

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

(11) (21) **PI 0504100-7 A**



(22) Data de Depósito: 13/05/2005
(43) Data de Publicação: 06/05/2008
(RPI 1948)

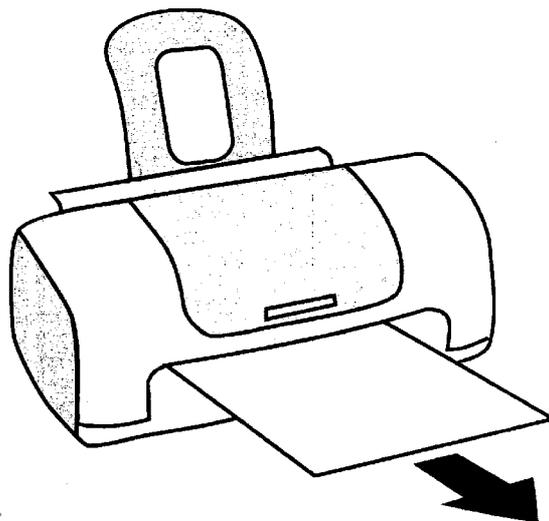
(51) *Int. Cl.:*
G03G 5/07 (2008.04)

(54) **Título: NOVA TÉCNICA DE IMPRESSÃO DE PADRÕES, LETRAS E IMAGENS COM POLÍMEROS CONDUTORES USANDO IMPRESSORAS CONVENCIONAIS**

(71) Depositante(s): Universidade Federal de Pernambuco
(BR/PE)

(72) Inventor(es): Walter Mendes de Azevedo, Robson Américo de Barros

(57) **Resumo:** NOVA TÉCNICA DE IMPRESSÃO DE PADRÕES, LETRAS E IMAGENS COM POLÍMEROS CONDUTORES USANDO IMPRESSORAS CONVENCIONAIS. Refere-se a presente patente de invenção ao desenvolvimento de um novo método para obtenção de padrões, letras, imagens, circuitos impresso com polímeros condutores utilizando impressora de jato de tinta convencional. O processo para síntese de polímeros condutores consiste na substituição da tinta convencional de um cartucho de tinta de uma impressora de jato de tinta, por uma solução de sais metálicos dissolvidos em um solvente apropriado. A impressão dos padrões em uma folha de papel previamente impregnada com uma solução de monômeros de polímero condutor é feita com esta solução, que em seguida é exposta à luz para a fixação do padrão no substrato. A luz atua como agente catalisador e o sal de elementos metálicos como oxidantes. Esta rota permite sintetizar os polímeros condutores em qualquer folha de papel normalmente utilizada para impressão com impressora de jato de tinta. Uma aplicação direta desta nova rota de síntese é a possibilidade de obtenção de circuitos elétricos ou eletrônicos totalmente poliméricos utilizando uma técnica extremamente barata e de fácil acesso nos laboratórios de pesquisas. Além disto, também são possíveis o armazenamento de informações ou dados no plano com polímeros condutores. Com isto, estamos desenvolvendo uma nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM), circuitos eletrônicos padrões de escritas à base de polímeros condutores totalmente revolucionaria. A vantagem adicional apresentada por este novo método é o fato de que os padrões possuem a funcionalidade dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de novos dispositivos baseados nas propriedades ópticas e elétricas ou eletrocromáticas dos polímeros condutores.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção

“Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais”

5

10

15

20

25

30

Refere-se a presente invenção ao desenvolvimento de uma nova técnica para produzir padrões impressos em papel de qualquer tipo comumente utilizado para impressão com impressora do tipo jato de tinta. Diferentemente dos processos ate no momento desenvolvido a nossa técnica consiste da substituição da tinta convencional contida no cartucho da impressora convencional por um sal metálico oxidante dissolvido em um solvente adequado que ira ser depositado pelo cabeçote de impressão sobre um substrato, podendo ser uma folha de papel comum para impressão que foi previamente impregnada pelo monômero do polímero condutor. Após a impressão dos padrões com o sal metálico com a impressora convencional o padrão formado sobre o papel é revelado com luz ultravioleta que atua como catalisador no processo de polimerização dos monômeros dos polímeros condutores depositados na superfície, fixando desse modo definitivamente os padrões, imagens ou caracteres na superfície com a nova tinta polimérica condutora. Os padrões podem ser impresso com os polímeros polianilina, polipirrol ou politiofeno, podendo também ser estendida para qualquer polímero condutor na qual o processo de polimerização seja oxidativo.

