República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016004773-7 B1

(22) Data do Depósito: 03/09/2014

(45) Data de Concessão: 07/06/2022

(54) Título: MATERIAL DE REVESTIMENTO E SEU USO EM SISTEMAS DE REVESTIMENTO PARA COMPONENTES EM COMPARTIMENTOS INTERNOS DE VEÍCULO

(51) Int.Cl.: C09D 161/32; C08G 12/42; C09D 133/14; C09D 167/00; C09D 167/04; (...).

(30) Prioridade Unionista: 05/09/2013 DE 10 2013 014 683.6.

(73) Titular(es): MANKIEWICZ GEBR. & CO. GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): HANS-JUERGEN KARL.

(86) Pedido PCT: PCT DE2014000450 de 03/09/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/032379 de 12/03/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/03/2016

(57) Resumo: MATERIAL DE REVESTIMENTO E SEU USO EM SISTEMAS DE REVESTIMENTO PARA COMPONENTES EM COMPARTIMENTOS INTERNOS DE VEÍCULO. A presente invenção refere-se a um material de revestimento contendo 10 a 30 % em peso de polióis, 2 a 15 % em peso de resina de melamina-formaldeído eterificada e 0,1 a 10 % em peso de catalisadores ácidos com elevado grau de enchimento. Os materiais de revestimento de acordo com a invenção podem ser utilizados para a fabricação de Sistemas de revestimento de uma ou duas camadas sobre a superfície de componentes de área interna especialmente para o revestimento de componentes de área interna de véiculos para transporte de passageiros. Além disso, a invenção refere-se a um método de fabricação de um componente revestido sendo que o material de revestimento é aplicado sobre a superfície do componente e curado formando uma camada por meio de secagem por infra-vermelho ou convecção.

" MATERIAL DE REVESTIMENTO E SEU USO EM SISTEMAS DE REVESTIMENTO PARA COMPONENTES EM COMPARTIMENTOS INTERNOS DE VEÍCULO "

[1] A presente invenção refere-se a um material de revestimento para o revestimento de componentes internos em veículos para transporte de passageiros. A invenção refere-se também ao seu uso em sistemas de revestimento assim como a método para a fabricação de componentes revestidos.

[2] Componentes, que são utilizados para trabalhos de ampliação ou para o revestimento nos espaços internos de veículos para o transporte de passageiros são doravante denominados como componentes internos. Para veículos de transporte de passageiros se aplicam em geral disposições de proteção contra incêndio às quais os componentes internos utilizados na área interna devem corresponder. As exigências quanto à inflamabilidade, formação de fumaça e toxicidade das substâncias liberadas em caso de incêndio são normalmente denominadas como propriedades FST (Flammability, Smoke, Toxicity). Neste caso, a resistência à chamas é a propriedade de materiais, produtos ou componentes, à qual se opõe a ação de chamas ou fontes de ignição ou a capacidade de impedir a propagação do fogo por via energética, cinética, química ou mecânica. Os métodos de teste para a resistência à chama imitam sob condições reproduzíveis as condições em caso de incêndio. Neste caso, são coletados de acordo com cada método de teste dados físico-químicos como por exemplo a temperatura de inflamação e de ignição ou a compoisção dos vapores de pirolisato.

[3] Normalmente para o trabalho de ampliação ou para o revestimento de compartimentos internos do veículos são empregados componentes internos feitos de plástico, material compósito fibroso ou metal. Para a equipagem ou

configuração óptica do compartimento interno de veículo as superfícies visíveis dos componentes utilizados são providas em geral com uma decoração individual. Neste caso, uma decoração pode abranger tanto modelos colorido como também estruturas tridimensionais da superfície.

[4] É conhecida a configuração em cores de superfícies de componentes para revestimentos de compartimento interno especialmente para cabines de aeronaves por forração ou laminação de lâminas cromaticamente configuradas se necessário estruturadas. Em um outro método até então em uso componentes de área interna são decorados mediante aplicação de substâncias de revestimento bi-componente compatível a FST. Os sistemas de revestimento normalmente utilizados são compsotos de duas camadas de carga e duas camadas de pintura decorativa sendo que a segunda camada de pintura decorativa serve para a aplicação de uma estrutura de superfície. Desse modo essa estrutura apresenta um peso por área elevado. Isso é especialmente desvantajoso em veículos nos quais o peso desempenha um papel como por exemplo no caso de aeronaves. Uma outra desvantagem dos sistemas de revestimento usuais são os longos períodos de processo dos métodos de aplicação, que são condicionados pelos tempos necessários de exaustão e de têmpera de cada uma das camadas individuais. Além disso, camadas de carga precisam ser polidas antes da aplicação da respectiva próxima camada para obter uma superfície lisa. Assim, os métodos até então usuais são extgremamente trabalhosos e portanto caros.

[5] É conhecido a partir do documento patentário DE 10 2009 o uso de lacas em pó para o revestimento de superfícies de componente. As lacas em pó são aplicadas em processos de revestimento em pó eletroestáticos sobre as superfícies de componente e

endurecidas a uma temperatura de 130°C. Lacas em pó usuais precisam ser endurecidas sob temperaturas relativamente elevadas na faixa de 130 a 160° de forma que esse método de revestimento de componentes feitos de plástico é adequado somente por certas condições.

[6] É portanto tarefa da presente invenção disponibilizar revestimentos melhorados para componentes de área interna que apresentam um peso menor mantendo ao mesmo tempo as propriedades FST necessárias e podem ser aplicados mais facilmente. Essa tarefa é solucionada através do material de revestimento de acordo com a reivindicação principal, seu uso de acordo com a reivindicação dependente assim como através do método de aplicação de acordo com a reivindicação dependente. Formas de concretização preferidas são divulgadas nas reivindicações dependentes e na descrição.

