



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

(21) **PI0620679-4 A2**

(22) Data de Depósito: 15/12/2006
(43) Data da Publicação: 22/11/2011
(RPI 2133)



(51) *Int.Cl.:*
H01B 1/12
H01B 1/20
C09D 11/00
B42D 15/10

(54) **Título:** COMPOSIÇÃO PARA TINTAS CONDUTORAS, PROCESSO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES POR IMPRESSÃO, SUBSTRATO IMPRESSO, PRODUTO IMPRESSO, APARELHO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES, MÁQUINA IMPRESSORA E ELEMENTO CONDUTOR

(30) **Prioridade Unionista:** 19/12/2005 EP 05425897.5

(73) **Titular(es):** Kiiian S.P.A.

(72) **Inventor(es):** Harutiun Manoukian, Marco Cimatti

(74) **Procurador(es):** Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2006003631 de 15/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/072148de
28/06/2007

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO PARA TINTAS CONDUTORAS, PROCESSO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES POR IMPRESSÃO, SUBSTRATO IMPRESSO, PRODUTO IMPRESSO, APARELHO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES, MÁQUINA IMPRESSORA E ELEMENTO CONDUTOR. São descritas composições para tintas condutoras que são baseadas em (co)polímeros condutores e cargas minerais condutoras. As composições impressas poderão então ser submetidas à ação de feixes de luz de maneira a obter porções impressas tendo um desejado nível de condutividade.

"COMPOSIÇÃO PARA TINTAS CONDUTORAS, PROCESSO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES POR IMPRESSÃO, SUBSTRATO IMPRESSO, PRODUTO IMPRESSO, APARELHO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES, MÁQUINA IMPRESSORA E ELEMENTO
5 CONDUTOR".

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a uma composição e um processo para manufaturar elementos de película condutores.

10 Mais particularmente, a invenção refere-se a uma composição química na forma de tinta que poderá ser aplicada por meio de impressão, ou outros processos semelhantes, a um substrato, tal como, por exemplo, uma película ou semelhante.

15 Em seguida a tratamentos subseqüentes, uma composição de acordo com a invenção poderá ser vantajosamente usada para obter elementos condutores na forma de áreas de desenho definidas tais como linhas, letras, números, símbolos, códigos de barra bidimensionais, antenas
20 pretendidas, por exemplo, para identificação de radiofreqüência (RFID), formas geométricas e semelhantes.

Antecedentes da invenção

As chamadas formulações de tintas condutoras são conhecidas de longa data. Essas tintas incluem compostos
25 sendo capazes de dar a condutividade requerida e uma resina ligante de maneira a prover as características de imprimibilidade sobre diversos substratos e resistência de película de tinta após esta ter sido impressa.

Tintas condutoras baseadas em partículas de metais, tais
30 como prata ou estanho/chumbo provêm elementos de alta condutividade e com valores de resistência variando entre cerca de 0,2 e cerca de 50-60 Ohms. Também são conhecidas tintas baseadas em grafita tendo altos valores de resistência, entre 10^2 MOhms e 10^4 MOhms, e também tintas
35 baseadas em sais de amônio quaternários com valores de resistência que são ainda mais altos que os de tintas com grafita. Essas composições são aplicadas por sistemas de

impressão convencionais, tais como impressão serigráfica e impressão por rotogravura sobre diversos suportes, particularmente poliéster, de maneira a obter circuitos impressos e antenas RFID que se aplicam amplamente ao uso industrial.

5 Composições conhecidas para tintas condutoras têm excelentes características de condutividade mas, por outro lado, apresentam uma série de problemas relativos à aplicação ou a sistemas de impressão.

10 Devido à granulometria disponível e o alto peso específico, composições baseadas em metal são adequadas para serem impressas quase que exclusivamente por meio de um sistema de impressão serigráfica e com quadros tendo uma contagem final que é um tanto quanto pequena: resulta daí uma precisão de reprodução dos contornos bastante tosca nos contornos na impressão de imagens, bem como miniaturizações de pistas e guias abaixo de certos tamanhos poderão não ser facilmente executados. Ademais, a impressão serigráfica não permite altas velocidades de produção.

20 As tintas baseadas em grafita poderão ser impressas por sistemas de rotogravura, i. é, rapidamente e com alta precisão de reprodução. Entretanto, de maneira a obter uma precisão suficiente, são requeridos cilindros tendo pautas relativamente altas e com baixa profundidade de cauterização.

Essas restrições resultam em uma espessura reduzida depositada sobre o substrato e, uma vez que a resistência ôhmica aumenta com a redução na seção de pista e as tintas baseadas em grafita apresentam condutividade limitada, a condutividade resultando em circuitos assim obtidos é insatisfatória.

