revestimentos de acabamento de alta qualidade, o intervalo estequiométrico de isocianato e a funcionalidade reticulável, tipicamente, a funcionalidade hidroxila, devem ser mantidos. Através de todas as camadas, o intervalo estequiométrico típico de isocianato para a hidroxila é de 0,7 a 2, de preferência, de 0,8 a 1,8 e, de maior preferência, de 0,9 a 1,6. Para obter uma proporção de mistura comum e um ativador comum, o depositante manipulou as resinas ligantes para estar contido no intervalo estequiométrico correto para o ativador selecionado. Em geral, todos os vernizes finais possuem uma demanda elevada de isocianato. Os vernizes pontuais e do painel possuem uma demanda média de isocianato e as camadas base (primers e selantes) possuem uma baixa demanda de isocianato. Para acompanhar isto, o Depositante selecionou um verniz pontual e de painel que possui uma demanda média de isocianato que minimiza a quantidade de manipulação de resina ligante das outras camadas para obter as propriedades estequiométricas desejadas. Todas as camadas foram então selecionadas para obter a demanda de isocianato do verniz final pontual e do painel. Portanto, apenas a carga primer, selante primer, verniz geral, e o replanejamento requerido de único estágio do ligante para acomodar a presente invenção enquanto mantém as propriedades de alta qualidade do filme.

Através todas as camadas, o intervalo estequiométrico típico de isocianato para hidroxila é de 0,7 a 2, de preferência de 0,8 a 1,8 e, de maior preferência, de 0,9 a 1,6. As resinas ligantes de todo o verniz final, a carga primer e o selante primer foram selecionadas e formuladas para produzir

revestimentos com intervalos estequiométricos conforme definidos acima.

CAMADA PRIMER

As camadas primer mais atuais compreendem o T_g relativamente alto, peso molecular elevado, polímeros que possuem um nível relativamente baixo de funcionalidade reticulável. A camada primer também contém uma grande porcentagem de pigmentos, que produzem uma mistura potencial de viscosidade elevada. A viscosidade desta mistura é, em geral, muito alta para o equipamento de spray típico. Para formar uma mistura potencial pulverizável, os primers atuais são tintas de três componentes, que requerem pelo menos algum redutor. O T_g relativamente alto da resina ligante e da carga elevada de pigmento contribui para um excelente desempenho de lixamento, que é um atributo importante para esta camada. Isto permite uma secagem razoavelmente rápida para possibilitar ao restaurador lixar e preparar a superfície para o revestimento externo sem a restrição indevida à sala da oficina. Um sistema de tintas de acabamento comumente utilizado, denominado URO® 110XS, disponível pela DuPont, Wilmington, DE, utiliza um primer 3K que possui uma proporção de mistura de 4:1:1 (resina ligante:ativador:redutor).

Com o propósito de obter a estequiometria desejada, a proporção da mistura e as propriedades desejadas, uma resina acrílica com elevada funcionalidade reticulável foi selecionada. O ligante da presente invenção contém funcionalidades de 10 a 30% maiores do que a resina primer típica. Para satisfazer as exigências da viscosidade do primer pulverizável ativado, um acrílico de menor peso molecular foi requerido. Esta formulação primer pode tolerar um maior teor de isocianato requerido pelo ativador e é menos viscoso do que os primers atuais. Quando utilizado com um ativador comum e a proporção de mistura descrita na presente invenção, esta formulação primer está compreendida no intervalo estequiométrico

desejado conforme descrito.

CAMADA SELANTE

Uma camada selante pode ser aplicada sobre um substrato e ajuda a preencher nas imperfeições muito pequenas na superfície do substrato. Um selante também promove a adesão entre o substrato e as camadas revestidas sobre o mesmo. Uma camada selante deve possuir um bom fluxo e uma boa aparência e, tipicamente, não é lixada. Os selantes disponíveis comercialmente típicos irão freqüentemente utilizar as mesmas resinas ligantes e os ativadores como primers, mas irão possuir uma menor proporção de pigmento para o ligante, o que aumenta a pulverização úmida e o fluxo, resultando em uma superfície mais lisa.