[7] Os materiais de revestimento de acordo com a invenção são utilizados para a fabricação de pinturas de cobertura de proteção contra incêndio monocomponentes. A seguir o conceito ”proteção contra incêndio” em conexão com revestimentos e sistemas de revestimento pode ser empegado para tais revestimentos e sistemas de revestimento, os quais apresentam as propriedades FST estabelecidas na indústria aeronáutica ou valores FST (combustibilidade, Densidade de gás de fumo, Liberação de calor e toxicidade do gás de fumo).

[8] Para obter os valores FST exigidos para a área interna, normalmente materiais de revestimento a base de sistemas de poliuretano bicomponente são utilizados. Em contrapartida, os materiais de revestimento de acordo com a invenção apresentam apenas um componente que contém como agente ligante uma combinação de polióis, resinas de melamina-formaldeído eine Kombination aus polióisn,

eterificadas e catalisadores ácidos. A combinação abrange neste caso 10 a 30 % em peso de polióis, 2 a 15 % em peso de resina de melamina-formaldeído eterificada e 0,1 a 10 % em peso de Catalisadores ácidos. Preferivelmente a combinação apresenta de 12 a 25 % em peso de polióis, 3 a 10 % em peso de resina de melamina-formaldeído eterificada e 0,3 a 5 % em peso de Catalisadores ácidos.

[9] Polióis adequados são poliacrilato-polióis, poliéster-polióis, poliéter- polióis, policarbonato-polióis, policaprolactona assim como poliuretano polióis. Preferivlemente poliacrilato- polióis e poliéster- polióis são utilizados. São especialmente preferidos poliéster-polióis a base de ácido ftálico.

[10] Resinas de melamina adequadas são resinas de melamina-formaldeído eterificadas especialmente resinas de melamina-formaldeído metanol-eterificadas, etanoleterificadas, propanoleterificadas, iso-butanoleterificadas e n-butanoleterificadas. Especialmente preferidas são resinas de melamina-formaldeído metanol-eterificadas, iso-butanoleterificadas e n-butanol-eterificadas. São totalmente especialmente preferivelmente utilizadas resina de melamina-formaldeído metanoleterificadas.

[11] Catalisadores ácidos adequados são ácidos de Broenstedt orgânicos. São preferidos ácidos sulfônicos orgânicos. É especialmente preferivelmente utilizado ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido p-Toluenossulfônico.

[12] Na forma de concretizaçao da invenção as combinações abrangem poliacrilato- polióis, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliacrilato- polióis, resina de melamina-formaldeído

etanoleterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliacrilato-polióis, resina de melamina-formaldeído propanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliacrilato- polióis, resina de melamina-formaldeído butanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[13] Na forma de concretização da invenção as combinações compreendem poliéster- polióis, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéster- polióis, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéster- polióis, resina de melamina-formaldeído propanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéster- polióis, resina de melamina-formaldeído butanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[14] Na forma de concretização da invenção as combinações compreendem poliéter- polióis, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéter- polióis, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéter- polióis, resina de

melamina-formaldeído propanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliéter-polióis, resina de melamina-formaldeído butanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[15] Na forma de concretização da invenção as combinações compreendem policarbonato- polióis, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem policarbonato- polióis, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem policarbonato-polióis, resina de melamina-formaldeído propanole - terificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem policarbonato- polióis, lresina de melamina-formaldeído butano-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[16] Na forma de concretização da invenção as combinações compreendem policaprolactona, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem policaprolactona, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem policaprolactona, resina de melamina-formaldeído propanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem

policaprolactona, resina de melamina-formaldeído butanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[17] Na forma de concretização da invenção as combinações compreendem poliuretano polióis, resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliuretano polióis, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada assim como ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliuretano polióis, resina de melamina-formaldeído propanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico. Em uma outra forma de concretização elas compreendem poliuretano polióis, resina de melamina-formaldeído butanol-eterificada e ácido disulfônico dinonilnaftaleno ou ácido toluenossulfônico.

[18] Os materiais de revestimento de acordo com a invenção podem incorporar surpreendentemente elevas porcentagens de corpos sólidos sem que as propriedades do revestimento curado sejam prejudicadas. Assim sendo os materiais de revestimento podem apresentar um grau de enchimento de 60 a 80 % em peso, preferivelmente 65a 75 % em peso. Ou seja, adicionalmente aos pigmentos usuais e cargas também podem ser adicionados Retardadores de chama em quantidade suficiente sem que as propriedades químicas e mecânicas do revestimento curado sejam prejudicadas.

[19] De acordo com a invenção são adequados todos os pigmentos orgânicos conhecidos e familiares ao versado na técnica como por exemplo amarelo de arilamida, amarelo de Diarilida, amarelo Niquel azo, amarelo de Antrapirimidina, amarelo de Pirantron, amarelo de

