



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

(21) **PI0806629-9 A2**

(22) Data de Depósito: 17/01/2008
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



* B R P I 0 8 0 6 6 2 9 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
H05K 3/02
H05K 1/09

(54) Título: MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE SUPERFÍCIES ELETRICAMENTE CONDUTIVAS ESTRUTURADAS SOBRE UM SUBSTRATO

(30) Prioridade Unionista: 19/01/2007 EP 07100832.0

(73) Titular(es): Basf Se

(72) Inventor(es): Jürgen Kaczun, Jürgen Pfister, Norbert Wagner, Rene Lochtmann

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2008050479 de 17/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/087172 de 24/07/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE SUPERFÍCIES ELETRICAMENTE CONDUTIVAS ESTRUTURADAS SOBRE UM SUBSTRATO. É apresentado um método para a produção de superfícies estruturadas eletricamente condutíveis sobre um substrato. O referido método é composto das seguintes etapas: a) uma camada básica contendo partículas que podem ser revestidas de uma forma não elétrica e/ou serem galvanizadas, é estruturada sobre o substrato através da remoção da camada básica de acordo com uma estrutura pré-definida com a ajuda de um leiser; b) a superfície das partículas que podem ser revestidas de uma forma não elétrica e/ou galvanizadas, é ativada; e c) um revestimento eletricamente condutivo é aplicado na camada básica estruturada.



“MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE SUPERFÍCIES ELETRICAMENTE CONDUTIVAS ESTRUTURADAS SOBRE UM SUBSTRATO”

A invenção refere-se a um método para a produção de superfícies estruturadas eletricamente condutíveis sobre um substrato

5 O método de acordo com a invenção é adequado, por exemplo, para a produção de trilhas condutíveis sobre circuitos impressos, antenas RFID, antenas transmissoras, ou outras estruturas de antena, módulos de cartão de "chip", cabos planos, aquecedores, condutores de lamina, trilhas condutíveis em células solares ou em telas de LCD/plasma, ou produtos
10 eletricamente revestidos de qualquer forma. O método de acordo com a invenção é também adequado para a produção de superfícies decorativas ou funcionais sobre produtos, que poderiam ser utilizados, por exemplo, para a proteção contra a radiação eletromagnética, para a condução térmica ou como embalagem. Finalmente, estas lâminas metálicas ou suportes poliméricos que
15 são galvanizados sobre um ou dois lados, também poderão ser produzidas pelo método.

É conhecido um método para a produção de padrões sobre circuitos impressos, por exemplo, da DE-A 40 10 244. Para este fim, é aplicada sobre o circuito impresso eletricamente não condutivo uma
20 resistência condutiva. Com a ajuda de um leiser, o padrão condutivo é retirado da resistência condutível. O padrão condutivo posteriormente é metalizado. Uma resistência de dois componentes, que contém partículas metálicas, é utilizada como a resistência condutível. Pós de ferro ou de níquel, por exemplo, são mencionados como partículas metálicas adequadas.

25 É conhecido um método para a produção de trilhas condutíveis, no qual um circuito impresso primeiramente é revestido com uma tinta condutível e as trilhas condutíveis são posteriormente modeladas com tinta por intermédio de um leiser, por exemplo, da US-A 2003/ 0075532. A tinta contém uma pasta, que era aplicada com partículas condutíveis. Por

exemplo, as partículas metálicas ou partículas não metálicas, tais como partículas de carvão, são mencionadas como partículas condutíveis. Para gerar um revestimento condutivo, é mencionada uma espessura de aproximadamente 75 a 100 μm .

5 A EP-A 0 415 336 também se refere a um método para a produção de trilhas condutíveis, no qual uma pasta condutível primeiramente é aplicada sobre um não condutivo e as trilhas condutíveis posteriormente são modeladas com um leiser. Novamente aqui, uma grande espessura da camada é requerida para gerar uma trilha condutível.

10 No método para a produção de trilhas condutíveis sobre circuitos impressos que é conhecido da EP-A 1 191 127, é primeiramente aplicada uma camada de ativação com condutividade elétrica suficiente. O perfil da trilha condutiva desejada é estruturado na mesma com a ajuda de um leiser. Estes filmes metálicos, por exemplo, poderão ser aplicados sobre a
15 camada de ativação. A condutividade da camada de ativação é obtida, por exemplo, utilizando-se pirrol polimerizada ou copolimerizada, furano, tiofeno ou outros derivados. Como uma alternativa, poderão ser utilizadas camadas de sulfeto metálico ou de polissulfeto metálico, assim como catalisadores de paládio e de cobre. A desvantagem de muitas camadas orgânicas de ativação é
20 a baixa adesão em muitos suportes e a baixa estabilidade térmica durante a aplicação, por exemplo, em soldagem em circuitos impressos.

 Uma desvantagem dos métodos conhecidos da arte anterior é, por outro lado, o fato de ser requerida uma grande espessura de camada para se conseguir uma condutividade suficiente. Devido às camadas espessas, é
25 requerida um alto consumo de energia para a ablação com a ajuda do leiser. Nos métodos nos quais as trilhas condutíveis são posteriormente metalizadas, é também necessário um consumo elevado de energia do leiser, porque uma parte da radiação do leiser é refletida pelas partículas que são contidas na camada básica.

Especialmente quando a se utiliza partículas muito pequenas, i.e., partículas na faixa micro a nanômetro, um problema é que as partículas são embebidas em um material de matriz e são portanto muito pouco expostas sobre a superfície. Por esta razão, as partículas são apenas pouco disponíveis para a metalização não eletrolítica e/ou eletrolítica. Portanto pode ser produzido um revestimento metálico contínuo, homogêneo, somente com grande dificuldade ou mesmo sendo impossível, de forma que não existe uma garantia do processo. Um leiser de óxido presente sobre as partículas eletricamente condutíveis aumentará ainda mais este efeito.

Um objetivo da invenção é apresentar um método alternativo simples, efetivo em custo e produtivo, através do qual as superfícies estruturadas eletricamente condutíveis possam ser produzidas sobre um suporte, estas superfícies sendo homogêneas e continuamente condutíveis eletricamente.

O objetivo é alcançado através de um método para a produção de superfícies condutíveis eletricamente estruturadas sobre um substrato, que é composto das seguintes etapas:

a) a estruturação de uma camada básica contendo partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente sobre o substrato, através da ablação da camada básica de acordo com uma estrutura predeterminada, com um leiser,

b) a ativação da superfície das partículas revestíveis eletroliticamente e/ou não eletroliticamente e

c) a aplicação de um revestimento eletricamente condutivo sobre a camada básica estruturada.

Uma vantagem do método de acordo com a invenção é que, além das estruturas de circuito com duas dimensões, por exemplo, também é possível produzir-se estruturas de circuito com três dimensões, por exemplo, dispositivos interconectados e moldados em 3D ou o interior de pacotes de

dispositivo com trilhas condutíveis tendo uma estrutura extremamente fina. Para os objetos tridimensionais, por exemplo, todas as superfícies poderão ser processadas sucessivamente através da colocação do objeto a ser revestido, respectivamente, na posição correta, ou direcionando de forma apropriada os feixes de leiser.

Substratos rígidos ou flexíveis, por exemplo, são adequados como substratos sobre os quais é aplicada a superfície estruturada eletricamente condutiva.

O substrato, de preferência, é eletricamente não condutivo. Isto significa que a resistividade é maior do que 10^9 ohm x cm. Substratos adequados, por exemplo, são polímeros reforçados ou não reforçados, tais como aqueles utilizados convencionalmente para circuitos impressos. Os polímeros adequados são resinas epóxi ou resinas epóxi modificadas, por exemplo, resinas Bisfenol A ou Bisfenol F bifuncionais ou polifuncionais, resinas epóxi-novolac, resinas epóxi bromadas, resinas epóxi reforçadas com aramida ou reforçadas com fibra de vidro ou com papel (por exemplo, FR4), plásticos reforçados com fibra de vidro, polímeros de cristal líquido (LCP), sulfetos de polifenileno (PPS), polioximetilenos (POM), poliaril éter cetonas (PAEK), poliéter éter cetonas (PEEK), poliamidas (PA), policarbonatos (PC), polibutileno tereftalatos (PBT), polietileno tereftalatos (PET), poliidmidas (PI), resinas de poliidmida, cianato ésteres, resinas de bismaleimida-triazina, náilon, resinas de vinil éster, poliésteres, resinas de poliéster, poliamidas, polianilinas, resinas fenólicas, polipirróis, polietileno naftalato (PEN), polimetil metacrilato, polietileno dioxitiofeno, papel de aramida revestido com resina fenólica, politetrafluoretileno (PTFE), resinas de melamina, resinas de silicone, resinas de flúor, polifenileno éteres alilados (APPE), poliéter imidas (PEI), óxidos de polifenileno (PPO), polipropilenos (PP), polietilenos (PE), polissulfonas (PSU), poliéter sulfonas (PES), poliaril amidas (PAA), cloretos de polivinila (PVC), poliestirenos (PS), acrilonitrila-

butadieno-estireno (ABS), acrilato de acrilonitrila-estireno (ASA), estireno acrilonitrila (SAN) e misturas de dois ou mais dos polímeros mencionados anteriormente, que poderão estar presentes em uma grande variedade de formas. Os substratos poderão ser constituídos de aditivos conhecidos pela
5 pessoa adestrada na arte, por exemplo, retardantes de chama.

Em princípio, todos os polímeros mencionados abaixo em relação ao material da matriz também poderão ser utilizados. Da mesma forma, outros substratos convencionais na indústria de circuitos impressos também são adequados.