O selante da presente invenção, como a camada primer discutida acima, emprega as resinas ligantes que possuem um menor peso molecular, mas maior funcionalidade. Enquanto a resina ligante acrílica é similar àquela do primer descrito acima, um componente oligomérico é adicionado ao selante para aprimorar as características de fluxo desta camada. Em uma realização, isto é realizado pela combinação de um polímero acrílico funcional hidroxil com um oligômero de poliéster funcional hidroxil estruturado. O menor peso molecular do oligômero de poliéster possibilita que a mistura potencial não curada flua e preencha as pequenas imperfeições que podem estar presentes no primer e a maior funcionalidade do polímero acrílico permite as exigências estequiométricas conforme discutido acima. Quando utilizado com um ativador comum e proporção de mistura descritos na presente invenção, esta formulação selante se encontra no intervalo estequiométrico desejado conforme descrito acima.

Os diversos componentes oligoméricos úteis são apropriados e são descritos nas patentes US 6.277.497, US 6.642.311 e US 6.902.820.

Outros oligômeros são apropriados, conforme será evidente ao técnico no assunto, contanto que o oligômero possua na média, pelo menos dois grupos funcionais por molécula que são capazes de reagir com as funcionalidades isocianato, de preferência, os grupos hidroxila.

CAMADA DE VERNIZ FINAL

Os sistemas de tintas de acabamento atuais utilizam pelo menos dois tipos de vernizes finais para satisfazer as demandas. Um verniz final que é denominado um "verniz final pontual e de painel" ou "verniz pontual e de painel" é principalmente utilizado para cobrir apenas pequenas áreas de reparo, tipicamente inferiores a 40 cm^2. Este verniz final não possui, em geral, uma boa aparência como o segundo tipo, mas ele seca muito rapidamente. Quando utilizado apenas em pequenas áreas, a aparência não é crítica. O segundo sistema, que é freqüentemente denominado um "verniz final geral" possui uma melhor aparência do que o verniz pontual e de painel, mas é mais lento para secar e, portanto, menos produtivo. Esse sistema é utilizado para maiores superfícies de reparo e, portanto, deve possuir uma boa aparência.

Para formular os presentes vernizes pontuais e de painel, são produzidos os ligantes formadores de filme de funcionalidade moderada. A presente invenção utiliza o ChromaClear® HC-7600S disponível comercialmente, pela DuPont, Wilmington, DE como o verniz pontual e de painel. A proporção da mistura 4:1 e o pacote ativador associado com esse verniz foram selecionados como a base para todas as outras formulações, isto é, primers, selantes e vernizes finais gerais.

Em geral, os vernizes gerais atuais possuem uma porção das resinas ligantes que possuem um menor peso molecular do que os vernizes pontuais e de painel e também possuem maior funcionalidade para o fluxo e a aparência aprimorados. Na presente invenção, a resina acrílica com funcionalidade de 20 a 50% menor e possuindo maior peso molecular do que

aquela utilizada em um verniz final geral típico, foi utilizada para reduzir a demanda de isocianato. Isto foi combinado com o oligômero acrílico e o oligômero de poliéster estruturado para fornecer melhor fluxo e aparência. Enquanto não se pretende estar limitado, os oligômeros acrílicos úteis são descritos no documento US 6.559.327. Quando utilizado com uma proporção de mistura e ativador comum descrita na presente invenção, esta formulação de verniz final geral se encontra dentro do intervalo estequiométrico desejado conforme descrito acima.

ACABAMENTO EXTERNO DE ESTÁGIO ÚNICO

Os acabamentos externos de estágio único consistem em um componente formador de filme pigmentado, um ativador e um redutor opcional. Este componente formador de filme, denominado o corante, compreende uma mistura de tintas pigmentadas e as resinas ligantes. As tintas são feitas com pigmentos opacos, transparentes ou de efeito e materiais oligoméricos e poliméricos que fornecem dispersão e assistência no processamento. Ao combinar as tintas, as carrocerias para acabamento são capazes de combinar a cor na parte sendo reparada ou substituída. As propriedades do acabamento externo, tais como resistência às lascas, e aparência, tal como brilho e DOI, são obtidas através da variação das resinas ligantes. As fórmulas de cores diferentes requerem quantidades variadas de resina ligante. Por exemplo, as cores que possuem uma capacidade de recobrimento intrinsecamente ruim compensam pelo aumento do teor de tinta na cor que, por sua vez, diminui o teor de ligante total. Por causa do teor de ligante variável, os acabamentos de estágio único são formulados para cobrir uma janela de isocianato – para – hidroxila mais ampla em comparação às cargas primer, selantes e vernizes finais. Tipicamente, o ativador consiste em poliisocianatos, catalisadores, solventes e outros adjuvantes, e é utilizado para reticular as funcionalidades contendo hidroxila na resina ligante. No sistema 3K, o redutor fornece um meio

