



MD 4570 C1 2018.12.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4570** (13) **C1**
(51) Int.Cl: *G03G 5/06* (2006.01)
G03G 5/09 (2006.01)
C08F 226/12 (2006.01)
C07C 35/38 (2006.01)
G03C 1/73 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

| | |
|---|---|
| <p>(21) Nr. depozit: a 2016 0050 (22) Data depozit: 2016.05.10</p> <p>(41) Data publicării cererii: 2017.11.30, BOPI nr. 11/2017</p> | <p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2018.05.31, BOPI nr. 5/2018</p> |
| <p>(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: ROBU Ștefan, MD; POTLOG Tamara, MD; DRAGALINA Galina, MD; POPUȘOI Ana, MD; NASEDCHINA Nadejda, MD; DUCA Dumitru, MD; CHIRIȚA Arcadi, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD</p> | |

(54) Strat fotosensibil pe bază de copolimer carbazolic

(57) Rezumat:

Invenția se referă la domeniul nanomaterialelor polimerice și a structurilor fotosensibile pe baza lor, care pot fi utilizate în optoelectronică pentru realizarea dispozitivelor fotovoltaice și a purtătorilor de informație electrofotografică.

Stratul fotosensibil pe bază de copolimer carbazolic conține copolimer de N-

vinilcarbazol cu 1-octenă sensibilizat cu 15% mas. de 2,4,7-trinitrofluorenonă și 10...50% mas. de ftalocianină de cupru, grosimea stratului fotosensibil fiind de 1...10 μm.

Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 4570 C1 2018.12.31

(54) Carbazole copolymer-based photosensitive layer**(57) Abstract:**

1
The invention relates to the field of polymeric nanomaterials and photosensitive structures based on them, which can be used in optoelectronics to create photovoltaic devices and electrophotographic information carriers.

The carbazole copolymer-based photosensitive layer comprises an N-vinylcarbazole copolymer with 1-octene

2
sensitized with 15 wt% of 2,4,7-trinitrofluorenone and 10...50 wt% of copper phthalocyanine, the thickness of the photosensitive layer is 1...10 μm .

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Фоточувствительный слой на основе карбазольного сополимера**(57) Реферат:**

1
Изобретение относится к области полимерных наноматериалов и фоточувствительных структур на их основе, которые могут быть использованы в оптоэлектронике для создания фотогальванических устройств и электрофотографических носителей информации.

Фоточувствительный слой на основе карбазольных сополимеров содержит

2
сополимер N-винилкарбазола с 1-октенем сенсibilизированный 15% мас. 2,4,7-тринитрофлуоренона и 10...50% мас. фталоцианина меди, толщина фоточувствительного слоя составляет 1...10 мкм.

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la domeniul nanomaterialelor polimerice și a structurilor fotosensibile pe baza lor, care pot fi utilizate în optoelectronică pentru realizarea dispozitivelor fotovoltaiice și a purtătorilor de informație electrofotografică.

Din studiul literaturii de specialitate se cunoaște că pentru obținerea straturilor fotosensibile se utilizează un strat termoplastic subțire ($d \approx 0,8 \dots 0,9 \mu\text{m}$) din copolimer stiren: metacrilat de butil sau alt polimer termoplastic transparent [1].

Dezavantajele acestora sunt:

- dificultăți la sinteza copolimerilor N-VC:OMA, în majoritatea cazurilor obținându-se straturi opace;
- transparență optică redusă a stratului fotosensibil;
- fotosensibilitate neînsemnată a straturilor în diapazonul roșu și infraroșu, în special pentru $\lambda \approx 800 \dots 900 \text{ nm}$;
- preț de cost mai înalt, deoarece metacrilatul de octil este mai scump decât 1-octenă.

Cel mai aproape de invenția propusă este stratul fotosensibil, ce constă din copolimer de N-vinilcarbazol cu 1-octenă sau 1-hexadecenă (N-VC:OC-1 sau HD-1) luat la polimerizare în raport de 70:30 mol%, sensibilizat cu 2,4,7-trinitrofluorenolă (2,4,7-TNF) sau alți compuși cu grupe electronoacceptoare [2].

Dezavantajul acestor straturi fotosensibile constă în absența fotosensibilității în diapazonul spectral 700...900 nm.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în confecționarea stratului fotosensibil din compozite de copolimeri carbazolici cu metalo-ftalocianine, care ar asigura o transparență bună și o fotosensibilitate înaltă în diapazonul spectral $\lambda \approx 500 \dots 900 \text{ nm}$.