Esta nova rota de síntese permite polimerizar os polímeros condutores em meio aquoso ou dentro de uma matriz polimérica convencional, ou depositado sobre uma superfície

sólida, formando assim uma nova blenda ou compósito constituído do polímero condutor e do substrato que pode ser um polímero convencional ou simplesmente um folha de papel convencional, onde este último atua como suporte que confere propriedades mecânicas ao polímero condutor. A vantagem adicional desta nova de síntese para os polímeros condutores é o fato da possibilidade de se obter a formação de imagens óticas, padrões ou caracteres constituídas de polímeros condutores. Uma aplicação direta é a possibilidade de produção de circuitos eletrônicos impressos usando unicamente materiais poliméricos com uma técnica de baixo custo quando comparado com os métodos tradicionais de produção de circuitos eletrônicos.

Os polímeros orgânicos condutores são caracterizados pela presença de uma conjugação π estendida na sua cadeia principal e por propriedades específicas, tais como: baixas energias de transições óticas, baixos potenciais de ionização, altas afinidades eletrônicas. Portanto, eles são mais facilmente oxidados e reduzidos do que os polímeros convencionais. Tradicionalmente estes materiais são sintetizados pela polimerização, via acoplamento oxidativo, de um monômero em solução, contendo, geralmente, anéis aromáticos ou ligações múltiplas carbono-carbono. O processo de polimerização pode ser químico ou eletroquímico, e o nível de condutividade destes materiais, situa-se na faixa de 10^{+2} a 10^{-11} S.cm⁻¹, além disso, estes materiais combinam as características dos plásticos com as propriedades elétricas, óticas e magnéticas dos metais ou semicondutores e se apresentam como um material alternativo para substituir os

semicondutores inorgânicos na eletrônica devido a sua diversidade e facilidade de síntese, preparação de filmes finos a partir de uma solução do polímero por "spin coating" ou "deep coating", e principalmente devido ao seu baixo custo.

5 As propriedades mecânicas (flexibilidade, resistência e elasticidade) destes materiais permitem a sua utilização na fabricação de novos dispositivos eletrônicos formado completamente de material plástico. Além disto apresentam propriedades eletrocromicas e suas propriedades
10 luminescentes são comparáveis ou superiores às dos semicondutores inorgânicos, possibilitando assim a sua utilização na fabricação LEDs, na fabricação de dispositivos de junção, diodos Schottky e FETs .

Entre os polímeros condutores a polianilina tem se destacado,
15 em parte devido as suas propriedades elétricas poderem ser reversivelmente controladas pela mudança do estado de oxidação da cadeia principal ou pela protonação dos átomos de nitrogênio imina da cadeia polimérica. Além disso, a forma condutora da polianilina apresenta excelente estabilidade
20 térmica e ambiental. Recentemente o ganhador do premio Nobel de química de 2001 professor Macdiarmid desenvolveu um método para produção de circuitos impressos como transistor à base de polímeros condutores utilizando um método mais laborioso, onde um determinado padrão é
25 formado com a tinta de impressora Laser, a seguir nos espaços onde a tinta não foi depositada é feita a polimerização do polímero condutor por técnica de auto montagem, depois da polimerização do polímero condutor nos espaços vazios a tinta da impressora é simplesmente retirada

com um solvente ficando assim somente o polímero condutor no padrão inverso da figura desenhada, desse modo é possível confeccionar circuitos eletrônicos totalmente polimérico. O nosso método utiliza a polimerização do polímero sem ser necessário a impressão com a tinta convencional resultando um processo mais eficiente e mais rápido, pois não requer os passo de impressão da tinta e a sua subsequente retirada.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO:

10 A presente invenção refere-se ao desenvolvimento de um novo método de impressão usando polímeros condutores. O método foi desenvolvido para fazer impressão de padrões, caracteres ou circuitos eletrônicos utilizando impressoras convencionais do tipo jato de tinta.