adicional além do ativador para se ajustar as demandas ambientais e de fluxo de trabalho. O ChromaOne, um acabamento externo de estágio único típico comercializado pela DuPont, possui uma proporção de mistura de cor-ativador-redutor de 3:1:1.

Nesta presente invenção, um componente ligante foi designado para acomodar uma proporção de mistura cor-ativador de 4:1. Para realizá-lo, é utilizada uma resina acrílico com uma menor demanda de isocianato através de uma redução de 20 a 50% na funcionalidade. Com o propósito de manter um fluxo e aparência aceitáveis, um oligômero acrílico e um oligômero de poliéster estruturado, tal como qualquer um dos listados acima, também foram incorporados no ligante. Quando utilizado com uma proporção de mistura e ativador comum descrito na presente invenção, a família de cores para a formulação de acabamento externo de estágio único se enquadra no intervalo estequiométrico desejado descrito acima.

A cura das composições de revestimento aplicadas pela presente invenção pode ser realizada sob uma variedade de condições conhecidas pelos técnicos no assunto, embora a cura seja, de preferência, realizada em condições de temperatura ambiente, tipicamente, de cerca da temperatura ambiente a cerca de 70° C (de 60 a 160° F).

EXEMPLOS

Os seguintes exemplos mostram que os sistemas de tintas inovadores podem ser feitos utilizando uma proporção de mistura de 4:1 e que nenhum redutor precisa ser adicionado.

Todos os pesos moleculares foram determinados pela cromatografia de permeação em gel utilizando o poliestireno como um padrão interno. Salvo indicações em contrário, todas as substâncias químicas estão disponíveis pela Aldrich Chemica Company, Milwaukee, WI.

PREPARAÇÃO DO ATIVADOR COMUM (DESEJADO PARA UMA JANELA DE APLICAÇÃO DE 70 A 75° F)

Ingredientes	Partes por peso
Desmodur® N 3300A[1]	430,0
Desmodur® Z 4470BA[1]	53,9
Acetato de butila	285,3
Propionato de etil-3-etóxi	98,3
Xileno	130,3
Dilaurato de estanho dibutila	0,13
Isocianato de sulfonil *p*-tolueno	2,0

[1] Disponível pela Bayer Material Science, Pittsburgh, PA.

Todos os ingredientes foram adicionados na ordem dada em uma lata metálica e misturados por 60 minutos utilizando um impulsor. Durante o processo de mistura, a abertura da lata foi coberta. A solução foi transferida à recipientes de um quarto de galão herméticos e selados sob atmosfera de nitrogênio. As seguintes propriedades foram satisfeitas para o ativador comum:

Peso do galão	8,26 – 8,46 libras/ galão
% de água	< 0,05% em peso
Peso dos sólidos	45,5 – 48,5%
% de isocianato	9,6 – 10,2% em peso
Cor	< 50 APHA

PREPARAÇÃO DO POLÍMERO ACRÍLICO #1

	Ingredientes	Partes por peso
Peso		
Parte 1	Xileno	160,77 g
Parte 2	Estireno	73,44 g
	Metacrilato de 2-hidroxietila (HEMA)	122,44 g
	Metacrilato de isobornila (IBOMA)	73,44 g