Isoindolinona, laranja de Arilamida, laranja de Diarilida, laranja de Azocondensação, laranja de Antantrona, laranja de Pirentrona, laranja de Trans-Perinona, laranja de Chinacridona, laranja de Isoindolinona, vermelho de Toluidina, vermelho de Litol, vermelho de Naftol-AS, vermelho de Azocondensação, vermelho de Perileno, vermelho de Tioindigo, vermelho de Chinacridona, vermelho de Isoindolinona, violeta de Isoviolantrona, violeta de Indantrena, violeta de Chinacridona, violeta de Dioxazina, azul de Ftalocianina, azul de Indantrena, verde de Ftalocianina, preto de preto de osso ou preto de Anilina. São adequados de acordo com a invenção também todos os pigmentos inorgânicos conhecidos e familiares ao versado na técnica como por exemplo Dióxido de titânio, sulfeto de zinco, litopona, carbonato de chumbo básico, sulfato de chumbo básico, silicato de chumbo básico, óxido de zinco, óxido de antimônio, amarelo de óxido de ferro, amarelo de cromo, amarelo de cádmio, amarelo de titânio de níquel, laranja de cromo, laranja de molibdato, laranja de cádmio, vermelho de óxido de ferro, vermelho de cádmio, óxido de cobre, vermelho de molibdato, vermelho ultramarino, vermelho de fase mista, violeta mineral, violeta maganesa, violeta ultramarino, azul de ferro, azul ultramarino, azul de cobalto, verde de óxido de cromo, verde de hidrato de óxido de cromo, verde ultramarino, pigmentos de verde de fase mista, marrom de óxido de ferro, marrom de fase mista, preto de óxido de ferro, sulfeto de antimônio, grafite, negro de fumo, negro de fumo térmico, fuligem, negro de fumo ou negro de acetileno. São preferidos pigmentos inorgânicos especialmente Dióxido de titânio, sulfeto de zinco, litopona, óxido de zinco, óxido de antimônio, amarelo de óxido de ferro, amarelo de niquel-titânio, laranja de molibdato, vermelho de óxido de ferro, óxido de

cobre, vermelho de molibdato, vermelho ultramarino, vermelho de fase mista, violeta mineral, violeta manganesa, violeta ultramarino, azul de ferro, azul ultramarino, azul de cobalto, verde de óxido de cromo, verde de hidrato de óxido de cromo, verde ultramarino, pigmentos de verde de fase mista, marrom de óxido de ferro, marrom de fase mista, preto de óxido de ferro, sulfeto de antimônio, grafite, negro de fumo, negro de fumo térmico, fuligem, negro de fumo ou negro de acetileno.

[20] Cargas adequadas são por exemplo Carbonatos como greda, calcário, calcita, carbonato de cálcio precipitado, dolomita, carbonato de bário, sulfato como barita, Blanc fixe, sulfato de cálcio, silicato como talco, pirofilita, cloreto, Hornblende, mica, caolina, Wollastonit, xisto em pó, silicato de cálcio precipitado, silicato de alumínio precipitado, silicato de alumínio precipitado, silicato de sódio-aluminio precipitado, feldspato, mulita, ácido silícico como Quarz, sílica fundida, Cristobalita, diatomito, anidrido silícico, ácido silícico precipitado, ácido silíci co pirogênico, pedra-pomes, Perlita, metasilicato de cálcio, fibras de massa fundida de vidro ou basaltos, pó de vidro, esferas de vidro e escórias.

[21] Retardadores de chama adequados são por exemplo Retardadores de chama inorgânicos, Retardadores de chama contendo halogênio, nitrogênio e boro, Retardadores de chama intumescentes e suas misturas. Retardadores de chama inorgânicos adequados são por exemplo cargas inorgânicas não inflamáveis como por exemplo Óxidos, Hidróxidos, Hidrato de Óxido-, óxidos mistos, sulfeto, Sulfato, Carbonato, Fosfato, fluoreto de Mg, Ca, Sr, Ba, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Nb, Mo, Cd, W, Hg, Al, Ga, In, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, Bi, óxidos(-hidróxidos) de

alumínio, óxido de magnésio, trihidróxido de alumínio, dihidróxido de magnésio, fosfato de metal, polifosfato de amônio, Borato, borato de zinco, tetraborato de sódio Decahidrato, trióxido de antimônio, pentóxido de antimônio é fósforo vermelho. Retardadores de chama contendo halogênio adequados são por exemplo óxido de Decabromodifenila, Etan-1,2-bis(pentabromofenol), Etilenobis-tetrabromoftalimida, Polistirol bromado, Tribromodifenileter, Tetrabromodifenileter, Pentabromodifenileter, Hexabromodifenileter, Heptabromodifenileter, Octabromodifenileter, Nonabromodifenileter, Decabromodifenileter, Tetrabromobisfenol A e seus derivados, Bifenilas polibromadas como por exemplo Decabrombiifenila, Hexabromociclododecano, anidrido de ácido Tetrabromoftálico TBPA, TBPA-diester/eter, Etilenobis(tetrabromoftalimida) EBTBP, sais de Tetrabromoftalatona, Dibromoetildibromociclohexano, Etileno-bis(dibromnorbornandicarboximida), Dibromneopentilglicol DBNPG, Tribromneopentilalcool TBNPA, Vinilbrometo VBr, 2,4,6-Tribromofenol TBP, Bis(tribromofenoxi)etano HBPE, Tribromofenilallileter TBP-AE, Poli(óxido de dibromofenileno) PDBPO, Pentabrometilbenozol 5BEB, Tetradecabromodifenoxibenzol TDBDPB, Poli(pentabromobenzilacrilato) PBB-PA e Polidibromestireno PDBS. Retardadores de chama contendo nitrogênio adequados são por exemplo Melamina e sais de melamina do ácido bórico, ácido fosfórico e de outros sais inorgânicos. Retardadores de chama contendo fósforo adequados são por exemplo éster de ácido fosforico, fosfato de Trifenila, fosfato de Tricresila, Resorcinol-bis(difenilfosfato), dimetilester de ácido (2-((Hidroximetil)carbamil)etil)fosfônico,

Tetrafenilresorcinolbis(difenilfosfato) e forsfinato orgânico. Retardadores de chama contendo boro adequados são por exemplo, Borax, Borato, borato de zinco, metaborato de bário, metaborato de cálcio, tetrafluorborato de sódio e tetrafluorborato de potássio. Retardadores de chama intumescentes adequados são por exemplo melamina pura, monofosfato de melamina, polifosfato de melamina, cianurato de melamina, pirofosfato de melamina e grafite expansível. Retardadores de chama especialmente preferidos são por exemplo hidróxido, Oxid-hidrato e borato de Al, Mg e Zn, pentóxido de antimônio, Tetradecabromodifenoxibenzol, poliestireno bromado, polidibromoestireno PDBS, Decabromodifenileter, bifenilas polibromadas e misturas de dois ou mais dos Retardadores de chama acima referidos.

