



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

(21) PI 0711679-9 A2



(22) Data de Depósito: 12/06/2007
(43) Data da Publicação: 17/01/2012
(RPI 2141)

(51) Int.CI.:
B05D 7/00

(54) Título: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE REVESTIMENTO DE MÚLTIPLAS CAMADAS E SUBSTRATO

(30) Prioridade Unionista: 14/06/2006 US 60/813,507

(73) Titular(es): E.I DU PONT DE MOURS AND COMPANY

(72) Inventor(es): Frank-Peter Tiegs, Marc Chilla, Michael Georgiadis

(74) Procurador(es): Priscila Penha de Barros Thereza

(86) Pedido Internacional: PCT US2007013969 de 12/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/146386de 21/12/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE MÚLTIPLAS CAMADAS E SUBSTRATO. A presente invenção se refere a um processo para a produção de revestimentos de múltiplas camadas, que compreende as etapas sucessivas de: (1) aplicação de uma camada de revestimento base em uma espessura do filme do processo total no intervalo de 10 a 35 µm a um substrato fornecido com um primer EDC, (2) aplicação de uma camada de revestimento transparente sobre a camada de revestimento base, (3) curar juntamente o revestimento base e as camadas de revestimento transparentes, em que a camada de revestimento base é aplicada em uma primeira camada de um revestimento de base aquosa modificado preparado pela mistura de um revestimento de base aquosa não modificado possuindo uma opacidade preta/branca superior a 25 µm com um componente da mistura pigmentado e em uma segunda camada do revestimento de base aquosa não modificado.

“PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE MÚLTIPLAS CAMADAS E SUBSTRATO REVESTIDO”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um processo para a produção de
5 revestimentos de múltiplas camadas.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os revestimentos automotivos geralmente compreendem um primer de revestimento de eletrodeposição cozido separadamente (EDC), uma camada de superfície de primer cozido separadamente (camada de preenchimento) aplicada na mesma e um revestimento superior aplicado ao mesmo que compreende uma camada de revestimento base que proporciona efeito especial e/ou cor aplicado úmido-no-úmido e uma camada de revestimento transparente que proporciona brilho e proteção. A superfície do primer total mais a espessura da camada de revestimento base é, em geral, de 10 30 a 60 µm, no caso de tonalidades de cor metálica, mas no intervalo inferior 15 de 30 a 45 µm.

Os processos são conhecidos a partir do documento WO 97/47401 e documento US 5.976.343 para a produção de revestimentos de múltiplas camadas decorativos, cujos processos permitem a eliminação da 20 aplicação e um cozimento separado de uma camada de superfície do primer que, obviamente, reduz o consumo do material de revestimento e a espessura da camada total. Nestes processos, uma estrutura de revestimento de múltiplas camadas que compreende um primeiro revestimento de base aquosa modificado, um segundo revestimento de base aquosa não modificado e um 25 revestimento transparente é aplicado por um processo molhado-sobre-molhado-sobre-molhado (*wet-on-wet-on-wet*) que compreende a união da curea destas três camadas de revestimento que são aplicadas a um primer EDC cozido. Na prática, estes processos utilizam duas camadas de

revestimento base que possibilitam acentuadamente menor espessura da camada total por cerca de 15 a 25 µm, do que aquela de um primer de superfície convencional e revestimento base. O revestimento de base aquosa modificado é produzido nestes processos a partir de um revestimento de base aquosa não modificado pela mistura com um componente da mistura. O revestimento de base aquosa modificado substitui um primer de superfície convencional. O documento WO 97/47401 recomenda como um componente da mistura a adição do agente de reticulação de poliisocianato, enquanto o documento US 5.976.343 descreve a adição da resina de poliuretano.

A fragilidade dos processos conhecidos a partir dos documentos WO 97/47401 e US 5.976.343 é que não é diretamente possível produzir revestimentos de múltiplas camadas em certas tonalidades de cor ("tonalidades de cor problemáticas"). As tonalidades de cor que são problemáticas com relação à produção dos revestimentos de múltiplas camadas sem a camada primer de superfície são aquelas tonalidades de cor com baixo poder de encobrimento. Tais tonalidades de cor são problemáticas porque o substrato mostra através da camada de revestimento base produzida a partir do revestimento de base aquosa modificado e não modificado. No caso dos substratos com uma tonalidade de cor não uniforme e/ou devido às flutuações na espessura do filme (distribuição não uniforme da espessura do filme no substrato) da camada de revestimento base, a não uniformidade na tonalidade da cor é percebida. Os revestimentos primer EDC curados por cozimento, em particular, são exemplos de substratos problemáticos que não são uniformes na tonalidade da cor, porque eles sofrem frequentemente de descoloração local intensa como resultado das diferenças localizadas na temperatura objeto durante a cura por cozimento.

O problema poderia ser resolvido pela aplicação do revestimento de base aquosa modificado e/ou não modificado em uma espessura total da

camada opaca e maior. Entretanto, isto poderia ser uma etapa tecnológica retrógrada na direção da alta espessura do filme total, e a espessura do filme opaca e maior teria que ser construída em diversas aplicações, o que não ajudaria a assegurar um processo de revestimento de máxima economia.

O aumento do teor de pigmento do revestimento de base aquosa não modificado é limitado, por um lado, pela concentração crítica do volume de pigmento, mas, em geral, também não é possível com relação às propriedades tecnológicas requeridas no revestimento de acabamento.

DESCRÍÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

A presente invenção está direcionada a um processo para a produção de revestimentos de múltiplas camadas, que compreende as etapas sucessivas de:

(1) aplicação da camada de revestimento base em uma espessura do filme do processo total no intervalo de 10 a 35 µm a um substrato fornecido com um primer EDC,

(2) aplicação de uma camada de revestimento transparente sobre a camada de revestimento base,

(3) cura em conjunto do revestimento base e das camadas de revestimento transparentes,

- em que a camada de revestimento base é aplicada em uma primeira camada e em uma segunda camada; a primeira camada compreende um revestimento de base aquosa modificado produzido pela mistura de um revestimento de base aquosa não modificado com um componente da mistura pigmentado e a segunda camada compreende o revestimento de base aquosa não modificado,

- em que o revestimento de base aquosa não modificado possui uma opacidade preto/ branca (poder de encobrimento preto/ branco) superior a 25 µm,

- em que o componente da mistura é selecionado a partir do

grupo que consiste em um componente da mistura I e um componente da mistura II, em que o componente da mistura I compreende um ou mais ligantes A, possuindo uma proporção em peso do teor de pigmento para os teores de sólidos da resina de 0,05:1 a 1,5:1 e sendo misturados no revestimento de 5 base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,1 a 2,5 partes de ligante(s) A : 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado; e em que o componente da mistura II compreende um ou mais poliisocianatos, possuindo uma proporção em peso do teor de pigmento para o teor dos sólidos da resina de 0,05 : 1 para 0,5 : 1 e sendo misturado no 10 revestimento de base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,2 para 1 parte de poliisocianato : 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado, e

15 - em que o teor de pigmento do componente da mistura é fabricado tal que o revestimento de múltiplas camadas obtido após a etapa (3) obtem uma consistência de tonalidade da cor onde, em cada caso, pelo menos 80% (onde em cada caso 80% e maior, até que faça sentido técnico) da espessura do filme do processo individual, ambos da camada aplicada a partir do revestimento de base aquosa modificado e da camada aplicada a partir do revestimento de base aquosa não modificado.

20 **DESCRÍÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

As espessuras do filme indicadas na descrição e nas reivindicações para as camadas revestimento se referem em cada caso às espessuras do filme seco. Na descrição e nas reivindicações, o termo “espessura do filme do processo” é utilizado. O significado deste termo será 25 explicado abaixo no presente.

O termo “opacidade preto/ branco” é utilizado na descrição e nas reivindicações. Ele se refere a espessura do revestimento seco de uma composição de revestimento, em que o contraste entre os campos preto e

branco de um quadro preto e branco revestido com a composição de revestimento não é mais distinto visualmente (valor da espessura do revestimento médio determinado na base da avaliação por 5 indivíduos independentes). Seguindo o ISO 6504-3:2006 (E), o método B, de modo a 5 determinar esta espessura do revestimento, a composição do revestimento do qual a opacidade preto/ branca deve ser investigada pode ser aplicada em uma forma de cunha sobre um quadro preto e branco e seco ou endurecido.

