



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

(11) (21) **PI 0302693-0 A**



(22) Data de Depósito: 28/08/2003
(43) Data de Publicação: **29/03/2005**
(RPI 1786)

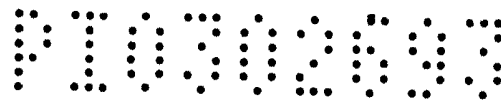
(51) Int. Cl⁷.:
C08F 2/48
C08G 73/02
G11C 17/00

(54) Título: **TÉCNICA PARA PREPARAÇÃO DE MEMÓRIAS ÓTICAS PERMANENTES (ROM) E IMAGENS FOTOGRÁFICAS UTILIZANDO POLÍMEROS CONDUTORES**

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

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

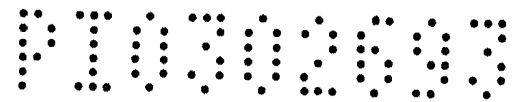
(57) Resumo: "TÉCNICA PARA PREPARAÇÃO DE MEMÓRIAS ÓTICAS PERMANENTES (ROM) E IMAGENS FOTOGRÁFICAS UTILIZANDO POLÍMEROS CONDUTORES" Refere-se a invenção ao desenvolvimento de uma nova rota para síntese de polímeros condutores utilizando a luz como agente catalisador e um sal de elementos metálicos como oxidante. Esta rota permite sintetizar polímeros condutores em meio aquoso ou dentro de qualquer matriz polimérica convencional. A vantagem adicional é o fato da possibilidade de se obter a formação de imagens óticas formadas com polímeros condutores. Uma aplicação direta desta nova rota de síntese é a possibilidade de obtenção de fotografia monocromática onde a cor depende do estado de dopagem do polímero e do estado de oxidação e a gravação de dados quer bidimensional ou tridimensional usando métodos holográficos de gravação, onde a resolução ou a quantidade de dados armazenados depende unicamente do comprimento de onda da luz utilizada. Assim estamos desenvolvendo uma nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM) a base de polímeros condutores totalmente revolucionária. Outra vantagem adicional é que as imagens óticas possuem as propriedades óticas e elétricas ou eletrocromicas dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de dispositivos eletro óticos.



“Técnica para preparação de memórias óticas permanentes (ROM) e imagens fotográficas utilizando polímeros condutores”

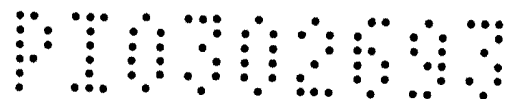
Refere-se a presente invenção ao desenvolvimento de uma nova
5 rota para síntese de polímeros condutores utilizando a luz como
agente catalisador e um sal de elementos metálicos como oxidante.
Esta rota permite polimerizar os monômeros condutores em meio
aquoso ou dentro de uma matriz polimérica convencional, formando
assim uma nova blenda ou compósito constituído do polímero
10 condutor e do polímero convencional, onde este último atua como
suporte que confere propriedades mecânicas à blenda polimérica. A
vantagem adicional desta nova rota de síntese para os polímeros
condutores é o fato da possibilidade de se obter a formação de
imagens óticas constituídas de polímeros condutores. Uma aplicação
15 direta é a possibilidade de obtenção de fotografia monocromática e a
gravação de dados quer bidimensional, no plano, ou tridimensional,
usando técnicas holográficas de gravação, onde a resolução ou a
quantidade de dados armazenados depende unicamente do
comprimento de onda da luz utilizada. Uma comparação com o
20 método convencional fotográfico permite-nos concluir que este
processo proposto é tão eficiente quanto o convencional, com a
vantagem adicional de que as imagens fotográficas possuem uma
funcionalidade adicional conferida pelo polímero condutor.