	Ingredientes	Partes por peso
	Metacrilato de metila (MMA)	9,79 g
	Metacrilato de 2-etilhexila (HEMA)	112,65 g
	Metacrilato de isobutila (IBMA)	97,94 g
	Xileno	13,70 g
Parte 3	Xileno	10,26 g
Parte 4	Peroxiacetato de *t*-butila	18,96 g
	Xileno	45,66 g
Parte 5	Xileno	5,71 g
Parte 6	Peroxiacetato de *t*-butila	3,29 g
	Metil etil cetona	41,24 g
Parte 7	Metil etil cetona	5,71 g
Parte 8	Xileno	30,00 g

A Parte 1 foi carregada em um reator contendo funis de adição, condensador de refluxo, termômetro e uma entrada de nitrogênio. O solvente foi aquecido ao refluxo, cerca de 140 a 145° C. A Parte 2 foi adicionada a um funil de adição e agitado por 10 minutos. As Partes 2 e 4 foram adicionadas à mistura de reação simultaneamente durante 180 minutos, mantendo a temperatura de reação de 140 a 145° C. Quando a adição da Parte 2 e 4 estava completa, a Parte 3 foi utilizada para fluir a alimentação do monômero e as linhas de alimentação do monômero. A Parte 5 foi utilizada para fluir a alimentação iniciadora e as linhas de alimentação iniciadoras. A reação foi mantida na temperatura do refluxo por 15 minutos. A parte 6 foi adicionada por meio de um funil de adição após 15 minutos de tempo de espera durante um período de tempo de 30 minutos, enquanto manteve a temperatura de refluxo de 120 a 125° C. Quando a adição estava completa, a reação foi mantida no refluxo por 30 minutos. A Parte 7 foi adicionada para fluir a alimentação iniciadora e as linhas de alimentação iniciadoras. A reação foi resfriada, filtrada

e completada. A Parte 8 foi adicionada para fluir no reator.

O polímero acrílico possui um teor de sólidos de 60% e um teor de monômero residual de MMA de 0,02%, IBOMA de 0,3%, IBMA de 0,3%, HEMA de 0,3%, EHMA de 0,5%. O peso molecular médio era de 6.500.

PREPARAÇÃO DE UMA FÓRMULA DE DISPERSÃO #1

Peso	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Metil isobutil cetona	13,9
	Acetato de monometil éter de propileno glicol	7,6
	Metil amil cetona	29,6
	Xileno	24,9
	Aromatic 100[1] (155° C/ 177° C)	3,5
	Polímero acrílico #1	214,3
	Anti-Terra U[2]	1,8
	Dispersão Anti-Assentamento[3]	76,8
Parte 2	Nicron 554[4]	122,9
	Hubercarb W3N[5]	194,4
Parte 3	Blanc Fixe[6]	65,3
	Ti-Pure R-960[7]	63,7
	Raven 410[8]	2,1

1. O Aromatic 100 está disponível pela ExxonMobile, Houston, TX.

2. Anti-Terra U está disponível pela BYK Chemie, Wallingford, CT.

3. A dispersão de Anti-Terra U 3,75%, xileno 88,75% e Bentona 34 7,5%. A Bentona 34 está disponível pela Elementis, Hightstown, NJ.

4. Nicron 554 está disponível pela Luzenac América, Englewood, CO.

5. Hubercarb W3N está disponível pela J. M. Huber Corp., Atlanta,

GA.

6. Blanc Fixe está disponível pela Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg, Alemanha.

7. T-Pure R-960 está disponível pela DuPont, Wilmington, DE.

8. Raven 410 está disponível pela Columbian Chemicals Company, Marietta, GA.

Utilizando um agitador com uma lâmina DBI em baixa velocidade, a Parte 1 foi adicionada na ordem e agitada por 30 minutos. Após 30 minutos, a taxa de agitação foi aumentada e a Parte 2 foi adicionada em ordem. Esta mistura foi agitada por 15 minutos. A Parte 3 foi então adicionada lentamente e foi agitada por 60 minutos. A dispersão foi então baseada em 3 passagens utilizando contas de vidro de 0,8 mm.