[22] Além disso, os materiais de revestimento de acordo com a invenção podem apresentar as substâncias auxiliares familiares ao versado na técnica e usuais bem como aditivos, como por exemplo agentes molhantes, aditivos de reologia e agentes aderentes. Os materiais de revestimento podem neste caso conter até 21 % em peso de aditivo e substâncias auxiliares com relação à massa total do material de revestimento.

[23] Os revestimentos obtidos a partir dos materiais de revestimento de acordo com a invenção apresentam elevada resistência a arranhões e elevada resistência à abrasão. Além dessas propriedades mecânicas eles mostram elevadas resistências a produtos químicos, á água e solventes. Portamto, eles são ótimos para serem limpos o que é desejado especialmente para superfícies na área de compartimento interno.

[24] Além disso, os materiais de revestimento de acordo com a invenção podem ser providos de açao antimicrobiana pela adição de partículas de prata não

iônicas. Partículas de prata preferivelmente utilizadas são inorganicamente modificadas. Especialmente preferivelmente elas apresentam uma superfície específica na faixa de 3 a 5 m^2/g, um valor médio do aglomerado de partículas (d50) na faixa de 3,5 a 18 µm assim como uma distribuição granulométrica RSF = (d90 – d10)/d50 na faixa de 1 a 3,5. As partículas de prata modificadas podem ser utilizadas em 0,1 a 0,5 % em peso com referência à massa total do material de revestimento. No caso de quantidades de aplicação abaixo de 0,1 % em peso não se obtém uma ação satisfatória; para quantidades acima de 0,5 % em peso pode-se observar um envelhecimento especialmente em tons cromáticos claros.

[25] Os materiais de revestimento de acordo com a invenção além disso apresentam uma viscosidade inesperadamente baixa. Por isso, apenas quantidades ainda pequenas de solventes são adicionadas, para estabelecer a viscosidade dos materiais de revestimento que é necessária para a aplicação por exemplo no método por injeçao ou em processos eletroestáticos. Solventes adequados são conhecidos e familiares ao versado na técnica como por exemplo hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, hidrocarbonetos hidroaromáticos, hidrocarbonetos de tepeno, alcoois, Ester, eter, glicoleter e cetona. Preferivelmente xilol, Butilacetato, Dimetilbenzol, etilbenzol, butil ester de ácido acético, Dibutildiglicolacetato e Diacetonalcool. A porcentagem de componentes orgânicos voláteis (volatile organic components VOC) situa-se entre 335 a 435 g/l, preferivelmente em torno de 380 g/l. Porcentagem mínima de solventes orgânicos voláteis é também vantajosa nos processos de aplicação e de cura já que os tempos de secagem entre a aplicação do material de revestimento e a cura para o revestimento

sobretudo dependem das quantidades dos solventes a serem evaporados.

[26] Os materiais de revestimento de acordo com a invenção apresentam teores de matéria sólida de 60 a 85 % em peso, preferivelmente 70 a 80 % em peso, especialmente preferivelmente ca. 75 % em peso. Eles apresentam uma razão volumétrica de pigmento 35 a 60%, preferivelmente em torno de 50%. A razão volumétrica de pigmento é definida neste caso como o quociente do volume dos pigmentos e corantes e do volume do filme curado total. Os revestimentos de acordo com a invenção apresentam uma espessura de camada seca de no máximo 150 µm, sendo que eles apresentam elevadas resistências em relação às interferências mecânicas e químicas. Além disso os valores FST mostram quais correspondem aos padrões da indústria aeronática.

[27] Através de duas elevadas porcentagens d epigmentos os materiais de revestimento de acordo com a invenção apresentam uma elevada capacidade de cobertura de modo que já a aplicaçao de uma única camada sobre a superfície de um componente proporciona um bom resultado. Os materiais de revestimento de acordo com a invenção por essa razão podem ser empregados para a construção de sistemas de revestimento que abrangem apenas uma camada no máximo duas camadas.

[28] Em uma forma de concretização preferida os sistemas de revestimento de acordo com a invenção são empregados como pintura de componentes especialmente como pintura de componentes de área interna. Neste caso as camadas são feitas dos materiais de revestimento de acordo com a invençãon pela cura por meio de radiação infra vermelha. De acordo com a invenção preferivelmente o sistema de duas camadas é utilizado para a fabricação de superfícies estruturadas. Os materiais de revestimento de

acordo com a invenção podem ser aplicados diretamente sobre a superfície de componente sem que seja necessário um tratamento prévio da superfície de substrato ou de componente (método DTS: direct to substrate). Preferivelmente o sistema de revestimento de acordo com a invenção apresenta uma espessura de camada de até 150 µm.

[29] Em uma outra forma de concretização preferida os revestimentos de acordo com a invenção são utilziados como Inmould-Coating para componentes tipo sanduiche ou monolito. Neste caso, oMaterial de revestimento de acordo com a invenção é aplicado e secado sobre a superfície interna de uma forma limpa e provida de meios de separação. Em seguida, pré-impregnados preferivelmente pré-impregnados em resina de fenol-aldeido, são laminados na forma e a estrutura obtida curada, preferivelmente no processo de autoclave. A secagem do revestimento de acordo com a invenção é feita a 80 até 110°C por um período de 5 a 10 minutos. Após a laminação dos pré-impregnados a estrutura obtida é curada por exemplo sob compressão de 3 bar e eemperaturas de 128 a 135°C em um periodo de 70 minutos.

