

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.01.19	(73) Titular(es): IKONICS CORPORATION 4832 GRAND AVENUE DULUTH, MN 55807 US
(30) Prioridade(s): 2006.01.19 US 760208 P 2007.01.09 US 884115 P	(72) Inventor(es): TOSHIFUMI KOMATSU US JEREMY PETERSON US ALEXANDER GYBIN US
(43) Data de publicação do pedido: 2010.11.10	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 - 3º D 1250-148 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2012.09.12 247/2012	

(54) Epígrafe: **MÉTODOS DIGITAIS DE TEXTURIZAÇÃO DE MOLDES, MATERIAIS, E SUBSTRATOS**

(57) Resumo:

É DESCRITO UM SUBSTRATO RECETOR DE TINTA MULTICAMADA. O SUBSTRATO RECETOR DE TINTA PODE COMPREENDER UMA CAMADA MICROPOROSA DE RECEÇÃO À TINTA, UMA CAMADA LIGANTE DEGRADÁVEL E UMA CAMADA DE SUPORTE. A CAMADA LIGANTE DEGRADÁVEL É COLOCADA NUMA POSIÇÃO INTERMÉDIA ENTRE A CAMADA MICROPOROSA RECETIVA DE TINTA E A CAMADA DE SUPORTE INSOLÚVEL. É TAMBÉM DESCRITO UM MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA MATRIZ RESISTENTE AO ÁCIDO UTILIZANDO ESTE TIPO DE SUBSTRATO. O MÉTODO COMPREENDE A DEPOSIÇÃO DE UM MATERIAL CURÁVEL POR UV NO QUAL FOI APLICADA POR JATO DE TINTA UMA TINTA RESISTENTE A ÁCIDO, NUM SUBSTRATO RECETOR DE TINTA MULTICAMADA. CURAR PELO MENOS PARCIALMENTE O MATERIAL CURÁVEL POR UV NO QUAL FOI APLICADA POR JATO DE TINTA UMA TINTA RESISTENTE AO ÁCIDO E TRANSFERIR ESTE MATERIAL JÁ CURADO POR UV PARA UM SUBSTRATO A SER GRAVADO.

RESUMO**“MÉTODOS DIGITAIS DE TEXTURIZAÇÃO DE MOLDES, MATERIAIS, E SUBSTRATOS”**

É descrito um substrato recetor de tinta multicamada. O substrato recetor de tinta pode compreender uma camada microporosa de receção à tinta, uma camada ligante degradável e uma camada de suporte. A camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia entre a camada microporosa recetiva de tinta e a camada de suporte insolúvel. É também descrito um método de formação de uma matriz resistente ao ácido utilizando este tipo de substrato. O método compreende a deposição de um material curável por UV no qual foi aplicada por jato de tinta uma tinta resistente a ácido, num substrato recetor de tinta multicamada. Curar pelo menos parcialmente o material curável por UV no qual foi aplicada por jato de tinta uma tinta resistente ao ácido e transferir este material já curado por UV para um substrato a ser gravado.

DESCRIÇÃO**“MÉTODOS DIGITAIS DE TEXTURIZAÇÃO DE MOLDES, MATERIAIS, E SUBSTRATOS”**

A presente invenção é direcionada a um método e a materiais para texturização de moldes. Em particular, a invenção é direcionada a um método de texturização de moldes utilizando a impressão por jato de tinta de uma máscara resistente à gravação a ácido num substrato de transferência, e depois transferir a máscara resistente à gravação a ácido para uma superfície do molde a ser texturizada.

Atualmente, as matrizes para texturização de moldes são normalmente preparadas por métodos que são ineficientes, produzem resultados inferiores, ou exigem mão-de-obra intensiva. Por exemplo, os métodos atuais incluem um processo de papel de arroz que deposita uma máscara resistente à gravação a ácido à base de cera em papel de arroz. Este método do papel de arroz envolve produzir placas de zinco gravadas a ácido como meio primário para gerar matrizes de texturização. A cera é pressionada nas placas de zinco, transferida para o papel de arroz, e depois aplicada a uma superfície do molde utilizando o papel de arroz. Este método é caro e moroso. Um problema adicional é que o papel de arroz não é transparente, tornando a colocação das matrizes mais difícil, particularmente quando se pretende a inscrição com matrizes adjacentes. Além disso, a máscara resistente à gravação a ácido à base de cera pode amolecer durante a aplicação, causando uma deterioração e uma distorção da matriz, produzindo desse modo um molde de baixa qualidade.

Um método alternativo utiliza a impressão da tela de uma matriz no substrato de suporte, e depois a transferência da matriz para o substrato de um molde a ser

gravado. Este método é popular para algumas aplicações, mas é relativamente caro, e as matrizes frequentemente não cumprem com as especificações devido ao facto de que os ficheiros gráficos são impressos em telas. Pode ser particularmente difícil criar matrizes de grande precisão utilizando matrizes impressas em tela. Além disso, utilizando este método, é difícil produzir precisamente as imagens registadas, que são necessárias para texturizar moldes com múltiplas profundidades de gravação.

A EP 1120281 descreve um material de gravação a jato de tinta que tem um estrato de gravação formado num substrato e que compreende uma única camada recetora de tinta ou uma pluralidade de camadas recetoras de tinta sobrepostas umas nas outras e que contém um pigmento e um ligante. Pelo menos uma camada recetora de tinta contém partículas finas de pelo menos um pigmento que tem um tamanho de partícula médio de 1 μm ou menos e, opcionalmente, um agente de aumento da resistência à luz para imagens incluindo pelo menos um dos compostos fenólicos, ácido bórico, sais de borato e compostos de ciclodextrina.

A US 6444294 descreve um substrato de gravação que compreende um substrato celulósico, um primeiro revestimento que compreende (i) um polímero ligante hidrófilo solúvel em água fria, (ii) um agente de humidificação da tinta / dispersão da tinta, (iii) um mordente de corante catiónico, (iv) um agente de transmissão de estabilidade à luz, (v) um enchimento, e (vi) um biocida opcional, e, no substrato celulósico e em contacto com o primeiro revestimento, um segundo revestimento que compreende (i) um material solúvel em água quente ou solúvel em álcool e (ii) um sal de fosfónio; e numa segunda superfície de substrato celulósico, um terceiro revestimento compreendendo (i) um polímero ligante, (ii) um agente anti estático, (iii) um agente de

transmissão de estabilidade à luz, (iv) um enchimento, e (v) um biocida opcional.

A JP 11 198522 descreve um corpo de gravação de jato de tinta em que o poliéster alifático é revestido em pelo menos uma superfície de um material à base de papel num suporte, e com uma camada recetora de tinta no suporte. Um material de suporte é aplicado em ambas as superfícies do papel por uma extrusora sob temperatura de fusão. Uma composição incluindo álcool de polivinil, como uma camada recetora de imagem, um meio curável, e amido de arroz misturado numa solução de água-isopropanol, é aplicada numa superfície do suporte. Após o revestimento, é aquecido num forno para formar um corpo de gravação a jato de tinta.

A US A1-2001/000382 ensina um método de formação de imagens que envolve a impressão a jato de tinta de um reticulador sobre uma camada de material reticulável, e transferindo a matriz resultante para um substrato a ser gravado.

Conseqüentemente, existe a necessidade de métodos melhorados de produzir uma matriz texturada em superfícies do molde.

Um aspeto da invenção disponibiliza um substrato recetor de tinta multicamada, compreendendo este substrato recetor de tinta: uma camada microporosa de receção à tinta; uma camada ligante degradável que compreende acetato de polivinil; e uma camada de suporte insolúvel; onde a camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada recetiva à tinta e à camada de suporte insolúvel.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender partículas de alumina ou de sílica.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender partículas substancialmente insolúveis em água.

As partículas substancialmente insolúveis em água podem compreender partículas de alumina ou de sílica.

A camada microporosa de receção à tinta pode incluir partículas de alumina.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender álcool de polivinil e partículas porosas da alumina.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 10 por cento em peso seco de alumina porosa. A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 30 por cento em peso seco de alumina porosa. A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 60 por cento em peso seco de alumina porosa. A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 80 por cento em peso seco de alumina porosa.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 10 por cento em peso seco de álcool de polivinil. A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 20 por cento em peso seco de álcool de polivinil. A camada microporosa de receção à tinta pode compreender pelo menos 30 por cento em peso seco de álcool de polivinil.