30 EP 1229088 divulga um método para a preparação de uma tintura ou tinta eletricamente condutora partindo de anilina ou um derivado de anilina. Após uma etapa de polimerização, o polímero de polianilina obtido é agregado removendo-se qualquer componente líquido, de

maneira a obter um componente sólido, que é dispersado em uma solução de resina sintética.

JP 2004-161842 A divulga uma tinta condutora baseada em um polímero de polianilina que é obtido reagindo anilina
5 ou um derivado de anilina com um ácido. O polímero de polianilina é misturado com um ligante e submetido a etapas separadas de desidratação para separar água do componente tinta. A tinta condutora assim obtida é usada para manufaturar peças condutoras tais como um cartão IC
10 sem contato ou uma etiqueta de distribuição física para RFID.

Em geral, poderá se assegurado que a fragilidade dos processos mencionados acima é que os produtos químicos requeridos para o processo são desenvolvidos de maneira a
15 serem aplicados por meio de técnicas de pintura tradicionais que oferecem bom desempenho apenas se as tintas tiverem características específicas de adaptabilidade ao sistema.

Na prática, o requisito de adaptabilidade conflita com a
20 necessidade de formular ao mesmo tempo uma tinta contendo grandes quantidades de materiais condutores; o resultado é a busca por um compromisso melhor entre necessidade de impressão e alta condutividade.

Alternativamente, são conhecidas as tintas acima
25 mencionadas que provêm a plena deposição de fundo de películas fotorresistentes não condutoras sobre substratos na forma de placas com cerca de 1 mm de espessura, consistindo ou de resina fenólica ou de epóxi e recobertas com cobre metálico, tendo uma espessura de
30 35 micra ou mais, ou em um ou em ambos os lados.

Essas películas resistentes são foto-reticuláveis, e após terem sido aplicadas sobre o substrato, elas são secadas e expostas à luz UV através de uma máscara de fotografia, de maneira tal que aquelas partes que são atacadas pela
35 luz polimerizam enquanto que aquelas não expostas à luz permanecem no estado original.

Um banho alcalino subsequente dissolve as partes

solúveis, uma vez que não elas estão polimerizadas, deixando assim o cobre original seletivamente exposto, de acordo com a transparência fotográfica, que é então removida com um banho de percloroeto férrico. Assim, 5 pistas de cobre são obtidas, aquelas protegidas pelo fotorresistente correspondendo àquelas providas pela máscara, com alta precisão e com excelentes características de condutividade.

O processo descrito acima usa linhas de produção 10 complicadas e caras e também requer esforços consideráveis de maneira a reduzir possíveis danos ambientais devido à presença de metais e diversos agentes químicos agressivos que são requeridos para cauterizar os metais.

15 Uma desvantagem adicional que é comum em sistemas para imprimir elementos condutores é a ausência de flexibilidade de impressão. De fato, é requerido o uso de um gabarito que é reproduzido em um número variado de cópias e necessita ser removido e substituído por outro 20 gabarito cada vez que as imagens de impressão necessitem ser substituídas. Tal fato conduz a um aumento no tempo de processamento e custos quando a partida diminui com o conseqüente aumento nas substituições de gabaritos. Ademais, os gabaritos envolvem um custo adicional.

25 Daí existe a necessidade de um sistema de impressão para elementos condutores com características de alta condutividade e capazes de ser manufaturados em alta velocidade de impressão e tendo um alto nível de flexibilidade de maneira a permitir diversas 30 configurações a serem definidas durante a impressão, e sem interromper as linhas de produção.

Sumário da invenção

O objetivo da presente invenção é satisfazer a 35 necessidade mencionada acima, levando em conta as características de condutividade requeridas e a necessidade de precisão de reprodução, a necessidade e a possibilidade de diversificar os modelos impressos

durante a impressão, um impacto ambiental reduzido, todos os quais a taxas industrialmente aceitáveis.

Este objetivo é alcançado por meio da presente invenção que se refere a uma composição para tintas condutoras caracterizada de acordo com a reivindicação 1.

A invenção refere-se ainda a um processo para manufaturar elementos condutores caracterizado de acordo com a reivindicação 9.

Um objeto adicional da invenção é um substrato tendo pelo menos uma porção revestida com a composição mencionada acima, i. é, um substrato ao qual uma ou mais áreas de composição condutora foram aplicadas, sem tratamento de despolimerização de porções da área condutora.

Um objetivo da invenção é um substrato tendo a dita porção revestida com composição condutora, onde algumas zonas predeterminadas da área coberta com a composição condutora tenha sido tornadas não condutoras, ou parcialmente condutoras, por meio ou de radiação laser ou outro tratamento de despolimerização.