Os polímeros orgânicos condutores são caracterizados pela
25 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



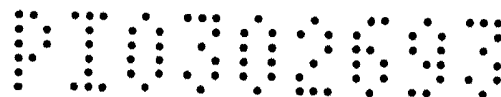
do que os polímeros convencionais. Tradicionalmente estes materiais são sintetizados pela polimerização, via acoplamento oxidativo, de um monômero em solução, contendo, geralmente, anéis aromáticos ou ligações múltiplas carbono-carbono. O processo de polimerização pode ser químico ou eletroquímico, e 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, ópticas e magnéticas dos metais ou semicondutores e apresentam-se como um material alternativo para substituir os semicondutores inorgânicos na eletrônica devido à 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. As propriedades mecânicas (flexibilidade, resistência e elasticidade) destes materiais permitem a sua utilização na fabricação de novos dispositivos eletrônicos formados completamente de material plástico. Além disto, apresentam propriedades eletrocromáticas, e suas propriedades 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, em parte devido às 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 térmica e ambiental. Com relação a fotografia, sabemos que o processo fotográfico desenvolvido pelo



francês Luis Daguerre em 1835 e em seguida aperfeiçoado em 1871 pelo médico Inglês Richard Leach Maddox e que basicamente persiste nos dias de hoje para as fotografias em preto e branco consiste basicamente de um filme composto de acetato de celulose superposto por uma gelatina impregnada com haletos de prata, onde uma imagem latente é formada quando luz incide sobre a chapa contida dentro da câmara. O processo de revelação da imagem consiste em expor o filme a uma solução geralmente redutora onde os sais de prata sensibilizados são reduzidos a prata metálica formando assim uma imagem negativa. Entretanto, para que o filme não mais escureça sobre a ação da luz, faz-se necessário o processo de fixação da imagem, ou seja, a retirada de todos os haletos de prata que não foram sensibilizados. Isto geralmente é feito com uma solução forte de tiosulfato de sódio ou cianeto de potássio. Dessa forma, é possível agora usar estes negativos para produzir inúmeras cópias através de um ampliador e processamento fotográfico.

A presente invenção refere-se ao desenvolvimento de uma nova rota de síntese alternativa para polímeros condutores utilizando a luz como agente catalisador e um sal de elementos metálicos como oxidante. Esta rota permite polimerizar os monômeros condutores em meio aquoso ou dentro de uma matriz polimérica convencional, formando assim uma nova blenda ou compósito constituído do polímero condutor e do polímero convencional, onde este último atua como suporte que confere propriedades mecânicas a blenda polimérica. Esta nova rota de síntese para os polímeros condutores possibilita a obtenção de imagens óticas constituídas de polímeros condutores, podendo-se obter imagens fotográficas monocromáticas



ou a gravação de dados quer bidimensional (no plano), ou tridimensional, usando técnicas holográficas de gravação, onde a resolução ou a quantidade de dados armazenados dependerá unicamente do comprimento de onda da luz utilizada. Com isto

5 estamos desenvolvendo uma nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM) à base de polímeros condutores totalmente revolucionaria. A vantagem adicional apresentada por este novo método é o fato de que as imagens óticas possuem a

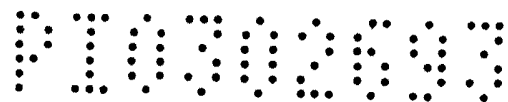
10 funcionalidade dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de dispositivos eletro ópticos baseados nas propriedades ópticas e elétricas ou eletrocromicas dos polímeros condutores. Basicamente, o processo

15 consiste como mostra a figura 1 de um processo de oxidação do monômero que pode ser anilina ou outro monômero tais como tiofeno pirrol, ou outro monômero existente ou que venha a ser produzido ou extraído, que sofra oxidação da sua estrutura

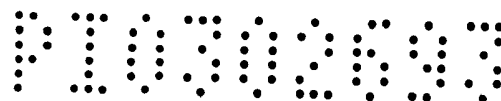
20 eletrônica, por íons metálicos. Neste caso podem ser os íons de prata, cobre ou outro íons capaz de oxidar os monômeros induzidos pela luz. O efeito da luz é levar o íon metálico a um estado excitado e