10 Os materiais compostos, polímeros semelhantes a espumas, Styropor®, Styrodur®, poliuretanas (PU), superfícies de cerâmica, têxteis, polpas, placas, papel, papel revestido com polímero, madeira, materiais minerais, silício, vidro, tecido vegetal e tecido animal são adicionalmente substratos adequados.

15 Uma camada básica, que contém partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, é aplicada sobre o substrato. Em uma primeira etapa, a camada básica é estruturada através de ablação de acordo com uma estrutura predeterminada com um leiser. Leisers adequados são disponíveis comercialmente. Todos os leisers poderão ser utilizados, tais como os leisers a
20 gás com ondas contínuas ou em pulsação, no estado sólido, de iodo ou de excímero, de forma que a camada básica absorve a radiação do leiser o suficiente, e a potência do leiser é suficiente para exceder o limite inferior de ablação, no qual o material da camada básica é pelo menos parcialmente decomposto ou pelo menos parcialmente vaporizado. Os leisers de IR de onda
25 contínua ou em pulsação, de preferência, são utilizados, como por exemplo, os leiser de CO₂, os leisers de Nd-YAG, os leisers de Yb:YAG, os leisers de fibra ou de diodo. Estes são disponíveis de forma barata e com uma potência elevada. Um leiser adequado geralmente tem um consumo de energia pelo menos de 30 W. Dependendo da capacidade de absorção da camada básica,

no entanto, é também possível utilizar-se lasers e com comprimentos de onda na faixa de frequência UV ou visível. Tais lasers são, por exemplo, lasers de AR, lasers de HeNe, lasers de IR no estado sólido multiplicados por frequência ou lasers de excímero, tais como os lasers de ArF, os lasers de KrF, os lasers de XeCl ou os lasers de XeF. Como função da fonte de feixe de laser, a potência do laser, as óticas usadas e os moduladores usados, o diâmetro focal do feixe de laser se situa na faixa entre 1 μm e 100 μm , de preferência, entre 5 μm e 50 μm . O comprimento de onda da luz de laser, de preferência, se situa na faixa de 150 a 10.600 nm, especialmente de preferência, na faixa de 600 a 10.600 nm.

Em uma realização preferida, as regiões da camada básica que devem ser removidas, por exemplo, os canais de isolamento no caso de um circuito impresso, são desgastadas na camada básica por intermédio de um laser focado. Também é possível gerar-se a estrutura da camada básica utilizando-se uma máscara colocada no caminho do feixes do laser ou através de um método de formação de imagem.

Em uma realização preferida da invenção, uma dispersão, que contém partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletroliticamente em um material de matriz, é aplicada sobre o substrato para formar a camada básica antes da ablação da camada básica por intermédio do laser. As partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente poderão ser partículas com geometria arbitrária feitas de um material eletricamente condutivo, misturas de materiais diferentes eletricamente condutivos ou misturas de materiais eletricamente condutivos e não condutivos. Os materiais eletricamente condutivos adequados, por exemplo, são negro de fumo, por exemplo, na forma de negro de fumo, grafite, grafenos, ou nanotubos de carbono, complexos metálicos eletricamente condutivos, compostos orgânicos condutivos ou polímeros condutivos ou metais, de preferência, zinco, níquel, cobre, estanho, cobalto, manganês, ferro, magnésio, chumbo, cromo, bismuto,

prata, ouro, alumínio, titânio, paládio, platina, tântalo e ligas dos mesmos, ou misturas metálicas que contêm pelo menos um destes metais. Ligas adequadas são, por exemplo, CuZn, CuSn, CuNi, SnPb, SnBi, SnCo, SnFe, ZnNi, ZnCo e ZnMn. São especialmente preferidos o alumínio, ferro, cobre, prata, níquel, zinco, estanho, carvão e misturas dos mesmos.

As partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletroliticamente, de preferência, têm um diâmetro médio de partícula de 0,001 a 100 μm , de preferência, de 0,005 a 50 μm , e especialmente, de preferência, de 0,01 a 10 μm . O diâmetro médio de partícula poderá ser determinado através da medição da difração do leiser, por exemplo, utilizando-se um dispositivo Microtrac X100. A distribuição dos diâmetros de partícula depende do método da sua produção. A distribuição de diâmetro, tipicamente, é constituída somente de um máximo, apesar de ser também possível uma quantidade de máximos.

Se as partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletroliticamente são utilizadas, as quais apresentam uma forte reflexão na faixa do comprimento de onda do leiser que está sendo usado, então, de preferência, elas são fornecidas com um revestimento. Os revestimentos adequados poderão ser de natureza inorgânica ou orgânica. Os revestimentos inorgânicos, por exemplo, são de SiO_2 , fosfatos ou fosfetos. O material para o revestimento será escolhido de forma que reflita fracamente a luz do leiser que está sendo usado. As partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletroliticamente, é claro, também poderão ser galvanizadas com um metal ou óxido metálico, que reflete somente fracamente a luz de leiser que está sendo utilizado. O metal do qual consistem as partículas também poderá estar presente em uma forma parcialmente oxidada. No caso de ferro, por exemplo, uma camada de óxido de ferro é aplicada sobre as partículas de ferro oxidando o ferro sobre superfície. No caso do pó de ferro-carbonila, por exemplo, são obtidas esferas que consistem internamente de ferro e possuem

uma camada de óxido na superfície externa.

Devido à fraca reflexão da superfície das partículas contidas na camada básica, a maior parte da energia do leiser alcança a camada básica. Somente o componente refletido pelas partículas é perdido para a ablação da
5 camada básica. Desta forma, a estrutura desejada pode ser formada a partir da camada básica com pouco desperdício de energia.

Se dois ou mais metais diferentes se destinam a formar as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, então isto poderá ser feito misturando-se estes metais. Especialmente, é preferível que os metais
10 sejam escolhidos do grupo que consiste de alumínio, ferro, cobre, prata, níquel, estanho e zinco.

As partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletrolíticamente no entanto também poderão conter um primeiro metal e um segundo metal, o segundo metal estando presente na forma de uma liga (com o
15 primeiro metal ou com mais outros metais), ou as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contêm duas ligas diferentes.

Além da escolha do material das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, o formato das revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente também tem um efeito sobre as propriedades da dispersão
20 depois do revestimento. Com relação ao formato, são possíveis numerosas variantes conhecidas pela pessoa adestrada na arte. O formato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente poderá, por exemplo, ser na forma de agulha, cilíndrico, na forma de plaquetas ou esférico. Estes formatos de partícula representam os formatos ideais e o formato real poderá ser mais
25 ou menos fortemente diferentes dos mesmos, por exemplo, devido a produção. Por exemplo, partículas com a forma de lágrimas são um desvio real do formato esférico ideal no escopo da invenção atual.

As partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletrolíticamente com vários formatos de partículas são disponíveis comercialmente.

Quando são utilizadas misturas de partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, os parceiros individuais da mistura também poderão ter formatos de partícula e/ou tamanhos de partículas diferentes. É também possível utilizar-se misturas somente de um tipo de partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente com tamanhos de partícula e/ou formatos de partículas diferentes. No caso de formatos de partícula e/ou tamanhos de partículas diferentes, os metais de alumínio, ferro, cobre, prata, níquel e zinco, assim como carvão, são da mesma forma preferidos.

Quando são utilizadas misturas de formatos de partícula, as misturas de partículas esféricas com partículas com a forma de plaquetas são preferidas. Em uma realização, por exemplo, as partículas esféricas de carbonila-ferro são usadas com as partículas de ferro com a forma de plaquetas e/ou as partículas de cobre e/ou os nanotubos de carvão.

Como já foi mencionado acima, as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente poderão ser adicionadas na dispersão na forma do seu pó. Tais pós, por exemplo, pós metálicos, são mercadorias disponíveis comercialmente e podem ser produzidos rapidamente por intermédio de métodos conhecidos, por exemplo, através de deposição eletrolítica ou redução química, a partir de soluções de sais metálicos ou através de redução de um pó oxidante, por exemplo, por intermédio de hidrogênio, através da aspersão ou atomização de um metal fundido, especialmente sobre fluidos refrigerantes, por exemplo, gases ou água. A atomização de gás e água e a redução dos óxidos metálicos são preferidos. Os pós metálicos com o tamanho de partícula preferido também poderão ser produzidos através da moagem de pó metálico mais grosso. Um moinho de bolas, por exemplo, é adequado para este fim.

Além da atomização do gás e da água, no caso do ferro o processo de pós de carbonila-ferro para a produção de pó de carbonila-ferro é preferido. Isto é feito através da decomposição térmica de penta- carbonila de

ferro. Isto é descrito, por exemplo, na Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5ª edição, Vol. A14, p. 599. A decomposição de pentacarbonila de ferro poderá, por exemplo, acontecer em temperaturas elevadas e pressões elevadas em um equipamento de decomposição que pode ser aquecido e é constituído de um tubo de um material refratário, como vidro de quartzo ou aço V2A, de preferência, na posição vertical, que é envolvido por um instrumento de aquecimento, por exemplo, consistindo de banhos de aquecimento, cabos de aquecimento ou uma camisa de aquecimento através dos quais escoam um meio de aquecimento. O pó de carbonila-níquel também pode ser produzido de acordo com método semelhante.

As partículas revestíveis não eletroliticamente e/ou eletrolíticamente com a forma de plaquetas podem ser controladas através de condições utilizadas no processo de produção ou serem obtidas posteriormente através de tratamento mecânico, por exemplo, através de tratamento em um moinho de bolas de agitação.