Conforme mencionado acima, a composição de tinta de acordo com a invenção compreende pelo menos uma resina ou produto semelhante tendo a função de ligar a matriz e um ou mais materiais condutores dissolvidos na dita resina ligante. Um dos materiais ligantes é um (co)polímero condutor que poderá ser pelo menos parcialmente despolimerizável ou por radiação laser ou por outra fonte de energia coerente e focada. Preferivelmente, o (co)polímero condutor é um polímero de polianilina.

A composição de acordo com a invenção compreende ainda cargas minerais condutoras (tal como mica revestida) em quantidades tais a não tornarem a composição condutora por si mesmas. Em outras palavras, as cargas são eletricamente conectadas entre si por meio do polímero condutor.

De acordo com a invenção, o circuito (ou outro "desenho" desejado) é obtido despolimerizando aquela porção do revestimento condutor que não esteja envolvida no

circuito. Aquela parte que não tenha sido despolimerizada ainda estará condutora e formará o circuito requerido.

A invenção apresenta diversas vantagens comparativamente com a técnica anterior. Primeiramente, ela permite obter
5 uma precisão na feitura das linhas do circuito. Ademais, a manufatura poderá ser realizada a velocidades muito altas, i. é, nas velocidades de impressão usuais de uma máquina flexográfica, por exemplo.

Outra vantagem é que o processo é totalmente livre de
10 problemas do ponto de vista ambiental; aliás, nenhum material é removido de maneira a obter-se as trilhas do circuito desejado.

Ainda uma outra vantagem é a possibilidade de modificar as trilhas de despolimerização na área condutora de
15 maneira a obter diferentes produtos finais, sem a necessidade de substituir o gabarito, i. é, o cilindro (ou luva) aplicador da composição de acordo com a invenção ao substrato.

Breve descrição dos desenhos

20 A seguir, a invenção será descrita em maior detalhe com referência ao seguinte desenho, que é dado para fins de exemplo ilustrativo e não limitativo, no qual:

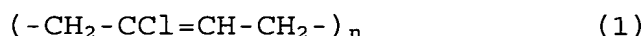
A figura 1 é um diagrama de um equipamento para imprimir elementos de acordo com a invenção.

25 Maneiras para realizar a invenção

A matriz ligante usada na composição de acordo com a presente invenção é um composto clorado e é preferivelmente o produto derivado ou da cloração de
30 borracha natural ou de borrachas sintéticas tais como de borracha butílica, borracha de polibutadieno, borracha de cloropreno, ou até de derivados da cloração de poliolefinas, ou misturas de duas ou mais das ditas resinas cloradas.

As resinas e borrachas cloradas usadas na invenção são
35 caracterizadas por um teor de cloro que poderá variar entre 50% e 75% em peso, preferivelmente variando entre 61% e 65% em peso. Por exemplo, a fórmula geral (1) do

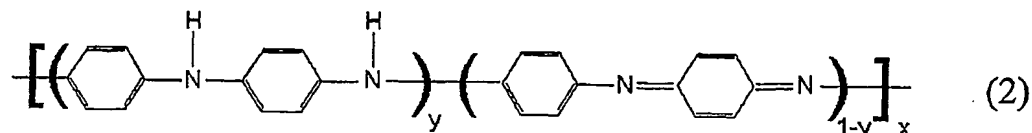
composto clorado é



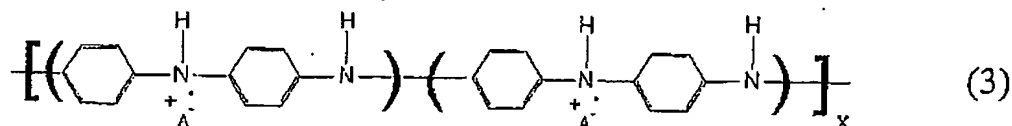
Produtos comerciais que poderão ser usados para este propósito são, por exemplo, diversos tipos de CLORTEX, comercialmente disponíveis da CAFFARO, particularmente CLORTEX 20.

Um polímero condutor per si é usado para dar condutividade à película e criar uma película condutora ininterrupta. De acordo com a invenção, o polímero condutor deverá ser capaz de despolimerizar quando irradiado com qualquer fonte de luz de frequência predominantemente única, coerente, tal como uma luz de laser ou semelhante conforme produzida por equipamentos comercialmente disponíveis, ou até por diodos emissores de laser ou semelhantes.

Tipos preferidos de polímeros condutores para uso com a invenção são polianilinas. Esses polímeros têm a fórmula geral (2) conforme apresentada abaixo e incluem uma repetição de grupos γ reduzidos e grupos $\gamma-1$ oxidados, particularmente no estado alternativo entre os grupos ($\gamma=0,5$) e produzem o assim chamado "estado de oxidação esmeraldino".