15 A nova rota de síntese alternativa para polímeros condutores consiste em utilizar a luz como agente catalisador e um sal de elementos metálicos como oxidante. Esta rota permite polimerizar os polímeros condutores em meio aquoso ou dentro de uma matriz polimérica convencional ou em uma superfície tal como uma folha de papel, formando assim uma nova blenda ou compósito constituído do polímero condutor e do substrato convencional que pode ser celulose no caso do papel ou um polímero convencional, onde este último atua como suporte que confere propriedades mecânicas a blenda ou o compósito polimérico. Esta nova rota de síntese para os polímeros condutores possibilita a obtenção de caracteres ou padrões constituído de polímeros condutores, podendo-se obter a impressão de circuitos impressos ou a gravação de dados bi dimensional, Com isto estamos desenvolvendo uma

20

25

nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM) a base de polímeros condutores totalmente revolucionaria. A vantagem adicional apresentada por este novo método é o fato de que as imagens óticas, caracteres ou padrões possuem a funcionalidade dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de dispositivos eletro óticos baseados nas propriedades óticas e elétricas ou eletrocromicas dos polímeros condutores.

Basicamente o processo consiste na substituição da tinta dos cartuchos das impressoras do tipo jato de tinta. Em lugar da tinta convencional desenvolvemos uma solução composta de sais metálicos que ira ser depositado pelo cabeçote de impressão em uma folha de papel previamente impregnada com uma solução de monômeros de polímeros condutores. Após a impressão dos caracteres, figuras, padrões ou circuitos elétricos com a solução de sais metálicos como mostra a figura 1, o papel é exposto à radiação ultravioleta para revelar os caracteres, figuras, padrões ou circuitos elétricos formados de polímero condutor como mostra a figura 2 e 3. O processo consiste da polimerização dos monômeros de polímeros condutores na superfície do papel pelos sais metálicos catalisado pela a ação da luz. Os monômeros de polímeros condutores utilizados podem ser polianilina, polipirrol, ou politiofeno, não descartamos outros polímeros condutores que pode ser polimerizados via oxidativa. Os íons metálicos usados neste processo podem ser íons de prata, cobre, ferro ou outros íons, capaz de oxidar os monômero induzido pela luz.

O efeito da luz é levar o íon metálico a um estado excitado e nesse estado haverá uma maior facilidade de oxidação do monômero do polímero condutor. A oxidação do monômero leva a formação de um radical cátion que em seguida através de acoplamento cabeça calda é iniciado à polimerização do polímero condutor. O padrão formado pelo polímero condutor tem excelente adesão a superfície do papel, que não é retirado facilmente, mesmo que a superfície seja lavada com água, o que caracteriza um avanço com relação às tintas convencionais.

5

10

15

20



REINVIDICAÇÕES:

5 **“NOVA TÉCNICA DE IMPRESSÃO DE PADRÕES, LETRAS E
IMAGENS COM POLÍMEROS CONDUTORES USANDO
IMPRESSORAS CONVENCIONAIS”.**

A presente patente de invenção é caracterizada por:

10 1 Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com
polímeros condutores usando impressoras convencionais

*Reivindicamos o desenvolvimento de um novo processo de
impressão de padrões, letras e imagens utilizando polímeros
condutores através de qualquer tipo de impressoras de jato de tinta
convencional.*

15

2 Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com
polímeros condutores usando impressoras convencionais

20

*Reivindicamos o desenvolvimento de um novo processo de
impressão de padrões, letras e imagens com polímeros
condutores, que consiste da substituição da tinta convencional da
impressora de jato de tinta por uma solução de íons metálicos
dissolvido em solvente adequado que é utilizado para escrever os
padrões, letras, imagens e desenho de circuitos em qualquer folha
de impressão previamente impregnada com monômeros de
25 polímeros condutores e subseqüentemente revelada com luz.*

3- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais

5 **Reivindicamos o desenvolvimento da produção de circuitos impressos com polímeros condutores utilizando impressora do tipo jato de tinta modificada segundo reivindicação 1e 2**

10 **4- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais**

15 **Reivindicamos O processo de obtenção de padrões, letras e imagens e memória ótica permanente utilizando os polímeros condutores polianilina, polipirrol, politiofeno e qualquer outro polímero que venha a ser polimerizado através deste processo utilizando íons de metálicos excitados por luz ou termicamente.**

20 **5- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais.**

25 **Reivindicamos o processo de obtenção de padrões, letras e imagens e memória ótica permanente utilizando-se a metodologia descrita segundo reivindicação 1e2 utilizando quaisquer outro polímeros convencionais.**

6- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais.

5 **Reivindicamos o desenvolvimento de qualquer dispositivo quer ótico ou elétrico que venha utilizar a metodologia desenvolvida segundo a reivindicação 1e2.**

8- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais.