25 nesse estado haverá uma maior facilidade de oxidação do monômero. A oxidação do monômero leva à formação de um radical cátion que em seguida através de acoplamento cabeça-calda é iniciada a polimerização do monômero condutor. A princípio, estamos propondo que o íon metálico é quem se excita; porém nada

impede que o monômero é que seja excitado e em seguida oxidado pelo íon metálico. O resultado como mostra a microscopia eletrônica de varredura na figura 2 é a polimerização do monômero condutor e simultaneamente a formação de fios metálicos de prata de



dimensões nano e micrométricas. Para o processo de formação de imagens ou gravação de dados, utiliza-se o mesmo processo onde neste caso impregna-se um polímero convencional que pode ser polivinil álcool ou outro polímero onde os monômeros são solúveis como também os sais metálicos. Neste caso, forma-se um filme composto de polímero convencional monômero do polímero condutor e sais de íons metálicos, para a formação de imagens prepara-se uma máscara com a forma ou desenho como mostra a figura 3 e coloca-se em frente ao filme, e em seguida ilumina-se o conjunto. Com isto as imagens da máscara é copiada para o filme. Na região onde a luz interage com o filme ocorre a polimerização do monômero condutor formando-se assim uma imagem polimérica condutora. Como exemplo, vemos na figura 4 a fotografia da copia do brasão da universidade na placa de Petri. Do mesmo modo pode-se utilizar o método holográfico para a produção de padrões e dessa forma gravar informações holográfica no filme.



REIVINDICAÇÕES

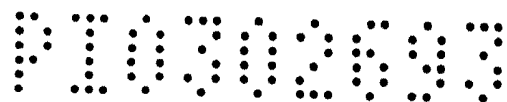
5 **“Técnica para preparação de memórias óticas permanentes (ROM) e imagens fotográficas utilizando polímeros condutores”**

10 1- Reivindicamos o desenvolvimento da nova rota de síntese caracterizada por utilizar a luz e os íons metálicos como agentes oxidantes para a polimerização dos monômeros de polímeros condutores.

15 2- Reivindicamos o processo de fabricação inédito de memórias óticas permanentes (ROM) em filme composto de polivinil álcool impregnado de sais metálicos e monômero de polímeros condutores segundo a rota de síntese da reivindicação 1.

20 3- Também reivindicamos o processo de obtenção de imagens fotográficas monocromáticas nas cores que representam os estados de dopagem e de oxidação do polímero condutor, em filme composto de polivinil álcool impregnado de sais metálicos e monômero de polímeros condutores utilizando o processo descrito segundo reivindicação 1.

25 4- Também reivindicamos o processo de obtenção de imagens e memória ótica permanente utilizando os polímeros condutores



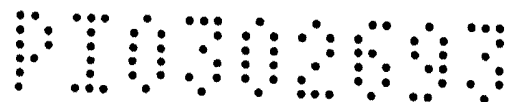
polianilina, polipirrol, politiofeno e qualquer outro polímero condutor que venha a ser polimerizado através deste processo utilizando íons de metais de transição excitado por luz.

5 5- Também reivindicamos o processo de preparação de imagens e memória óticas permanentes utilizando-se a metodologia descrita segundo reivindicação 1 utilizando quaisquer polímeros convencionais como suporte, de modo que os sais dos íons metálicos e os monômeros dos polímeros condutores sejam
10 solúveis.

6- Reivindicamos a fabricação de memórias óticas permanentes ROM utilizando processos holográficos segundo a reivindicação 1.

15 7- Reivindicamos o desenvolvimento de qualquer dispositivo quer ótico ou elétrico que venha utilizar a metodologia desenvolvida segundo a reivindicação 1.

20 8- Também reivindicamos O processo de obtenção de 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 e quaisquer íon metálico que possam oxidar os
25 monômeros quando excitados por luz na região do visível,



ultravioleta ou outro comprimento de onda capaz de iniciar o processo de polimerização.

5 9- Reivindicamos a fabricação e a produção de fios metálicos de dimensões nanométricas e micrométricas utilizando a técnica descrita na reivindicação 1.

10 10- Reivindicamos o processo de preparação de imagens e memórias óticas permanentes utilizando-se a metodologia descrita segundo reivindicação 1, utilizando quaisquer meios gelatinosos, gelatina, sol gel etc., como suporte, de modo que os sais dos íons metálicos e os monômeros dos polímeros condutores sejam solúveis.