A camada microporosa de receção à tinta pode compreender de 60 a 80 por cento em peso seco de alumina porosa e de 20 a 40 por cento em peso seco de álcool de polivinil.

Um aspeto adicional da invenção disponibiliza um método de formar uma matriz resistente a ácido, compreendendo este método: fornecer um substrato recetor de tinta multicamada, compreendendo o substrato recetor de tinta uma camada microporosa de receção à tinta; uma camada ligante degradável; e uma camada de suporte, onde a camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada microporosa de receção à tinta e à camada de suporte insolúvel; depositando um material curável por UV no qual foi aplicada por jato de tinta uma tinta resistente ao

ácido no substrato recetor de tinta multicamada; curando pelo menos parcialmente o material curável por UV no qual foi aplicada por jato de tinta uma tinta resistente a ácido; e transferir este material já curado por UV a um substrato a ser gravado.

A etapa de curar pelo menos parcialmente a tinta resistente ao ácido pode compreender um processo de cura de duas etapas. O processo de cura de duas etapas pode compreender uma primeira cura de baixa intensidade seguida por uma segunda cura de alta intensidade.

As vantagens dos métodos da invenção sobre métodos prévios incluem que os métodos da invenção permitem uma facilidade de produção da matriz sem gravação química de uma placa do zinco. Por fim, os métodos não envolvem fotolitografia e podem ser realizados em qualidade muito elevada.

O resumo da presente invenção apresentado acima, não pretende descrever cada incorporação divulgada da presente invenção. Esse é o propósito da descrição detalhada que se segue.

A invenção será explicada de forma mais completa com referência aos seguintes desenhos, nos quais:

A Figura 1 mostra uma secção transversal de um substrato de suporte adequado para utilizar com a invenção, antes da deposição da máscara resistente à gravação a ácido.

A Figura 2 mostra uma secção transversal de um substrato de suporte depois da deposição de uma máscara resistente à gravação a ácido.

A Figura 3 mostra uma secção transversal de um substrato de suporte após a deposição da máscara resistente à gravação a ácido e após a aplicação a uma superfície de metal.

A Figura 4 mostra uma secção transversal da máscara resistente à gravação a ácido após a aplicação a uma

superfície de metal e após a remoção do substrato de suporte; mas antes da gravação a ácido.

A Figura 5 mostra a superfície de metal depois da gravação mas antes da remoção da restante máscara resistente à gravação a ácido.

A Figura 6 mostra a superfície de metal após a gravação e depois que da remoção da restante máscara resistente à gravação a ácido.

A Figura 7 mostra uma fotografia da máscara resistente à gravação a ácido depositada num substrato de suporte, tendo a máscara resistente à gravação a ácido sido submetida a uma cura inicial para fixar a máscara resistente ao substrato.

A Figura 8 mostra uma fotografia de uma superfície de metal gravada utilizando a máscara resistente à gravação a ácido da Figura 7.

A Figura 9 mostra uma fotografia da máscara resistente à gravação a ácido depositada num substrato de suporte, não tendo a máscara resistente à gravação a ácido sido submetida a uma cura inicial para fixar a máscara resistente ao substrato.

A presente invenção é direcionada a métodos para texturização de superfícies do molde. Como descrito abaixo, os materiais incluem uma máscara resistente à gravação a ácido aplicável a jato de tinta que é impressa num substrato de suporte. O substrato de suporte permite que a máscara resistente à gravação a ácido seja retida temporariamente, mas a máscara resistente é transferida após isso a uma superfície do molde de metal que é para ser gravada.

Máscara resistente à gravação a ácido

A máscara resistente à gravação a ácido pode incluir um líquido que é utilizado na impressão por jato de tinta utilizando cabeças de impressão de gota a pedido, *drop-on-demand* (DOD). As máscaras resistentes à gravação a ácido

impressas utilizando a metodologia a jato de tinta adequada, incluem as que são composições à base de água ou solventes. Depois da impressão e da cura (por exemplo cura por UV ou por evaporação do solvente) a máscara resistente deve demonstrar adesão ao aço de alto teor de carbono, embora sendo resistente a ácidos fortes tais como o ácido nítrico e o cloreto férrico. A máscara resistente à gravação a ácido deve também normalmente suportar as altas temperaturas de funcionamento associadas com as cabeças de impressão DOD (até 90 °C), e ser transferível do substrato de suporte para a superfície de metal.

Em determinadas incorporações, por exemplo, a máscara resistente à gravação a ácido pode incluir água e acetatos. A máscara resistente à gravação a ácido pode também incluir diversos adesivos dissolúveis de base solvente sensíveis à pressão (PSAs). A máscara resistente à gravação a ácido pode incluir vários solventes, incluindo álcoois com mais de quatro carbonos, glicóis, polióis, éteres de glicol, ésteres de éter de glicol, cetonas com cinco ou mais carbonos (incluindo cetonas cíclicas), hidrocarbonetos (alcanos, compostos aromáticos, cicloalifáticos), lactatos (maiores do que o butilo-), e ésteres (maiores do que o acetato de butilo).

Como observado acima, a máscara resistente à gravação a ácido deve ser possível de imprimir utilizando uma impressora de jato de tinta. Os parâmetros da máscara resistente à gravação a ácido imprimível para determinar a capacidade de impressão a jato de tinta incluem, para algumas incorporações, ter uma viscosidade de 0,008 a 0,020 Pas (8 a 20 cps) numa gama de temperaturas de 20 a 90 °C. É importante selecionar uma viscosidade que: permita à máscara resistente à gravação a ácido fluir corretamente antes do jato de tinta, permita que a máscara resistente à gravação a ácido seja adequadamente lançada em jato para fora do dispositivo de jato de tinta, e ainda permita à

máscara resistente à gravação a ácido formar uma deposição compacta no substrato de suporte que não flua imediatamente lateralmente e manche a matriz depositada. A deposição necessita também de ser espessa o suficiente para se transferir para uma superfície de metal retendo as suas propriedades de resistência a ácidos.

Em algumas implementações a viscosidade é maior do que 0,020 Pas (20 cps), enquanto que em outros a viscosidade está abaixo de 0,008 Pas (8 cps) numa gama de temperaturas de 20 a 90 °C. Da mesma forma, é possível manifestar estas viscosidades numa gama mais estreita de temperaturas. Particularmente, em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade superior a 0,020 Pas (20 cps) a uma temperatura de 90 °C.

Em incorporações específicas, a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,050 Pas (50 cps) a uma de 90 °C, enquanto que em determinadas incorporações a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,070 Pas (70 cps) a uma temperatura de 90 °C. Em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,020 Pas (20 cps) a uma temperatura de 20 °C, em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,050 Pas (50 cps) a uma temperatura de 20 °C, enquanto que em determinadas incorporações a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,070 Pas (70 cps) a uma temperatura de 20 °C. Em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,020 Pas (20 cps) a uma temperatura de 50 °C, em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,050 Pas (50 cps) a uma temperatura de 50 °C, enquanto que em determinadas incorporações a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade maior do que 0,070 Pas (70 cps)

a uma temperatura de 50 °C.

Em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,100 Pas (100 cps) a uma temperatura de 20 °C, em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,050 Pas (50 cps) a uma temperatura de 20 °C, enquanto que em determinadas incorporações a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,070 Pas (70 cps) a uma de temperatura de 20 °C. Em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,100 Pas (100 cps) a uma de temperatura de 50 °C, em incorporações específicas a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,050 Pas (50 cps) a uma temperatura de 50 °C, quando em determinadas incorporações a máscara resistente à gravação a ácido tem uma viscosidade inferior a 0,070 Pas (70 cps) a uma temperatura de 50 °C. É importante selecionar uma viscosidade que: permita à máscara resistente à gravação a ácido fluir corretamente antes do jato de tinta, permita que a máscara resistente à gravação a ácido seja adequadamente lançada em jato para fora do dispositivo de jato de tinta, e ainda permita à máscara resistente à gravação a ácido formar uma deposição compacta no substrato de suporte que não flua imediatamente lateralmente e manche a matriz depositada. A deposição necessita também de ser espessa o suficiente para transferir para uma superfície de metal retendo as suas propriedades de resistência a ácidos.