[30] Em relação aos sistemas de quatro camadas até então utilizados os sistemas de revestimento de acordo com a invenção atravé da economia de material apresentam um peso bem menor. Através da quantidade menor de camadas que são respectivamente aplicadas e curadas os revestimentos de acordo com a invenção também podem ser fabricados com tempos de processo bem mais reduzidos.

[31] O sistema de revestimento de acordo com a invenção pode ser utilizado em superfícies metálicas e não metálicas de componentes de área interna de veículos. Normalmente para a construção ou para o revestimento de compartimento interno de veículos são empregados componentes de área interna feitos de plásticos

termoplasticos como por exemplo poliéterimida PEI, polifenilsulfona PPSU, policarbonato PC e polietercetonacetona PEKK, de metais como por exemplo alumínio ou ligas de alumínio e de materiais compósitos fibrosos reforçados com vidro ou fibra de carbono no modo construtivo monolito ou tipo sanduiche sendo que componentes tipo sanduiche por exemplo um nucleo tipo favo de mel feito de papel impregnado em resina fenólica e camadas de pré-impregnado feitas de mantas de fibra de vidro impregnadas em resina fenólica.

[32] A camada de topo do sistema de revestimento de acordo com a invenção pode ser comprimida através de um processo de compressão por jato de tinta usual a fim de aplicar um modelo cromático, elementos decorativos ou imagens sobre a superfície. Para a proteção do modelo a superfície comprimida pode ser pintada com verniz transparente compatível com FST usual.

[33] O sistema de revestimento de acordo com a invenção pode ser empregado em todos os componentes e substratos empregados para a decoração da superfície. O comportamento em caso de incêndio das superfícies decoradas, obtidas de acordo com a invenção mostra as propriedades FST necessárias e corresponde às exigências de proteção contra incêndio usuais ao transporte de passageiros Além disso, as superfícies de acordo com a invenção mostram uma resistência a abrasão e resistência a arranhões assim como uma boa capacidade de limpeza.

[34] Preferivelmente o sistema de revestimento de acordo com a invenção é aplicado sobre superfícies de componente de área interna visíveis após a instalação. Tais componentes são por exemplo portinholas hat rack, peças de teto, compartimentos de estufagem especialmente portas e janelas laterais, divisórias, paineis de luz enseada (Cove

Light Panels), portas e revestimentos de estruturas de porta, corrimões, elementos de comando para passageiros (Passengers Service Unit PSU) e paineis de janela. São especialmente preferivelmente usados os sistemas de revestimento de acordo com a invenção para a decoração de componentes de área interna feitos de materiais compósitos fibrosos no modo construtivo monolito ou tipo sanduiche tal como eles são normalmente empregados para a ampliação interna em aeronaves ou vagões de ferrovia.

[35] A tarefa com base na presente invenção é também solucionada através de um método de revestimento de um componente de área interna. Neste caso na etapa a) um Material de revestimento de acordo com a invenção é aplicado sobre a superfície de um componente e na etapa b) é curado por meio de secagem por infravermelho ou convecção formando uma primeira camada. Preferivelmente os materiais de revestimento de acordo com a invenção são aplicados pelo processo de injeção por ar comprimido pneumático ou processo de aplicação de verniz eletrostático ESTA sobre a superfície do componente. No método de injeção por ar comprimido opera-se por exemplo a uma pressão de 3 bar com bicos injetores de 1,6 a 1,8 mm. No método de aplicação eletroestática opera-se por exemplo a 50 mA com uma pressão de material de 2,3 a 2,5 bar e uma pressão de ar de atomizador de 3 a 4 bar.

[36] Os componentes a serem revestidos precisam ser isentos de meios de separação e outras impurezas. Para tanto, ele podem ser limpos antes da aplicação da primeira camada com ajuda de detergentes a frio como por exemplo Isopropanol. Eventualmente os componentes são revestidos antes da aplicação da primeira camada com um primer condutivo. Especialmente componentes feitos de materiais compósitos fibrosos ou termoplastos HT que devem ser

revestidos pelo método ESTA são providos de uma camada de primer condutivo. Como primer condutivo são designados neste caso sistemas de pintura que geram superfícies condutivas, tal como elas são forçosamente necessárias em processos de aplicação eletroestática.

[37] Eventualmente outros tratamentos prévios podem ser necessários para o alisamento das superfícies a serem revestidas por exemplo por aplicação com espátula. Especialmente componentes de área interna feitos de materiais compósitos fibrosos no modo construtivo monolito ou tipo sanduiche ou componentes feitos de termoplastos podem apresentar sobretudo na área de arestas e visível vãos, também espaços ocos que podem surgir durante a solifdificação de termoplastos ou durante a cura de uma matriz de resina duromérica que precisam ser compensados ou preenchidos antes do revestimento por aplicação, cura ou nivelamento de uma camada de enchmento.

[38] Os materiais de revestimento aplicados podem ser curados través da secagem por convecção ou secagem por infravermelho. No caso da secagem por convecção as camadas são secadas primeiramente 5 a 30 minutos, preferivelmente 15 a 20 minutos, especialmente preferivelmente ca. 20 minutos, sob temperatura ambiente e em seguida sob 80 até 110°C, preferivelmente sob ca. 100°C 30 até 90 minutos, preferivelmente 45 a 75, especialmente preferivelmente ca. 60 minutos.