O termo “teor de pigmento” utilizado na descrição e nas reivindicações significa a soma de todos os pigmentos contidos na composição 10 de revestimento sem cargas (extensores). O termo “pigmentos” é utilizado no presente como no DIN 55944 e coberturas, em adição aos pigmentos de efeito especiais, pigmentos branco, coloridos e preto inorgânico e pigmentos coloridos e preto orgânico. Portanto, ao mesmo tempo, o DIN 55944 distingue entre os pigmentos e as cargas.

15 A descrição e as reivindicações mencionam “um ou mais ligantes A”. Isto serve para distinguir entre o(s) ligante(s) do revestimento de base aquosa não modificado e o(s) ligante(s) A do componente da mistura I.

A frase utilizada na descrição e nas reivindicações “consistência de tonalidade da cor do revestimento de múltiplas camadas onde, em cada 20 caso, pelo menos 80% da espessura do filme do processo individual, ambos da camada aplicada a partir do revestimento de base aquosa modificado e da camada aplicada a partir do revestimento de base aquosa não modificado” significa que a diferença da cor delta E [delta E pode ser determinado pela colorimetria goniospectrofotométrica e iguala a raiz quadrada de ($\Delta L^* + \Delta C^* + \Delta H^*$); L^*, C^*, H^* = luminosidade, cor, tonalidade] entre os 25 revestimentos de múltiplas camadas a ser comparado e aplicado a partir do revestimento de base aquosa modificado, do revestimento de base aquosa não modificado e do revestimento transparente é suficientemente pequeno se as

camadas do revestimento base aplicadas ambas a partir do revestimento de base aquosa modificado e do revestimento de base aquosa não modificado terem sido ambas aplicadas a 80% ou mais da espessura do filme do processo individual. No caso das cores sólidas (tonalidades de cor de tom único; 5 geralmente independente do ângulo de observação; teor de pigmento sem pigmentos de efeito especial), valores delta E inferiores a 0,4 determinados em um ângulo de iluminação de 45° na perpendicular e um ângulo de observação de 45° com relação à reflexão especular são suficientemente pequenas e representam, portanto, a consistência da tonalidade da cor no sentido acima. 10 No caso das tonalidades da cor de efeito especial (dependentes do ângulo de observação; o teor de pigmento compreende pelo menos um pigmento que proporciona efeito especial), os valores delta E são suficientemente pequenos se os valores de delta E, quando determinados em um ângulo de iluminação de 45° na perpendicular e nos ângulos de observação de 15, 25, 45, 75 e 110° 15 com relação à reflexão especular são, em cada caso inferiores a 2.

Na colorimetria goniospectrofotométrica, as curvas de reflectância da luz visível no intervalo de, por exemplo, 380 a 800 nm de uma superfície revestida são determinadas em um ou mais ângulos de observação diferentes. As curvas de reflectância podem, por exemplo, ser determinadas em 5 ângulos 20 de observação, por exemplo, 15, 25, 45, 75 e 110° com relação à reflexão especular. As curvas de reflectância podem ser utilizadas como a base para calcular os parâmetros colorimétricos do sistema CIEL*a*b* convencional L* (luminosidade), a* (valor vermelho-verde), b* (valor amarelo-azul) e ainda também C* (cor) e h* (tonalidade) (c.f. DIN 6174) ou estes valores são 25 informações saídas diretamente do instrumento de medição. As curvas de reflectância podem ser determinadas utilizando quaisquer colorímetros convencionais conhecidos pelos técnicos no assunto, por exemplo, o instrumento X-Rite MA 68 II comercializado pela companhia X-Rite.

No processo de acordo com a presente invenção, os substratos convencionais fornecidos com um primer EDC, de preferência, um revestimento por eletrodeposição catódica (CED), são revestidos. Em particular, os substratos são corpos automotivos ou partes dos corpos 5 automotivos. A produção dos substratos fornecida com o primer EDC é conhecida pelo técnico no assunto.

Na etapa (1) do processo de acordo com a presente invenção, os substratos possuindo um primer EDC são fornecidos, com uma camada de revestimento base em uma espessura do filme do processo total no intervalo 10 de 10 a 35 µm. Esta camada de revestimento base é aplicada em duas camadas, isto é, uma primeira camada possuindo uma espessura do filme do processo individual no intervalo de, por exemplo, 5 a 25 µm de um revestimento de base aquosa modificado pela mistura de um revestimento de base aquosa não modificado com o componente da mistura é aplicado e uma 15 segunda camada subsequente em uma espessura do filme do processo individual abaixo da opacidade preto/ branco, por exemplo, no intervalo de 3 a 20 µm do revestimento de base aquosa não modificado é então aplicado. A espessura do filme do processo total da camada de revestimento base é dependente, entre outros, da tonalidade da cor. As exigências dos fabricantes 20 de carro para a espessura do filme de revestimento base são expressas na denominada espessura do filme do processo (espessura do filme médio que é desejável ao longo de todo o corpo no processo de revestimento original automotivo), que depende da tonalidade da cor individual, das propriedades tecnológicas a serem obtidas (por exemplo, resistência à lasca de pedra) e da 25 aplicação econômica do revestimento de base aquosa relevante, isto é, em um filme o mais delgado possível. A espessura do filme do processo de revestimento base total permanece no intervalo de 10 a 35 µm e é a soma, por exemplo, de 5 a 25 µm do revestimento de base aquosa modificado mais, por

exemplo, 3 a 20 µm do revestimento de base aquosa não modificado. Tal espessuras do filme satisfazem as exigências para o revestimento de substratos relevantes, por exemplo, corpos automotivos. Em particular, isto significa que um valor específico dentro deste intervalo de 10 a 35 µm
5 representa a espessura do filme do processo total específico para um revestimento base particular, por exemplo, um revestimento base de uma tonalidade de cor particular. Dita espessura do filme do processo total específico é composto, no presente, da soma das espessuras do filme do processo individual específico, permanecendo dentro do intervalo de, por
10 exemplo, 5 a 25 µm, do revestimento de base aquosa modificado correspondente e da espessura do filme do processo individual específico, permanecendo dentro do intervalo de, por exemplo, 3 a 20 µm do revestimento de base aquosa não modificado correspondente.

Na presente invenção, é realizada uma distinção entre os
15 revestimentos de base aquosa modificado e não modificado.

Os revestimentos de base aquosa não modificados, do qual os revestimentos de base aquosa modificados podem ser produzidos pela mistura com o componente da mistura I ou II, são composições de revestimento aquosas possuindo uma proporção em peso do teor de pigmento para o teor de
20 sólidos da resina de, por exemplo, 0,05 : 1 para 1 : 1. Em adição à água, o(s) pigmento(s), o teor de sólidos da resina, que compreende o(s) ligante(s), opcionalmente, resina(s) de pasta e, opcionalmente, agente(s) de reticulação, opcionalmente, carga(s) e, opcionalmente, solvente(s) orgânico(s), os revestimentos de base aquosa não modificados também contém, em geral, o(s)
25 aditivo(s) convencional(is).

Os revestimentos de base aquosa não modificados contêm sistemas ligantes ionicamente ou não-ionicamente estabilizados. No caso da estabilização iônica, é preferida a estabilização aniônica. A estabilização

aniônica é, de preferência, obtida por pelo menos grupos carboxila parcialmente neutralizados no ligante, enquanto a estabilização não ionica é, de preferência, obtida pela unidades de óxido de polietileno laterais ou terminais no ligante. Os revestimentos de base aquosa não modificados podem ser fisicamente secos ou reticuláveis pela formação de ligações covalentes. Os revestimentos de base aquosa não modificados reticuláveis que formam ligações covalentes podem ser sistemas auto- ou externamente reticuláveis.

Os revestimentos de base aquosa não modificados contêm um ou mais ligantes formadores de filme convencionais. Eles também podem conter, opcionalmente, agentes de reticulação se os ligantes não forem auto-reticuláveis ou fisicamente secos. Os exemplos dos ligantes formadores de filme, que podem ser utilizados, são o poliéster, poliuretano, copolímero (met)acrílico e/ou resinas hibridas convencionais derivadas destas classes de resina. A seleção dos agentes de reticulação contidos opcionalmente depende, de um modo familiar, do técnico no assunto, na funcionalidade dos ligantes, isto é, os agentes de reticulação são selecionados de tal modo que eles exibem uma funcionalidade reativa complementar à funcionalidade dos ligantes. Os exemplos de tais funcionalidades complementares entre ligante e agente de reticulação são: carboxil/ epóxi, hidroxil/ metilol éter e/ou metilol (metilol éter e/ou metilol, de preferência, como grupos de reticulação de resinas aminoplástico, em particular, resinas de melamina).