É também normalmente necessário que a máscara resistente à gravação a ácido apresente uma tensão de superfície suficiente para reter as deposições de tinta essencialmente onde são colocadas no substrato, permitindo no entanto que as deposições distintas fluam o suficiente para se unirem ligeiramente com os pontos vizinhos. Estas propriedades são ditadas em parte pela viscosidade, mas

também pela tensão de superfície. Geralmente a composição da máscara resistente à gravação a ácido pode ter uma tensão de superfície de 0,024 a 0,036 Nm⁻¹ (24 a 36 dynes/cm). Em algumas incorporações a tensão de superfície será menor do que 0,024 Nm⁻¹ (24 dynes/cm) ou maior do que 0,036 Nm⁻¹ (36 dynes/cm). Composições específicas da máscara resistente à gravação a ácido têm tensões de superfície maiores do que 0,024 Nm⁻¹ (24 dynes/cm). Outras composições da máscara resistente à gravação a ácido específicas têm tensões de superfície menores do que 0,036 Nm⁻¹ (36 dynes/cm).

O tamanho de partícula da máscara resistente à gravação a ácido depositada será muitas vezes menor do que 2 fm, frequentemente menor do que 1 fm. Compreender-se-á, no entanto, que em algumas incorporações o tamanho de partícula será maior do que 2 fm. A pressão de vapor da máscara resistente à gravação a ácido do exemplo está muitas vezes abaixo de 6,67 kPa (50 torr), normalmente abaixo de 4,00 kPa (30 torr), e opcionalmente abaixo de 2,67 kPa (20 torr).

Como observado acima, a gravura a ácido é curável por UV em algumas implementações. A fonte de UV pode incluir lâmpadas de vapor de mercúrio, díodos luminescentes, e outras fontes de UV. Geralmente é desejável ter uma fonte de UV que permita a cura rápida da máscara resistente à gravação a ácido, conforme necessário. Conforme discutido abaixo de forma mais completa, um processo de cura de duas etapas também oferece benefícios significativos. Nestes processos de cura de duas etapas a máscara resistente é curada inicialmente com uma baixa quantidade de UV para prevenir o fluxo indesejável da máscara resistente, seguido por uma segunda quantidade de UV elevada para uma cura mais completa da máscara resistente. Em algumas implementações é também desejável fazer uma cura final da máscara resistente à gravação a ácido depois da máscara resistente ter sido

transferida para a superfície de metal. Estas etapas da cura podem ser mais completas, porque não é necessário subsequentemente transferir outra vez a máscara resistente, e por isso esta não necessita de permanecer adesiva.

Em algumas implementações a máscara resistente à gravação a ácido compreende um material curável por UV que compreende uma resina de hidrocarboneto combinada com diluente reativo, frequentemente diluentes reativos de monómero. Os diluentes reativos de monómero contêm frequentemente grupos reativos de acrilato. Podem ser selecionadas resinas de hidrocarboneto adequadas para conferirem propriedades adesivas à máscara resistente à gravação a ácido. As resinas podem ter, por exemplo, um Tg de 60 a 100 °C em algumas incorporações, enquanto que temperaturas de transição vítrea abaixo de 60 °C ou acima de 100 °C são adequadas em algumas incorporações. Os diluentes reativos, muitas vezes monómeros, têm frequentemente um peso molecular acima de 100, geralmente acima de 150. Pesos moleculares abaixo de 1000 são muitas vezes desejáveis, e ainda mais normalmente abaixo de 500. Monómeros adequados incluem muitos monómeros reativos com pesos moleculares de 100 a 500. Apreciar-se-á que nem todos os monómeros dentro da composição tenham que ser reativos ou contenham um grupo reativo, mas que estejam presentes locais reativos suficientes na composição da resina e do monómero para fornecer a cura por UV adequada para criar uma máscara resistente à gravação a ácido transferível.

Um exemplo de máscara resistente à gravação a ácido apropriada para utilização com a presente invenção contém o taquificante de hidrocarboneto Norsolene ® S-135 (disponível na Sartomer Company Inc. de Exton, Pensilvânia), diluentes de monómero monofuncionais tais como o SR-504 e o SR-256 disponíveis também na Sartomer, e um iniciador de cura de UV, tal como o Irgacure ® 819. Outros ingredientes podem incluir pequenas quantidades de

MEHQ (inibidor de UV), de Irganox 1076 (um antioxidante fenólico impedido monofuncional) e Orasol Blue GL (um corante). SR-256 é o nome comercial para acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, que é dispersível em água, monómero monofuncional com um peso molecular de 188, um Tg de -54 °C, e uma viscosidade de 0,006 Pas (6 cps) @ 25 °C. SR-504 é o nome comercial para o acrilato de nonilfenol etoxilado, que é um monómero de baixo odor, baixa volatilidade, para utilização na polimerização por UV e por feixe de elétrons (*E-beam*), tendo um peso molecular de 450, tensão de superfície de 0,0335 Nm⁻¹ (33,5 dynes/cm), e uma viscosidade de 0,100 Pas (100 cps) @ 25 °C. O Norsolene ® S-135 é uma resina de cor clara, aromática de baixo odor, que é sólida à temperatura ambiente, e tem um ponto de amolecimento de 133 °C, Tg de 81,7 °C.

Numa incorporação exemplificativa, a máscara resistente à gravação a ácido contém aproximadamente 23 partes em peso de Norsolene S-135; aproximadamente 36,5 partes em peso de SR-504; e aproximadamente 34 partes em peso de SR-256; mais aproximadamente 2,8 partes por peso Irgacure ® 819, 0,09 partes em peso de MEHQ, 0,14 partes em peso de Irganox 1076, e 2,83 partes em peso de Orasol ® Blue GL.

Substrato de suporte

Os substratos de suporte utilizados de acordo com a presente invenção podem ser de composições e de construções variadas. Geralmente, o substrato de suporte deve aceitar a máscara resistente à gravação a ácido e retê-la o suficiente para manusear e posicionar num molde sem distorção, mas deve em seguida libertá-la na superfície do molde de metal após o posicionamento (e o tratamento opcional, como por exemplo com um solvente para separar a máscara resistente do substrato de suporte). Preferencialmente, o substrato de suporte é flexível, fino, transparente ou substancialmente transparente, minimamente

elástico, e estável sob vários níveis de humidade ambiente.

Como discutido acima, o substrato de suporte (no qual a máscara resistente à gravação a ácido é depositada) pode incluir uma camada superior fina junto com uma camada de suporte mais espessa. A camada superior fina tem preferencialmente uma espessura de cerca de 5 a 15 micrómetros para uma dobragem mais fácil em torno das curvas numa superfície do molde. Em algumas implementações a camada superior que recebe a máscara resistente à gravação a ácido será demasiado fina para se suportar a si mesma ou para suportar a máscara resistente à gravação a ácido sem distorção. Nestas implementações, é particularmente desejável ter um substrato de duas camadas: uma camada superior que recebe a máscara resistente à gravação a ácido mais uma camada de suporte para prender esta camada superior.

Em algumas incorporações uma ou mais camadas da máscara resistente à gravação a ácido terão uma ligação adesiva ao substrato de suporte que é imediatamente libertada sob condições específicas, tais como o humedecimento do substrato de suporte com água ou outro solvente. Noutras incorporações a máscara resistente à gravação a ácido terá uma ligação mais forte ao substrato de suporte, mas quebrará coesivamente quando o substrato de suporte for removido de modo que uma parte da máscara resistente à gravação a ácido permanece no substrato de suporte, mas a maior parte da máscara resistente à gravação a ácido fica retida na superfície do molde. Geralmente é desejável que a ligação entre a superfície do molde e a máscara resistente à gravação a ácido seja significativamente mais forte do que a ligação entre a máscara resistente à gravação a ácido e o substrato de suporte. Da mesma forma, a máscara resistente à gravação a ácido tem desejavelmente uma força coesiva relativamente elevada, de modo que uma rutura adesiva ocorra entre a

máscara resistente à gravação a ácido e o substrato de suporte, como oposta a uma rutura coesiva.