[39] Para obter uma superfície estruturada é aplicada sobre uma primeira camada curada na etapa c) um outra camada de um material de revestimento de acordo com a invenção e curada na etapa d) também por meio de secagem por infravermelho ou convecção. Preferivelmente os materiais de revestimento de acordo com a invenção da segunda camada são aplicados com o mesmo método como o da

primeira camada. Em métodos de aplicação eletroestática neste caso para a aplicação da primeira camada opera-se sob 50 mA com pressão de material de 2,3 a 2,5 bar. No método por injeção de ar comprimido pneumático opera-se igualmente como no caso da aplicação da primeira camada com bicos injetores de 1,6 a 1,8 mm sob 3 bar e uma pressão de ar de atomizador de 3 a 4 bar. Para a obtenção de uma superfície estruturada a pressão de ar de atomizador é reduzida para 0,4 bar.

[40] O Sistema de revestimento curado de acordo com a invenção apresenta portanto uma densidade a seco total de camada de 80 µm a 110 µm. Os sistemas de revestimento obtido pelos métodos de revestimento usuais apresentam densidades a seco de camada bem mais elevadas de 100 µm a 190 µm. Para obter as propriedades FST necessárias do Sistema de revestimento neste caso precisam ser aplicadas adicionalmente à aplicação e cura das camadas de verniz de cobertura usuais, pelo menos duas outras camadas de enchimento de proteção contra incendio e curadas.

[41] Em uma outra etapa de processo modelos cromáticos, elementos decorativos ou imagens podem ser impressos com os métodos de impressão por jato de tinta usuais sobre o Sistema de revestimento curado sendo que essa camada padrão é curada por meio de radiação por ultravioleta e secada. Para proteção da camada padrão contra interferências prejudiciais como por exemplo umidades, cargas mecânicas ou impurezas pode ser aplicada uma camada protetora subsequente. Para tanto são indicadas lacas transparentes compatíveis a FST que são aplicadas em camada seca de 10 a 20 µm. A aplicação pode ser feita por exemplo pelo método Airmix, um método de aplicação por atomização hidráulica com suporte de ar. A camada aplicada pode ser curada por meio de calor por convecção, radiação

infravermelha ou radiação UV e secada. Essa camada de laca transparente adicional melhora a resistência a risco, resistência a abrasão assim como a capacidade de limpeza do Sistema de revestimento.

[42] Exemplos

[43] Exemplo 1

[44] Composição de uma laca de cobertura de acordo com a invenção:I

Porcentagem % em peso	Matéia prima
13	Poliesterpoliol
5,5	Resina de melamina-fomaldeido metanol-eterificada
2	Ácido dinonilnaftalindisulfônico
35	Flammschutzmittel $Al(OH)_3$
25	Pigmento T02
2	Agente aderente
1	Agente molhante
5	Aditivo de reologia
11,5	Solvente orgânico

[45] Como substrato A foram utilizados painéis tipo sanduiche com núcleo tipo favo de mel feito de papel impregnado com resina fenólica e com camadas de cobretura feitas de tecido de fibra de vidro impregnado com resina fenólica. Além disso, as placas de alumínio que receberm uma primeira camada foram empregadas como substrato B. Para a fabricação do corpo de prova 100 partes em peso da receita foram misturadas de acordo com o exemplo 1 com 10 partes em peso de acetato de butila como diluente de atomização. A mistura assim obtida foi foi aplicada nas etapas seguintes sobre os substratos A e B. Uma primeira

camada lisa foi aplicada por meio de pistola para pintar com copo sobre a superfície de substrato. A camada aplicada foi secada por 15 minutos sob temperatura ambiente e em seguida secada por 10 minutos a 100°C. Sobre a camada curada foi aplicada a mistura em uma segunda camada estruturante por meio da pistola para pintar com copo. Em seguida a primeira e a segunda camada foram curadas por 60 minutos a 100° formando um revestimento. Em seguida, os corpos de prova assim obtidos de acordo com o exemplo 1A e exemplo 1B foram testados quanto à resistência aos produtos químicos, capacidade de limpeza, resistência a abrasão e seu comportamento em caso de incêndio.

[46] Exemplo 2

[47] Como exemplo comparativo foi empregada uma laca de cobertura bicomponente, comercialmente usual a base de poliuretano e um enchimento comercialmente comum tal como eles são utilizados normalmente par a pintura de componentes de área interna no setor de aviação. Como substrato A foram empregados também painéis tipo sanduiche com um núcleo tipo favo de mel feito de papel impregnado com resina fenólica e com camadas de cobertura feitas de tecido de fibra de vidro impregnado com resina fenólica. As placas de aluminio que receberam uma camada de base foram empregadas como substrato B.

[48] Para a fabricação do corpo de prova as lacas de enchimento e de cobertura foram aplicadas de acordo com o método até então usual sobre as superfícies de substrato. Primeiramente foi aplicada uma primeira camada de enchimento, a camada aplicada foi secada por 60 minutos sob temperatura ambiente e em seguida por mais 60 minutos a 60°C. A camada de enchimento curada foi polida. Sobre a primeira camada de enchimento polida foi aplicada uma segunda camada de enchimento, secada por 60 minutos sob

temperatura ambiente e depois curada por mais 60 minutos sob 50°C. A estrutura de camada curada foi alisada para uma espessura seca residual de camada de ca. 50 µm. Sobre as camadas de enchimento foi aplicada então uma primeira camada de cobertura lisa e secada por 60 minutos. Em seguida foi aplicada uma segunda camada de laca de cobertura estruturante e secada por 60 minutos. Em seguida toda a estrutura de camada foi curada por 120 minutos a 60°C. Os corpos de prova assim obtidos de acordo com o exemplo 2A e exemplo 2B foram testados quanto à resistência a produtos químicos, capacidade de limpeza, resistência a abrasão e seu comportamento em caso de incêndio.