O termo “resina de poliuretano” conforme utilizado na presente invenção não rejeita a possibilidase de que a resina de poliuretano em questão também pode conter grupos exceto os grupos de uretano na cadeia principal do polímero, tal como, em particular, grupos éster e/ou grupos uréia. Ao invés, o termo “resina de poliuretano” obviamente, também em particular, inclui as resinas de poliuretano que contêm blocos de construção de poliéster poliol e/ou grupos uréia, em que o último pode, por exemplo, ser formado pela reação de

grupos isocianato com água e/ou poliamina.

Se o processo de acordo com a presente invenção for realizado com a mistura do componente II, é preferível trabalhar com os revestimentos de base aquosa não modificados que compreendem um teor de sólidos da resina que compreende um ou mais ligantes funcionais de hidroxila. No presente, o valor da hidroxila no teor de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado está, por exemplo, no intervalo de 10 a 150 mg de kOH/g, a proporção molar de NCO/ OH do revestimento de base aquosa modificado sendo, por exemplo, de 0,5:1 a 25:1. Entretanto, no caso dos revestimentos de base aquosa não modificados com um teor de sólidos da resina livre de hidroxila ou de baixo teor de hidroxila, maiores proporções molares de NCO/ OH também podem surgir nos revestimentos de base aquosa modificados. Por exemplo, as proporções molares de NCO/ OH podem até se estender infinitamente. Em tais casos, o poliisocianato no revestimento de base aquosa modificado é consumido pela reação com outros constituintes, que são reativos em relação aos grupos de isocianato, por exemplo, com água, solventes funcionais de hidroxila e/ou com grupos funcionais de ligantes que são reativos com isocianato e são diferentes dos grupos hidroxila.

Os revestimentos de base aquosa não modificados contêm pigmentos convencionais, por exemplo, pigmentos de efeito especial e/ou pigmentos selecionados dentre pigmentos branco, coloridos e pretos.

Os exemplos de pigmentos de efeito especial são pigmentos convencionais que proporcionam a um revestimento de dupla coloração e/ou dupla luminosidade dependente do ângulo de observação, tal como, pigmentos de metal não pelicular, por exemplo, de metais de alumínio, cobre e outros metais, pigmentos de interferência, tais como, por exemplo, pigmentos de metal revestido de óxido metálico, por exemplo, alumínio revestido de óxido de ferro, mica revestida, tal como, por exemplo, mica revestida de dióxido de

titânio, pigmentos que proporcionam efeito de grafite, óxido de ferro na forma de flocos, pigmentos de cristal líquido, pigmentos de óxido de alumínio revestido, pigmentos de dióxido de silício revestido.

Os exemplos de pigmentos branco, colorido e preto são os 5 pigmentos inorgânicos ou orgânicos convencionais conhecidos pelos técnicos no assunto, tal como, por exemplo, o dióxido de titânio, pigmentos de óxido de ferro, negro de fumo, pigmentos azo, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de pirrolópirrol, pigmentos de perileno.

Os revestimentos de base aquosa não modificados possuem uma 10 opacidade branco/ preto superior a 25 µm, isto é, eles são revestimentos de base aquosa com tonalidades de cor problemáticas com baixo poder de encobrimento, isto é, eles compreendem pigmentos que, de acordo com o tipo e/ou a sua quantidade, permitem apenas um baixo poder de encobrimento. Os exemplos são, em particular, os revestimentos de base aquosa, em particular, 15 com certas tonalidades de cor azul, vermelho, amarelo ou laranja luminosa que são especialmente distintas pelo brilho elevado e pureza de cor. Eles podem compreender tonalidades de cor sólida ou tonalidades de cor de efeito especial, tais como as tonalidades de cor de mica ou metálica.

Os revestimentos de base aquosa não modificados 20 compreendem, em geral, aqueles que apesar de sua opacidade preto/branca superior a 25 µm, não são críticos com relação à transmissão UV. Em outras palavras, uma camada de revestimento base aplicada à espessura do filme do processo total específico dentro do intervalo de 10 a 35 µm, apenas a partir de tal revestimento de base aquosa não modificado, permite a penetração da luz 25 UV apenas de acordo com um valor de transmissão UV abaixo de 0,1% no intervalo do comprimento de onda de 280 a 380 nm, abaixo de 0,5% no comprimento de onda de 380 a 400 nm, e abaixo de 1% no intervalo do comprimento de onda de 400 a 450 nm. Tais revestimentos de base aquosa

não modificados não críticos com relação à transmissão UV são compostos de tal modo, isto é, compreendem um teor de pigmento de tal tipo (composição qualitativa e quantitativa dos pigmentos que formam o teor de pigmento) e de tal quantidade, que uma camada do revestimento base aplicada à espessura 5 do filme do processo total específico dentro do intervalo de 10 a 35 µm apenas a partir do revestimento de base aquosa não modificado particular, permite que a luz UV penetre apenas de acordo com um valor de transmissão UV abaixo de 0,1% no intervalo do comprimento de onda de 280 a 380 nm, abaixo de 0,5% no intervalo do comprimento de onda de 380 a 400 nm, e abaixo de 1% no 10 intervalo do comprimento de onda de 400 a 450 nm. A transmissão UV pode ser medida pela aplicação do revestimento de base aquosa não modificado relevante na espessura do filme do processo total específico relevante em um suporte de transmissão da luz UV, por exemplo, um prato de vidro de silício e pela medida da transmissão UV no intervalo do comprimento de onda 15 correspondente utilizando um suporte de transmissão da luz UV não revestido correspondente como referência.

Os revestimentos de base aquosa não modificados também podem conter cargas, por exemplo, em proporções de 0 a 30% em peso com relação ao teor de sólidos da resina. As cargas não constituem parte do teor de 20 pigmento dos revestimentos de base aquosa não modificados. Os exemplos são o sulfato de bário, caulim, talco, dióxido de silício, silicatos em camadas e quaisquer de suas misturas.

Os pigmentos de efeitos especiais são, em geral, introduzidos inicialmente na forma de uma pasta aquosa ou não aquosa comercial 25 convencional, opcionalmente, combinada com solventes orgânicos diluíveis em água preferenciais e aditivos e então misturados com o ligante aquoso. Os pigmentos de efeito especial pulverulentos podem primeiro ser processados com os solventes orgânicos diluíveis em água preferenciais e aditivos para

gerar uma pasta.

Os pigmentos branco, coloridos e pretos e/ou as cargas podem, por exemplo, ser moídos em uma proporção do ligante aquoso. A moagem também pode, de preferência, ocorrer em uma resina de pasta aquosa especial. A moagem pode ser realizada em conjuntos convencionais conhecidos do técnico no assunto. A formulação é então completada com a proporção remanescente do ligante aquoso ou da resina da pasta aquosa.

Os revestimentos de base aquosa não modificados podem conter aditivos convencionais em quantidades convencionais, por exemplo, de 0,1 a 10 5% em peso, com relação ao seu teor de sólidos. Os exemplos são agentes antiespumantes, agentes de umidificação, promotores da adesão, catalisadores, agentes de nivelamento, agentes anticratera, espessantes e estabilizantes da luz.

O teor de água dos revestimentos de base aquosa não modificados é, por exemplo, de 60 a 90% em peso.

Os revestimentos de base aquosa não modificados contêm solventes orgânicos convencionais, por exemplo, em uma proporção, de preferência, inferior a 20% em peso, em particular, de preferência, inferior a 15% em peso. Os exemplos de tais solventes são os álcoois mono ou polihídricos, por exemplo, o propanol, butanol, hexanol; glicol éteres ou ésteres, por exemplo, dietileno glicol dialquil C₁-C₆ éter, dipropileno glicol dialquil C₁-C₆ éter, etoxipropanol, etileno glicol monobutil éter; glicóis, por exemplo, etileno glicol e/ou propileno glicol, e seus di- ou trímeros; N-alquilpirrolidona, tal como, por exemplo, N-metilpirrolidona; cetonas, tais como, a metil etil cetona, acetona, ciclohexanona; hidrocarbonetos aromáticos ou alifáticos, por exemplo, tolueno, xileno ou hidrocarbonetos lineares ou ramificados alifáticos C₆-C₁₂.

Os revestimentos de base aquosa não modificados possuem teores de sólidos de, por exemplo, 10 a 40% em peso, de preferência, de 15 a

30% em peso.