O substrato de suporte pode incluir poliéster; polipropileno; e polímeros de hidratos de carbono, incluindo a celulose, a celulose modificada, o celofane, a carboximetilcelulose, a hidroxipropilcelulose, o amido e as dextrinas, a pectina, e os alginatos. Estes polímeros de hidratos de carbono podem ser revestidos como uma fina película solúvel ou insolúvel em água numa película de suporte. Especificamente, o substrato pode ser, por exemplo, um poliéster que contém um álcool polivinílico hidrolisado revestido. Um outro substrato de suporte apropriada específico para algumas aplicações inclui, por exemplo, poliéster de 76 - 102 micrómetros (3 - 4 mil) revestido com álcool de polivinil completamente hidrolisado com uma espessura de geralmente menos de 50 micrómetros, frequentemente de 3 a 20 micrómetros, e preferencialmente cerca de 5 a 10 micrómetros.

Em determinadas incorporações o substrato de suporte é penetrável e / ou solúvel em água ou outros solventes, para facilitar a remoção do substrato de suporte do molde. Normalmente a água ou o solvente terão um impacto materialmente mais baixo na máscara resistente à gravação a ácido, para evitar também que esta se dissolva ou amoleça excessivamente quando o substrato de suporte é amolecido ou removido.

Em determinadas incorporações o substrato compreende um substrato recetor de tinta multicamada, compreendendo o substrato recetor de tinta uma camada microporosa de receção à tinta; uma camada ligante degradável; e uma camada de suporte. A camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada microporosa de receção à tinta e à camada de suporte insolúvel. Em algumas incorporações a camada microporosa de receção à tinta compreende partículas da alumina ou outras partículas

insolúveis em água, tais como partículas de sílica. As partículas da alumina são mantidas geralmente no lugar por álcool de polivinil ou outra matriz orgânica.

Em determinadas implementações é adicionado um corante fluorescente ao substrato para permitir a inspeção do substrato para confirmar a correta transferência de uma máscara resistente ao ácido para a superfície a ser gravada. Por exemplo, o corante fluorescente pode ser incorporado na camada recetiva à tinta, na camada ligante, ou em ambas. Incorporando o corante fluorescente nestas camadas, é possível inspecionar visualmente a superfície a ser gravada para confirmar que houve uma correta impressão e transferência da máscara resistente ao ácido.

A utilização do corante fluorescente é particularmente útil na camada recetiva à tinta para a confirmação que houve uma correta transferência da máscara resistente ao ácido e que a máscara resistente ao ácido está convenientemente desenvolvida para remover as áreas que não foram impressas (permitindo assim a gravação a ácido). Geralmente, nestas implementações as áreas que não receberam a máscara resistente ao ácido são lavadas durante o processamento do filme (depois da aplicação à superfície a ser gravada), levando simultaneamente o corante fluorescente nessas áreas. Depois do processamento, permanece normalmente algum corante na porção do substrato que recebeu a máscara resistente ao ácido, permitindo uma inspeção visual fácil para confirmar a posição e a integridade da máscara resistente ao ácido, assim como para confirmar que o processamento removeu as porções do substrato em excesso.

Em determinadas implementações a camada microporosa de receção à tinta compreende pelo menos 10 por cento por peso seco de alumina porosa ou sílica, enquanto que em outras implementações, a camada microporosa de receção à tinta compreende pelo menos 50 por cento por peso seco de alumina

porosa ou sílica; e em outras implementações a camada microporosa de receção à tinta compreende pelo menos 80 por cento por peso seco de alumina porosa. Ainda em outras implementações, a camada microporosa de receção à tinta compreende pelo menos 70 por cento por peso seco de alumina porosa. Quando é utilizado álcool de polivinil na camada microporosa de receção à tinta, a camada recetiva à tinta compreende normalmente pelo menos 10 por cento por peso seco de álcool de polivinil, e em determinadas incorporações a camada microporosa de receção à tinta compreende pelo menos 20 por cento por peso seco de álcool de polivinil, e opcionalmente pelo menos 30 por cento por peso seco de álcool de polivinil. Em algumas implementações a camada recetiva à tinta compreende pelo menos 50 por cento de álcool de polivinil, pelo menos 70 por cento de álcool de polivinil, ou até mais de 90 por cento de álcool de polivinil. Numa formulação exemplificativa, a camada microporosa de receção à tinta compreende de 60 a 80 por cento por peso seco de alumina porosa em peso seco e de 20 a 40 por cento por peso seco de álcool de polivinil.

A camada ligante degradável pode incluir, por exemplo acetato de polivinil e / ou álcool de polivinil. Neste tipo de implementação a camada ligante degradável compreende pelo menos 10 por cento por peso seco de acetato de polivinil e pelo menos 50 por cento por peso seco de álcool de polivinil; opcionalmente pelo menos 15 a 35 por cento por peso de acetato de polivinil e 65 a 85 por cento por peso seco de álcool de polivinil. Esta camada ligante degradável é geralmente descascável da camada de suporte após a impressão. Depois da remoção da camada de suporte, a camada ligante, a camada recetiva de tinta e a máscara resistente à gravação a ácido são aplicadas a uma superfície do molde (com a máscara resistente à gravação a ácido e a camada recetiva à tinta em contacto com a superfície do molde e a camada ligante expostas). Camadas

de suporte adequadas incluem, por exemplo, poliéster. A camada de suporte tem geralmente uma espessura de pelo menos 25 micrómetros (1 mil).

Um substrato exemplificativo compreende um substrato recetor de tinta multicamada, compreendendo o substrato recetor de tinta uma camada recetiva à tinta que contém pelo menos 50 por cento por peso de alumina porosa; uma camada ligante degradável que compreende pelo menos 25 por cento por peso de álcool de polivinil; e uma camada de suporte substancialmente insolúvel em água; onde a camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada microporosa de receção à tinta e à camada de suporte insolúvel.

A configuração de um substrato de suporte adequado 10 é mostrada na Figura 1, a qual indica uma secção transversal ampliada da camada de suporte insolúvel 12 (como por exemplo uma camada de poliéster), mais uma camada ligante degradável 14, e uma camada microporosa de receção à tinta 16. O substrato de suporte contém uma superfície superior 18 e uma superfície inferior 19. A superfície superior 18 recebe a máscara resistente à gravação a ácido de uma impressora de jato de tinta, enquanto a superfície inferior 19 permite a manipulação imediata do substrato 10. A Figura 2 mostra uma etapa subsequente do processo da invenção, na qual a máscara resistente à gravação a ácido 20 foi depositada na superfície superior 18 do substrato de suporte 10, especificamente na camada microporosa recetiva à tinta 16. A máscara resistente à gravação a ácido 20 é mostrada, tendo um pouco distinto algum relevo local. Na utilização real este relevo, assim como o espaço entre deposições da máscara resistente à gravação a ácido 20, podem ser imediatamente ajustados pela taxa de cura da máscara resistente, assim como a viscosidade e a tensão da superfície da composição da máscara resistente à gravação a ácido 20.

Depois da cura suficiente da máscara resistente à gravação a ácido 20 (se for utilizada uma composição curável), o substrato de suporte 10 pode ser aplicado a uma superfície de metal. Em algumas implementações a camada de suporte insolúvel 12 é removida antes da máscara resistente à gravação a ácido 20 ser aplicada à superfície de metal 22 a ser gravado, enquanto que em outras implementações a camada de suporte insolúvel 12 é removida depois da máscara resistente à gravação a ácido 20 ser aplicada à superfície de metal. No entanto, pode ser absolutamente desejável remover a camada de suporte insolúvel 12 antes da máscara resistente à gravação a ácido 20 ser aplicada à superfície de metal, porque a parte restante do substrato de suporte 10 é geralmente muito mais flexível do que a camada de suporte insolúvel 12. Assim, a remoção da camada de suporte insolúvel 12 permite à camada ligante degradável 14 restante e à camada recetiva à tinta 16 na qual a máscara resistente à gravação a ácido 20 foi impressa serem dobradas para se conformarem a uma superfície de metal que vai ser gravada, como uma superfície do molde côncava ou convexa.