[49] Métodos de teste

[50] Determinação da resistência a produtos químicos:

[51] Como corpos de prova para esse teste foram utilizadas placas de alumínio que receberem uma primeira camada com a estrutura de revestimento a ser testada. Foi feito teste qiuanto à resistência de uma solução de 5 % em peso do agente de limpeza Turco 5948-DPM, (Fabricante: Henkel KG) em água corrente. Os corpos de teste foram armazenados totalmente submersos a 23°C por 168 horas na solução do agente de limpeza. Em seguida os corpos de prova foram lavados e condicionados por 24 horas a 23°C e 50% r de umidade relativa do ar. Em seguida a resistência a risco do revestimento assim tratado foi determinada. Neste caso uma ferramenta especial cônica com um peso foi puxada sobre a superfície com a ponta perpendicularmente colocada sobre o revestimento a ser testado. Em seguida foi feita avaliação visual se o revestimento testado apresenta traço de risco. A massa máxima do peso com o qual a ferramenta cônica pode suportar sem que o revestimento seja deslocado durante o teste, é uma medida para a resistência ao risco

do revestimento.

[52] Determinação da capacidade de limpeza:

[53] Para o teste da capacidade de limpeza de revestimentos foram aplicadas sobre a superfície dos revestimentos meios de sujicidade. Como meios de sujicidade foram utilizados tinta de caneta esferográfica, tinta de caneta feltro, tinta de impressora a jato de tinta e batom. Os meios de sujicidade foram deixados agir por 24 horas a 23°C sobre o revestimento. Em seguida a superfície do revestimento foi limpa utilizando-se um escova limpa com uma solução de 5% em peso do agente de limpeza Turco 5948-DPM, (Fabricante: Henkel KG) em água corrente e em seguida foi feita avaliação visual. O revestimento foi analisado com relação ao meio de sujicidade como apto quanto à limpeza quando após a limpeza não se observou nenhuma coloração ou alteração de sua superfície. Como corpo de prova para esse teste foram utilizados painéis tipo sanduiche com a estrutura de revestimento a ser testada. A avaliação foi feita de acordo com o seguinte esquema:

++ = nenhuma coloração ou alteração,

+ = coloração mínima ou alteração,

o = coloração ou alteração pequena,

– = coloração e alteração,

--= forte coloração e alteração.

[54] Detemrinação da resistência a abrasão:

[55] A resistência a abrasão dos revestimentos foi testada com o raspador Taber utilizando-se rolos de fricção modelo CS 10, que estavam carregados com pesos com uma massa de 250 g e foram conduzidos em respectivamente 500 giros sobre o corpo de prova. A abrasão foi detemrinada gravimetricamente. Como corpo de prova para esse teste foram utilizadas placas de alumínio que receberam uma primeira camada com a estrutura de revestimento a ser

testada.

[56] Teste do comportamento em caso de incêndio:

[57] Todos os testes do comportamento em caso de incêndio foram realizados de acordo com as normas do orgão federal de aviação dos Estados Unidos da América (s. Code of Federal Regulations 14 CFR Ch. I (1-1-92) Federal Aviation Administration, U. S. Department of Transportation).

[58] Inflamabilidade

[59] A inflamabilidade dos revestimentos foi testada de acordo com Pt. 25 App. F Part. I parágrafo 5 em que um corpo de prova revestido disposto em sentido horizontal foi posto em chamas por 60 segundos com um acendedor a gás. Em seguida o comprimento do trecho foi determinado, no qual o revestimento estava queimado (comprimento de chama). Além disso, foi detemrinada a permanência dentro da qual após a remoção do queimador a gás o revestimento continua queimando (tempo de combustão posterior) ou o material em combustão escorre do corpo de prova (tempo de gotejamento posterior). Como corpo de prova para este teste foram utilizados painéis tipo sanduiche com a estrrutura de revestimento a ser testada.

[60] Densidade específica de gás de fumo

[61] A densidade óptica específica de gás de fumo dos gases de fumo que se formam na combustão do revestimento foi detemrinada de acordo com Pt. 25 App. F Parte V. Como corpo de prova para este teste foram utilizados painéis tipo sanduiche com a estrutura de revestimento a ser testada.

[62] Composição de gás de fumo

[63] A composição dos gases de fumo que se formam na combustão dos revestimentos foi testada quanto à contéudos tóxicos. Para tanto, foi analisada a fumaça que

se forma no âmbito do teste acima referido da densidade de gás de fumo óptica específica e determinada a concentração de cianeto de hidrogênio (HCN), monóxido de carbono (CO), gases de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2) e fluoreto de hidrogênio (HF) no gás de fumo. Como corpo de prova para este teste foram utilizados painéis tipo sanduiche com a estrrutura de revestimento a ser testada.

[64] Liberação de calor

[65] A Liberação de calor foi detemrinada de acordo com Pt. 25 App. F Parte IV. Neste caso, foi determinada a liberação total de calor que ocorre na combustão do revestimento assim como medida a capacidade de aquecimento maxima desenvolvida. Como corpo de prova para este teste foram utilizados painéis tipo sanduiche e placas de alumínio com a estrutura de revestimento a ser testada.

[66] Resultados

[67] Resistência a arranhões:

[68]	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Carga sem vestígio de arranhão [g]	k.M. *	5000	k.M.	5000

*k.M.: não foi feita medição

Resistência a produtos químicos:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Meio de carga	k.M. *	Turco 5948-DPM solução	k.M.	Turco 5948-DPM solução
Carga sem vestígio de arranhão [g]	k.M.	3250	k.M.	3000

*k.M.: não foi feita medição

Capacidade de limpeza:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Tinta de caneta esferográfica	++	k.M. *	O	k.M.
Tinta de caneta feltro	++	k.M.	O	k.M.
Tinta de impressora jato de tinta	++	k.M.	+	k.M.
Batom	++	k.M.	++	k.M.