Na primeira realização do processo, de acordo com a presente invenção, o revestimento de base aquosa modificado é produzido a partir do revestimento de base aquosa não modificado pela mistura do componente da mistura pigmentado I em uma proporção em peso de 0,1 a 2,5 partes de ligante(s) A: 1 parte de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado. Em muitos casos, é possível trabalhar com 0,1 a 1 parte de ligante(s) A: 1 parte de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado.

A adição do componente da mistura pigmentado I ao revestimento de base aquosa não modificado proporciona ao revestimento de base aquosa modificado, propriedades tecnológicas, tais como, por exemplo, resistência a lasca de pedra, que são importantes para o revestimento de múltiplas camadas de acabamento. Além disso, é assegurado deste modo que os revestimentos de múltiplas camadas consistentes com a cor na tonalidade da cor desejada (tonalidade da cor especificada por um padrão revestido) são obtidos.

O componente da mistura I contendo um ou mais ligante(s) A e que compreende um teor de pigmento é uma composição com um teor de sólidos de, por exemplo, 20 a 100% em peso, em geral, de 30 a 60% em peso. O teor volátil é formado, em adição aos possíveis aditivos voláteis, pela água e/ou solvente orgânico. O teor de sólidos em si consiste no teor dos sólidos da resina mais os pigmentos que formam o teor de pigmento, opcionalmente, mais cargas e, opcionalmente, mais aditivos não voláteis. As cargas não constituem parte do teor de pigmento. A proporção em peso do teor de pigmento em relação ao teor de sólidos da resina é de 0,05: 1 para 1,5:1. O valor desta proporção é o resultado da proporção fundamentalmente selecionada do teor de pigmentos para os sólidos da resina e do peso específico dos pigmentos

individuais formando o teor de pigmento.

Os teor de sólidos da resina do componente da mistura I compreende um ou mais ligantes A e, opcionalmente, uma ou mais resinas que diferem do(s) ligante(s) A e são utilizados como um meio de moagem do 5 pigmento separado ou como um auxiliar de moagem do pigmento (denominado moagem ou resinas da pasta) e, opcionalmente, um ou mais agentes de reticulação, por exemplo, poliisocianatos bloqueados, resinas aminoplásticas, tais como, por exemplo, resinas de melamina. Em geral, o teor de sólidos da resina consiste em uma extensão de 100% em peso de pelo menos um ligante 10 A ou, por exemplo, de 70 a 99% em peso de pelo menos um ligante A, mais 1 a 20% em peso de pelo menos uma resina de moagem que difere do(s) ligante(s) a mais 0 a 30% em peso de pelo menos um agente de reticulação, em que as porcentagens em peso somam até 100% em peso.

O(s) ligante(s) A do componente da mistura I pode(m) 15 compreender os mesmos ligantes que os revestimentos de base aquosa não modificados e/ou ligantes que diferem dos mesmos.

O(s) ligante(s) A são ligantes diluíveis em água, de preferência, estabilizados anionicamente, por exemplo, poliéster correspondente poliuretano, copolímero (met)acrílico e/ou resinas híbridas derivadas destas 20 classes de resina. O poliéster e, em particular, as resinas de poliuretano são preferidas.

Separado destes grupos que asseguram a capacidade de diluição em água, tal como, emp, os grupos carboxila, os ligantes A podem compreender os grupos funcionais que podem ser envolvidos em uma reação 25 de reticulação que procede, opcionalmente, durante a cura térmica subsequente do revestimento de base aquosa modificado; tais reações de reticulação são, em particular, reações de adição e/ou condensação. Os ligantes A também podem ser auto-reticuláveis. Os exemplos de ligantes A de

grupos funcionais são os grupos hidroxila, grupos isocianato bloqueados e grupos epóxi.

O componente da mistura I exibe uma proporção em peso do teor de pigmento para o teor de sólidos da resina de 0,05:1 para 1,5:1. A soma das contribuições dos sólidos do teor de pigmento e do teor dos sólidos da resina é, por exemplo, de 15 a 100% em peso, em geral, de 25 a 60% em peso do componente da mistura I.

O teor de pigmento do componente da mistura I é fabricado tal que, com um dado revestimento de base aquosa não modificado (particular), uma dada espessura do filme do processo total específica (e em cada caso também espessuras do filme do processo individual específica para o revestimento de base aquosa modificado e não modificado), uma dada proporção da mistura do componente da mistura I e o revestimento de base aquosa não modificado no intervalo de 0,1 a 2,5 partes em peso do(s) ligante(s) A: 1 parte em peso do teor de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado e uma dada proporção em peso do teor de pigmento para o teor de sólidos da resina de 0,05:1 para 1,5:1 do componente da mistura I, o revestimento de múltiplas camadas produzido a partir do revestimento de base aquosa modificado aplicado em pelo menos 80% da espessura do filme do processo individual específica, do revestimento de base aquosa não modificado correspondente aplicado a pelo menos 80% da espessura do filme do processo individual específica e o revestimento transparente atinge uma consistência da tonalidade da cor. Em particular, o teor do pigmento do componente da mistura I é selecionado pelo tipo (composição qualitativa e quantitativa dos pigmentos que formam o teor de pigmento) e da quantidade conforme for.

Os teores de pigmento dos componentes da mistura I, em particular, compreende pigmentos que proporcionam poder de encobrimento.

Os teores de pigmento apropriados são, por exemplo, aqueles com proporções elevadas, por exemplo, 80% ou mais em peso de negro de fumo ou dióxido de titânio. Por exemplo, a proporção individual do negro de fumo ou do dióxido de titânio pode ser selecionada com relação ao ajuste da tonalidade da cor ao 5 revestimento de base aquosa não modificado individual em questão. Em particular, os teores do pigmento com uma proporção de 95% em peso ou mais de dióxido de titânio são, em geral, apropriados, especialmente, aos teores de pigmento coloridos ou branco correspondentes.

Em geral, o(s) pigmento(s) que formam o teor de pigmento do 10 componente da mistura I são moídos. A moagem pode ser realizada em conjuntos convencionais conhecidos pelo técnico no assunto. Os pigmentos podem ser moídos na presença de pelo menos um ligante A. Uma ou mais resinas de moagem diferentes do(s) ligante(s) A podem ser, no presente, adicionadas como auxiliares de moagem. Alternativamente, também é possível 15 realizar a moagem em um meio de moagem separado na forma de uma resina de moagem ou uma mistura de resinas de moagem diferentes do(s) ligante(s) A.

Os pigmentos em floco de alumínio não são moídos, mas ao invés, em geral, inicialmente introduzidos na forma de uma pasta não aquosa comercial convencional, opcionalmente, combinada com os solventes orgânicos 20 diluíveis em água preferenciais e, opcionalmente, aditivos e então misturados com o(s) ligante(s) A. Os pigmentos em flocos de alumínio pulverulentos podem, primeiro, ser processados com solventes orgânicos diluíveis em água preferenciais e, opcionalmente, aditivos para gerar uma pasta.

Uma vez que as preparações dos pigmentos foram produzidas, 25 elas são feitas no componente da mistura de acabamento I ao serem misturadas com quaisquer constituintes remanescentes ou faltantes. Em particular, se a moagem não for realizada na presença do(s) ligante(s) A, o último é/ são misturado(s) para gerar o componente da mistura de acabamento I.

O componente da mistura I pode, opcionalmente, conter uma ou mais cargas, por exemplo, 0 a abaixo de 5% em peso. Os exemplos de cargas utilizáveis no componente da mistura I são sulfato de bário, caulim, talco, dióxido de silício e silicatos em camadas.

5 O componente da mistura I geralmente compreende uma composição aquosa; o componente da mistura I contém então, por exemplo, de 20 a 70% em peso de água.

Irrespectivamente se for uma composição aquosa ou não aquosa, o componente da mistura I pode conter um ou mais solventes orgânicos, por exemplo, em uma quantidade total de 5 a 70% em peso. Os exemplos de tais solventes são os álcoois mono ou polihídricos, por exemplo, propanol, butanol, hexanol; glicol éteres ou ésteres, por exemplo, dietileno glicol dialquil C₁-C₆ éteres, dipropileno glicol dialquil C₁-C₆ éteres, etoxipropanol, butilglicol; glicóis, por exemplo, etileno glicol e/ou propileno glicol, e seus di- ou trímeros; N-15 alquilpirrolidonas, por exemplo, N-metilpirrolidona e cetonas, por exemplo, a metil etil cetona, acetona, ciclohexanona; hidrocarbonetos aromáticos ou alifáticos, por exemplo, tolueno, xileno ou hidrocarbonetos lineares ou ramificados alifáticos C₆-C₁₂. Os solventes são, de preferência, diluíveis em água.