Expressado em termos do peso total da camada básica seca, a proporção de partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, de preferência, se situa na faixa de 20 a 98% em peso. Uma faixa preferida para a proporção de partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, é de 30 a 95% em peso, expressa em termos do peso total da camada básica seca.

Por exemplo, aglutinantes com um grupo de ancora semelhante a pigmento, polímeros naturais e sintéticos derivados dos mesmos, resinas naturais, assim como resinas sintéticas e derivados das mesmas, borracha natural, borracha sintética, proteínas, derivados de celulose, óleos secantes e não secantes, etc, são adequados como material de matriz. Eles poderão, mas não necessitam, ser curados quimicamente ou fisicamente, por exemplo, através de cura pelo ar, cura por radiação ou cura por temperatura.

O material de matriz, de preferência, é um polímero ou uma

mistura de polímero.

Os polímeros preferidos como material de matriz são, por exemplo, ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno); ASA (acrilonitrila-estireno-acrilato); acrilatos acrílicos; resinas alquídicas; alquil vinil acetatos; 5 copolímeros de alquil vinil acetato, especialmente, metileno vinil acetato, etileno vinil acetato, butileno vinil acetato; copolímeros de alquilenos vinil cloreto; resinas amino; resinas de aldeído e cetona; celuloses e derivados de celulose, especialmente, hidroxialquil celuloses, celulose ésteres, tais como acetatos, propionatos, butiratos, carboxialquil celuloses, celulose nitrato; 10 epóxi acrilato; resinas epóxi modificadas, por exemplo, resinas Bisfenol A ou Bisfenol F bifuncionais ou polifuncionais, resinas epóxi-novolac, resinas epóxi bromadas, resinas oxícicloalifáticas; resinas epóxi alifáticas, glicidil éteres, vinil éteres, copolímeros de etileno-ácido acrílico; resinas de hidrocarbonetos; MABS (ABS transparente contendo também unidades de 15 acrilato); resinas de melamina, copolímeros de anidrido ácido maleico; metacrilatos; borracha natural; borracha sintética; borracha clorada; resinas naturais; resinas de colofônio; shalac; resinas fenólicas; poliésteres; resinas de poliéster, tais como resinas de fenil éster; polissulfonas; poliéter sulfonas; poliamidas; poliimidas; polianilinas; polipirróis; polibutileno tereftalato 20 (PBT); policarbonato (por exemplo, Makrolon® da BayerAG); acrilatos de poliéster; acrilatos de poliéter; polietileno; polietileno tiofeno; polietileno naftalatos; polietileno tereftalato (PET); polietileno tereftalato glicol (PETG); polipropileno; polimetil metacrilato (PMMA); óxido de polifenileno (PPO); poliestirenos (PS), politetrafluoretileno (PTFE); politetraidrofurano; poliéteres 25 (por exemplo, polietileno glicol, polipropileno glicol); compostos de polivinila, especialmente cloreto de polivinila (PVC), copolímeros de PVC, PVdC, acetato de polivinila, assim como copolímeros do mesmo, álcool polivinílico opcionalmente parcialmente hidrolisado, polivinil acetais, polivinil acetatos, polivinil pirrolidona, polivinil éteres, polivinil acrilatos e

metacrilatos em solução e como uma dispersão, assim como copolímeros dos mesmos, poliacrilatos e copolímeros de poliestireno; poliestirenos (modificado ou não para ser a prova de choque); poliuretanas, não reticuladas ou reticuladas com isocianatos; poliuretana acrilato; copolímeros estireno
5 acrílicos; copolímeros em bloco de estireno e butadieno (por exemplo, Styroflex® ou Styrolux® da BASF AG, K-Resin® da CPC); proteínas, por exemplo, caseína; SIS; resina de triazina, resina de bismaleimida triazina (BT), resina de cianato éster (CE), éteres de polifenileno alilados (APPE). Misturas de dois ou mais polímeros também poderão formar o material de
10 matriz.

Os polímeros especialmente preferidos como um material de matriz são acrilatos, resinas acrílicas, derivados de celulose, metacrilatos, resinas metacrílicas, resinas de melamina e amino, polialquilenos, poliimidas, resinas epóxi, resinas epóxi modificadas, por exemplo, resinas Bisfenol A ou
15 Bisfenol F bifuncionais ou polifuncionais, resinas epóxi-novolac, resinas epóxi bromadas, e resinas epóxi cicloalifáticas; resinas epóxi alifáticas, glicidil éteres, vinil éteres e resinas fenólicas, poliuretanas, poliésteres, polivinil acetais, polivinil acetatos, poliestirenos, copolímeros de poliestireno, acrilatos de poliestireno, copolímeros em bloco de estireno butadieno,
20 alquenil vinil acetatos e copolímeros de cloreto de vinila, poliamidas e copolímeros dos mesmos.

Como um material de matriz para dispersão na produção de circuitos impressos, é preferível utilizar-se resinas de cura térmica ou por radiação, como por exemplo, resinas epóxi, tais como resinas Bisfenol A ou
25 Bisfenol F bifuncionais ou polifuncionais, resinas epóxi-novolac, resinas epóxi bromadas, resinas epóxi cicloalifáticas; resinas epóxi alifáticas, glicidil éteres, cianato ésteres, vinil éteres, resinas fenólicas, poliimidas, resinas de melamina e resinas amino, poliuretanas, poliésteres e derivados de celulose.

Expressado em termos do peso total do revestimento seco, a

proporção de componentes orgânicos aglutinantes, de preferência, é de 0,01 a 60% em peso. A proporção, de preferência, é de 0,1 a 45% em peso, mais de preferência, de 0,5 a 35% em peso.

5 Para ser possível a aplicação da dispersão contendo as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente sobre o suporte, poderá ainda ser adicionado um solvente ou uma mistura de solventes na dispersão para o ajuste da viscosidade da dispersão adequada para o método de aplicação respectivo.

10 Solventes adequados, por exemplo, são hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos (por exemplo, n-octano, ciclo-hexano, tolueno, xileno), álcoois (por exemplo, metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, álcool amílico), álcoois polivalentes, tais como glicerol, etileno glicol, propileno glicol, neopentil glicol, alquil ésteres (por exemplo, acetato de metila, acetato de etila, acetato de propila, acetato de butila, acetato de isobutila, acetato de isopropila, 3-metil butanol), alcóxi álcoois (por exemplo, metóxi propanol, metóxi butanol, epóxi propanol), alquil benzenos (por exemplo, etil benzeno, isopropil benzeno), butil glicol, dibutil glicol, alquil glicol acetatos (por exemplo, butil glicol acetato, dibutil glicol acetato, propileno glicol metil éter acetato) diacetona álcool, diglicol dialquil éteres, 20 diglicol monoalquil éteres, dipropileno glicol dialquil éteres, dipropileno glicol monoalquil éteres, diglicol alquil éter acetatos, dipropileno glicol alquil éter acetato, dioxano, dipropileno glicol éteres, dietileno glicol e éteres, DBE (ésteres dibásicos), éteres (por exemplo, dietil éter, tetraidrofurano), cloreto de etileno, etileno glicol, etileno glicol acetato, etileno glicol dimetil éster, 25 cresol, lactonas (por exemplo, butirolactona), cetonas (por exemplo, acetona, 2-butanona, ciclo-hexanona, metil etil cetona (MEK), metil isobutil cetona (MIBK)), dimetil glicol, cloreto de metileno, metileno glicol, etileno glicol acetato, metil fenol (orto-, meta-, para- cresol), pirrolidonas (por exemplo, N-metil-2-pirrolidona), propileno glicol, propileno carbonato, tetracloreto de

carbono, tolueno, trimetilol propano (TMP), hidrocarbonetos aromáticos e misturas, hidrocarbonetos alifáticos e misturas, monoterpenos alcoólicos (por exemplo, terpineol), água e misturas de dois ou mais destes solventes.

Os solventes preferidos são álcoois (por exemplo, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol) alcóxi álcoois (por exemplo, metóxi propanol, etóxi propanol, butil glicol, dibutil glicol), butirolactona, diglicol dialquil éteres, diglicol monoalquil éteres, dipropileno glicol dialquil éteres, dipropileno glicol monoalquil éteres, ésteres (por exemplo, acetato de etila, acetato de butila, butil glicol acetato, dibutil glicol acetato, diglicol alquil éter acetatos, dipropileno glicol alquil éter acetatos, DBE, propileno glicol metil éter acetato), éteres (por exemplo, tetraidrofurano), álcoois polivalentes, como glicerol, etileno glicol, propileno glicol, neopentil glicol, cetonas (por exemplo, acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona, ciclo-hexanona), hidrocarbonetos (por exemplo, ciclo-hexano, etil benzeno, tolueno, xileno), N-metil-2-pirrolidona, água e misturas dos mesmos.

No caso de materiais de matriz líquidos (por exemplo, resinas epóxi, ésteres acrílicos líquidos), a viscosidade respectiva, alternativamente, poderá ser ajustada através da temperatura durante a aplicação, ou através de uma combinação de um solvente e temperatura.

A dispersão, além disso, poderá conter um componente dispersante. Este consiste de um ou mais dispersantes.

Em princípio, todos os dispersantes conhecidos pela pessoa adestrada na arte para aplicação em dispersões e descritos na arte anterior são adequados. Os dispersantes preferidos são tensoativos ou misturas de tensoativos, como por exemplo, tensoativos aniônicos, catiônicos, anfotéricos ou não iônicos.