DESENHOS

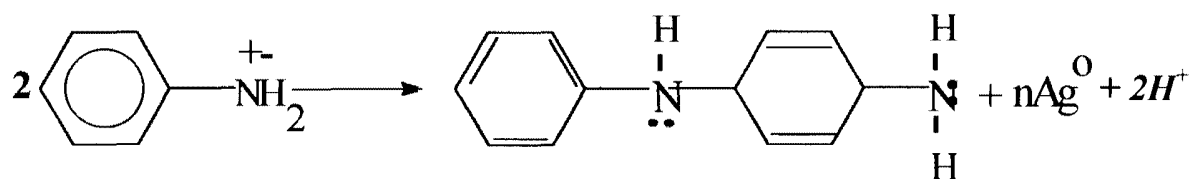
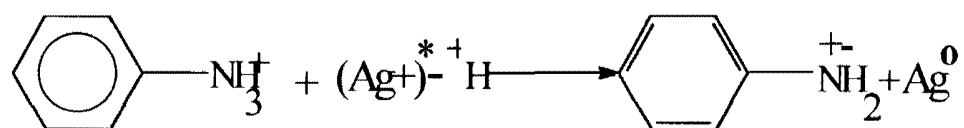
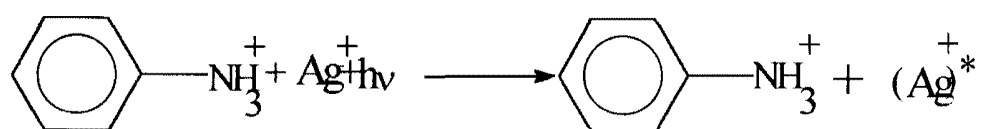