*k.M.: não foi feita medição

Resistência a abrasão:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Abrasão a 500 giros [mg]	k.M. *	18	k.M.	19

*k.M.: não foi feita medição

Teste quanto comportamento em caso de incêndio:

Inflamabilidade:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Extensão do incêndio [mm]	94	k.M. *	95	k.M.
Tempo de combustão posterior [s]	5	k.M.	7	k.M.
Tempo de escorrimento posterior [s]	0	k.M.	0	k.M.

*k.M.: não foi feita medição

Densidade de gás de fumo específica:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Densidade de gás de fumo específica	21	k.M. *	26	k.M.

*k.M.: não foi feita medição

Liberação de calor:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
Liberação total de calor [kW/m^2]	41, 17	19, 82	55, 38	21, 03
Desempenho máximo de aquecimento [$kW*min/m^2$]	37, 05	14, 05	44, 94	14, 50

Composição de gás de fumo:

	Exemplo 1		Exemplo 2	
Substrato tipo	A	B	A	B
c(HCN) [ppm]	2	k.M. *	0,19	k.M.
c(CO) [ppm]	91	k.M.	1509,4	k.M.
c(NOK) [ppm]	6	k.M.	2,26	k.M.
c(SO_2) [ppm]	4	k.M.	0	k.M.
c(HF) [ppm]	0	k.M.	0	k.M.

*k.M.: não foi feita medição

REIVINDICAÇÕES

1. Material de revestimento **caracterizado** por compreender:

10 a 30% em peso de um poliol;

3 a 10% em peso de uma resina de melamina-formaldeído eterificada;

0,1 a 10% em peso de um catalisador ácido; e

60 a 80% em peso de pelo um retardador de chamas, uma carga, e um pigmento com base na massa total do material de revestimento, em que o retardador de chamas é selecionado do grupo que consiste em retardadores de chamas inorgânicos, retardadores de chama contendo halogênio, nitrogênio e boro, retardadores de chama intumescentes e suas misturas

em que o material de revestimento contém uma fração volumétrica de pigmento de 35% a 60%, a fração volumétrica de pigmento sendo um quosciente de um volume do pigmento para um volume do material de revestimento curado, e

os 60 a 80% em peso do pelo menos um retardador de chamas, carga, e pigmento com base na massa total do material de revestimento sendo em % em peso do pelo menos um retardador de chamas, carga, e pigmento quando combinados.

2. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o material de revestimento compreende 65 a 75% em peso de pelo menos um retardador de chamas, carga, e pigmento com base na massa total do material de revestimento.

3. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o poliol é selecionado do grupo que consiste em um poliacrilato-

poliol, um poliéster-poliol, um poliéter-poliol, um policarbonato-poliol, uma policaprolactona e um poliuretano-poliol.

4. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a resina de melamina-formaldeído eterificada é selecionada do grupo que consiste em resina de melamina-formaldeído metanol-eterificada, resina de melamina-formaldeído etanol-eterificada, resina de melamina-formaldeído propanol-eterificada, resina de melamina-formaldeído iso-butanol-eterificada e resina de melamina-formaldeído n-butanol-eterificada.

5. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o catalisador ácido é selecionado do grupo que consiste em ácidos fortes de Brønsted,

6. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o ácido forte de Brønsted é um ácido sulfônico orgânico.

7. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a carga é selecionada do grupo que consiste em um carbonato, um sulfato, um silicato, um ácido silícico e um óxido.

8. Material de revestimento de acordo, com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o pigmento é um pigmento inorgânico.

9. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda partículas de prata não iônicas.

10. Material de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, quando o curado, compreende uma espessura de camada seca total de 80 a 110 µm.

11. Componente de área interna para veículos de transporte de passageiros **caracterizado** por compreender pelo menos um revestimento de superfíce produzido a partir de um material de revestimento conforme definido na reivindicação 1.

12. Método de uso do material de revestimento, conforme definido na reivindicação 1, na superfície de um componente de área interna, o método **caracterizado** por compreender:

fornecer o material de revestimento, conforme definido na reivindicação 1;

fornecer o componente de área interna; e

revestir o componente de área interna com o material de revestimento.

13. Método de uso, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o componente de área interna é feito de um material termoplástico, um material compósito de fibra reforçado com fibras de vidro em uma construção monolítica ou uma construção do tipo sanduíche, um material compósito de fibra reforçado com fibras de carbono em uma construção monolítica ou uma construção do tipo sanduíche e um metal, e

o material de revestimento é usado como um acabamento.

14. Método de uso, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o componente de área interna é feito de um material compósito de fibra reforçado com fibras de vidro em uma construção monolítica ou uma construção do tipo sanduíche, um material compósito de fibra reforçado com fibras de carbono em uma construção monolítica ou uma construção do tipo sanduíche, e

o material de revestimento é usado como um revestimento em molde.

15. Método de fabricação de um componente revestido **caracterizado** por compreender:

fornecer o material de revestimento conforme definido na reivindicação 1;

aplicar o material de revestimento a uma superfície de um componente para formar uma primeira camada; e

curar a primeira camada por secagem por infra-vermelho ou secagem por convecção.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** por compreender ainda

aplicar uma camada adiconal do material de revestimento sobre a primeira camada para formar uma segunda camada; e

curar a segunda camada por meio de secagem por infra-vermelho ou secagem por convecção.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que os materiais de revestimento são curados de 5 a 90 minutos a uma temperatura de 80 a 110 °C.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** por compreender ainda

imprimir a primeira camada ou a segunda camada como uma camada superior também através de um método de jato de tinta para obter uma superfície impressa.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** por compreender ainda

aplicar um acabamento transparente FST à superfície impressa;

e curar o acabamento transparente FST.