De maneira a aumentar a condutividade da forma mencionada acima, um recurso poderá ser aplicado para produtos de reação entre composições de anilina e composições de dopagem conforme é o caso discutido abaixo e mencionado para fins de exemplo.



Informações adicionais e as características de polianilinas poderão ser facilmente obtidas de: "Polyaniline, a novel class of conductive polymers" por

Alan G. MacDiarmid, Department of Chemistry, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania 19104-6323, USA e Arthur J. Epstein, Department of Physics and Chemistry, The Ohio State University, Columbus, Ohio 5 43210-1106, USA.

A quantidade de polianilina usada na composição de acordo com a invenção varia entre 0,9% e 2,1% em peso no produto acabado e, preferivelmente, varia entre 1,1% e 1,8%.

No caso de produtos de acordo com a fórmula (3), que são 10 obtidos tratando polianilina com ácidos, as quantidades preferidas de polianilina variam entre 1,2% e 1,4%, mais preferivelmente são de cerca de 1,25%.

Ácidos adaptados para tratar as polianilinas são os derivados do ácido sulfônico, em quantidades variando 15 entre 25% e 10%, preferivelmente 3,1%-4,5% em peso do produto acabado. Um ácido preferido é o ácido alquilbenzeno sulfônico, que é preferivelmente usado na faixa entre 3,4%-3,8% em peso e, mais preferivelmente, de cerca de 3,65% em peso do produto acabado.

20 Conforme referência aos polímeros condutores, produtos comercialmente disponíveis que poderão ser usados de acordo com a invenção são, por exemplo, as classes PANIPOL, particularmente PANIPOL T, que são manufaturadas por PANIPOL Oy, uma companhia finlandesa.

25 De acordo com um aspecto preferido da invenção, cargas orgânicas, em particular cargas minerais, também são providas de maneira a melhorar a condutividade da película obtida aplicando a composição a um substrato.

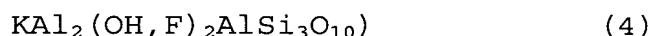
A combinação destas cargas com o polímero condutor 30 orgânico provê uma superfície contínua com características de condutividade devido a ambos as partículas de carga e o polímero que, por sua vez, envelopa as partículas e as conecta entre si de uma maneira íntima e contínua.

35 Cargas minerais condutoras preferidas para uso na composição de acordo com a invenção consistem de micas, i. é, silicatos complexos de alumínio e potássio que,

algumas vezes, também incluem proporções variáveis de magnésio, ferro, lítio, flúor e hidroxilas. Micas tanto naturais quanto sintéticas poderão ser usadas, a seleção dentro da classe sendo ditada pelos requisitos de

5 condutividade requeridos.

Por exemplo, uma fórmula geral para mica é conforme segue:



No presente caso, é preferivelmente usada uma mica tendo

10 escamas, revestida com estanho e óxido de antimônio.

O revestimento de escamas de mica é um processo conhecido per si e não é objeto da presente invenção; produtos comercialmente disponíveis pertencendo à classe das micas transparentes revestidas com estanho e óxido de antimônio

15 são, por exemplo, MINATEC 31 produzida pela MERCK.

A quantidade em peso de mica revestida provida sobre a polianilina varia entre 5% e 50%, e mais preferivelmente entre 18% e 27%.

Conforme mencionado acima, o processo de acordo com a

20 presente invenção provê um revestimento de fundo pleno da composição descrita acima seguido de secagem rápida e, ambas na linha e na velocidade de linha e, subseqüentemente, impressão da imagem por meio de exposição à radiação luminosa, tal como aquela provida

25 por um feixe de laser que reproduza uma desejada imagem inibindo a condutividade daquelas áreas fora dos desenhos a serem realizados.

O acima é possível uma vez que a composição aplicada à película de suporte reage em frações de segundo à energia

30 emitida pelo laser, particularmente o nível energético é tal que o polímero condutor é pelo menos parcialmente despolimerizado com subseqüente perda de condutividade, que não só é devida à fração de polímero, mas também às partículas de mica que não estejam mais interconectadas

35 entre si. Modulando adequadamente a potência irradiada pela fonte de luz e/ou ao tempo de exposição da composição, áreas com os desejados valores de

resistividade poderão ser obtidos.

É particularmente significativo e vantajoso que aquelas áreas que tenham sido atingidas pelo laser não "perdem" material por ablação física, uma vez que é o polímero condutor, e especificamente a polianilina, que é inibido na condução devido à demolição das cadeias de polímero mencionadas acima.

O processo também poderá ser definido como "limpo", uma vez que a impressão de imagem, diferentemente que com fotorresistentes, não requer banhos de desenvolvimento; aliás, tudo que foi depositado durante a etapa de impressão permanece no suporte base uma vez que a imagem gerada pela mudança de estado da película condutora sem remoção do material.