20 Em adição a pelo menos um ligante A e ao(s) pigmento(s) que formam o teor de pigmento e, em cada caso, aos constituintes opcionais de cargas, água, solvente orgânico e resina de moagem, o componente da mistura I pode conter aditivos em proporções, em cada caso, por exemplo, de 0,1 a 4% em peso, correspondente a uma quantidade total, em geral, de não mais de 6% em peso. Os exemplos de aditivos são os antiespumantes, agentes anticratera, agentes de umidificação, agentes neutralizantes, estabilizantes da luz e agentes de controle da reologia.

Na segunda realização do processo de acordo com a presente

invenção, o revestimento de base aquosa modificado é produzido a partir do revestimento de base aquosa não modificado pela mistura com o componente da mistura pigmentado II em uma proporção em peso de 0,2 para 1 parte, de preferência, de 0,2 a 0,8 partes de poliisocianatos: 1 parte de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado.

A adição do componente do componente da mistura pigmentado II no revestimento de base aquosa não modificado proporciona ao revestimento de base aquosa modificado resultante propriedades tecnológicas, tais como, por exemplo, resistência a lasca de pedra, que são importantes para o revestimento de múltiplas camadas de acabamento. Além disso, é assegurado deste modo que os revestimentos de múltiplas camadas consistentes com a cor na tonalidade da cor desejada (tonalidade da cor especificada por um padrão revestido) são obtidos.

O componente da mistura II contendo um ou mais poliisocianatos e que compreende um teor de pigmento é uma composição com um teor de sólidos de, por exemplo, 30 a 100% em peso, em geral, de 40 a 95% em peso, em particular, de 55 a 95% em peso. O teor volátil é formado, em adição aos possíveis aditivos voláteis, pela água e/ou solvente orgânico. O teor de sólidos em si consiste no teor dos sólidos da resina mais os pigmentos que formam o teor de pigmento, opcionalmente, mais as cargas e, opcionalmente, mais os aditivos não voláteis. As cargas não constituem parte do teor de pigmento. A proporção em peso do teor de pigmento em relação ao teor de sólidos da resina é de 0,05: 1 para 0,5:1. O valor desta proporção é o resultado da proporção fundamentalmente selecionada do teor de pigmentos para os sólidos da resina e do peso específico dos pigmentos individuais formando o teor de pigmento.

O teor de sólidos da resina do componente da mistura II compreende um ou mais poliisocianatos e, opcionalmente, uma ou mais resinas utilizadas como um meio de moagem do pigmento separado ou como

um auxiliar de moagem do pigmento (resinas de “moagem” ou de “pasta”). Em geral, o teor de sólidos da resina consiste em uma extensão de 100% em peso de poliisocianato(s) ou, por exemplo, de 85 a 99% em peso de poliisocianato(s), mais 1 a 15% em peso de resina(s) de moagem, em que as 5 porcentagens em peso somam até 100% em peso.

O termo “poliisocianato(s)” utilizado em conjunto com o componente da mistura II não está restrito ao significado de poliisocianato livre ou poliisocianatos livres, mas ao invés, também inclui o poliisocianato bloqueado ou os poliisocianatos bloqueados. O(s) poliisocianato(s) contidos no 10 componente da mistura II compreende consequentemente um ou mais poliisocianatos livres, um ou mais poliisocianatos bloqueados ou uma combinação de um ou mais poliisocianatos livres e um ou mais poliisocianatos bloqueados. Os poliisocianatos livres são preferidos.

Os poliisocianatos compreendem os di e/ou os poliisocianatos 15 com grupos de isocianato alifaticamente, cicloalifaticamente, aralifaticamente e/ou, de menor preferência, aromaticamente ligado.

Os poliisocianatos são líquidos à temperatura ambiente ou estão presentes como uma solução orgânica; os poliisocianatos exibem, no presente, a 23º C, uma viscosidade, em geral, de 0,5 a 2.000 mPa.s. O teor de isocianato 20 dos poliisocianatos presentes na forma de grupos de isocianato livre ou latente (bloqueado, termicamente re-dissociável) está, em geral, no intervalo de 2 a 25% em peso, de preferência, de 5 a 25% em peso (calculado como NCO).

Os exemplos de diisocianatos são o diisocianato de hexametileno, diisocianato de tetrametilxilileno, diisocianato de isoforona, 25 diisocianato de diciclohexilmetano e diisocianato de ciclohexano.

Os exemplos de poliisocianatos são aqueles que contêm heteroátomos na ligação residual dos grupos de isocianato. Os exemplos destes são os poliisocianatos que contêm os grupos carbodiimida, grupos

alofanato, grupos isocianurato, grupos uretidiona, grupos uretano, grupos de uréia acilada ou grupos biuret. Os poliisocianatos possuem, de preferência, uma funcionalidade isocianato superior a 2, tal como, por exemplo, os poliisocianatos do tipo uretidiona ou isocianurato produzido pela di ou 5 trimerização dos diisocianatos mencionados acima. Os exemplos adicionais são os poliisocianatos produzidos pela reação dos diisocianatos mencionados acima com água e contendo grupos biuret ou poliisocianatos produzidos pela reação com polióis e contendo grupos uretano.

Em particular, são adequados, por exemplo, os "poliisocianatos de revestimento" com base no diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona ou diisocianato de diciclohexilmetano. Os "poliisocianatos de revestimento" com base nestes diisocianato significam os derivados contendo os grupos biureto, uretano, uretidiona e/ou o isocianurato conhecidos *per se* destes diisocianatos.

Conforme mencionado acima, os poliisocianatos podem ser utilizados na forma bloqueada, embora não seja preferido. Eles podem ser bloqueados com agentes de bloqueio convencionais que podem ser desbloqueados sob a ação do calor, por exemplo, com álcoois, oximas, aminas e/ou compostos acídicos CH.

Os poliisocianatos bloqueados ou, de preferência, livres podem ser utilizados no componente da mistura II como tal ou como uma preparação contendo água e/ou solvente orgânico, em que no caso do poliisocianato livre, não é utilizado água e solvente orgânico com hidrogênio ativo. Pode ser desejável, por exemplo, para os poliisocianatos ser pré-diluídos em um 25 solvente orgânico miscível em água ou na mistura do solvente. Neste caso, é preferível utilizar solventes, que são inertes com relação aos grupos isocianato, especialmente onde os poliisocianatos livres preferidos são utilizados. Os exemplos são solventes que não contém qualquer hidrogênio ativo, por

exemplo, éteres, tais como, por exemplo, dietileno glicol dietil éter, dipropileno glicol dimetil éter; glicol éter ésteres, tais como, etileno glicol monobutil éter acetato, dietileno glicol monobutil éter acetato, metoxipropil acetato; e N-metilpirrolidona.

5 Também são apropriados os poliisocianatos hidrofílicos, que podem ser estabilizados na fase aquosa por um número suficiente de grupos iônicos e/ou cadeias de poliéster terminal ou lateral. Os poliisocianatos hidrofílicos são comercializados como produtos comerciais, por exemplo, pela Bayer com a denominação Bayhydur®.

10 O componente da mistura II exibe uma proporção em peso do teor de pigmento para o teor dos sólidos da resina de 0,05:1 para 0,5:1. A soma da contribuição dos sólidos do teor de pigmento e do teor de sólidos da resina é, por exemplo, de 20 a 100% em peso, em geral, de 30 a 95% em peso, em particular, de 45 a 95% em peso do componente da mistura II.

15 O teor de pigmento do componente da mistura II é fabricado tal que, com um dado revestimento de base aquosa não modificado (particular), uma dada espessura do filme do processo total específica (e em cada caso também espessuras do filme do processo individual específica para o revestimento de base aquosa modificado e não modificado), uma dada proporção da mistura do componente da mistura II e o revestimento de base aquosa não modificado no intervalo de 0,2 a 1, de preferência, de 0,2 a 0,8 parte em peso do poliisocianato: 1 parte em peso do teor de sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado e uma dada proporção em peso do teor de pigmento para o teor de sólidos da resina de 0,05:1 para 0,5:1
20 do componente da mistura II, o revestimento de múltiplas camadas produzido a partir do revestimento de base aquosa modificado aplicado em pelo menos 80% da espessura do filme do processo individual específica, do revestimento de base aquosa não modificado correspondente aplicado a pelo menos 80% da
25

espessura do filme do processo individual específica e o revestimento transparente atinge uma consistência da tonalidade da cor. Em particular, o teor do pigmento do componente da mistura II é selecionado pelo tipo (composição qualitativa e quantitativa dos pigmentos que formam o teor de 5 pigmento) e da quantidade conforme for.