A Figura 3 mostra a máscara resistente à gravação a ácido 20 depois de ter sido aplicada a um objeto de metal 22. Nesta incorporação a camada de suporte insolúvel 12 foi removida. Uma etapa seguinte é normalmente remover a camada ligante 14, assim como quaisquer camadas recetivas à tinta 16 expostas. A camada ligante 14 pode ser removida utilizando um oxidante, tal como o metaperiodato de sódio, especialmente quando o ligante contém acetato de polivinil e / ou álcool de polivinil. A remoção da camada ligante 14 é frequentemente necessária para expor porções subjacentes do metal 22.

A Figura 4 mostra a etapa seguinte do processo, na qual a máscara resistente à gravação a ácido 20 permanece, mas a camada ligante 14 e a maior parte da camada recetiva

à tinta 16 foi removida. Na utilização real podem permanecer porções da camada recetiva à tinta 16 em contacto com a máscara resistente à gravação a ácido 20, especialmente quando a camada recetiva à tinta 16 contém partículas (alumina, sílica, etc.) a que a máscara resistente à gravação a ácido 20 se ligou. Apreciar-se-á que estas porções residuais da camada recetiva à tinta 16 não levantem nenhuma questão negativa significativa no que concerne ao ácido que grava a superfície superior 24 do metal 22, porque estão retidas em localizações onde é pretendido que a máscara resistente à gravação a ácido 20 impeça a gravação do metal 22. De facto, em determinadas incorporações a presença de pequenas quantidades remanescentes de camada recetiva de tinta 16 pode providenciar a redução da máscara resistente à gravação a ácido exposta, enquanto fornece também uma pequena resistência adicional ao ácido. A Figura 5 mostra o metal 22 depois da gravação, incluindo as porções gravadas 26, junto com a máscara resistente à gravação a ácido 20 retida. Depois disso, a máscara resistente à gravação a ácido remanescente é removida, como mostrado na Figura 6.

Impressora de jato de tinta

As impressoras de jato de tinta utilizadas para imprimir a máscara resistente à gravação a ácido podem utilizar vários processos de impressão a jato de tinta, incluindo a gota a pedido térmica ou sistemas piezoelétricos. Opcionalmente, a impressora a jato de tinta pode utilizar impressão contínua. Na impressão térmica, é utilizado um cartucho de impressão com uma série de câmaras muito pequenas aquecidas eletricamente. A impressora descarrega um impulso de corrente através dos elementos de aquecimento. Uma explosão de vapor na câmara forma uma bolha, que propulsiona uma gotícula de tinta para o papel. A tensão de superfície da tinta bombeia uma outra carga de tinta na câmara através de um canal estreito ligado a um

reservatório de tinta. As técnicas de impressão térmica utilizam normalmente tinta à base de água.

Em alternativa, a impressora a jato de tinta pode utilizar um jato de tinta piezoelétrico que tenha um ou mais cristais piezoelétricos em cada bocal em vez de um elemento de aquecimento. Quando a corrente é aplicada, o cristal deforma-se, forçando uma gotícula de tinta do bocal. A tecnologia de jato de tinta piezoelétrica permite uma mais ampla variedade de tintas do que a impressão a jato de tinta térmica ou contínua.

Por último, pode ser utilizado um método de jato de tinta contínuo. Na tecnologia de jato de tinta contínuo, uma bomba de alta pressão dirige a tinta líquida de um reservatório através de um bocal microscópico, criando um fluxo contínuo de gotículas de tinta. Um cristal piezoelétrico faz com que o fluxo de líquido se divida em gotículas em intervalos regulares. As gotículas de tinta são sujeitas a um campo eletrostático criado por um eletrodo de carga conforme se formam. O campo é variado de acordo com o grau de deflexão de queda desejado. Isto conduz a uma carga eletrostática controlada, variável em cada gota. As gotículas carregadas são separadas por umas ou várias "gotículas de proteção" que não estão carregadas para minimizar a repulsão eletrostática entre gotículas vizinhas. As gotículas carregadas são direcionadas (defletidas) então para o material recetor para serem impressas por placas de deflexão eletrostáticas, ou são autorizadas a permanecer infletidas numa calha coletora para reutilização. As gotículas mais carregadas são defletidas para um grau maior. Uma das vantagens da impressão a jato de tinta contínua é estar livre da obstrução do bocal, uma vez que o jato está sempre em utilização.

Métodos

Num método da invenção, uma primeira etapa envolve

gerar um ficheiro gráfico de uma matriz da textura desejada. Estes ficheiros gráficos são gerados normalmente num computador. Este ficheiro é então fornecido a uma impressora de jato de tinta, a qual é configurada para imprimir utilizando uma tinta resistente à gravação a ácido. O substrato de transferência de suporte no qual a máscara resistente à gravação a ácido é depositada, pode conter umas ou várias camadas. Por exemplo, pode conter uma camada de suporte removível (tal como o poliéster) com um revestimento de desprendimento, ou pode conter uma camada de suporte removível com uma camada adicional de ligante e / ou uma camada recetiva à tinta. Assim, em algumas incorporações o substrato de suporte contém uma camada de suporte insolúvel e uma camada recetiva à tinta que é removível desta camada de suporte. A camada recetiva à tinta pode ser aderida à camada de suporte insolúvel pela camada ligante. Neste tipo de incorporações, depois da máscara resistente à gravação a ácido ser impressa na camada recetiva à tinta, a camada de suporte insolúvel e a camada ligante são descascadas e a camada de suporte afastada. A camada ligante e a camada recetiva à tinta, que tem uma matriz resistente à gravação a ácido impressa nela, são então aplicadas a uma superfície de metal a ser gravada. É aplicada pressão à superfície exposta da camada ligante para pressionar a matriz resistente à gravação a ácido na superfície de metal a ser texturizada. Depois disso, a camada ligante pode ser removida, como por exemplo por oxidação, humedecimento, aquecimento ou ainda por exposição à radiação UV. A matriz resistente à gravação a ácido permanece ligada à superfície a texturizar após a remoção da camada ligante, e o processo de texturização pode prosseguir expondo a superfície de metal a um ácido.

É muitas vezes desejável, executar uma cura de duas etapas à máscara resistente à gravação a ácido. Isto pode ser realizado de forma desejável, por exemplo, através de

uma cura inicial parcial de baixa potência, seguida por uma segunda cura de potência mais elevada. A cura parcial de baixa potência é concebida para engrossar a tinta de forma a que não manche nem flua significativamente instantaneamente, podendo contudo espalhar-se ligeiramente entre pontos para criar uma matriz mais sólida. Assim, a cura inicial permite níveis muito baixos de fluxo apropriados para que pontos da máscara resistente à gravação a ácido se fundam ligeiramente ao longo das suas arestas, mas não tão significativamente que a matriz seja interrompida por fluxo excessivo.

Com referência agora à Figura 7, é mostrada uma fotografia ampliada de uma matriz de máscara resistente à gravação a ácido depositada num substrato de suporte. Na Figura 7 foi criada uma matriz extremamente detalhada da máscara resistente à gravação a ácido, tendo essencialmente pontos circulares 40 de máscara resistente à gravação a ácido ligados por finas linhas 42 de resistência de gravação a ácido, todos separados por pequenos triângulos de substrato exposto 44 (correspondendo o referido substrato exposto 44 a partes da camada recetiva à tinta em que nenhuma máscara resistente à gravação a ácido foi depositada). O centro de cada um dos pontos 40 é distante aproximadamente 25 micrómetros no exemplo mostrado na Figura 7. Assim, a capacidade de criar características de uma máscara resistente à gravação a ácido de apenas alguns micrómetros de tamanho é possível utilizando a presente invenção.

A Figura 8 mostra uma superfície de metal gravada utilizando uma matriz da máscara resistente à gravação a ácido semelhante à mostrada na Figura 7. A superfície gravada da Figura 8 mostra áreas não gravadas essencialmente circulares 50 unidas por linhas não-gravadas 52, conectando-as (correspondendo aos pontos 40 e às linhas 42 da máscara resistente à gravação a ácido da Figura 7).

Os triângulos circunvizinhos do metal gravado 54 correspondem às áreas do substrato exposto 44 da Figura 7.