10

Reivindicamos o processo de obtenção impressão de padrões, letras, imagens e memória ótica permanente utilizando os polímeros condutores polianilina, polipirrol, politiofeno e qualquer outro polímero quer seja condutor ou não condutor, que venha a ser polimerizado através deste processo utilizando íons metálicos tais como íons de prata, cobre, ferro ou qualquer íon metálico que possa oxidar os monômeros quando excitados por luz. Na região do visível, ultravioleta ou outro comprimento de onda capaz de iniciar o processo de polimerização.

20

9- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais.

25

Reivindicamos a fabricação e a produção de fios metálicos e de cristais fotônicos de dimensões nanométricas e micrométrica utilizando a técnica descrita na reivindicação 1e2

10- Nova técnica de impressão de padrões, letras e imagens com polímeros condutores usando impressoras convencionais

5 **Reivindicamos a utilização de quaisquer outro iniciante de polimerização que pode ser utilizado para polimerizar polímeros quer condutor ou polímero convencional através do processo fotoquímico ou térmico segundo a reivindicação 1 e 2**

10

15

FIGURAS

FIGURA 1

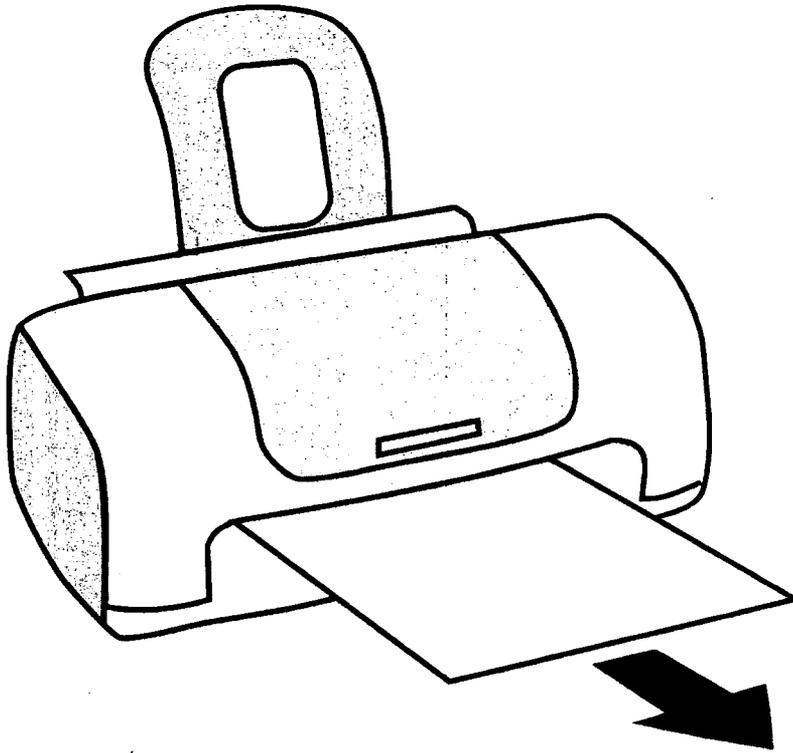


FIGURA 2

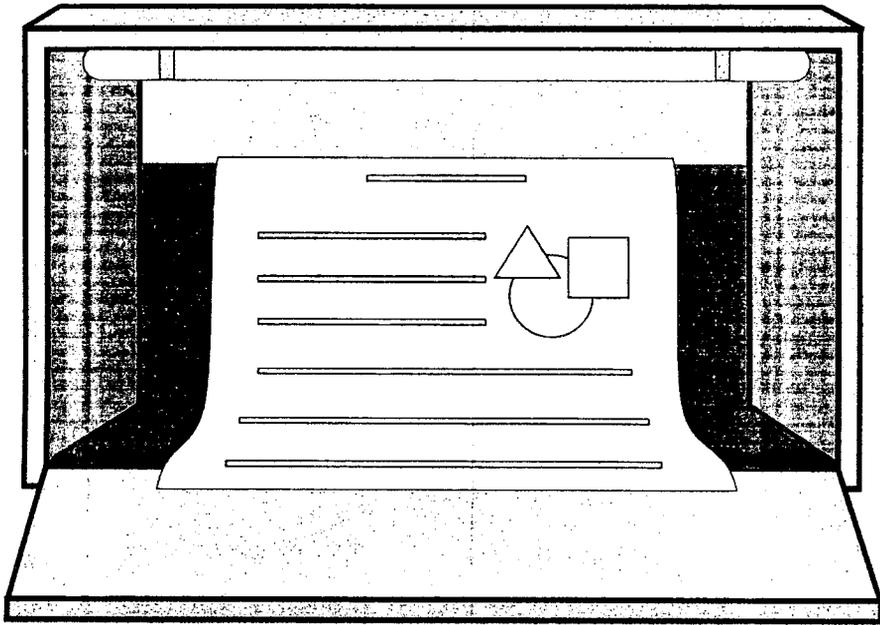
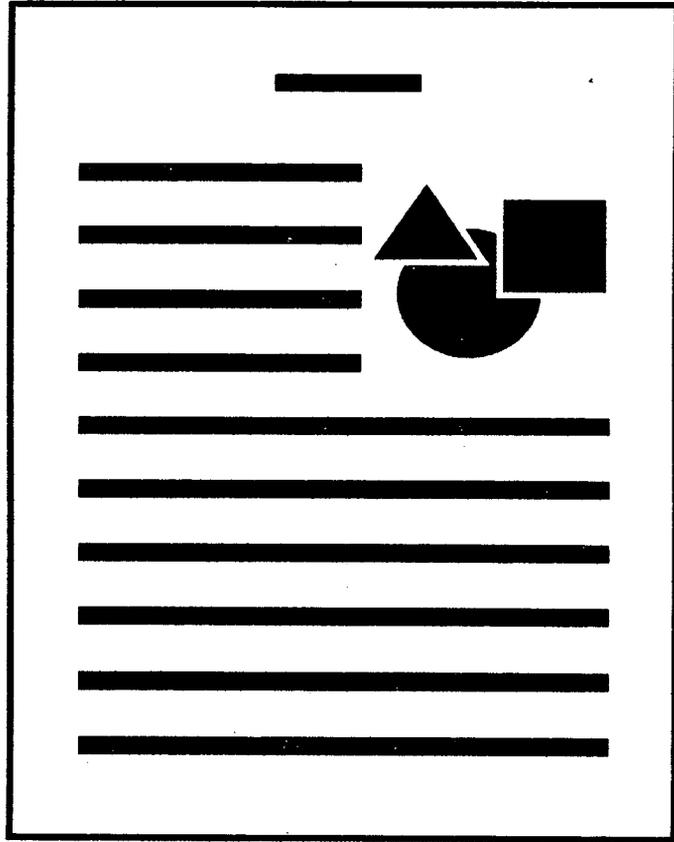


FIGURA 3



RESUMO:

**“NOVA TÉCNICA DE IMPRESSÃO DE PADRÕES, LETRAS E
IMAGENS COM POLÍMEROS CONDUTORES USANDO
5 IMPRESSORAS CONVENCIONAIS”.**

Refere-se a presente patente de invenção ao desenvolvimento de um novo método para obtenção de padrões, letras, imagens, circuitos impresso com polímeros condutores utilizando impressora de jato de