Também como no caso do componente da mistura I, o teor de pigmento do componente da mistura II, em particular, compreende pigmentos que proporcionam poder de encobrimento. De modo a evitar repetição, a referência é feita no presente com relação às afirmações já realizadas em 10 conjunto com os exemplos dos teores de pigmento apropriados do componente da mistura I.

Em geral, o(s) pigmento(s) que formam o teor de pigmento do componente da mistura II são moídos. A moagem pode ser realizada em conjuntos convencionais conhecidos pelo técnico no assunto. Os pigmentos 15 podem ser moídos na presença do poliisocianato, isto é, diretamente no poliisocianato como tal ou no poliisocianato como uma preparação orgânica e/ou aquosa. Uma ou mais resinas de moagem podem ser, no presente, adicionadas como auxiliares de moagem. Alternativamente e geralmente também preferível, é possível, entretanto, realizar a moagem em um meio de 20 moagem separado na forma de uma resina de moagem ou uma mistura de resinas de moagem. Em particular, quando se produz um componente da mistura II preferido contendo poliisocianatos livres, é um modo utilizar um meio de moagem separado.

As resinas de moagem apropriadas como auxiliares de moagem 25 ou o meio de moagem separado são aqueles que são inertes durante a moagem dos pigmentos, na mistura com os constituintes adicionais do componente da mistura II, em particular, na mistura com o poliisocianato livre ou bloqueado e na mistura adicional com o revestimento base aquoso não

modificado, bem como no revestimento de base aquosa modificado de acabamento, por exemplo, o copolímero (met)acrílico apropriado ou resinas de poliuretano.

Em particular, no caso da produção de um componente da mistura II preferido contendo poliisocianato livre, as resinas de moagem que são inertes em relação aos grupos de isocianato são utilizadas como o auxiliar de moagem ou, em particular, como o meio de moagem. As resinas amino completamente eterificadas, em particular, resinas de melamina completamente eterificadas, tais como, em particular, a hexametoximetilmelamina, surpreendentemente provou ser altamente apropriada para este propósito. A moagem no presente procede, de preferência, na resina amino completamente eterificada na ausência de poliisocianato livre, por exemplo, em uma proporção em peso de sólidos de pigmentos em relação a resina de amino completamente eterificada de 0,1: 1 para 3:1, dita proporção sendo dependente, entre outros, do(s) tipo(s) de pigmento(s) utilizado(s).

Os componentes da mistura II particularmente preferidos no contexto do parágrafo anterior possui um teor de sólidos da resina que consiste em uma combinação quantificando até 100% em peso de 1 a 15% em peso da resina amino completamente eterificada e 85 a 99% em peso de poliisocianato, em particular, poliisocianato livre.

Os pigmentos em flocos de alumínio não são moídos, mas ao invés, em geral, inicialmente introduzidos na forma de uma pasta não aquosa comercial convencional, opcionalmente, combinada com os solventes orgânicos diluíveis em água preferenciais e, opcionalmente, aditivos e então misturados com o(s) poliisocianato(s). Os pigmentos em flocos de alumínio pulverulentos podem, primeiro, ser processados com solventes orgânicos diluíveis em água preferenciais e, opcionalmente, aditivos para gerar uma pasta.

Uma vez que as preparações dos pigmentos foram produzidas, elas são feitas no componente da mistura de acabamento II ao serem misturadas com quaisquer constituintes remanescentes ou faltantes. Em particular, se a moagem não for realizada na presença do poliisocianato, o 5 último é misturado para gerar o componente da mistura de acabamento II.

Na produção de um componente de mistura II preferido contendo poliisocianato livre, é um modo não apenas evitar a adição deliberada de água, mas também realizar o processamento com a exclusão de água a mais extensiva possível, de preferência, completa e, em geral, também com a 10 exclusão de outras substâncias reativas a mais extensiva possível, de preferência, completa com relação aos grupos de isocianato, tais como, por exemplo, os álcoois. Separado da seleção de materiais brutos apropriados, é adicionalmente possível trabalhar com os auxiliares de ligação com a água. Por exemplo, os sequestrantes de água, tais como, os *ortho*-ésteres podem ser 15 adicionados durante a produção e o armazenamento do componente da mistura II contendo poliisocianatos livres.

O componente da mistura II pode, opcionalmente, conter uma ou mais cargas, por exemplo, de 0 a 10% em peso com relação ao teor de sólidos. Os exemplos de cargas utilizáveis no componente da mistura são o sulfato de 20 bário, caulim, talco, dióxido de silício, silicatos em camadas.

O componente da mistura II pode, se ele não contiver poliisocianato livre, conter, por exemplo, de 20 a 70% em peso de água.

O componente da mistura II pode conter um ou mais solventes orgânicos, por exemplo, em uma quantidade total de 5 a 70% em peso. Os 25 solventes são, de preferência, diluíveis em água. No caso dos componentes da mistura II preferidos contendo poliisocianatos livres, os solventes são aqueles que são inertes com relação aos grupos isocianato. Os exemplos de solventes apropriados são os éteres, tais como, por exemplo, o dietileno glicol dietil éter,

dipropileno glicol dimetil éter; glicol éter ésteres, tais como, etileno glicol monobutil éter acetato, dietileno glicol monobutil éter acetato, metoxipropil acetato; e N-metilpirrolidona.

Em adição a pelo menos um poliisocianato e ao(s) pigmento(s) que formam o teor de pigmento e em cada caso aos constituintes opcionais de cargas, água, solvente orgânico e resina de moagem, o componente da mistura II pode conter aditivos em proporções, em cada caso, por exemplo, de 0,1 a 5% em peso, correspondente a uma quantidade total, em geral, de não mais de 2% em peso, correspondente a uma quantidade total, em geral, de não mais de 5% em peso. Os exemplos de aditivos são os mesmos que aqueles já mencionados para o componente da mistura I.

O revestimento de base aquosa não modificado e o componente da mistura pigmentada I ou II são, de preferência, misturados nas premissas do usuário brevemente ou imediatamente antes da aplicação do revestimento de base aquosa não modificado. No caso das instalações do revestimento industrial, os revestimentos de base aquosa não modificados em cada caso de uma tonalidade de cor diferente são, cada um, transportados em suas próprias linhas de circulação. No processo de acordo com a presente invenção, é possível trabalhar com apenas um ou com dois ou mais, por exemplo, de 2 a 5, em cada caso, os componentes da mistura diferentemente pigmentados. Pode ser um modo utilizar mais de um componente da mistura pigmentado, cada um possuindo uma pigmentação diferente, se o revestimento de base aquosa for aplicado em um programa de tonalidade da cor com duas ou mais tonalidades e, se for desejado fazer um ajuste particular entre as tonalidades da cor particular dos revestimentos de base aquosa não modificados e da tonalidade da cor do componente da mistura pigmentado. Por exemplo, dois ou mais grupos de cor dos revestimentos de base aquosa não modificados podem ser formados e designados em cada caso a um dos componentes da mistura diferentemente pigmentado. Por exemplo, no caso de uma tonalidade de cor

clara de um revestimento de base aquosa não modificado, o técnico no assunto irá tender a selecionar um componente da mistura com um teor de pigmento colorido claro.

Os componentes da mistura pigmentados podem ser fornecidos ao usuário na forma pronto-para-o-uso. Entretanto, eles podem ser produzidos nas premissas do usuário pela mistura de um componente livre de pigmento com um componente pigmentado, por exemplo, uma pasta de pigmento, antes do componente da mistura pigmentado resultante ser, então misturado com o revestimento de base aquosa não modificado. Ambos os processos de mistura mencionados, denominados a mistura do componente livre de pigmento com o componente pigmentado e a mistura do componente da mistura pigmentado com o revestimento de base aquosa não modificado pode proceder automaticamente utilizando a tecnologia de mistura convencional nas instalações do revestimento industrial, por exemplo, por meio de um misturador estático, tal como o misturador Kenics.

Os componentes da mistura pigmentados, como os revestimentos de base aquosa não modificados diferentemente coloridos, em cada caso pode ser transportado em uma linha de circulação própria dedicada. Na aplicação do revestimento de base aquosa em um programa de tonalidade da cor de n tonalidades diferentes, portanto, não é necessário fornecer, por exemplo, 2n das linhas de circulação (em cada caso n linhas de circulação para as diferentes cores dos revestimentos de base aquosa não modificados e para as diferentes cores dos revestimentos de base aquosa modificados), mas ao invés, apenas n linhas circulantes para as diferentes cores dos revestimentos de base aquosa não modificados mais m, por exemplo, de 1 a 5, linhas de circulação para o(s) componente(s) da mistura pigmentados.