Assim, é assegurada uma impressão de imagem com excelentes características. Ademais, foi notada uma distância de resíduos de combustão que se poderiam depositar na película processada.

Conforme mencionado acima, de maneira a obter um produto impresso usando uma composição do tipo descrito acima, a presente invenção propõe um processo no qual a composição mencionada é aplicada a um substrato, e então o substrato e/ou a composição depositada sobre o mesmo é secado.

A composição poderá ou ser aplicada como fundo pleno ao substrato ou ser aplicada em determinadas porções deste, na forma de uma camada tendo uma espessura predeterminada tal que um produto intermediário seja obtido que seja pretendido para uso subsequente, por exemplo, enrolando a película impressa como uma bobina para posterior processamento.

A aplicação poderá ser realizada sobre um substrato de plástico ou de papel, tal como, por exemplo, uma película ou semelhante, que poderá também ser prontamente impressa com tintas convencionais. Alternativamente, a aplicação poderá ser realizada na saída de uma máquina impressora, e assim em linha com o processo de impressão.

Para obter um produto final impresso, é provida a

irradiação de porções selecionadas da camada de composição aplicada ao substrato, com feixes de luz produzidos por uma fonte de luz coerente. A irradiação permite pelo menos despolimerizar o polímero condutor nas presentes selecionadas e inibir a sua condutividade.

Particularmente, a mudança no estado da superfície ocorre devido à composição ser exposta ao feixe de luz, que é preferivelmente produzido por uma fonte de linha de laser focalizada. A energia induzida sobre a superfície da composição aplicada ao substrato causa a mudança do estado da mesma e o movimento da fonte e/ou o material causa a geometria da mudança de estado.

A emissão da fonte de laser é focalizada na superfície da composição por meio sistema(s) (ou grupo(s)) de lentes de foco fixa(s) ou cambiável(is), estática(s) ou dinâmica(s), de maneira a permitir diferentes diâmetros de focagem e/ou focagem em superfícies com diferentes espessuras, entretanto cambiáveis ou complexas, das quais a definição de superfície é conhecida.

A fonte de laser poderá ou ser de estado sólido (p. ex., um semicondutor, e semelhantes), de descarga de gás selado ou de descarga de gás aberto: o tipo de emissão de luz e o modo de uso serão caracterizados pela tipologia de construção, enquanto que a potência de emissão participará na determinação da energia fornecida à composição durante a etapa de mudança de superfície.

A emissão de luz poderá ser do tipo contínuo ou pulsado. No segundo caso, a pulsação poderá ser natural, i. é, gerada pela estrutura física da fonte, ou de um tipo induzido por meio de moduladores intracavidade e/ou externos à fonte.

Em suma, a mudança de estado da superfície é, portanto, causada pela interação entre a composição e a energia fornecida pela fonte de laser e focada na superfície. As características da fonte, particularmente o(s) comprimento(s) de onda, potência da fonte, diâmetro focal e taxa de exposição (que determinam em conjunto a energia

da mudança de estado da superfície) são parâmetros característicos com base nos quais é estabelecida a compatibilidade entre o sistema "composição" e o sistema "laser" capazes ou não de ocasionar a mudança de estado.

- 5 A geometria da mudança de estado da composição é obtida através do movimento relativo do material relativamente à fonte de luz coerente focada. A defasagem relativa poderá ser provida por diferentes técnicas, tais como, por exemplo:
- 10 1. varredura galvanométrica da superfície por meio de focagem de lente teta (eixos X/Y movidos por galvanômetros ou atuadores eletromecânicos e eixo-Z ótico);
 2. varredura galvanométrica da superfície por meio de focagem dinâmica (eixos X/Y/Z/ dinâmicos movidos por sistema galvanométrico ou atuadores eletromecânicos semelhantes);
 - 15 3. varredura superficial por meio de espelho poligonal rotativo e focagem de lente teta (eixo X varrido com espelho poligonal, eixo Y varrido com movimento de material, eixo Z lente teta);
 - 20 4. varredura superficial ou por meio de movimento X/Y ou X/Y/Z da fonte de laser
 5. varredura superficial ou por meio de movimento X/Y ou X/Y/Z da superfície sobre a qual a composição é aplicada
 - 25 ou sobre a própria composição, quer na forma sólida, quer na forma líquida;
 - ou de qualquer maneira com base na combinação de uma ou mais destas técnicas.
- 30 A geometria da mudança de estado é construída, por exemplo, a partir das informações eletrônicas definindo as áreas da fonte de laser. Esta informação poderá ser ou em vetorial escalável, como uma seqüência dos movimentos a serem realizados, ou na forma de quadriculação, i. é,
- 35 na forma gráfica de "pixels". Em ambos os casos, a unidade de varredura realizará os movimentos requeridos para formar as imagens da mudança de estado sobre a

composição.