O detalhe importante mostrado nas Figuras 7 e 8 torna-se possível, em parte, conduzindo uma cura parcial muito rápida da máscara resistente à gravação a ácido imediatamente depois da deposição no substrato. Testes de impressão mostram que a máscara resistente à gravação a ácido se estende ligeiramente no substrato de suporte depois de ser impressa, o que pode deformar a imagem. Isto pode ser ultrapassado "fixando" a máscara resistente à gravação a ácido no lugar depois de cada passagem de impressão utilizando uma fonte de UV. Se for utilizada uma fonte de UV forte, cada passagem de tinta conserva uma forma abobadada depois de ter sido completamente curada. O resultado disto é as linhas de impressão serem visíveis na superfície da imagem impressa no molde de metal depois de ter sido gravado. Por esse motivo, é normalmente preferível utilizar uma fonte de UV relativamente fraca para fixar a tinta, como por exemplo um diodo emissor de luz montado adjacente à cabeça de impressão da unidade de impressão. A cura inicial tem provavelmente uma quantidade de UV inferior a 50 mJ/cm^2 , mais provavelmente inferior a 1 mJ/cm^2 , e mais normalmente inferior a 5 mJ/cm^2 ou inferior a 1 mJ/cm^2 em algumas aplicações. A Figura 9 mostra uma máscara resistente à gravação a ácido aplicada num substrato de suporte mas não "fixada" utilizando uma etapa inicial de cura. Embora a matriz impressa devesse ter aparecido mais como a da Figura 7, deteriorou-se significativamente, de modo que as porções 60 da máscara resistente à gravação a ácido estão substancialmente manchadas, com áreas de substrato exposto 64.

Semelhantemente, é desejável que a cura final seja proveniente de uma fonte de luz UV muito mais intensa, frequentemente numa atmosfera inerte. A cura final adequada envolve frequentemente quantidades superiores a 100 mJ/cm^2 ,

superiores a 200 mJ/cm^2 , e opcionalmente superiores a 300 mJ/cm^2 . A quantidade de energia pode ser aumentada para permitir melhor reposicionamento ou ser diminuída para permitir uma capacidade adesiva mais elevada e adesão à superfície de metal a ser gravada. As quantidades devem ser suficientemente altas para impedir o espalhamento da máscara resistente à gravação a ácido ao longo do tempo antes da aplicação ao molde.

A utilização de múltiplas transferências da matriz requererá que as transferências sejam alinhadas e unidas em conjunto. A transferência é então alisada na superfície, e com a utilização de um agente de desprendimento, o suporte do tecido é removido. As linhas coincidentes e os contornos ajustados podem ser combinados à mão utilizando um material líquido resistente ao ácido. Após uma inspeção, o molde está pronto para ser levado para a área de gravação. Um molde pode ser submerso num banho ácido ou ser pendurado verticalmente e pulverizado com ácido. O tipo de liga metálica determinará a fórmula de ácido apropriada para ser utilizada. A profundidade desejada é regulada pela temperatura do molde e do ácido, combinada com a quantidade de tempo que o molde é exposto ao ácido.

Exemplos

Foram avaliadas várias formulações de exemplos para determinar a aplicabilidade para a presente invenção. O requisito para a adesão ao aço foi avaliado colocando a amostra da máscara resistente à gravação a ácido curada numa peça de aço de alto teor de carbono P20 finamente polido e testando o desprendimento da máscara resistente à gravação a ácido do aço.

O primeiro conjunto de amostras avaliadas era composto por tintas a jato de tinta que se provou trabalharem nas cabeças de impressão DOD. Estas amostras incluíram tintas curáveis por UV de base solvente da Sunjet (SOV, UPA) e da LavaInk (Ecosolvent 640). Como um grupo, nenhuma das

amostras testadas tiveram adesão significativa ao aço após a cura. Estes resultados podem ser vistos como normais, porque as tintas a jato de tinta para a impressão convencional são formuladas para não apresentarem adesividade após a cura, para finalidades de manuseamento e armazenamento.

O segundo conjunto de amostras avaliado era composto por líquidos conhecidos por serem resistentes a ácidos. As amostras incluíram o Blue 212 da Nazdar, o CM-34449 da Cudner & O'Conner, o Sue-600B da Seoul Chemical e o NTC-W70 da Coates Chemical. Nenhuma das amostras avaliadas aderiu à amostra de aço após a cura.

Foram também avaliados adesivos de base solvente sensíveis à pressão (PSAs). As amostras incluíram o PS6776M1 da Clifton Adhesives, o PS149 da Valpac, e o 280A da Dow Corning ®. Estas amostras de PSA tiveram uma boa adesão ao metal, mas tiveram que ser diluídas para cair dentro do intervalo de viscosidade desejado para a impressão DOD (0,008 a 0,020 Pas (8 a 20 cps)). Quando diluídas à viscosidade apropriada, as amostras tiveram um teor estável de 5 a 8%. Este teor estável é relativamente baixo para a maioria das aplicações da invenção, e é provável dificultar a produção da máscara resistente e pode requerer múltiplas passagens da cabeça a jato de tinta sobre o substrato. Por outro lado, o solvente utilizado para a diluição (tolueno) tem uma baixa tensão de superfície, o que torna a ejeção das gotículas de uma cabeça de impressão DOD muito difícil.

O seguinte conjunto de amostras testadas teve por base uma formulação de adesivo sensível à pressão curável por UV. As formulações consistiram num taquificante de hidrocarboneto (S135), e dois diluentes monómeros monofuncionais de baixa viscosidade (SR-256, SR-504), todos disponíveis na Sartomer ®. O teor de monómero foi aumentado para reduzir a viscosidade (0,110 Pas (110 cps) a 25 °C) e

foi adicionado ao líquido 3% de iniciador Irgacure 819 (um fotoiniciador para polimerização com radicais livres de resinas não saturadas sob exposição à luz UV). A capacidade do líquido de ser aplicado por jato de tinta foi testada utilizando uma cabeça de impressão SM-128 da Spectra a uma temperatura de 70 °C. O líquido foi estudado para ter boas propriedades de pulverização. O líquido foi revestido então numa folha de PET 0,0508 mm (2 mil) utilizando fio laminado com uma espessura de 0,01524 mm (0,6 mils), e curado utilizando uma para cem unidades de exposição de halogenetos metálicos de 5 kW a uma distância de 58,4 cm (23 polegadas). O filme curado foi pressionado contra a amostra de aço polido e demonstrou uma adesão elevada. A estabilidade do líquido a alta temperatura foi também avaliada colocando uma amostra do líquido, com iniciador, em 82 °C (180 °F) durante uma semana. Não se observou no líquido nenhuma coagulação ou aumento de viscosidade.

Esta formulação inicial é mostrada abaixo, mas teve uma viscosidade de 0,290 Pas (290 cps) a 5 °C, demasiado elevada para jato de tinta mesmo a temperaturas elevadas.

Taquificante	S-135	32,96
Monómero	SR-256	31,43
Monómero	SR-504	33,52
Estabilizador	MEHQ	0,04
Antioxidante	1076	0,1
Fotoiniciador	TZT	1,96
Total:		100

Foi produzida uma formulação modificada como se apresenta de seguida:

Taquificante	S-135	24,27
Monómero	SR-504	37,65
Monómero	SR-256	35,17
Fotoiniciador	819	2,91
Total:		100

Num primeiro exemplo, para testar esta formulação

modificada, foi preparado um substrato de suporte revestindo uma folha de poliéster com uma solução PVA 90 - 50 / água (10%) completamente hidrolisada numa camada de 0,0508 milímetros (2 mils) de espessura e seca a 70 °C durante 15 minutos. A camada de PVA resultante tinha 0,007 milímetros (7 micrómetros) de espessura.

Numa etapa seguinte, a formulação de teste foi impressa na camada de PVA utilizando uma cabeça de impressão Spectra SE1 28 com um controlador de cabeça de impressão Apollo II. A tensão da cabeça era 75 volt, a duração do impulso era de 8 ms e a subida e descida era 2 ms. A temperatura da cabeça foi ajustada para 70°C. A impressão a jato de tinta foi feita manualmente numa porção do substrato de suporte. Depois disso, a formulação foi exposta a UV utilizando uma lâmpada de mercúrio de pressão média IKW a uma distância de 15 cm, com uma exposição de 100 unidades.