Tensoativos catiônicos e aniônicos são descritos, por exemplo, na "Encyclopedia of Polymer Science and Technology", J. Wiley & Sons (1966), Vol. 5, pp. 816 - 818, e em "Emulsion Polymerisation and Emulsion

Polymers", ed. P. Lovell and M. El-Asser, Wiley & Sons (1997), pp. 224 - 226. No entanto, é também possível utilizar-se os polímeros conhecidos pela pessoa adestrada na arte tendo grupos de ancoragem semelhantes a pigmentos como dispersantes.

5 O dispersante poderá ser utilizado na faixa de 0,01 a 50% em peso, expresso em termos do peso total da dispersão. A proporção, de preferência, é de 0,1 a 20% em peso, especialmente de preferência, de 0,2 a 10% em peso.

10 A dispersão de acordo com a invenção, além disso poderá conter um componente de carga. Este poderá consistir de uma ou mais cargas. Por exemplo, o componente de carga da massa metalizável poderá conter cargas na forma de fibras, camadas ou partículas, ou misturas dos mesmos. Estes, de preferência, são produtos disponíveis comercialmente, por exemplo, carvão e cargas minerais.

15 Além disso, é possível utilizar-se cargas ou reforços, tais como pó de vidro, fibras minerais, pelos, hidróxido de alumínio, óxidos metálicos, tais como óxido de alumínio ou óxido de ferro, mica, pó de quartzo, carbonato de cálcio, sulfato de bário, dióxido de titânio ou volastonita.

20 Outros aditivos poderão ainda ser utilizados, tais como agentes tixotrópicos, como por exemplo, sílica, silicatos, por exemplo, aerosilos ou bentonitas, ou agentes tixotrópicos orgânicos e espessantes, como por exemplo, ácido poliacrílico, poliuretanas, óleo de rícino hidratado, corantes, ácidos graxos, amidas de ácido graxo, agentes de ligação, agentes de eliminação de espuma, lubrificantes, dessecantes, reticuladores, foto-
25 iniciadores, sequestrantes, ceras, pigmentos, partículas poliméricas condutivas.

A proporção do componente de carga, de preferência, é de 0,01 a 50% em peso, expresso em termos do peso total do revestimento seco. De 0,1 a 30% em peso são ainda mais preferidos, e de 0,3 a 20% em peso são

especialmente preferidos.

Além disso, poderão haver auxiliares e estabilizantes de processamento na dispersão de acordo com a invenção, como estabilizantes de UV, agentes lubrificantes, inibidores de corrosão e retardantes de chama. A sua proporção usualmente é de 0,01 a 5% em peso, expresso em termos do peso total da dispersão. A proporção, de preferência, é de 0,05 a 3% em peso.

Se as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente na dispersão sobre o suporte não podem por si próprias absorver suficientemente a energia da fonte de energia, por exemplo, o leiser, os absorventes poderão ser adicionados na dispersão. Dependendo da fonte de feixe de leiser utilizada, poderá ser necessário escolher-se absorventes diferentes. Neste caso, o absorvente é adicionado na dispersão ou uma camada absorvente separada adicional é aplicada entre o suporte e a dispersão. No último caso, a energia é absorvida localmente na camada de absorção e é transferida para a dispersão através de condução térmica.

Os absorventes adequados para a radiação por leiser têm uma absorção elevada na faixa do comprimento de onda de leiser. Especialmente, são adequados os absorventes que têm uma absorção elevada na faixa próxima de infravermelho e VIS de onda mais longa do espectro eletromagnético. Tais absorventes são adequados, especialmente, para a absorção da radiação de leiser no estado sólido e de potência elevada, por exemplo, leisers de Nd-YAG que têm um comprimento de onda de 1064 nm, ou leisers de diodo IR que tipicamente têm comprimentos de onda na faixa de 700 a 1600 nm. Exemplos de absorventes adequados para corantes de irradiação de leiser que são absorvidos fortemente na faixa do espectro de infravermelho, por exemplo, são ftalocianinas, cianinas, quinormas, corantes complexos metálicos, tais como ditiolenos ou corantes fotocromicos.

Outros absorventes adequados são pigmentos inorgânicos, especialmente pigmentos inorgânicos intensamente coloridos, tais como

óxidos de cromo, óxidos de ferro, hidratos de óxido de ferro ou de carbono, como por exemplo, na forma de negro de fumo, grafite, grafenos ou nanotubos de carbono.

Os tipos finamente divididos de carbono e o hexaboreto de lantânio finamente dividido (LaB_6) são especialmente adequados como absorventes para a radiação a leiser.

Em geral, são utilizados de 0,005 a 20% em peso de absorvente, expresso em termos do peso das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente na dispersão. De preferência, são utilizados de 0,01 a 15% em peso de absorvente, e especialmente, de preferência, de 0,01 a 10% em peso, expresso em termos do peso das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente na dispersão.

A quantidade de absorvente adicionada será escolhida pela pessoa adestrada na arte de acordo com as propriedades respectivas desejadas da camada de dispersão. No contexto, a pessoa adestrada na arte, além disso levará em conta o fato de que os absorventes adicionados afetam não somente a quantidade e a eficiência da ablação de leiser da camada básica, mas também outras propriedades da camada básica, como por exemplo, a adesão no suporte, a cura ou a adesão metálica ou não eletrolítica.

No caso de uma camada de absorção separada, no caso mais favorável, ela contém o absorvente e o mesmo material de matriz que a camada básica superposta, para assegurar uma boa adesão da camada. Para induzir a conversão efetiva da energia da luz em energia térmica e conseguir uma rápida condução térmica para dentro da camada básica, a camada de absorção deve ser aplicada tão fina quanto possível e o absorvente deve estar presente em uma concentração o mais elevada possível, sem afetar prejudicialmente as propriedades da camada, tais como por exemplo, a adesão ao suporte e a camada básica, e a cura. As concentrações adequadas do absorvente na camada de absorção são, neste caso, pelo menos 1 a 95% em

peso, de 50 a 85% em peso sendo especialmente preferidas.

A energia, que é requerida para a ablação, poderá ser aplicada no lado revestido com a dispersão ou no lado oposto do substrato da dispersão, como uma função do substrato que está sendo usado. A ablação
5 poderá ser removida com a ajuda de sucção ou através de sopro da ablação. Se for necessário, poderá ser utilizada uma combinação de duas variantes do método.

O revestimento do substrato com a camada básica poderá ser executado em um lado ou em ambos os lados. Os dois lados poderão ser
10 estruturados em sucessão ou por intermédio pelo menos de duas fontes de feixe de leiser na etapa de ablação por leiser, ou mesmo em ambos os lados simultaneamente.

Para aumentar a produtividade, poderá também ser utilizada mais de uma fonte de feixe de leiser. É também possível dividir-se o feixe de
15 leiser de uma fonte de leiser, de forma que a produtividade possa ser aumentada de forma semelhante somente com uma fonte de leiser.

A estruturação poderá, por exemplo, ser obtida movendo-se o substrato em um estágio XY ou através da movimentação do feixe de leiser, por exemplo, utilizando-se um espelho móvel. É também possível uma
20 combinação dos dois métodos.

A aplicação da camada básica com superfícies larga é executada, por exemplo, de acordo com o método de revestimento conhecido pela pessoa adestrada na arte. Tais métodos de revestimento são, por exemplo, fundição, pintura, revestimento doctor, escovamento, aspensão, imersão,
25 rolagem, aplicação de pós, leito fluidizado ou semelhante. Como uma alternativa, a camada básica de superfície larga com a dispersão é impressa sobre o suporte através de um método de impressão, em cujo caso as estruturas futuras poderão ser pré-formadas de forma grosseira. O método de impressão, através do qual a camada básica é impressa sobre o mesmo, por

exemplo, um método de impressão com rolo ou com chapas, por exemplo, impressão com tela, impressão direta ou indireta por entalho, impressão flexográfica, tipografia, impressão com almofada, impressão por jato de tinta, o método Laser-Sonic® conforme descrito na DE 100 51 850, para a
5 impressão "offset" ou o método de impressão magnetográfico. Qualquer outro método de impressão conhecido pela pessoa adestrada na arte poderá, no entanto, ser também utilizado. A espessura da camada da camada básica gerada pela impressão ou o método de revestimento, de preferência, varia entre 0,01 a 50 μm , mais de preferência, entre 0,05 e 25 μm , e especialmente
10 de preferência, entre 0,1 e 20 micrometros. As camadas poderão ser aplicadas na largura da superfície ou em uma forma estruturada. As camadas poderão ser aplicadas sobre um lado ou também, se necessário, em ambos os lados.

A aplicação estruturada da dispersão é vantajosa e preferida quando, por exemplo, as estruturas predeterminadas se destinam a ser
15 produzidas em grandes quantidades de bateladas, e o tamanho da área a ser descartada é reduzido através da aplicação estruturada. Desta forma, a produção pode ser executada com uma velocidade maior e também ser mais efetiva em custo, porque menos material da camada básica necessita ser desbastado.

20 A dispersão, de preferência, é agitada ou é bombeada ao redor de um recipiente de estocagem antes da aplicação sobre o substrato. A agitação e/ou o bombeamento evita a sedimentação possível das partículas contidas na dispersão. Evitando-se a sedimentação, são obtidas camadas básicas mais homogêneas, i.e., as camadas básicas nas quais as partículas
25 eletricamente condutivas são distribuídas homogeneamente. Uma camada básica homogênea máxima leva a estruturas significativamente melhores, mais homogêneas e mais contínuas na etapa de revestimento não eletrolítico e/ou eletrolítico.