No evento em que o programa de tonalidade da cor selecionada para o revestimento dos substratos também compreende os revestimentos de

base aquosa não modificados com tonalidade de cor problemáticas possuindo poder de encobrimento suficiente, os revestimentos de base aquosa não modificados com tonalidades de cor não problemáticas não precisam ser necessariamente misturadas com os componentes da mistura pigmentada ou 5 com um deles, para o propósito da preparação dos revestimentos de base aquosa modificados, mas ao invés é possível nestes casos também de trabalhar com um componente da mistura livre de pigmento análogo, por exemplo, um componente livre de pigmento conforme mencionado em dois parágrafos anteriores. Entretanto, esta abordagem, em geral, confere uma linha 10 de circulação adicional para o componente da mistura livre de pigmento. Em outras palavras, se o programa de tonalidade da cor compreender ambos os revestimentos de base aquosa não modificados com tonalidade de cor problemáticas e também não problemáticas, é preferível para os revestimentos de base aquosa modificados serem produzidos pela mistura dos revestimentos 15 de base aquosa não modificados que compreende uma tonalidade de cor problemática com um componente da mistura pigmentado e pela mistura dos revestimentos de base aquosa não modificados que compreende uma tonalidade de cor não problemática com um componente da mistura livre de pigmento. Por exemplo, neste caso, n linhas de circulação são requeridas para 20 os revestimentos de base aquosa não modificados diferentemente coloridos com uma tonalidade de cor não problemática e n' linhas de circulação para os revestimentos de base aquosa não modificados diferentemente coloridos com uma tonalidade de cor problemática mais uma linha de circulação para o componente da mistura livre de pigmento mais m, por exemplo, de 1 a 5, linhas 25 de circulação para o(s) componente(s) pigmentado(s).

O processo de acordo com a presente invenção, pode ser vantajosamente realizado de tal maneira que o componente da mistura pigmentada é formada in situ pela mistura de um componente pigmentado e

um livre de pigmento no revestimento de base aquosa não modificado em cada caso separadamente e assim sucessivamente ou, de menor preferência, simultaneamente. O componente livre de pigmento pode, por exemplo, ser misturado no revestimento de base aquosa não modificado por meio de um 5 misturador estático, antes do componente pigmentado ser então misturado na mistura resultante, do mesmo modo por meio de um misturador estático adicional, ou vice-versa. No caso de um componente da mistura pigmentado II, é preferível misturar primeiro no componente pigmentado.

No processo de acordo com a presente invenção, os substratos 10 do primer EDC são inicialmente revestidos por spray com o revestimento de base aquosa modificado, de preferência, pela atomização rotatória em alta velocidade eletrostaticamente assistida.

Então, de preferência, após uma breve fase de evaporação de, por exemplo, 30 segundos a 5 minutos em uma temperatura do ar de 20 a 25° 15 C, o revestimento de base aquosa não modificado correspondente é aplicado por spray, de preferência, por aplicação pneumática por spray.

Isto é, de preferência, também seguido por uma breve fase de evaporação, por exemplo, de 30 segundos a 10 minutos em uma temperatura do ar de 20 a 100° C, após o qual o revestimento transparente é aplicado em 20 uma espessura do filme seco de, por exemplo, 20 a 60 µm.

Todos os revestimentos transparentes conhecidos são, em princípio apropriados como o revestimento transparente. Os revestimentos transparentes utilizáveis são ambos revestimentos transparentes de um componente (1 embalagem) ou dois componentes (2 embalagens) contendo 25 solvente, revestimentos transparentes de 1 embalagem ou 2 embalagens diluíveis em água, revestimentos transparentes de pó ou caldas de revestimento transparente em pó aquoso.

Apos uma fase de evaporação opcional, a camada de

revestimento de base aquosa aplicado que consiste no revestimento de base aquosa modificado e não modificado e da camada de revestimento transparente são juntamente curadas, por exemplo, pelo cozimento, por exemplo, a 80 a 160° C da temperatura objeto.

5 É vantajoso que o revestimento de reparo dos revestimento de múltiplas camadas produzidos pelo processo de acordo com a presente invenção possa ser realizado com o revestimento de base aquosa não modificado da tonalidade de cor problemática relavante sem haver qualquer desvio na tonalidade da cor na área do reparo. Em outras palavras, a
10 consistência na tonalidade da cor do tipo já mencionado acima é assegurado, mesmo se o revestimento de reparo for realizado utilizando apenas o revestimento de base aquosa não modificado correspondente e não o revestimento de base aquosa modificado.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1

PRODUÇÃO DE UM COMPONENTE DA MISTURA PIGMENTADO

Um componente da mistura pigmentado da seguinte composição foi produzido de maneira convencional (moendo os pigmentos em um moinho de bolas):

20 - 19,4 pbw (partes em peso) dos sólidos da resina (ligante de poliuretano, Bayhydrol® PT 241 pela Bayer);
 - 28,0 pbw de dióxido de titânio (TiPure® R 706 pela DuPont);
 - 0,2 pbw de dimetiletanol amina;
 - 0,6 pbw de espessante de ácido poliacrílico;
25 - 2,6 pbw de antiespumante;
 - 39,6 pbw de água deionizada;
 - 9,6 pbw de solventes orgânicos (4,0 pbw de etileno glicol monobutil éter, 3,8 pbw de dietileno glicol monobutil éter, 1,8 pbw de n-propanol).

EXEMPLO 2**PRODUÇÃO DE UM COMPONENTE DA MISTURA LIVRE DE PIGMENTO**

O mesmo método foi utilizado como no Exemplo 1, mas sem utilizar o dióxido de titânio.

5

EXEMPLO 3**PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE BASE AQUOSA**

(a) um revestimento de base aquosa amarelo da seguinte composição foi produzido:

- 18,0 pbw de sólidos da resina (8,1 pbw de uma resina de acrilato de poliéster, 6,2 pbw de uma resina de poliuretano, 3,7 pbw de hexametoximetilmelamina);
- 0,4 pbw de Irgazin® Yellow 2RLT pela Ciba;
- 2,9 pbw de dióxido de titânio (TiPure® R 706 pela DuPont);
- 5,0 pbw de Irgacolor® Yellow 3GLM pela Ciba;
- 4,2 pbw de Heucodur Yellow 3R pela Heubach;
- 0,3 pbw de dimetiletanolamina;
- 0,2 pbw de antiespumante;
- 0,6 pbw de espessante de ácido poliacrílico;
- 1,0 pbw de polipropileno glicol 900;
- 14,6 pbw de solventes orgânicos (4,2 pbw de etíleno glicol monobutil éter, 1,7 pbw de dietíleno glicol monobutil éter, 0,7 pbw de etíleno glicol monohexil éter, 3,0 pbw de N-metilpirrolidona, 3,5 pbw de n-butanol, 1,0 pbw de n-propanol, 0,5 pbw de Shellsol T);
- 52,8 pbw de água deionizada.

O revestimento de base aquosa não modificado amarelo possuía uma opacidade preto/ branco de 52 µm e uma espessura do filme do processo individual específico de 15 µm.

(b) um revestimento de base aquosa modificado foi produzido

pela mistura de 100 pbw do revestimento de base aquosa não modificado a partir de (a) 200 pwb do componente da mistura do Exemplo 1. O revestimento de base aquosa modificado possuía uma espessura do filme do processo individual específico de 15 µm.

5 (c) uma composição de revestimento aquosa foi produzida pela mistura de 100 pbw do revestimento de base aquosa não modificado a partir de (a) tal quantidade da preparação do Exemplo 2 para obter a mesma proporção em peso do ligante de poliuretano (Bayhydro® PT 241 pela Bayer) em relação aos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado tanto de
10 (a) como em (b).

EXEMPLOS DE 4A A 4C

PRODUÇÃO DOS REVESTIMENTOS DE MÚLTIPLAS CAMADAS

(4a) Um revestimento de múltiplas camadas 4a foi obtido a partir do seguinte procedimento:

15 O revestimento de base aquosa modificado 3b foi aplicado com spray em uma espessura do filme seco de 12 µm em painéis de teste de aço automotivo de 300 mm x 600 mm em tamanho e fornecido com um primer EDC cinza escuro (clareza L* = 8; determinado colorimetricamente em um ângulo de iluminação de 45° na perpendicular e um ângulo de observação de 45° com
20 relação à reflexão especular).