Com referência à figura 1, um substrato 1 consistindo de uma película feita de um material plástico, tal como selecionado dentre PVC, PET, PETG, e PES, na forma de uma bobina (mesmo com milhares de metros de comprimento) com uma espessura variando entre 20 e 30 micra e mais, é montado a montante de uma máquina impressora flexográfica 2, de uma maneira conhecida.

A película 1 é fornecida à máquina 2 e passada através de uma ou mais unidades impressoras 3 arranjadas ao redor de um tambor central 6, cada qual carregando um gabarito 5 retirando de um tanque de tinta 4, e cada qual aplicando uma cor diferente à película 1.

A velocidade de impressão geralmente varia entre 50 e 400 metros por minuto; estações de secagem (não mostradas), por exemplo, ou estações de IR ou de ventilação com ar quente forçado, ocasionam as diversas etapas para secar antes que a cor imediatamente seguinte seja aplicada.

Uma estação adicional é arranjada em linha com a máquina impressora, que compreende pelo menos uma unidade impressora 7 para aplicar a composição sendo o objeto desta patente em áreas predeterminadas da película 1, que foi previamente decorada com tintas gráficas, meios de secagem estando incluídos.

A jusante do conjunto de impressão aplicando a composição de tinta condutora de acordo com a invenção, é arranjado pelo menos um laser 8 marcando aquelas áreas portando a composição condutora imprimindo por despolimerização seletiva da composição, criando os códigos predeterminados. A película 1, sendo provida com os códigos requeridos e as deposições do número predeterminado de cores, sendo então rebobinada a jusante da máquina.

Alternativamente, a película impressa com as cores e já provida com as áreas composição condutora é apenas subseqüentemente rebobinada e tratada com o laser, quando da manufatura da embalagem final.

Daí, o conjunto de impressão para aplicar a composição condutora, um equipamento de laser para seletivamente despolimerizar uma parte da área revestida com a dita composição, bem como as máquinas impressoras e as máquinas de embalamento compreendendo o dito conjunto de despolimerização também são um objeto da presente invenção.

A presente invenção permite adicionalmente obter seletivamente áreas despolimerizadas, quer por operação em linha, quer por operação fora de linha, em objetos tridimensionais, tais como garrafas, recipientes, e semelhantes; neste caso, o objeto a ser tratado será movido com relação à fonte de luz de laser.

Outra característica muito interessante é que as áreas a serem despolimerizadas poderão ser seletivamente processadas não apenas por local de sítio, mas também quantitativamente, adequadamente calibrando a potência, frequência, velocidade e/ou tempo de cauterização da área seletiva.

Isto significa que as áreas adjacentes ou distantes poderão ou ser despolimerizadas, provendo assim uma película de condutividade zero, ou poderão ser processadas com potências moduladas com condutividade intermediária entre a condutividade específica das áreas não processadas e aquelas daquelas áreas foram processadas até a plena despolimerização.

A invenção será agora adicionalmente descrita com referência aos seguintes exemplos.

Exemplo 1 - Preparação de uma composição de polímero condutor

185,5 g de uma resina da família das borrachas cloradas, tal como CLORTEX 20, são adicionados a 344,5 g de tolueno sob agitação lenta e a agitação lenta deixada até completada a solução.

222 g de mica revestida, tal como MINATEC 31, são adicionados à solução acima mencionada e deixados em dispersão durante 20 minutos a 1200 rpm sob um agitador

Cowles.

Após este tempo de dispersão, 243 g de uma solução de sal sulfonado-polianilina, tal como PANIPOL T são adicionados, e a dispersão é mantida durante 10 minutos nas mesmas condições mencionadas acima.

O produto dispersado é então colocado em um moinho moedor TURBOMILL ou SUBMILL; a granulometria do produto sendo moído é controlada por meio de um granulômetro até o tamanho de 2 micra ou menor ser obtido. Durante o processo de moagem, o produto é mantido a uma temperatura mais baixa que 50°C.

O produto acabado corresponde a um produto desempenhando conforme mencionado neste documento, e aqui reivindicado.

Exemplo 2 - Criação de códigos de barra mono- ou bi-dimensionais em embalagens de películas flexíveis

Uma película de PET com 30 micra de espessura é impressa em uma máquina flexográfica de quatro cores, a uma velocidade de 100 m/min para prover uma base para manufaturar uma embalagem.

Uma área de 1 cm² de uma composição condutora de acordo com o exemplo 1 é aplicada uniformemente espaçada na película de maneira tal a obter uma das ditas áreas em cada produto final.