PREPARAÇÃO DA CARGA PRIMER #1

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Formula de dispersão #1	820,7
Parte 2	Acetato de butila	11,7
	Metil isobutil cetona	16,9
	Acetato de etila	37,6
	Acetato de éter monometil de propileno glicol	11,4
	Polímero acrílico #1	17,1
	Tolueno	3,3
	Diacetato de estanho dibutila[1] (10% em xileno)	1,1
	Octo-Soligen Zinco 8[2]	6,0
Parte 3	BYK – 410[3]	3,3

1. Disponível pela Air Products, Allentown, PA.

2. Disponível pela Lanxess Corp., Akron OH.

3. Disponível pela BYK Chemie, Wallingford, CT.

A fórmula de dispersão #1 foi colocada em uma lata metálica. A

dispersão foi agitada com uma lâmina propelente. Os ingredientes da Parte 2 foram adicionados na ordem e a mistura foi agitada por 30 minutos. A Parte 3 foi adicionada lentamente e a mistura foi agitada por 1 hora. A carga primer foi deixada repousar por 2 horas antes da análise.

PREPARAÇÃO DA FORMULAÇÃO DE CARGA PRIMER PRONTA PARA PULVERIZAR

Foi combinado 400 mL de carga primer #1 com 100 mL de ativador comum (preparado acima). A solução possuía uma viscosidade Zahn #3 inicial de 10,3 segundos. Três revestimentos da formulação foram aplicados por spray a um substrato de aço lixado pela aplicação de um especialista a 75° F. O tempo para fluir entre os revestimentos era de 9 a 12 minutos. Cada revestimento possuía uma boa aplicação, percepção da construção do filme; isto é, espessura, e lixamento a seco (lixamento manual, lixamento de ação dupla e lixamento forte) com papel P400 com nenhuma carga ou obstrução da lixa de papel após 90 a 120 minutos do tempo de secagem conforme determinado por um especialista em aplicação. A espessura do filme medido era de 5,1 mils.

PREPARAÇÃO DE UMA FORMULAÇÃO SELANTE

PREPARAÇÃO DO POLÍMERO ACRÍLICO #2

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Xileno	229,12
Parte 2	Estireno	73,64
	Metacrilato de metila	93,19
	Metacrilato de isobutila	220,93
	Metacrilato de 2-hidroxietil	98,19
Parte 3	Peroxiacetato de *t*-butila	11,78
	Xileno	49,1
Parte 4	Xileno	2,95
	Metil etil cetona	49,1

A Parte 1 foi carregada em um reator e aquecida ao refluxo (138 a 142° C). Os ingredientes da Parte 2 foram misturados e adicionados ao reator simultaneamente com os ingredientes misturados previamente da Parte 3 por um período de 3 horas. Quando a adição das Partes 2 e 3 estava completa, a Parte 4 foi adicionada e a reação foi mantida no refluxo por 1 hora. A reação foi resfriada e completada. O polímero acrílico possuía um peso do teor de sólidos de 59,6% e um peso molecular médio de 10.500.

PREPARAÇÃO DO OLIGÔMERO DE POLIÉSTER #1

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Metil amil cetona	168,02
	Pentaeritritol	114,25
	Sanko HCA[1]	3,58
	Brometo de tetraetil amônio	2,64
	Anidrido líquido MHHPA 37[2]	412,18
Parte 2	Óxido de 1,2-butileno	202,33

1. Sanko HCA está disponível pela Sanko Chemicals Co Ltda, Osaka, Japão.

2. Disponível pela Lonza Chemical, Basal, Suíça.

Os ingredientes da Parte 1 foram carregados no reator sob agitação e foram aquecidos a 60° C. A temperatura foi deixada para nivelar após a exotermia resultante. A mistura de reação foi então mantida a 140° C e mantida por 2 horas. Os ingredientes da Parte 2 foram carregados na reação por um período de 4 horas. A temperatura de reação foi mantida a 140° C até o número ácido cair a abaixo de 3,0 (cerca de 6 horas). A mistura de reação foi resfriada e completada.

O oligômero de poliéster estruturado possuía um teor de sólidos em peso de 81,4% e um peso molecular médio de 1.069.