Stratul fotosensibil, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține copolimer de N-vinilcarbazol cu 1-octenă în raport de 70:30 mol% sensibilizat cu 15% mas. de 2,4,7-trinitrofluorenolă și 10...50% mas. de ftalocianină de cupru, grosimea stratului fotosensibil fiind de 1...10 μm .

Rezultatul tehnic al invenției constă în faptul că straturile fotosensibile obținute asigură următoarele caracteristici tehnice:

- fotosensibilitate spectrală înaltă în diapazonul vizibil al spectrului ($\lambda \approx 400 \dots 700 \text{ nm}$) și infraroșu (IR) apropiat ($\lambda \approx 700 \dots 900 \text{ nm}$), comparativ cu cea mai apropiată soluție;
- stabilitate față de mediul ambiant.

Rezultatul tehnic obținut se datorează faptului că stratul fotosensibil conține suplimentar 10...50% mas. de ftalocianină de cupru (Pc-Cu) în calitate de sensibilizator. Rezultate mai bune se observă în cazul straturilor polimerice din copolimeri de N-vinilcarbazol cu 1-octenă (N-VC:OC-1) (I) dopați cu ftalocianină de cupru (Pc-Cu), probabil, datorită faptului că copolimerul N-VC:OC-1 posedă o structură mai regulată decât copolimerii din stadiul anterior. Un rezultat și mai bun se observă la prelucrarea termică a straturilor fotosensibile în atmosferă de gaz inert sau hidrogen.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema dispozitivului fotosensibil (1 - suport din sticlă optică, 2 - strat electroconductor, 3 - strat din compozit de polimer carbazolic);
- fig. 2, dependența fotosensibilității spectrale a straturilor fotosensibile din copolimer de N-vinilcarbazol:1-octenă (70:30 mol%) sensibilizat cu 10...50% mas. de ftalocianină de cupru.

Structura stratului fotosensibil este reprezentată în fig. 1. Pe un suport de sticlă transparent, acoperit cu un strat electroconductor ITO, se depune prin metoda *spin-coating* un strat fotosensibil din copolimer de N-vinilcarbazol cu 1-octenă sensibilizat cu ftalocianină de cupru. Grosimea stratului fotosensibil variază de la 1,0 până la 10 μm . Cercetarea fotosensibilității spectrale cu utilizarea metodei propuse în [1] a demonstrat că ele manifestă fotosensibilitate relativ bună pe tot diapazonul spectral vizibil și în infraroșu apropiat $\lambda \approx 400 \dots 900 \text{ nm}$. O sensibilitate foarte bună față de prototip se observă în diapazonul 600...900 nm. Majorarea concentrației ftalocianinei de cupru Pc-Cu în straturi $C_{\text{Pc-Cu}} > 50\%$ mas. conduce la micșorarea fotosensibilității.

Exemplu de confecționare a stratului fotosensibil din copolimer carbazolic cu 2,4,7-TNF și sensibilizat cu Pc-Cu

a) Într-o eprubetă ajustată cu dop cu șlif se iau 0,1 g de copolimer carbazolic (N-VC : OC-1), 0,015 g (15% mas.) de 2,4,7-TNF și 1,0 ml clorobenzen. Dizolvarea polimerului are loc în 2...4 ore.

5 b) În altă eprubetă se iau 0,01 g Pc-Cu (10% mas. față de copolimerul carbazolic) la care se toarnă 1,0 ml clorobenzen și 0,02 ml de acid fluoroacetic. Conținutul eprubetei se dizolvă prin amestecare. Soluția se prelucrează cu ultrasunet, apoi cu picătura, prin agitare, se adaugă la soluția de polimer carbazolic.

10 c) Soluția finală se prelucrează din nou cu ultrasunet și, cu ajutorul unui dispozitiv de tip centrifugă, se depune pe un suport de sticlă optică acoperit cu strat electroconductiv. Eșantioanele obținute se usucă în etuvă cu vid la temperatura de 40...50°C. Unele probe au fost prelucrate termic la 60...70°C în atmosferă de hidrogen. Sensibilitatea spectrală este testată cu ajutorul unei instalații optice în diapazonul spectral $\lambda \approx 400...900$ nm.

Rezultatele obținute sunt ilustrate în tabel.

15 Stratul fotosensibil obținut poate fi folosit la prepararea purtătorilor de informație ce pot fi utilizați pentru înregistrarea informației în domeniul infraroșu apropiat 800...900 nm.