Após a secagem, a área é parcialmente despolimerizada por tratamento com uma linha de laser YAG. As características do código obtido são as seguintes:

- nenhum resíduo de processamento;
- separação clara entre as áreas condutoras e as áreas isoladoras;
- boa definição de geometria;
- condutividade inalterada.

Exemplo 3 - Impressão de fundo plena com alta espessura da composição e criação dos símbolos gráficos em linha com a máquina impressora

A composição condutora é uniformemente revestida com alta espessura por meio de um revestidor de rolo, i. é, com 10 ou mais micra de espessura, em toda a superfície de um

substrato consistindo de uma película plástica e secada de uma maneira conhecida per si.

Na saída da máquina, uma potência de laser que poderá ser ajustada em até 20W, fonte YAG, extrai o elemento
5 requerido, continuamente e em negativo, por meio de uma despolimerização seletiva da polianilina na composição sobre aquelas áreas que definirão os desenhos desejados. As porções não irradiadas proverão o requerido elemento condutor.

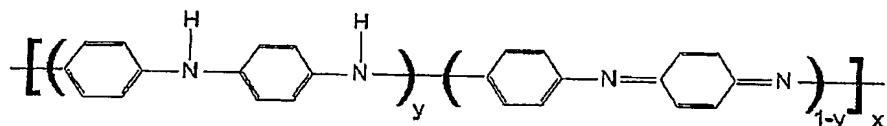
10 Um processamento subsequente explorará a área impressa por meio de operações de corte, gravação, aplicações de transferência ou inserção de película em outros suportes plásticos ou de papel.

A composição de revestimento também poderá ser realizada
15 com máquinas que sejam diferentes daquela mencionada acima, por exemplo ou com um revestidor de rolo portando cilindros pautados ou com cauterização multiponto, e em suportes de papel ou de outros materiais.

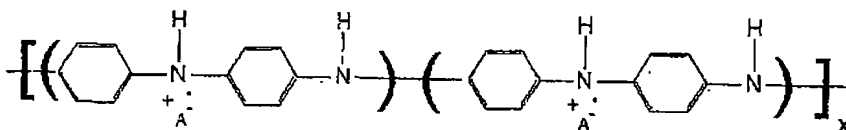
REVINDICAÇÕES

1. Composição para tintas condutoras, compreendendo uma resina com a função de matriz ligante e um ou mais materiais condutores dispersos na dita resina ligante, sendo que os ditos materiais condutores incluem um polímero de polianilina, caracterizada pelo fato de os ditos materiais condutores incluírem ainda uma carga mineral condutora compreendendo pelo menos um silicato complexo selecionado dentre micas, naturais ou sintéticas, ou misturas destas, e sendo que o dito polímero de polianilina pode ser pelo menos parcialmente despolimerizado por irradiação por meio de feixes de luz produzidos por uma fonte de luz coerente.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o dito polímero de polianilina ter a fórmula geral



3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o dito polímero de polianilina ser reagido com composições de dopagem de maneira a prover compostos de fórmula geral



4. Composição, de acordo qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de a dita resina ligante ser selecionada dentre borrachas naturais cloradas, borrachas sintéticas cloradas, poliolefinas cloradas e misturas destas.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de a dita resina clorada ter um teor de cloro variando entre 50% e 75% em peso.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a dita mica ser uma mica revestida revestida com óxido de antimônio e estar

presente entre 5% e 50% em peso.

7. Processo para manufaturar elementos condutores por impressão, caracterizado pelo fato de compreender aplicar uma camada da composição conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 6 a um substrato, secar o dito substrato e irradiar porções selecionadas da dita camada de composição com feixes de luz produzidos por uma fonte de luz coerente de maneira tal a pelo menos parcialmente despolimerizar o dito polímero condutor e inibir a sua condutividade nas ditas porções selecionadas.

8. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a dita fonte de luz coerente ser uma fonte de luz de laser focada.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a dita fonte de luz coerente emitir luz tendo um comprimento de onda incluído na vizinhança de pelo menos um comprimento de onda predeterminado.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a dita fonte de luz coerente ser uma fonte de laser selecionada dentre de estado sólido e de descarga de gás.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a dita fonte de luz coerente produzir uma emissão de luz selecionada dentre contínua e pulsada.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a dita emissão de luz pulsada ser obtida por meio de pulsos naturais da dita fonte de luz coerente.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a emissão de luz da dita fonte de luz coerente ser ajustada mudando pelo menos um dos parâmetros compreendendo potência de emissão, frequência de pulso de emissão, velocidade e/ou tempo de exposição da composição, de maneira a obter áreas com condutividades intermediárias entre a condutividade

específica das áreas não processadas e aquelas áreas que tenham sido processadas até a plena despolimerização.

14. Substrato impresso, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma porção revestida com uma
5 composição conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

15. Substrato impresso, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de porções selecionadas da dita
10 porção impressa com a dita composição serem não condutoras e despolimerizadas.