Além disso, é da mesma forma vantajoso que a dispersão seja

controlada termicamente no recipiente de estocagem. Isto faz com que seja possível obter-se uma camada básica mais homogênea sobre o suporte, porque uma viscosidade constante pode ser ajustada pelo controle térmico. O controle térmico é necessário especialmente sempre que, por exemplo, a dispersão é aquecida pela adição de energia no agitador ou na bomba quando agitando e/ou bombeando, e portanto a sua viscosidade é alterada.

Além do revestimento do substrato em um lado, com o método de acordo com a invenção é também possível produzir-se o suporte com uma superfície estruturada eletricamente condutivo no seu lado superior e no seu lado inferior. Com a ajuda de "vias" as superfícies estruturadas eletricamente condutivas no lado superior e no lado inferior do substrato podem ser ligadas eletricamente simultaneamente. Através do contato por via, por exemplo, uma parede de um orifício no substrato é produzida com uma superfície eletricamente condutiva. Para se produzir o contato via, é possível fazer-se furos no suporte, por exemplo, nas paredes do qual a dispersão que contém as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente são aplicadas. Com um substrato suficientemente fino, por exemplo, uma folha fina de PET, não é necessário revestir-se a parede do furo com a dispersão porque, com um tempo de revestimento suficientemente longo, uma camada metálica também se forma dentro do furo durante o revestimento não eletrolítico e/ou eletrolítico através das camadas metálicas que crescem em conjunto dentro do furo a partir dos lados superior e inferior do substrato, de forma que é criada uma conexão elétrica das superfícies estruturadas eletricamente condutivas dos lados superior e inferior do suporte. Além do método de acordo com a invenção, é também possível utilizar-se outros métodos conhecidos da arte anterior para a metalização dos furos e/ou dos furos cegos.

No caso de suportes finos, por exemplo, o furo poderá ser produzido através da abertura de fendas, punções ou através de furos feitos com leiser.

Para se obter uma camada básica mecanicamente estável sobre o substrato, é preferível que a dispersão, com a qual a camada básica é aplicada sobre o substrato, seja pelo menos parcialmente seca e/ou pelo menos parcialmente curada depois da aplicação. Como uma função do material da matriz, a secagem e/ou cura é executada conforme descrito acima, por exemplo, através da ação de calor, luz (UV/Vis) e/ou radiação, por exemplo, radiação infravermelha, radiação eletrônica, radiação gama, radiação X, microondas. Para se iniciar a reação de cura, poderá ser necessário adicionar-se um ativador adequado. A cura poderá também ser obtida através de uma combinação de métodos diferentes, por exemplo, através da combinação de radiação UV e calor. Os métodos de cura poderão ser combinados simultaneamente ou em sucessão. Por exemplo, a camada poderá primeiramente ser somente parcialmente curada por radiação UV, de forma que as estruturas formadas não se separarem mais. A camada poderá ser posteriormente curada pela ação de calor. O aquecimento poderá neste caso acontecer diretamente depois da cura por UV e/ou depois da metalização não eletrolítica e/ou eletrolítica. Depois pelo menos da secagem e/ou cura parcial e exposição da estrutura desejada por intermédio de ablação, em uma variante preferida, as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente poderão ser pelo menos parcialmente expostas.

Com a exposição das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, são geradas sementes adicionais para a metalização, de forma que é criada uma camada metálica mais homogênea e mais contínua.

As partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente poderão ser expostas mecanicamente, por exemplo, através de escovamento, raspagem, moagem, polimento com areia ou polimento com dióxido de carbono supercrítico, fisicamente, por exemplo, através de aquecimento, leiser, luz UV, descarga corona ou de plasma, ou quimicamente. No caso da exposição química, é preferível utilizar-se um produto químico ou uma

mistura química que seja compatível com o material da matriz. No caso da exposição química, o material da matriz poderá ser pelo menos parcialmente dissolvido na superfície e lavado, por exemplo, por intermédio de um solvente, ou a estrutura química do material da matriz poderá ser pelo menos

5 parcialmente interrompido por intermédio de reagentes adequados, de forma que as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente sejam expostas. Os reagentes que fazem com que o material da matriz seja inflado são também adequados para a exposição das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente. A intumescência cria cavidades, nas quais os

10 íons metálicos a serem depositados podem entrar a partir da solução eletrolítica, de forma que um número maior de partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente possam ser mecanizadas. A ligação, homogeneidade e continuidade da camada metálica depositada posteriormente sem corrente e/ou galvanicamente é significativamente a melhor do que nos

15 métodos descritos na arte anterior. O rendimento do processo durante a metalização é também maior, por causa do número maior de partículas revestíveis expostas sem corrente e/ou galvanicamente, de forma que podem ser obtidas vantagens adicionais de custo.

Se o material da matriz, por exemplo, é uma resina epóxi, uma

20 resina epóxi modificada, uma epóxi-novolac, um poliacrilato, ABS, um copolímero de estireno-butadieno ou um poliéter, as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, de preferência, são expostas utilizando-se um oxidante. O oxidante rompe as ligações do material da matriz, de forma que o aglutinante possa ser dissolvido e as partículas possam dessa forma ser

25 expostas. Oxidantes adequados são, por exemplo, manganatos, como por exemplo, permanganato de potássio, manganato de potássio, permanganato de sódio, manganato de sódio, peróxido de hidrogênio, oxigênio, oxigênio na presença de catalisadores, tais como, por exemplo, sais de manganês, sais de molibdênio, sais de bismuto, sais de tungstênio e sais de cobalto, ozônio,

pentóxido de vanádio, dióxido de selênio, solução de polissulfeto de amônio, enxofre na presença de amônia ou aminas, dióxido de manganês, ferrato de potássio, dicromato/ácido sulfúrico, ácido crômico em ácido sulfúrico ou em ácido acético ou em anidrido acético, ácido nítrico, ácido hidroiódico, ácido

5 hidrobromico, dicromato de piridínio, complexo de ácido crômico-piridina, anidrido de ácido crômico, óxido de cromo (VI), ácido periódico, tetracetato de chumbo, quinona, metilquinona, antraquinona, bromo, cloro, flúor, soluções de sal de ferro (III), soluções de dissulfato, percarbonato de sódio, sais de ácidos oxoálicos, tais como, por exemplo, cloratos ou cromatos ou

10 iodatos, sais de ácidos perálicos, tais como, por exemplo, periodato de sódio ou perclorato de sódio, perborato de sódio, dicromatos, tais como, por exemplo, dicromato de sódio, sais de ácidos persulfúricos, tais como peroxodissulfato de potássio, peroxomonossulfato de potássio, clorocromato de piridínio, sais de ácidos hipoálicos, como por exemplo, hipocloreto de

15 sódio, dimetil sulfóxido na presença de reagentes eletro físicos, terc-butil hidroperóxido, 3-cloro perbenzoatos, 2,2-dimetilpropanal, Des-Martin periodinano, cloreto de oxalila, derivado de peróxido de hidrogênio uréia, peróxido de hidrogênio uréia, ácido 2-iodo- benzóico, peroxomonossulfato de potássio, ácido m-cloro perbenzóico, N-metilmorfolina-N-óxido, 2-metilprop-

20 2-il hidroperóxido, ácido peracético, pivaldeído, tetraóxido de ósmio, oxônio, sais de rutênio(III) e (IV), oxigênio na presença de 2,2,6,6-tetrametilpiperidinil-N-óxido, triacetoxiperiodinamo, ácido trifluorperacético, trimetil acetaldeído, nitrato de amônio. As temperaturas durante o processo, opcionalmente, poderão ser aumentadas para melhorar o processo de

25 exposição.

São preferidos os manganatos, por exemplo, permanganato de potássio, manganato de potássio, permanganato de sódio, manganato de sódio, peróxido de hidrogênio, N-metilmorfolina-N-óxido, percarbonatos, por exemplo, percarbonato de sódio ou de potássio, perboratos, por exemplo,

perborato de sódio ou de potássio, persulfato, por exemplo, persulfato de sódio ou de potássio, sódio, peroxodi- e monossulfatos de potássio e amônio, cloridrato de sódio, derivados de peróxido de hidrogênio uréia, sais dos ácidos oxoálicos tais como, por exemplo, cloratos ou bromatos ou iodatos, sais dos ácidos perálicos, tais como, por exemplo, periodato de sódio ou perclorato de sódio, tetrabutyl amônio peroxidissulfato, quinona, soluções de sal de ferro (III), peróxido de vanádio, dicromato de piridínio, ácido clorídrico, bromo, cloro, dicromatos.

São especialmente preferidos o permanganato de potássio, manganato de potássio, permanganato de sódio, manganato de sódio, peróxido de hidrogênio e seus derivados, perboratos, percarbonatos, persulfatos, peroxidissulfatos, hipoclorito de sódio e percloratos.

Para expor as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente em um material de matriz que contém, por exemplo, estruturas de éster, tais como resinas poliéster, poliéster acrilatos, poliéter acrilatos, poliéster uretanas, é preferível, por exemplo, utilizar-se produtos químicos ácidos ou alcalinos e/ou misturas de produtos químicos. Os produtos químicos e/ou as misturas de produtos químicos ácidos preferidos são, por exemplo, ácidos concentrados ou diluídos, tais como ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico ou ácido nítrico. Os ácidos orgânicos, tais como o ácido fórmico ou o ácido acético poderão também ser adequados, dependendo do material da matriz. Produtos químicos e/ou misturas de produtos químicos alcalinos adequados são, por exemplo, bases, tais como hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio ou carbonatos, por exemplo, carbonato de sódio ou carbonato de cálcio. A temperatura durante o processo, opcionalmente, poderá ser aumentada para melhorar o processo de exposição.