A máscara resistente a ácido curada na subcamada de PVA do substrato de suporte foi pressionada contra a superfície de aço finamente polido P-20 e o revestimento de poliéster foi removido. Foi pulverizada água sobre a camada de PVA e esta deixada no lugar durante 3 minutos, depois dos quais o PVA se enrugou e foi removido deixando a máscara resistente a ácido na superfície de metal. A máscara resistente a ácido transferida foi examinada ao microscópio e verificou-se que estava minimamente deformada sobre o metal: a maior parte das características da matriz estavam como eram quando foram vistas na camada de PVA antes da transferência.

Num segundo exemplo foi utilizada a mesma técnica como descrita acima, mas em vez da construção de PVA / poliéster sobre o substrato de suporte, foi utilizado um suporte de camada única de celofane de 0,0127 mm (0,5 mils) de espessura. Depois da cura da máscara resistente ao ácido e de esta ser pressionada contra o objeto de aço P-20, foi

pulverizada água por cima e deixada a atuar durante 3 minutos. A remoção da folha de celofane deixa a máscara resistente a ácido no metal.

Num terceiro exemplo, revestiu-se poliéster com o líquido resistente ao ácido descrito no primeiro exemplo, utilizando fio laminado #6. Foi realizada cura por UV expondo o líquido sob Azoto com uma lâmpada de mercúrio de pressão média IKW a uma distância de 91,4 cm (36 polegadas). Foi alcançada nestas circunstâncias cura suficiente da máscara resistente ao ácido com uma quantidade de 100 mJ/cm².

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente Europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente citados na descrição

- FR 2195271 [0003]
- EP 1120281 A [0004]
- US 6444294 B [0005]
- JP 11198522 A [0006]
- US 2001000382 A1 [0007]

REIVINDICAÇÕES

1. Um substrato recetor de tinta multicamada (10), compreendendo o substrato recetor de tinta:

uma camada microporosa de receção à tinta (16); uma camada ligante degradável (14) que compreende acetato de polivinil; e uma camada de suporte insolúvel (12); onde a camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada microporosa de receção à tinta e a camada de suporte insolúvel.

2. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de receção à tinta (16) compreende partículas de alumina ou de sílica.

3. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de receção à tinta (16) compreende partículas substancialmente insolúveis em água.

4. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 3, onde as partículas substancialmente insolúveis em água compreendem partículas de alumina ou de sílica.

5. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de receção à tinta (16) inclui partículas de alumina.

6. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de receção à tinta (16) compreende álcool de polivinil e partículas porosas de alumina.

7. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da

reivindicação 1, onde a camada microporosa de recepção à tinta (16) compreende pelo menos 10 por cento ou pelo menos 30 por cento ou pelo menos 60 por cento ou pelo menos 80 por cento por peso seco de alumina porosa.

8. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de recepção à tinta (16) compreende pelo menos 10 por cento ou pelo menos 20 por cento ou pelo menos 30 por cento por peso seco de álcool de polivinil.

9. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de recepção à tinta (16) compreende de 60 a 80 por cento por peso seco de alumina porosa e de 20 a 40 por cento por peso seco de álcool de polivinil.

10. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 1, onde a camada microporosa de recepção à tinta (16) compreende pelo menos 50 por cento por peso de alumina porosa, a camada ligante degradável (14) compreende pelo menos 25 por cento por peso de álcool de polivinil e onde a camada de suporte insolúvel (12) é uma camada de suporte substancialmente insolúvel em água.

11. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 10, onde a camada recetiva à tinta (16) compreende de 60 a 80 por cento ou 65 a 75 por cento por peso da alumina porosa.

12. O substrato recetor de tinta multicamada (10) da reivindicação 10, onde a camada recetiva à tinta (16) compreende de 25 a 35 por cento de álcool de polivinil por peso.

13. Um método de formar uma matriz resistente ao ácido, compreendendo este método:

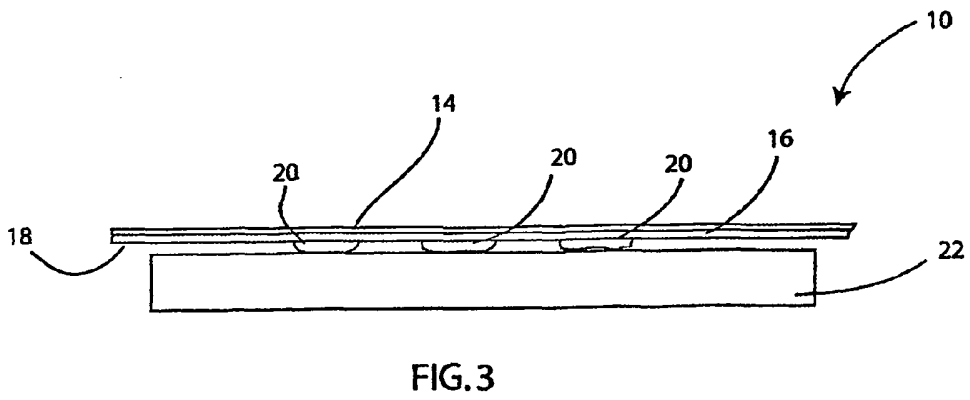
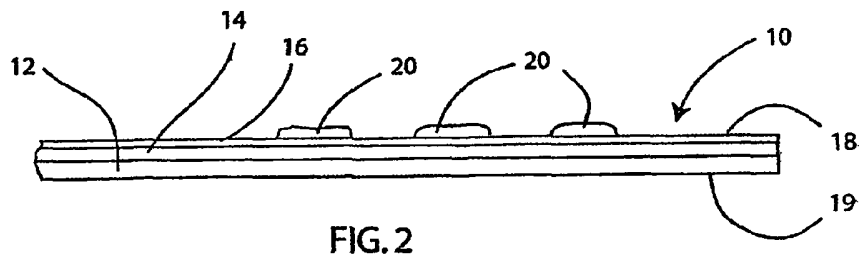
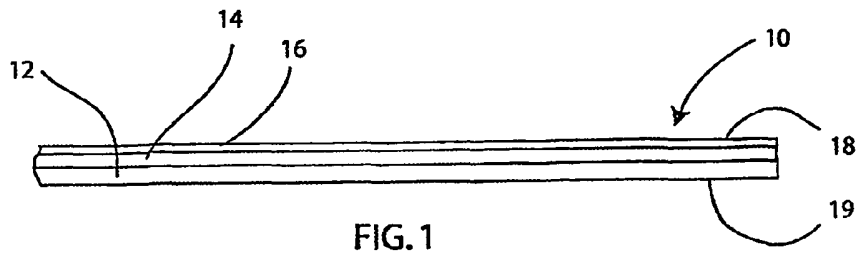
disponibilizar um substrato recetor de tinta multicamada (10), compreendendo o substrato recetor de tinta uma camada microporosa de receção à tinta (16); uma camada ligante degradável (14); e uma camada de suporte (12), onde a camada ligante degradável é colocada numa posição intermédia à camada microporosa de receção à tinta e a camada de suporte insolúvel;

depositar um material curável por UV impresso a jato de tinta com uma tinta resistente a ácido (20) no substrato recetor de tinta multicamada (10);

curar pelo menos parcialmente o material curável por UV impresso a jato de tinta com uma tinta resistente a ácido (20); e transferir o material curável por UV impresso a jato de tinta com uma tinta resistente a ácido para um substrato (22) a ser gravado.

14. O método da reivindicação 13, onde a etapa de curar pelo menos parcialmente a tinta resistente ao ácido compreende um processo de cura de duas etapas.

15. O método da reivindicação 14, onde o processo de cura de duas etapas compreende uma primeira cura de baixa intensidade seguida por uma segunda cura de alta intensidade.