Após evaporar por 2 minutos à temperatura ambiente, o revestimento de base aquosa não modificado 3a foi aplicado por spray em um gradiente cuneiforme (a cunha na direção longitudinal) em um intervalo de espessura do filme seco de 0 a 20 µm e deixado evaporar por 5 minutos
25 a 80° C.

Os painéis de teste fornecidos deste modo com uma camada de revestimento base evaporada foram então revestidos por spray com um revestimento transparente de poliuretano bicomponente comercial em uma

espessura do filme seco de 40 µm e, após a evaporação por 5 minutos a 20º C, cozido por 20 minutos a 140º C na temperatura objeto.

(4b) Um revestimento de múltiplas camadas 4b foi obtido pela repetição do Exemplo 4a com a diferença que a composição de revestimento 5 aquosa 3c foi utilizada ao invés do revestimento base aquoso 3b.

(4c) Um revestimento de múltiplas camadas 4c foi produzido sem fazer uso do revestimento de base aquosa modificado 3b ou da composição de revestimento aquosa 3c. Para esta finalidade, o revestimento de base aquosa não modificado 3a foi aplicado com spray em 10 uma espessura do filme seco de 60 µm a um painel de teste de aço automotivo fornecido com um primer EDC cinza escuro. Para esta finalidade, 3 aplicações de spray em cada caso seguido por uma etapa de secagem forçada de 5 minutos a 70º C foi realizada. Portanto, o revestimento transparente de poliuretano bicomponente foi aplicado com 15 spray em uma espessura do filme seco de 40 µm e após a evaporação por 5 minutos a 20º C, cozido por 20 minutos a 140º C na temperatura objeto.

Os revestimentos de múltiplas camadas 4a e 4b assim obtidos foram, em cada caso, avaliados colorimetricamente em um ângulo de iluminação de 45º na perpendicular e um ângulo de observação de 45º com 20 relação à reflexão especular de acordo com o método conhecido a partir do documento US 5.991.042 utilizando o instrumento X-Rite MA 68 II comercializado pela company X-Rite. O revestimento de múltiplas camadas 4c foi medido colorimetricamente utilizando o mesmo equipamento.

A Tabela 1 mostra os valores de delta E calculados a partir do 25 dado colorimétrico como uma função da espessura do filme seco do revestimento base aquoso não modificado 3a [$\Delta E_{4a} = \sqrt{(L^*_{4c} - L^*_{4a})^2 + (C^*_{4c} - C^*_{4a})^2 + (H^*_{4c} - H^*_{4a})^2}$; $\Delta E_{4b} = \sqrt{(L^*_{4c} - L^*_{4b})^2 + (C^*_{4c} - C^*_{4b})^2 + (H^*_{4c} - H^*_{4b})^2}$].

TABELA 1

Espessura do filme seco de 3a (μm)	5	7	9	10	11	12	13	14	15	17	19
Delta E _{4a}	2,30	1,52	0,78	0,61	0,51	0,36	0,32	0,30	0,29	0,26	0,20
Delta E _{4b}	5,21	4,94	4,66	4,50	4,35	4,21	4,05	3,89	3,74	3,45	3,20

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE MÚLTIPLAS CAMADAS, que compreende as etapas sucessivas de:

- (1) aplicação da camada de revestimento base em uma espessura do filme do processo total no intervalo de 10 a 35 µm a um substrato fornecido com um primer EDC,
- (2) aplicação de uma camada de revestimento transparente sobre a camada de revestimento base,
- (3) cura em conjunto do revestimento base e das camadas de revestimento transparentes,
- em que a camada de revestimento base é aplicada em uma primeira camada e em uma segunda camada; a primeira camada compreende um revestimento de base aquosa modificado produzido pela mistura de um revestimento de base aquosa não modificado com um componente da mistura pigmentado e a segunda camada compreende o revestimento de base aquosa não modificado,
- em que o revestimento de base aquosa não modificado possui uma opacidade preto/ branca (poder de encobrimento preto/ branco) superior a 25 µm,
- em que o componente da mistura é selecionado a partir do grupo que consiste em um componente da mistura I e um componente da mistura II, em que o componente da mistura I compreende um ou mais ligantes A, possuindo uma proporção em peso do teor de pigmento para os teores de sólidos da resina de 0,05:1 a 1,5:1 e sendo misturados no revestimento de base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,1 para 2,5 partes de ligante(s) A : 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado; e em que o componente da mistura II compreende um ou mais poliisocianatos, possuindo uma proporção em peso do teor de pigmento

para o teor dos sólidos da resina de 0,05 : 1 para 0,5 : 1 e sendo misturado no revestimento de base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,2 para 1 parte de poliisocianato : 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado, e

5 - em que o teor de pigmento do componente da mistura é fabricado tal que o revestimento de múltiplas camadas obtido após a etapa (3) obtém uma consistência de tonalidade da cor onde, em cada caso, pelo menos 80% da espessura do filme do processo individual, ambos da camada aplicada a partir do revestimento de base aquosa modificado e da camada aplicada a
10 partir do revestimento de base aquosa não modificado.

2. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, em que o substrato é selecionado a partir do grupo que consiste em corpos automotivos e partes de corpos automotivos.

3. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que a espessura do filme do processo individual específica da primeira camada de revestimento base do revestimento de base aquosa modificado está no intervalo de 5 a 25 µm e a espessura do filme do processo individual da segunda camada de revestimento base do revestimento de base aquosa não modificado está no intervalo de 3 a 20 µm.

20 4. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3, em que o revestimento de base aquosa não modificado compreende tal revestimento de base aquosa que uma camada de revestimento base aplicada ao mesmo e à espessura do filme do processo total específico dentro do intervalo de 10 a 35 µm permite a penetração da luz UV apenas de acordo com 25 um valor de transmissão UV abaixo de 0,1% no intervalo do comprimento de onda de 280 a 380 nm, abaixo de 0,5% no comprimento de onda de 380 a 400 nm, e abaixo de 1% no intervalo do comprimento de onda de 400 a 450 nm.

5. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1

a 4, que compreende:

(i) o componente da mistura pigmentada I em que dito componente da mistura pigmentada I é misturado com o revestimento de base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,1 para 1 parte de ligante(s) A: 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado; ou

(ii) o componente da mistura pigmentada II, em que dito componente da mistura pigmentada II é misturado com o revestimento de base aquosa não modificado em uma proporção em peso de 0,2 para 0,8 parte de poliisocianato(s): 1 parte dos sólidos da resina do revestimento de base aquosa não modificado.

6. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, que o teor pigmentado do componente da mistura compreende 80% em peso ou mais de negro de fumo, dióxido de titânio ou uma combinação de negros de fumo e dióxido de titânio.

7. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 6, em que o teor do pigmento do componente da mistura compreende pelo menos 95% em peso de dióxido de titânio.

8. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 7, em que o componente da mistura pigmentado é preparado pela mistura de um componente livre de pigmento com um componente pigmentado.

9. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 8, em que o componente da mistura pigmentado é formado *in situ* pela mistura separada do componente livre de pigmento e do componente pigmentado no revestimento de base aquosa não modificado.

10. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 9, em que o revestimento de base aquosa modificado é aplicado pela atomização rotatória em alta velocidade eletrostaticamente assistida e o

revestimento de base aquosa não modificado é aplicado por spray de forma pneumática.

11. SUBSTRATO REVESTIDO, com um revestimento de múltiplas camadas produzido de acordo com o processo definido em uma das
5 reivindicações de 1 a 10.

RESUMO**“PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE MÚLTIPLAS
CAMADAS E SUBSTRATO REVESTIDO”**

A presente invenção se refere a um processo para a produção de revestimentos de múltiplas camadas, que compreende as etapas sucessivas de: (1) aplicação de uma camada de revestimento base em uma espessura do filme do processo total no intervalo de 10 a 35 µm a um substrato fornecido com um primer EDC, (2) aplicação de uma camada de revestimento transparente sobre a camada de revestimento base, (3) curar juntamente o revestimento base e as camadas de revestimento transparentes, em que a camada de revestimento base é aplicada em uma primeira camada de um revestimento de base aquosa modificado preparado pela mistura de um revestimento de base aquosa não modificado possuindo uma opacidade preta/ branca superior a 25 µm com um componente da mistura pigmentado e em uma segunda camada do revestimento de base aquosa não modificado.