Também poderão ser utilizados solventes para expor as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente no material da matriz. O solvente deve ser adaptado ao material da matriz, porque o material da

matriz deve se dissolver no solvente ou ser inchado pelo solvente. Quando utilizando um solvente no qual se dissolve o material da matriz, a camada básica é colocada em contato com o solvente somente durante um tempo curto, de forma que a camada superior do material da matriz é colocada em
5 solução e portanto é dissolvida. Os solventes preferidos são xileno, tolueno, hidrocarbonetos halogenados, acetona, metil etil cetona (MEK), metil isobutil cetona (MIBK), dietileno glicol monobutil éter. A temperatura durante o processo de dissolução, opcionalmente, poderá ser aumentada para melhorar o comportamento de dissolução.

10 Além disso, é também possível expor-se as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente utilizando-se um método mecânico. Métodos mecânicos adequados são, por exemplo, escovamento, raspagem, polimento com um abrasivo ou polimento sob pressão com um jato de água, jato de areia ou polimento com dióxido de carbono supercrítico. A
15 camada superior da camada básica estruturada impressa curada, é respectivamente removida por tal método mecânico. As partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas no material da matriz são expostas dessa forma.

20 Todos os abrasivos conhecidos pela pessoa adestrada na arte poderiam ser utilizados como abrasivos para o polimento. Um abrasivo adequado é, por exemplo, pó de pedra pomes.

Para remover a camada de topo da dispersão curada através do polimento por pressão com jato de água, o jato de água, de preferência, contém partículas sólidas pequenas, por exemplo, com de pedra pomes
25 (Al_2O_3) com uma distribuição média de tamanho de partícula de 40 a 120 μm , de preferência, de 60 a 80 μm , assim como pó de quartzo (SiO_2) com um tamanho de partícula $> 3 \mu\text{m}$.

Se as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contêm um material que pode ser rapidamente oxidado, em uma variante do

método preferido, a camada de óxido é pelo menos parcialmente removida antes da camada metálica ser formada sobre a camada básica. A camada de óxido poderá, neste caso, ser removida, por exemplo, quimicamente e/ou mecanicamente. Substâncias adequadas com as quais a camada básica pode ser tratada para remover quimicamente uma camada de óxido das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente são, por exemplo, ácidos, tais como o ácido sulfúrico concentrado ou diluído ou concentrado ou ácido clorídrico diluído, ácido cítrico, ácido fosfórico, ácido amidossulfônico, ácido fórmico, ácido acético.

10 Métodos mecânicos adequados para a remoção da camada de óxido das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente geralmente são os mesmos que os métodos mecânicos para a exposição das partículas.

Como a dispersão é firmemente aderida sobre o substrato, em uma realização preferida, a última é limpa através de um método a seco, um método de produto químico a úmido e/ou um método mecânico, antes da aplicação da camada básica. Através de métodos químicos e mecânicos úmidos, é especialmente também possível raspar-se a superfície do suporte de forma que a dispersão seja melhor ligada na mesma. Um método químico a úmido adequado é, especialmente, a lavagem do suporte com reagentes ácidos ou alcalinos, ou com solventes adequados. A água também poderá ser utilizada em conjunto com o ultra-som. Reagentes ácidos ou alcalinos adequados são, por exemplo, ácido clorídrico, ácido sulfúrico ou ácido nítrico, ácido fosfórico, ou hidróxido de sódio, hidróxido de potássio ou carbonatos, como carbonato de potássio. Solventes adequados são os mesmos que aqueles que podem ser contidos na dispersão para a aplicação da camada básica. Solventes preferidos são álcoois, cetonas e hidrocarbonetos, que necessitam ser escolhidos como função do material do suporte. Os oxidantes que já foram mencionados para a ativação também poderão ser utilizados.

Métodos mecânicos com os quais o suporte pode ser limpo

antes da aplicação da camada básica estruturada ou da de superfície inteira, geralmente são os mesmos que aqueles que poderiam ser utilizados para expor as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente para remover a camada de óxido das partículas.

5 Métodos de limpeza a seco, especialmente, são adequados para a remoção de poeira e outras partículas que podem afetar a ligação da dispersão sobre o suporte, e para a raspagem da superfície. Estes são, por exemplo, remoção de poeira por intermédio de escovas e/ou ar desionizado, descarga corona ou plasma em baixa pressão, assim como a remoção de
10 partículas por intermédio de rolos e/ou roladores, que são produzidos com uma camada adesiva.

Através da descarga corona e do plasma em baixa pressão, a tensão superficial do substrato pode ser seletivamente aumentada, os resíduos orgânicos podem ser limpos da superfície do substrato, e portanto, tanto a
15 umidificação com a dispersão como a ligação da dispersão podem ser melhorados.

Para melhorar a adesão da camada básica aplicada sobre o substrato, de acordo com os requisitos, o substrato poderá ser produzido com uma camada adicional de ligação ou adesiva através de métodos conhecidos
20 pela pessoa adestrada na arte, antes da camada básica ser transferida.

Depois da aplicação e pelo menos cura parcial e/ou secagem da camada básica, a estrutura é escavada através de ablação. Para este fim, as partes da camada básica que não são parte da estrutura são removidas. A remoção é executada de acordo com a invenção, com a ajuda de um feixe a
25 leiser. Através da entrada de energia com o feixe de leiser, pelo menos o material da matriz da camada básica é pelo menos parcialmente decomposto e/ou vaporizado. As partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas no material da matriz, são através disso, também expostas. O material removido da camada básica poderá ser succionado e/ou descartado.

Se as trilhas condutoras se destinam a ser produzidas pelo método de acordo com a invenção, então em uma realização, além da estrutura da trilha condutora desejada, é também possível expor-se as linhas de contato, que são ligadas na estrutura da trilha condutora, através do método de ablação a leiser. Estas linhas de contato auxiliares são adicionalmente processadas da mesma forma que a estrutura desejada das trilhas condutoras. Para este fim, as linhas de contato expostas pela ablação do leiser são da mesma forma neutralizadas sem corrente e/ou galvanicamente depois de exporem as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas sobre a superfície. As linhas de contato são utilizadas, por exemplo, de forma que mesmo as trilhas condutoras curtas, mutuamente isoladas, podem ser rapidamente contatadas. Em uma realização preferida, as linhas de contato auxiliares são pelo menos parcialmente removidas outra vez depois da metalização não eletrolítica e/ou eletrolítica. A remoção, por exemplo, poderá ser executada através de ablação a leiser.

Depois da camada básica ser estruturada através da ablação a leiser, um revestimento eletricamente condutivo é aplicado sobre a camada básica estruturada. Para gerar a superfície eletricamente condutiva, pelo menos uma camada metálica é formada sobre a camada básica estruturada por intermédio de revestimento não eletrolítico e/ou eletrolítico depois de terem sido expostas as partículas condutivas eletricamente. O revestimento poderá ser executado por qualquer método conhecido pela pessoa adestrada na arte. Qualquer revestimento metálico convencional poderá, além disso, ser aplicado utilizando o método de revestimento. Nesse caso, a composição da solução de eletrólito que é utilizada para o revestimento, depende do metal com o qual as estruturas condutivas eletricamente sobre o substrato devem ser revestidas. Em princípio, todos os metais que são mais nobres do que, ou igualmente nobres ao metal menos nobre da dispersão, poderão ser utilizados para o revestimento não eletrolítico e/ou eletrolítico. Metais convencionais

que são depositados sobre as superfícies eletricamente condutivas por intermédio do revestimento não eletrolítico e/ou eletrolítico são, por exemplo, ouro, níquel, paládio, platina, prata, estanho, cobre ou cromo. A espessura de uma ou mais camadas depositadas se situa nas faixas convencionais conhecidas pela pessoa adestrada na arte.

Soluções adequadas de eletrólito, que são usadas para o revestimento das estruturas eletricamente condutivas, são conhecidas pela pessoa adestrada na arte, como por exemplo, de Werner Jillek, Gusti Keller, Handbuch der Leiterplattenechnik [Handbook of printed circuit technology]. Eugen G. Leuze Verlag, 2003, volume 4, páginas 332 - 352.

Para revestir a superfície estruturada condutiva sobre o substrato, o substrato primeiramente é enviado para o banho da solução de eletrólito. O substrato é então transportado através do banho, as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas na camada básica estruturada aplicada anteriormente sendo contatadas pelo menos por um catodo. Aqui, qualquer catodo convencional adequado e conhecido pela pessoa adestrada na arte poderia ser utilizado. Desde que o catodo contate a superfície estruturada, os íons metálicos são depositados da solução de eletrólito para formar uma camada metálica sobre a camada básica. O contato também poderá ser feito através das linhas de contato auxiliares. Usualmente, uma camada fina da camada básica é formada imediatamente através de deposição não eletrolítica quando imersas na solução de eletrólito.

Se a própria camada básica não é suficientemente condutiva, por exemplo, quando se utiliza pó de carvão e carbonil-ferro como as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, então a condutividade requerida para o revestimento eletrolítico é alcançada pela camada não eletrolítica depositada.