PREPARAÇÃO DA DISPERSÃO SELANTE #1

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Acetato de butila	155,11
	Xileno	63,02
	Metil amil cetona	92,33
	Oligômero de poliéster #1	35,34
	Polímero acrílico #2	227,98
	Dispersante GTP AB[1]	6,62
	BYK 320[2]	2,62
	Anti-Terra U[2]	3,49
	Diacetato de estanho de dibutila[3]	1,32
	Dispersão anti assentamento[4]	39,82
Parte 2	Mistron Monomix[5]	148,64
	Zeeos G200 Ceramic Microspheres[6]	201,83
Parte 3	Sulfato de bário	79,03
	Ti-Pure R-960[7]	100,78
	Pó Raven 410 [8]	2,17
Parte 4	Xileno	63,02

1. Preparado de acordo com o Exemplo #1 US 6.316.564.

2. Resina BYK-320 e Anti-Terra U estão ambos disponíveis pela BYK Chemie, Wallingford, CT.

3. 10% de solução em xileno.

4. Dispersão Anti-Terra U 3,75%, xileno 88,75% e Bentona 34 7,5%. A Bentona 34 está disponível pela Elementis, Hightstown, NJ.

5. Mistron Monomix está disponível pela Luzenac América, Englewood, CO.

6. Zeeos G200 está disponível pela 3M, St. Paul, MN.

7. Ti-Pure R-960 está disponível pela DuPont, Wilmington, DE.

8. Raven 410 está disponível pela Columbian Chemicals Company, Marietta, GA.

Os ingredientes da Parte 1 foram pesados em uma lata e agitados com uma lâmina DBI por 15 minutos. Os ingredientes da Parte 2 foram lentamente adicionados e então agitados por 30 minutos. Os ingredientes da Parte 3 foram lentamente adicionados e então agitados por 60 minutos.

A mistura foi então dispersada em 3 passos utilizando 2 mm de contas de vidro.

A Parte 4 foi adicionada com mistura e foi agitada por 30 minutos.

PREPARAÇÃO DA FORMULAÇÃO SELANTE PRONTA PARA PULVERIZAR

Foi combinado 400 mL da dispersão selante #1 com 100 mL de ativador comum (preparado acima). A solução possuía uma viscosidade Zahn #2 inicial de 16,8 segundos. Um revestimento da formulação foi aplicado por spray a um substrato OEM lixado na temperatura da cabine de 75° F por um especialista de aplicação. O revestimento possuía uma aplicação aceitável comercialmente, uma textura úmida e seca, e uma construção do filme de 0,8 mils. O revestimento fluiu em 8 minutos. O lixamento a úmido com um papel de grânulo 1.000 foi excelente em 15 minutos após a aplicação do selante. O selante foi então acabado externamente com tinta base Chromabase e verniz final Chromaclear e cozido por 30 minutos a 140° F. A aparência era boa com textura uniforme (frente de onda (*Wavescan*) de onda longa = 4,9, frente do onda de onda curta = 37,9).

PREPARAÇÃO DE UMA FORMULAÇÃO DE VERNIZ FINAL PONTUAL E DE PAINEL PRONTA PARA PULVERIZAR

Um verniz seco ao ar produtivo (HC-7600S™, disponível pela DuPont, Wilmington, DE) foi ativada pela mistura com o ativador comum (preparado acima) em uma proporção volumétrica verniz-para-endurecedor de 4:1. O verniz foi pulverizado em 15 minutos de ativação em uma câmara de

pulverização de corrente de ar descendente a 74° F e foi aplicado em um lado do corte da extremidade inicial recém revestida com tinta base. Dois revestimentos do verniz ativado foram aplicados com um tempo de secagem de 6 minutos entre os revestimentos e o revestimento foi seco ao ar a 74° F. Um técnico em spray realizou a aplicação e a avaliação do verniz final.

Cada revestimento possuía características de aplicação aceitáveis comercialmente e uma percepção de construção levemente fina. A espessura do revestimento era de 2,4 mils. A aparência úmida e seca dos revestimentos foi considerada aceitável. Após 100 minutos após a segunda aplicação da camada, a recuperação da tinta foi considerada como sendo média rápida após a criação de uma marca superficial, e o revestimento foi considerado como sendo pronto para o reparo pontual de lixa-e- polimento.