Tabel

| № | Pc-Cu, % mas. | Grosimea straturilor, d, μm | Fotosensibilitatea (S) la $\lambda=850$ nm, u.c. | Transparența, % |
|---|---------------|--|--|-----------------|
| 1 | 75 | 9,2 | 1,0 | 65 |
| 2 | 50 | 10,0 | 3,6 | 78 |
| 3 | 25 | 8,5 | 6,2 | 81 |
| 4 | 10 | 2,5 | 1,5 | 85 |

20 Precum se observă din tabel, majorarea concentrației de ftalocianină de cupru în compozit conduce la micșorarea fotosensibilității și, îndeosebi, a transparenței stratului fotosensibil. Cele mai bune rezultate se obțin la un conținut de 25...50% mas. de Pc-Cu.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Короткая Е.Д., Федорова Л.Н., Починок В.Я., Кузьмин Р.Н., Айзенберг В.Д. Химическая пластификация поливинилкарбазола. Способы записи информации на бессеребряных носителях, Вып. 7, Киев, Вища школа, 1976, pag.74-82
2. MD 3690 F1 2008.08.31

(57) Revendicări:

Strat fotosensibil pe bază de copolimer carbazolic, care conține copolimer de N-vinilcarbazol cu 1-octenă în raport de 70:30 mol% sensibilizat cu 15% mas. de 2,4,7-trinitrofluorenonă și 10...50% mas. de ftalocianină de cupru, grosimea stratului fotosensibil fiind de 1...10 μm .

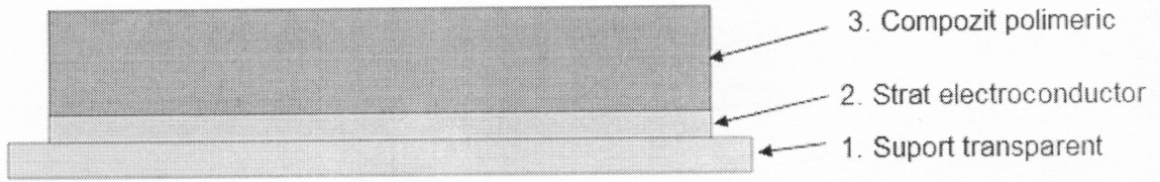


Fig. 1

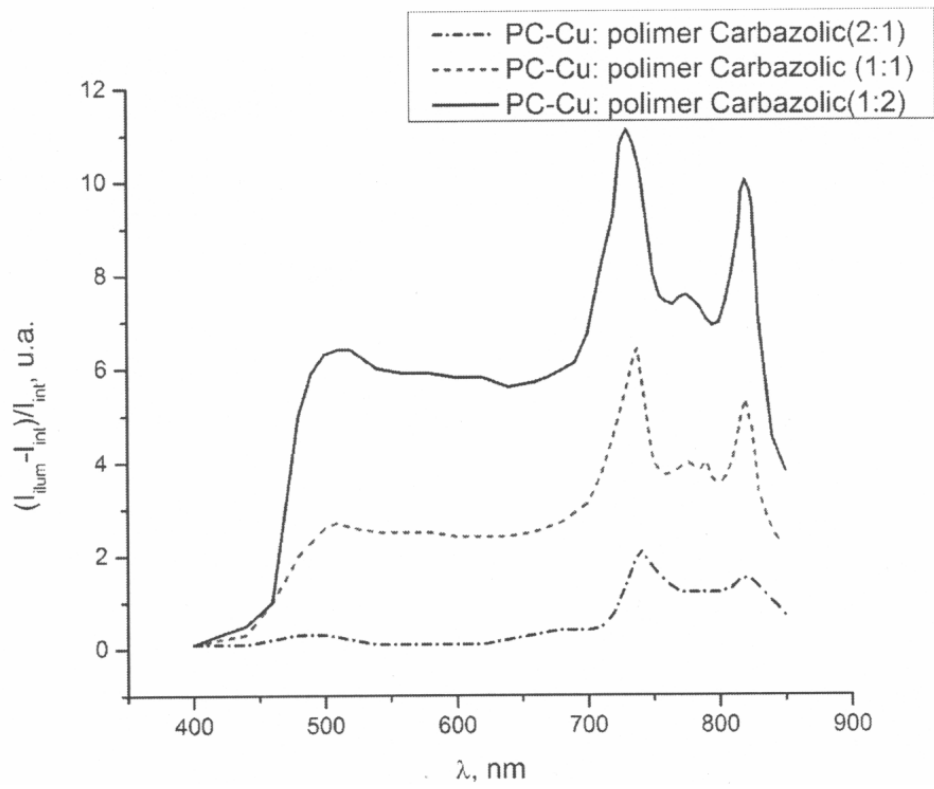


Fig. 2