Um dispositivo adequado, no qual a camada básica condutiva eletricamente e estruturada pode ser revestida eletroliticamente, geralmente é

composta pelo menos de um banho, um anodo e um catodo, o banho contendo uma solução de eletrólito que contém pelo menos um sal metálico. Os íons metálicos da solução de eletrólito são depositados sobre superfícies eletricamente condutivas do substrato ou a camada básica para formar uma
5 camada metálica. Para este fim, pelo menos um catodo é colocado em contato com a camada básica do substrato a ser revestido, enquanto que o substrato é transportado através do banho.

Neste caso todos os métodos eletrolíticos conhecidos pela
10 pessoa adestrada na arte são adequados para o revestimento eletrolítico. Tais métodos eletrolíticos são, por exemplo, aqueles nos quais o catodo é formado por um ou mais rolos que contactam o material a ser revestido. Os catodos também poderão ser projetados na forma de rolos segmentados, nos quais pelo menos o segmento de rolo que está em comunicação com o substrato a ser revestido é, respectivamente, ligado catodicamente. Para que o material
15 depositado sobre o rolo seja removido outra vez, no caso de rolos segmentados é possível ligar-se anodicamente os segmentos que não contactam a camada básica a ser revestida, de forma que o material depositado sobre os mesmos seja depositado na solução de eletrólito.

Quando se utiliza linhas de contato auxiliares, as linhas de
20 contato auxiliares são contactadas pelo catodo para o revestimento eletrolítico. As linhas de contato são utilizadas, por exemplo, de forma que mesmo as trilhas condutoras curtas mutuamente isoladas podem ser rapidamente contactadas. As linhas auxiliares de contato, de preferência, são removidas outra vez depois do revestimento eletrolítico. Por exemplo, as linhas de
25 contato auxiliares também podem ser removidas através de ablação a laser. Para este fim, por exemplo, são utilizadas as mesmas fontes de feixe de laser que aquelas para a geração da estrutura da camada básica.

O dispositivo de revestimento eletrolítico, além disso, poderá ser equipado com um dispositivo através do qual o substrato pode ser gerado.

O eixo de rotação do dispositivo, através do qual o substrato pode ser gerado, neste caso é colocado perpendicularmente à superfície do substrato a ser revestido. As estruturas eletricamente condutivas que inicialmente são largas e curtas conforme visto na direção de transporte do substrato, são alinhadas pela rotação de forma que sejam estreitas e compridas, conforme é visto na direção de transporte depois da rotação.

A espessura de camada da camada metálica depositada sobre a estrutura revestível sem corrente e/ou galvanicamente pelo método de acordo com a invenção, depende do tempo de contato, que é determinado pela velocidade com a qual o substrato passa através do dispositivo e a quantidade de catodos colocados em série, assim como a potência da corrente com a qual o dispositivo é operado. Pode ser obtido um tempo de contato mais longo, por exemplo, contatando-se uma quantidade de dispositivos de acordo com a invenção em série em pelo menos um banho.

Para permitir o revestimento simultâneo dos lados superior e inferior, por exemplo, dois rolos de contato poderão ser colocados respectivamente, de forma que o substrato a ser revestido possa ser direcionado entre os mesmos.

Quando a intenção é revestir lâminas flexíveis cujo comprimento excede o comprimento do banho, as assim chamadas lâminas sem fim que são primeiramente desenroladas de um rolo, direcionadas através do dispositivo de revestimento eletrolítico e então enroladas outra vez, poderão, por exemplo, ser direcionadas através do banho em um formato de ziguezague ou serpenteando em volta de uma quantidade de dispositivos de revestimento eletrolítico, os quais, por exemplo, poderão então também ser colocados acima um do outro ou a seguir um do outro.

O dispositivo de revestimento eletrolítico poderá, se necessário, ser equipado com um dispositivo auxiliar conhecido pela pessoa adestrada na arte. Tais dispositivos auxiliares são, por exemplo, bombas,

filtros, instrumentos de suprimento para produtos químicos, instrumentos de enrolar, desenrolar, etc.

Todos os métodos de tratamento da solução de eletrólito conhecidos pela pessoa adestrada na arte poderão ser utilizados para reduzir os intervalos de manutenção. Tais métodos de tratamento, por exemplo, também são sistemas nos quais a solução de eletrólito é auto-regenerada.

O dispositivo de acordo com a invenção também poderá ser operado, por exemplo, no método de pulsação conhecido de Werner Jillek, Gusti Keller, Handbuch der Leiterplattentechnik [Handbook of printed circuit technology] Eugen G. Leuze Verlag, 2003, volume 4, páginas 192, 260, 349, 351, 352, 359.

Depois do revestimento eletrolítico, o substrato poderá ser processado adicionalmente de acordo com todas as etapas conhecidas pela pessoa adestrada na arte. Por exemplo, os resíduos existentes de eletrólito poderão ser removidos do substrato através de lavagem e/ou o substrato poderá ser secado.

O método de acordo com a invenção para a produção de superfícies estruturadas eletricamente condutivas sobre um suporte, poderá ser operado em um modo contínuo, semi-contínuo ou descontínuo. É também possível que somente etapas individuais do método sejam executadas continuamente, enquanto outras etapas são executadas descontinuamente.

Depois do revestimento eletrolítico, o substrato poderá ser processado adicionalmente de acordo com todas as etapas conhecidas pela pessoa adestrada na arte. Por exemplo, os resíduos de eletrólito existentes poderão ser removidos do substrato através de lavagem e/ou o substrato poderá ser secado.

O método de acordo com a invenção é adequado, por exemplo, para a produção de trilhas condutoras sobre circuitos impressos. Tais circuitos impressos são, por exemplo, aqueles com níveis internos e externos com

camadas múltiplas, "micro-via-chip-on-board", circuitos impressos flexíveis e rígidos. Estes, por exemplo, são instalados em produtos, tais como computadores, telefones, televisões, componentes elétricos de automóveis, teclados, rádios, vídeo, CD, aparelhos de CD-ROM e DVD, consoles de jogos, equipamento de medição de regulagem, sensores, utensílios elétricos de cozinha, brinquedos elétricos, etc.

As estruturas eletricamente condutivas sobre suportes de circuitos flexíveis também poderão ser revestidas com o método de acordo com a invenção. Tais suportes de circuito flexível são, por exemplo, folhas plásticas feitas com os materiais mencionados anteriormente que são mencionados para os suportes nos quais são impressas as estruturas eletricamente condutivas. O método, de acordo com a invenção, além disso, é adequado para a produção de antenas RFID, antenas transmissoras ou outras estruturas de antenas, módulos de cartões de "chip", cabos planos, aquecedores de assento, condutores de lâmina, trilhas condutoras em células solares ou em telas de LCD/plasma, capacitores, capacitores de lâmina, resistores, condutores, fusos elétricos ou para a produção de produtos revestidos eletricamente em qualquer forma, por exemplo, suportes poliméricos revestidos com metal em um ou dois lados com uma espessura de camada definida, dispositivos interconectados e moldados em 3D ou para a produção de superfícies decorativas ou funcionais sobre produtos, que são usados, por exemplo, para a proteção contra a radiação eletromagnética, para a condução térmica ou como embalagem. Além disso, é possível produzir-se pontos de contato ou alcochoados ou interconexões de contato sobre o componente eletrônico integrado.

A produção de circuitos integrados, resistências elétricas, elementos de indução para capacidade, diodos, transistores, sensores, atuadores, componente ópticos e dispositivos de recepção/transmissão, é também possível com o método de acordo com a invenção.

Além disso, é possível produzir-se antenas com contatos para componentes eletrônicos orgânicos, assim como revestimentos sobre superfícies consistindo de material eletricamente não condutivo para a proteção eletromagnética.

5 Além disso, é possível o uso no contexto de campos de fluxo de placas bipolares para a aplicação em células combustíveis.

Além disso, é possível produzir-se uma camada de área inteira ou estruturada, eletricamente condutiva, para a metalização decorativa posterior de artigos formatados feitos com o substrato não condutivo eletricamente mencionado anteriormente.

10

A faixa de aplicação do método de acordo com a invenção permite a produção não dispendiosa de substratos metalizados, mesmo os não condutivos, especialmente para o uso como interruptores e sensores, barreiras de gás ou peças decorativas, especialmente peças decorativas para veículos motorizados, setores sanitários, de brinquedos, domésticos e de escritório, e embalagens, assim como lâminas. A invenção também poderá ser aplicada no campo de impressão de segurança para notas de bancos, cartões de crédito, documentos de identidade, etc. Têxteis poderão ser funcionalizados eletricamente e magneticamente com a ajuda do método de acordo com a invenção (antenas, transmissores, antenas RFID e transmissoras, sensores, elementos de aquecimento, anti-estáticos (mesmo para plásticos), proteção, etc.).

15

20

Além disso, é possível produzir-se lâminas metálicas finas, ou suportes poliméricos revestidos em um ou nos dois lados, ou superfícies plásticas metalizadas, por exemplo, tiras precisas ou espelhos exteriores.

25

O método de acordo com a invenção, da mesma forma poderá ser utilizado para a metalização de furos, canais, furos cegos, etc., por exemplo, em circuitos impressos, antenas RFID ou antenas transmissoras, cabos planos, condutores de lâmina com uma vista para o contato canalizado

dos lados superior e inferior. Isto também se aplica quando são utilizados outros substratos.

Os artigos metalizados produzidos de acordo com a invenção - se eles são constituídos de metais magnetizáveis - poderão também ser utilizados no campo de partes funcionais magnetizáveis, tais como mesas magnéticas, jogos magnéticos, superfícies magnéticas, por exemplo, em portas de refrigerador. Eles também poderão ser utilizados em campos nos quais é vantajosa uma boa condutividade térmica, por exemplo, em lâminas para aquecedores de assentos, assim como materiais de isolamento.