PREPARAÇÃO DE UM VERNIZ FINAL GERAL

PREPARAÇÃO DE UM OLIGÔMERO DE POLIÉSTER #2

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Acetato de butila	62,92
	Pentaeritritol	67,73
	Milldride MHHPA[1]	244,46
Parte 2	Glydexx Glycidylester N-10[2]	383,81
	Dilaurato de estanho dibutila	0,70
	Acetato de butila	27,00
Parte 3	Acetato de butila	84,08

1. Disponível pela Milliken Chemical Company, Spartanburg, SC.

2. Disponível pela Resolution Performance Products, Hoogvliet, Holanda.

A Parte 1 foi carregada em um reator equipado com um agitador, condensador e um cobertor de nitrogênio e foi aquecida a 145° C. A reação foi mantida a 145° C por 1 hora. A Parte 2 foi alimentada, a reação foi aquecida ao

refluxo, a cerca de 170° C, e foi mantida nesta temperatura até que o número ácido fosse inferior a 1,0. Quando o número ácido era inferior 1,0, a Parte 3 foi adicionada ao reator e a mistura foi aquecida ao refluxo por 30 minutos adicionais. A reação foi resfriada e completada. A mistura da reação era de 80,1% de sólidos e possuía uma viscosidade Gardner-Holdt de W.

PREPARAÇÃO DE UM POLÍMERO DE ACRÍLICO #3

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Xileno	46,67
Parte 2	Estireno	15,00
	Metacrilato de metila	20,00
	2-etil-hexacrilato	45,00
	2-hidroxietilacrilato	20,00
Parte 3	Luperox 7M75[1]	2,40
	Xileno	10,00
Parte 4	Luperox 7M75[1]	0,60
	Metiletil cetona	10,00

Disponível pela Arkema Inc., Filadélfia, PA.

A Parte 1 foi carregada em um reator equipado com um agitador, condensador e uma entrada de nitrogênio. O solvente foi aquecido ao refluxo, cerca de 140° C. A Parte 2 foi misturada e adicionada à reação por um período de 3 horas. A Parte 3 foi misturada previamente e adicionada à reação por um período de 3 horas juntamente com a Parte 2 misturada previamente. Quando as adições das partes 2 e 3 foram completadas, a parte 4 foi misturada e adicionada ao reator por um período de 60 minutos. Quando a adição estava completa, a reação foi mantida no refluxo por 60 minutos adicionais e então resfriada e completada. A batelada foi testada como sendo 59,8% de sólidos e possui uma viscosidade Gardner-Holdt de V.

PREPARAÇÃO DO COPOLÍMERO ACRÍLICO #4

	Ingredientes	Partes por peso
Parte 1	Metil amil cetona	6,8
Parte 2	Metacrilato de hidroxietila	22,2
	Acrilato de isobornila	37,8
	Metil amil cetona	1,6
Parte 3	Metilamil cetona	20,4
	Acetato de *t*-butil peróxi	1,8
Parte 4	Metil amil cetona	7,6
	Acetato de *t*-butil peróxi	1,8

Em um conjunto de reatores, o primeiro sendo operado a 1/10ª o volume do segundo e conectado ao segundo por meio de uma linha de transferência, a Parte 1 foi adicionada e aquecida a 190° C a 2,5 bar de pressão. A Parte 2 seguida da Parte 3 foi então carregada para separar os tanques de alimentação, misturados e então alimentado ao primeiro reator por 280 minutos. Uma vez que a alimentação aumentou o nível no primeiro reator a 90% de seu volume de operação normal, o produto da reação do primeiro reator foi transferido ao segundo reator de modo a manter um nível constante no primeiro reator. Após 40 minutos de transferência do primeiro reator para o segundo reator, o segundo reator foi aquecido ao refluxo e a Parte 4 foi alimentada para o segundo reator durante 270 minutos. Uma vez que as alimentações das Partes 2 e 3 foram completadas, todo o conteúdo do primeiro reator foi esvaziado no segundo reator. O segundo reator foi mantido no refluxo por 1 hora a 157° C, resfriado e esvaziado. O copolímero resultante possuía o GPC Mn de 1704, GPC Mw de 3380 e Mw/Mn de 1,98 com a conversão quase completa do monômero. O número médio das funcionalidades (hidroxila) é de 4,8 por cadeia polimérica. O T_g do copolímero era de 57,3° C.