16. Produto impresso, caracterizado pelo fato de ser obtido por meio de um processo conforme definido em qualquer uma das reivindicações 7 a 13.

17. Aparelho para manufaturar elementos condutores, de
15 acordo com o processo conforme definido em qualquer uma das reivindicações 7 a 13, caracterizado pelo fato de compreender uma unidade de despolimerização incluindo uma fonte de luz coerente de maneira a irradiar uma camada da
20 composição conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

18. Máquina impressora, caracterizada pelo fato de compreender pelo menos um aparelho conforme definido na reivindicação 17 e pelo menos uma unidade impressora para aplicar uma camada da composição conforme definida em
25 qualquer uma das reivindicações 1 a 6 a um substrato.

19. Elemento condutor, caracterizado pelo fato de ser obtido de uma composição conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, compreendendo uma ou mais porções despolimerizadas não condutoras arranjadas
30 adjacientemente ao dito elemento condutor.

1/1

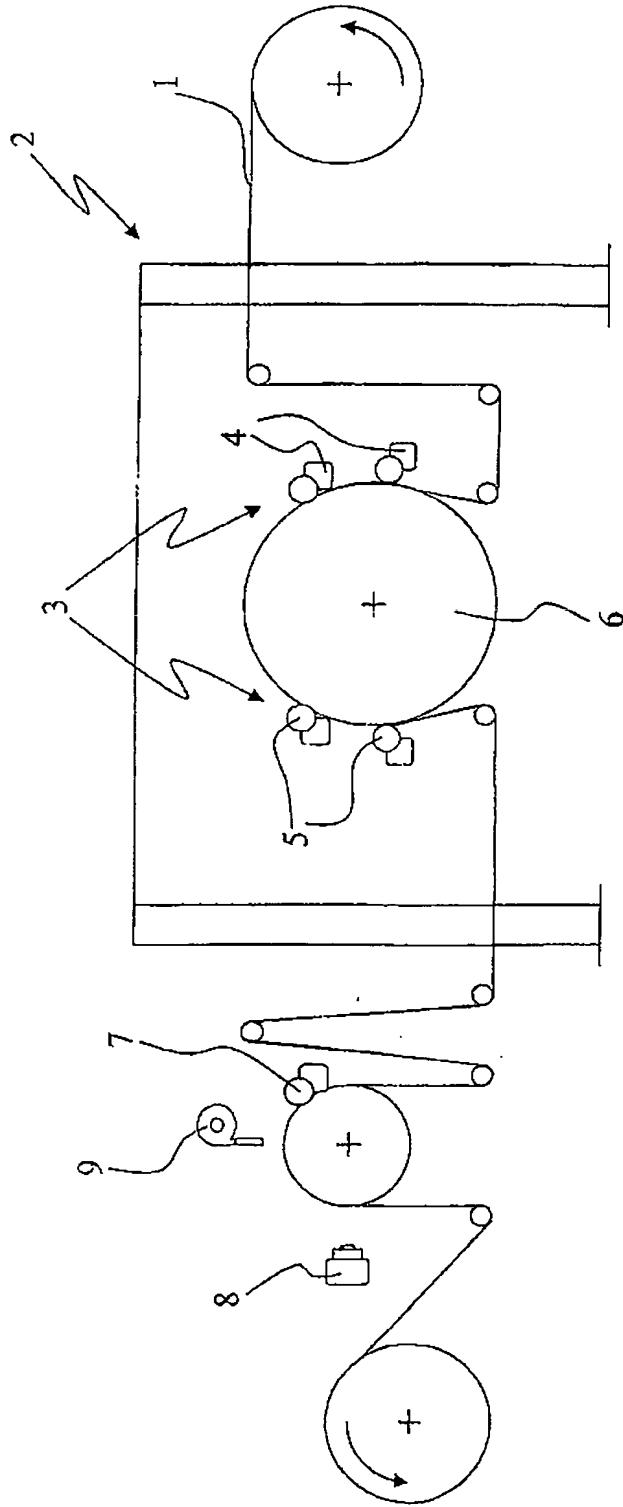


FIG.1

RESUMO

5 "COMPOSIÇÃO PARA TINTAS CONDUTORAS, PROCESSO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES POR IMPRESSÃO, SUBSTRATO IMPRESSO, PRODUTO IMPRESSO, APARELHO PARA MANUFATURAR ELEMENTOS CONDUTORES, MÁQUINA IMPRESSORA E ELEMENTO CONDUTOR".

10 São descritas composições para tintas condutoras que são baseadas em (co)polímeros condutores e cargas minerais condutoras. As composições impressas poderão então ser submetidas à ação de feixes de luz de maneira a obter porções impressas tendo um desejado nível de condutividade.