Usos preferidos das superfícies metalizados de acordo com a invenção são aqueles nos quais os produtos produzidos desta forma são utilizados como circuitos impressos, antenas RFID, antenas transmissoras, aquecedores de assentos, cabos planos, cartões de chip sem contato, dispositivos de interconexão moldados em 3D, lâminas metálicas finas ou suportes poliméricos revestidos em um ou dois lados, condutores de lâmina, trilhas condutoras em células solares ou em telas LCD/ plasma, circuitos integrados, resistências elétricas, elementos capacitores ou indutivos, diodos, transistores, sensores, atuadores, componentes ópticos, dispositivos de recepção- transmissão, ou como aplicação decorativa, por exemplo, para materiais de embalagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a produção de superfícies eletricamente condutivas estruturadas sobre um substrato, caracterizado pelo fato de ser composto das seguintes etapas:

5 a) a estruturação de uma camada básica contendo partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente sobre o substrato através de ablação da camada básica de acordo com uma estrutura predeterminada, com um leiser,

10 b) a ativação da superfície das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente; e

c) a aplicação de um revestimento eletricamente condutivo sobre a camada básica estruturada.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma dispersão, que contém as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, ser aplicada sobre o substrato para formar a camada básica antes da ablação da camada básica, por intermédio de leiser.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da aplicação da dispersão para formar a camada básica ser feita através de método de impressão, fundição, rolagem, imersão ou aspensão.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato da dispersão ser agitada e/ou bombeada ao redor de e/ou controlada termicamente em um recipiente de estocagem antes da aplicação.

25 5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato da dispersão aplicada sobre o substrato ser pelo menos parcialmente seca e/ou curada.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de pelo menos a secagem ou cura parcial da dispersão ser executada antes da ablação com o leiser ou depois da ablação com o leiser.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato do leiser ser um leiser em estado sólido, um leiser de fibra, um leiser de diodo, um leiser a gás ou um leiser de excímero.

5 8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato do comprimento de onda da luz de leiser se situar na faixa entre 150 e 10.600 nm, de preferência, na faixa entre 600 e 10.600 nm.

10 9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente conterem pelo menos um pó metálico, carvão ou uma mistura dos mesmos.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato do metal do pó metálico ser escolhido de ferro, níquel, prata, estanho, zinco ou cobre.

15 11. Método, de acordo com as reivindicações 9 ou 10, caracterizado pelo fato do pó metálico ser um pó de carbonila-ferro.

20 12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente serem produzidas com o revestimento, que reflete a luz de leiser somente fracamente ou consiste de um material que reflete a luz de leiser somente fracamente antes da ativação na etapa b).

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 12, caracterizado pelo fato da dispersão conter um absorvente para a luz a leiser.

25 14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do absorvente ser carvão ou hexaboreto de lantânio.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente terem geometria de partícula diferente.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 15, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas na dispersão serem expostas quimicamente, fisicamente ou mecanicamente antes do revestimento sem corrente e/ou galvanicamente.

5 17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de qualquer revestimento existente ser removido das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente para ativar a superfície das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente.

10 18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 17, caracterizado pelo fato do substrato ser limpo através de um método a seco, um método químico a úmido e/ou um método mecânico antes da aplicação da dispersão que contém as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente.

15 19. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato da superfície condutiva eletricamente estruturada ser aplicada sobre o lado superior e o lado inferior do suporte.

20 20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato das superfícies eletricamente condutivas estruturadas no lado superior e no lado inferior do suporte, serem ligadas simultaneamente através de contato canalizado.

21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato do revestimento eletricamente condutivo ser aplicado sem corrente e/ou galvanicamente sobre a camada básica.

25 22. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato da camada básica ser ligada para o revestimento galvânico nas linhas auxiliares de contato que são contatadas pelo menos por um catodo.

23. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de ser para a produção de trilhas condutoras em circuitos impressos, antenas RFID, antenas transmissoras ou outras estruturas

de antena, módulos de cartão de "chip", cabos planos, aquecedores de assentos, condutores de lâminas, trilhas condutoras em células solares ou em telas de LCD/ plasma, dispositivos interconectados e moldados em 3D, circuitos integrados, resistências, elementos capacitores ou indutivos, diodos, transistores, sensores, atuadores, componentes ópticos, dispositivos de recepção/transmissão, superfícies decorativas ou funcionais sobre produtos, que são usados para a proteção contra a radiação eletromagnética, para a condução térmica ou como embalagem, suportes de lâminas metálicas finas ou poliméricas revestidos em um ou dois lados, ou para a produção de produtos revestidos eletroliticamente de qualquer forma.

RESUMO**“MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE SUPERFÍCIES ELETRICAMENTE CONDUTIVAS ESTRUTURADAS SOBRE UM SUBSTRATO”**

5 É apresentado um método para a produção de superfícies estruturadas eletricamente condutíveis sobre um substrato. O referido método é composto das seguintes etapas: a) uma camada básica contendo partículas que podem ser revestidas de uma forma não elétrica e/ou serem galvanizadas, é estruturada sobre o substrato através da remoção da camada básica de acordo com uma estrutura pré-definida com a ajuda de um leiser; b) a
10 superfície das partículas que podem ser revestidas de uma forma não elétrica e/ou galvanizadas, é ativada; e c) um revestimento eletricamente condutivo é aplicado na camada básica estruturada.

A requerente apresenta novas vias das reivindicações para conformar o pedido com o Relatório Preliminar Internacional sobre Patenteabilidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a produção de superfícies eletricamente condutivas estruturadas sobre um substrato, caracterizado pelo fato de ser composto das seguintes etapas:

- 5 a) a estruturação de uma camada básica contendo partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente sobre o substrato através de ablação da camada básica de acordo com uma estrutura predeterminada, com um leiser, em que partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente são produzidas com o revestimento, que reflete a luz de leiser somente fracamente,
- 10 ou consiste de um material que reflete a luz de leiser somente fracamente,
- b) a ativação da superfície das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente; e
- c) a aplicação de um revestimento eletricamente condutivo sobre a camada básica estruturada.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma dispersão, que contém as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente, ser aplicada sobre o substrato para formar a camada básica antes da ablação da camada básica, por intermédio de leiser.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da aplicação da dispersão para formar a camada básica ser feita através de método de impressão, fundição, rolagem, imersão ou aspensão.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato da dispersão ser agitada e/ou bombeada ao redor de e/ou controlada termicamente em um recipiente de estocagem antes da aplicação.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato da dispersão aplicada sobre o substrato ser pelo menos parcialmente seca e/ou curada.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado

pelo fato de pelo menos a secagem ou cura parcial da dispersão ser executada antes da ablação com o leiser ou depois da ablação com o leiser.

5 7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato do leiser ser um leiser em estado sólido, um leiser de fibra, um leiser de diodo, um leiser a gás ou um leiser de excímero.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato do comprimento de onda da luz de leiser se situar na faixa entre 150 e 10.600 nm, de preferência, na faixa entre 600 e 10.600 nm.

10 9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente conterem pelo menos um pó metálico, carvão ou uma mistura dos mesmos.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato do metal do pó metálico ser escolhido de ferro, níquel, prata, estanho, zinco ou cobre.

11. Método, de acordo com as reivindicações 9 ou 10, caracterizado pelo fato do pó metálico ser um pó de carbonila-ferro.

20 12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 11, caracterizado pelo fato da dispersão conter um absorvente para a luz a leiser.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do absorvente ser carvão ou hexaboreto de lantânio.

25 14 Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente terem geometria de partícula diferente.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente contidas na dispersão serem expostas quimicamente, fisicamente ou mecanicamente antes do revestimento sem corrente e/ou

galvanicamente.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de qualquer revestimento existente ser removido das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente para ativar a superfície das partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente.

17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 16, caracterizado pelo fato do substrato ser limpo através de um método a seco, um método químico a úmido e/ou um método mecânico antes da aplicação da dispersão que contém as partículas revestíveis sem corrente e/ou galvanicamente.

18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato da superfície condutiva eletricamente estruturada ser aplicada sobre o lado superior e o lado inferior do suporte.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato das superfícies eletricamente condutivas estruturadas no lado superior e no lado inferior do suporte, serem ligadas simultaneamente através de contato canalizado.

20. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato do revestimento eletricamente condutivo ser aplicado sem corrente e/ou galvanicamente sobre a camada básica.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato da camada básica ser ligada para o revestimento galvânico nas linhas auxiliares de contato que são contatadas pelo menos por um catodo.

22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de ser para a produção de trilhas condutoras em circuitos impressos, antenas RFID, antenas transmissoras ou outras estruturas de antena, módulos de cartão de "chip", cabos planos, aquecedores de assentos, condutores de lâminas, trilhas condutoras em células solares ou em telas de LCD/ plasma, dispositivos interconectados e moldados em 3D,

5 circuitos integrados, resistências, elementos capacitores ou indutivos, diodos, transistores, sensores, atuadores, componentes ópticos, dispositivos de recepção/transmissão, superfícies decorativas ou funcionais sobre produtos, que são usados para a proteção contra a radiação eletromagnética, para a condução térmica ou como embalagem, suportes de lâminas metálicas finas ou poliméricas revestidos em um ou dois lados, ou para a produção de produtos revestidos eletroliticamente de qualquer forma.