PREPARAÇÃO DE UMA FORMULAÇÃO DO VERNIZ TOTAL GERAL

Ingredientes	Partes por peso
Polímero acrílico #3	6.611,47
Oligômero de poliéster #2	271,06
Copolímero acrílico #4	1.841
Tinuvin 384[1]	69,1
Tinuvin 292[1]	65,78
Metil amil cetona	2.412,41
Acetona	16,22
Dilaurato de estanho dibutila	46,8
Etil-3-etoxipropionato	579,15
BYK 306[2]	41,46
BYK 358[2]	49,01
Xileno	222,23

1. Disponível pela Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY.

2. Disponível pela BYK Chemie, Wallingford, CT.

Os componentes da formulação do verniz final foram misturados. Foram adicionadas 500 mL desta solução a 125 mL do ativador comum (preparado acima). Esta solução possuía uma viscosidade Zahn 2 inicial de 14:96 segundos. As composições foram pulverizadas por um técnico em aplicações em dois revestimentos sobre a tinta base Chromabase® (azul claro metálico) e e foi cozida por 30 minutos a 140° F em uma cabine Accudraft. O tempo de secagem após um revestimento era de 8 minutos. O revestimento pulverizou bem e possuía boa aparência. A espessura do revestimento era de 2,7 mils.

Os exemplos anteriores mostram que um sistema de tintas de acabamento pode ser formulado para utilizar uma proporção de mistura do ligante comum para o ativador que possui propriedades que são apropriadas para o uso no reparo de um dano no veículo.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, que compreende pelo menos duas tintas, em que cada uma destas tintas inclui:

uma porção formadora de filma não ativada; e

uma porção ativadora que quando combinada com dita porção formadora de filme não ativada, forma uma composição de revestimento, dita composição de revestimento sendo capaz de formar pelo menos um de uma camada de carga primer, uma camada selante, um último acabamento externo ou uma camada de verniz final, em que a mesma porção ativadora é utilizada para reticular cada uma das porções formadoras de filme não ativadas e cada uma das camadas utiliza a mesma proporção de mistura volumétrica da porção formadora de filme não ativada para o ativador.

2. SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, em que é requerida uma adição do solvente separado.

3. SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, em que a proporção da mistura da porção formadora de filme não ativada para o ativador está no intervalo entre 8:1 para 1:1 para cada uma das camadas.

4. SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, em que o ativador é selecionado com base nas condições ambiente do spray de uma área de acabamento onde dito sistema de tintas é aplicado.

5. SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, em que o ativador compreende pelo menos um poliisocianato e a porção não ativada possui os grupos funcionais que reagem com ditos grupos de isocianato.

6. VEÍCULO OU QUALQUER DE SUA SUPERFÍCIE, pintada com pelo menos uma camada do sistema de tintas de acabamento conforme

descrito na reivindicação 1.

7. TINTA DO VERNIZ FINAL DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, que possui uma proporção da mistura do ligante e do ativador em comum com pelo menos uma das outras camadas em um acabamento automotivo multicamadas.

8. SELANTE DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, que possui um ativador e uma proporção da mistura do ativador em comum com pelo menos uma das outras camadas em um acabamento automotivo multicamadas.

9. CARGA PRIMER DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, que possui um ativador e uma proporção da mistura do ativador em comum com pelo menos uma das outras camadas em um acabamento automotivo multicamadas.

10. SISTEMA DE TINTA, de acordo com a reivindicação 1, em que cada camada é curada em temperatura ambiente ou em temperaturas elevadas até 160° F.

PI0617013-2

RESUMO

"SISTEMA DE TINTAS DE ACABAMENTO, VEÍCULO OU QUALQUER DE SUA SUPERFÍCIE, TINTA DO VERNIZ FINAL DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, SELANTE DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES, CARGA PRIMER DO ACABAMENTO DE DOIS COMPONENTES E SISTEMA DE TINTA"

A presente invenção refere-se a um sistema de pintura multicamadas em que cada camada de tinta utiliza o mesmo ativador e a mesma proporção de mistura do ligante formador de filme e do ativador. O sistema de pintura é particularmente útil no presente para as aplicações de acabamento automotivas.