Figura 1

P10302803

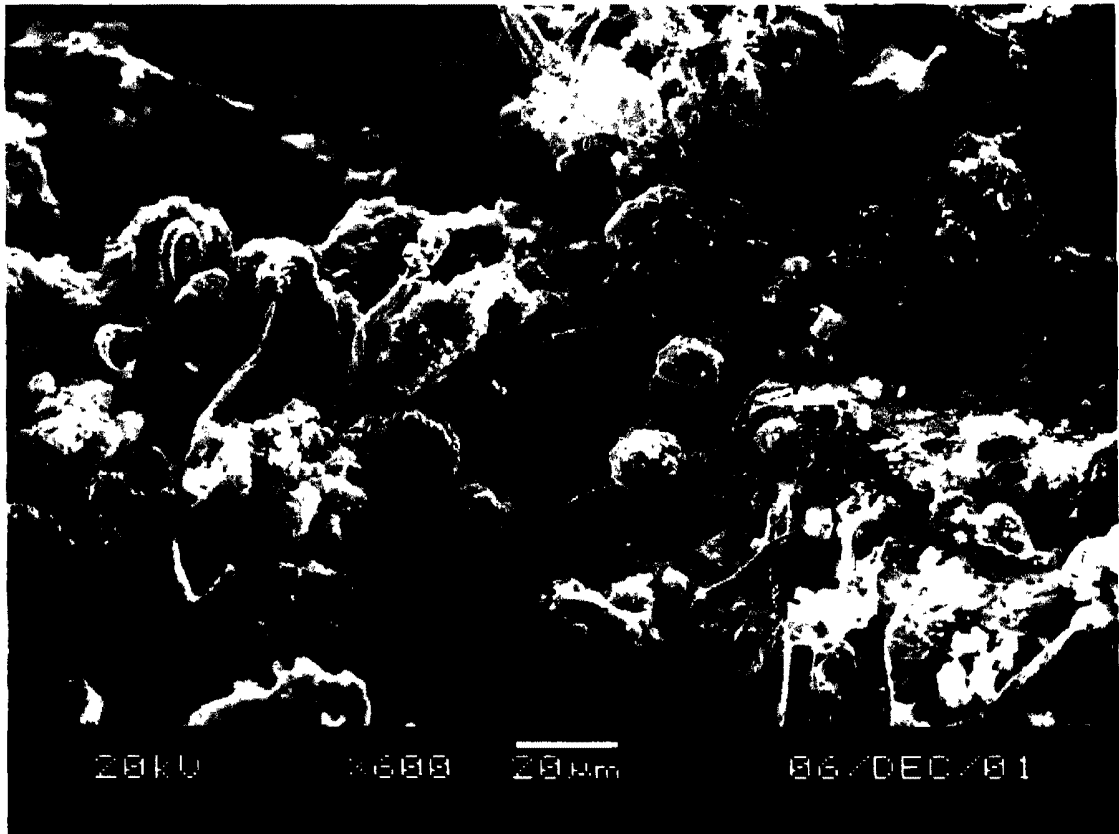
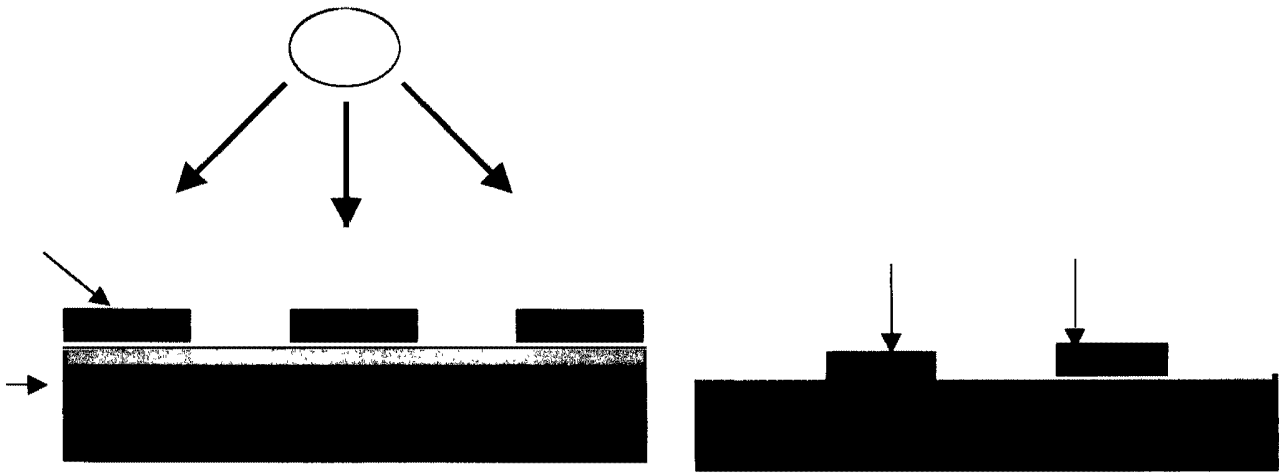


Figura 2

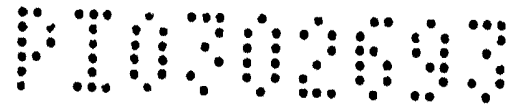
PT0302693

**Figura 3**

P00302893



Figura 4



Resumo

“Técnica para preparação de memórias óticas permanentes (ROM) e imagens fotográficas utilizando polímeros condutores”

5

10

15

20

25

Refere-se a invenção ao desenvolvimento de uma nova rota para síntese de polímeros condutores utilizando a luz como agente catalisador e um sal de elementos metálicos como oxidante. Esta rota permite sintetizar polímeros condutores em meio aquoso ou dentro de qualquer matriz polimérica convencional. A vantagem adicional é o fato da possibilidade de se obter a formação de imagens óticas formadas com polímeros condutores. Uma aplicação direta desta nova rota de síntese é a possibilidade de obtenção de fotografia monocromática onde a cor depende do estado de dopagem do polímero e do estado de oxidação e a gravação de dados quer bidimensional ou tridimensional usando métodos holográficos de gravação, onde a resolução ou a quantidade de dados armazenados depende unicamente do comprimento de onda da luz utilizada. Assim estamos desenvolvendo uma nova técnica para fabricação de memória ótica permanente (ROM) a base de polímeros condutores totalmente revolucionaria. Outra vantagem adicional e que as imagens óticas possuem a propriedades óticas e elétricas ou eletrocromicas dos polímeros condutores que poderá ser utilizada em uma próxima etapa para o desenvolvimento de dispositivos eletro óticos.