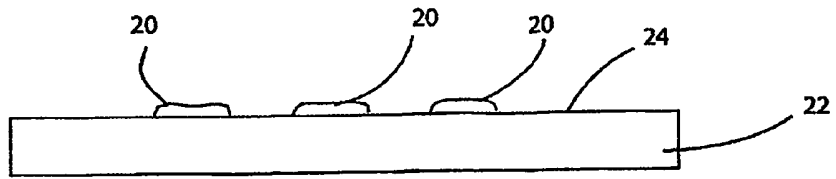


FIG. 4

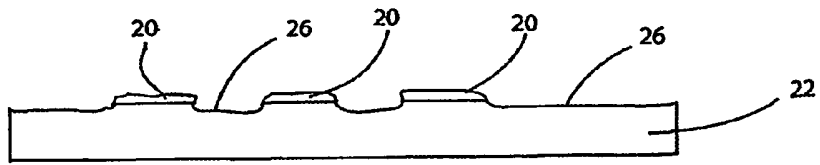


FIG. 5

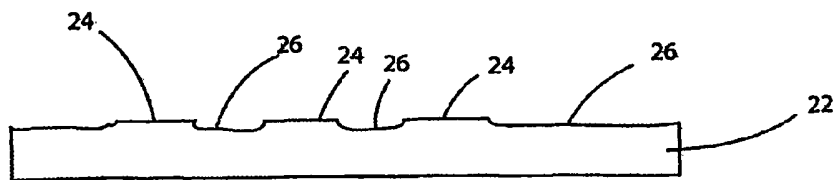
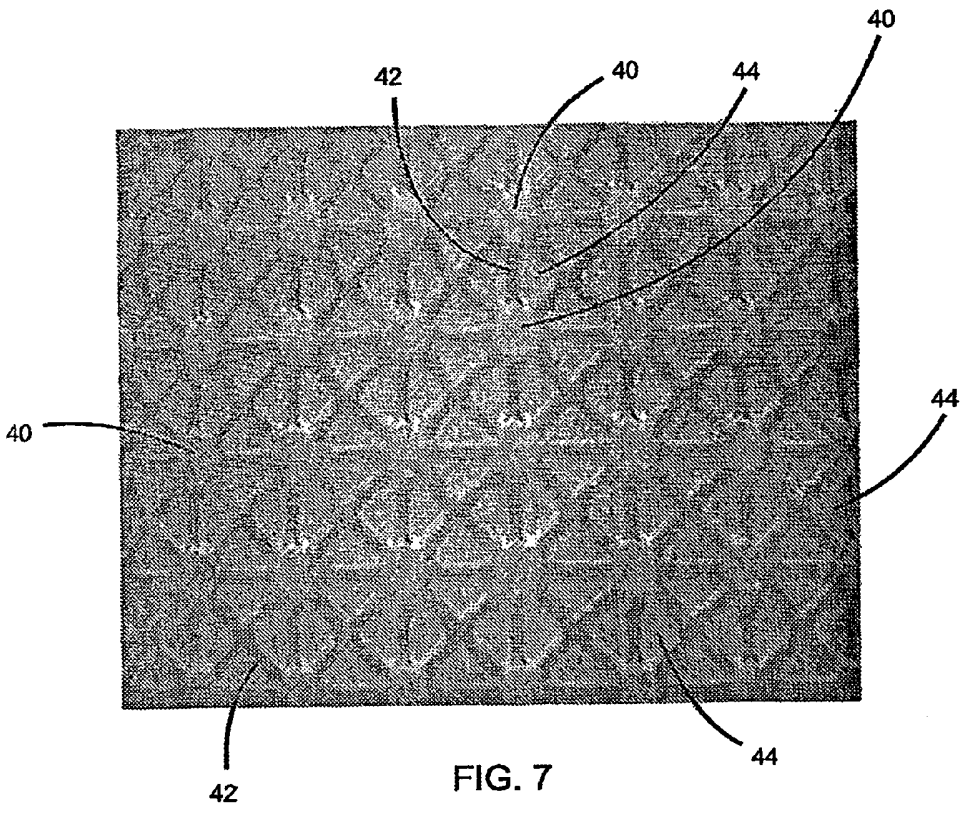


FIG. 6



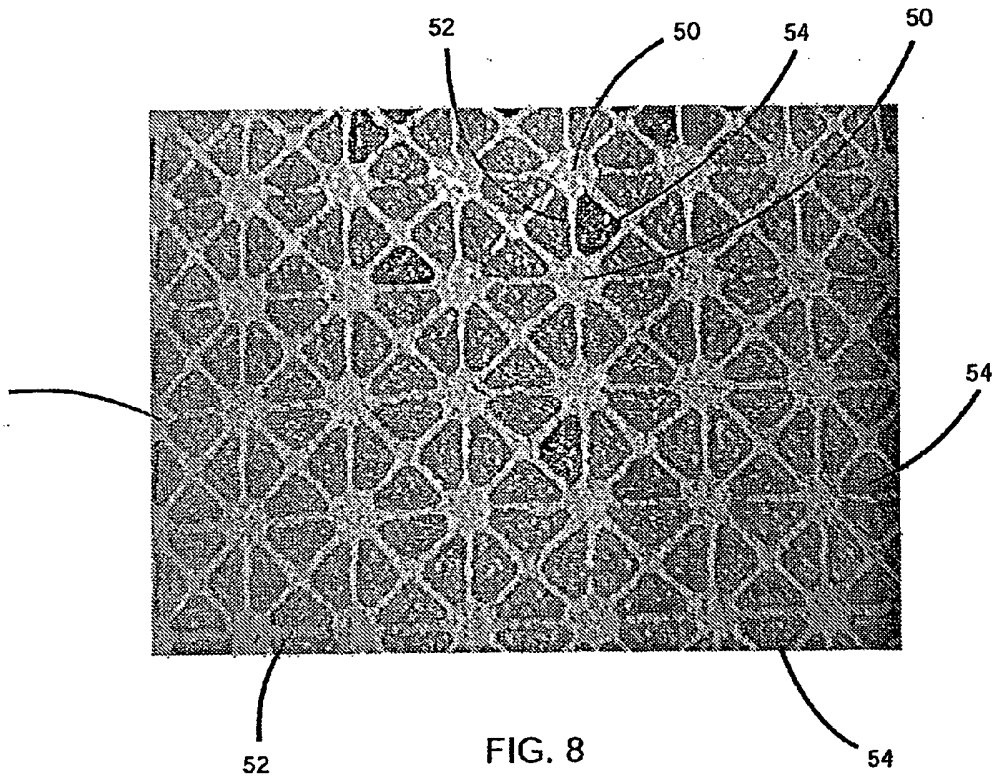


FIG. 8

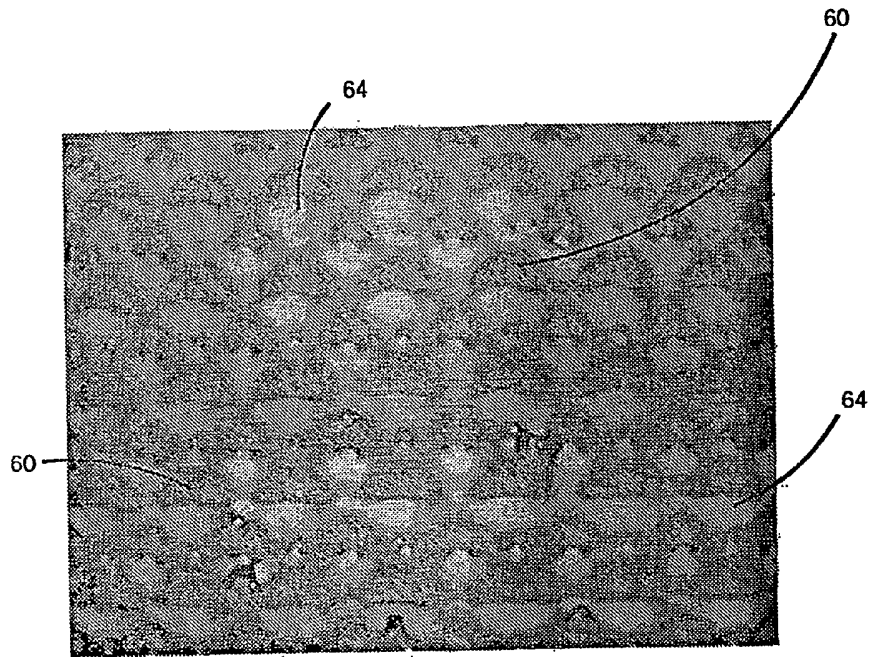


FIG. 9