10 tinta convencional. O processo para síntese de polímeros condutores consiste na substituição da tinta convencional de um cartucho de tinta de uma impressora de jato de tinta, por uma solução de sais metálicos dissolvidos em um solvente apropriado. A impressão dos padrões em uma folha de papel previamente impregnada com uma solução de
15 monômeros de polímero condutor é feita com esta solução, que em seguida é exposta à luz para a fixação do padrão no substrato.

A luz atua como agente catalisador e o sal de elementos metálicos como oxidantes. Esta rota permite sintetizar os polímeros condutores em qualquer folha de papel normalmente utilizada para impressão com
20 impressora de jato de tinta.

Uma aplicação direta desta nova rota de síntese é a possibilidade de obtenção de circuitos elétricos ou eletrônicos totalmente poliméricos utilizando uma técnica extremamente barata e de fácil acesso nos laboratórios de pesquisas. Além disto, também são possíveis o
25 armazenamento de informações ou dados no plano com polímeros condutores. Com isto, estamos desenvolvendo uma nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM), circuitos eletrônicos

padrões de escritas à base de polímeros condutores totalmente revolucionaria. A vantagem adicional apresentada por este novo método é o fato de que os padrões possuem a funcionalidade dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de novos dispositivos baseados nas propriedades ópticas e elétricas ou electrocrômicas dos polímeros condutores.