

Invenția se referă la un purtător de informație electrofotografic și poate fi utilizată în optoelectronică și fonică pentru înregistrarea imaginilor fotografice și holografice.

Se cunoaște utilizarea ftalocianinelor de cupru, cobalt și zinc pentru sensibilizarea copolimerilor carbazolici, în scopul extinderii diapazonului spectral de fotosensibilitate a copolimerilor [1] și un strat fototermoplastic confecționat din copolimerul stiren:metacrilat de octil, luați într-un raport de la 3 : 1 până la 4 : 1 [2].

Dezavantajele acestora sunt:

- transparentă optică redusă a stratului fototermoplastic;
- proprietăți fizico-mecanice ce nu permit înregistrarea imaginilor cu parametri fotografici înalți.

În calitate de cea mai apropiată soluție servește un purtător de informație electrofotografic care include un suport metalizat, un strat de vizualizare din polimer termoplastic (copolimer stiren:butilmetacrilat (1:1)) și un strat electrofotosensibil pe bază de copolimer al N-vinilcarbazolului sensibilizat cu 2,4,7-trinitrofluorenolă. În calitate de copolimer se utilizează un copolimer obținut din N-vinilcarbazol și o alchenă superioară 1-octenă sau 1-hexadecenă [3].

Dezavantajele acestui purtător fototermoplastic sunt:

- absența fotosensibilității în diapazonul 650...800 nm, precum și în domeniul infraroșu apropiat;
- transparentă optică puțin redusă din cauza solubilității copolimerului stiren:butilmetacrilat numai în CCl₄, solvent ce parțial dizolvă suprafața stratului de semiconductor de N-vinilcarbazol cu 1-octenă și ce ridică nivelul de zgomot al purtătorului fototermoplastic.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în elaborarea unui purtător de informație electrofotografic care asigură o transparentă optică mai înaltă și un nivel de zgomot mai mic.

Problema se rezolvă prin aceea că purtătorul de informație electrofotografic include un suport metalizat, un strat polimeric electrofotosensibil din copolimer de N-vinilcarbazol cu 1-octenă, sensibilizat cu 2,4,7-trinitrofluorenolă, și un strat termoplastic de vizualizare. Totodată stratul polimeric electrofotosensibil conține suplimentar 3...10% mas. de colorant tetrabenzoxiftalocianină de zinc, iar stratul termoplastic de vizualizare este confecționat cu grosimea de 0,5...1,0 μm din copolimer de stiren cu metacrilat de octil în raport de 70:30% mol.

Rezultatul tehnic al invenției constă în aceea că purtătorul de informație electrofotografic asigură următoarele caracteristici tehnice:

- sensibilitate fotografică de circa 10⁻⁴...10⁻⁵ J/cm² pe întregul diapazon spectral vizibil, de la 400 până la 800 nm;
- transparentă optică maximală până la 80%, datorită compatibilității straturilor de polimer termoplastic cu cel de semiconductor;
- eficiență de difracție până la 15%, rezoluție $R \approx 1000 \text{ mm}^{-1}$ datorită plasticității înalte a polimerului termoplastic în comparație cu polimerul termoplastic utilizat în cea mai apropiată soluție;
- inerție față de mediul ambiant;
- preț de cost redus față de purtătorii de informație cu semiconductor anorganic.

Rezultatul tehnic se datorează faptului că stratul polimeric electrofotosensibil conține suplimentar 3...10% mas. de colorant tetrabenzoxiftalocianină de zinc, iar copolimerul de stiren cu metacrilat de octil (ST:OCM) utilizat pentru confecționarea stratului de vizualizare solubil în hexan posedă termoplasticitate mai bună decât copolimerul de stiren:butilmetacrilat și stabilitate mai înaltă decât poliepoxi-propilcarbazolul de asemenea utilizat pentru confecționarea stratului de vizualizare. În calitate de polimer termoplastic răspunzător de vizualizarea imaginilor în electrofotografie s-a sintetizat copolimerul stiren:metacrilat de octil (70:30% mol), reieșind din aceea că la un conținut mai mare de metacrilat de octil polimerul devine maleabil și nu poate fi utilizat pentru confecționarea filmului fototermoplastic, dacă copolimerul conține o cantitate mai mare de stiren, el devine rigid și posedă proprietăți deformaționale neînsemnate. În afară de aceasta, el nu va fi solubil în hexan. Alți solvenți la depunerea stratului termoplastic de vizualizare vor distruge stratul fotosensibil deja depus pe un suport transparent din polietilentereftalat metalizat.

Dacă stratul polimeric electrofotosensibil din N-vinilcarbazol cu 1-octenă sensibilizat cu 2,4,7-trinitrofluorenolă conține suplimentar 3...10% mas. de tetrabenzoxiftalocianină de zinc (TBO-PcZn), atunci se observă deplasarea diapazonului de fotosensibilitate până la 800 nm. În cazul purtătorului de informație electrofotografic utilizat în cea mai apropiată soluție, diapazonul fotosensibilității spectrale al acestuia este de 400...700 nm. Avantajele utilizării tetrabenzoxiftalocianinei de zinc constau în aceea că este solubilă în solvenți organici așa ca cloroformul, tetrahidrofuranul și alți solvenți, în care sunt bine solubili și copolimerii carbazolici, aceasta permite de a obține straturi fotosensibile transparente – o cerință tehnică de bază față de purtătorii de informație. Pe purtătorul de informație revendicat înregistrarea imaginilor se poate realiza cu laser.

Tetrabenzoxiftalocianina de zinc este relativ ușor de sintetizat, precursorul ei fiind feniloxiftalonitrilul, și se obține cu un randament înalt conform sursei bibliografice: Nicolson M.M., Leznoff C.C., Lever A.B. Phthalocyanines Properties and Applications, New York, VCH, 1993, vol. 3, p.75-117.

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

- fig.1, schema în secțiune a purtătorului de informație electrofotografic;
- fig.2, dependența fotosensibilității spectrale a straturilor de semiconductor din copolimeri de N-vinilcarbazol:1-octenă (N-VC:OC-1) 70:30% mol sensibilizat cu 2,4,7-trinitrofluorenolă și suplimentar cu 3...10% mas. de colorant ftalocianinic (curbele 2,3,4).

Exemplu de realizare a invenției

Confecționarea stratului din copolimer N-VC:OC-1 (70:30% mol) electrofotosensibil și a purtătorului termoplastic:

a) stratul polimeric electrofotosensibil se confecționează în modul următor: 1,0 g de copolimer N-vinilcarbazol cu 1-octenă (70:30% mol), 0,15 g de sensibilizator 2,4,7-trinitrofluorenolă (TNF) și 0,031 g tetrabenzoxifalocianină de zinc se dizolvă în 12 ml cloroform. După filtrare stratul de semiconductor organic se depune pe film metalizat cu Cr sau SnO₂ cu ajutorul unui dispozitiv de tip „menisc” sau prin metoda centrifugă. Stratul de semiconductor se usucă la aer 5...10 min, apoi în etuva cu vid la 30°C pentru a înlătura urmele de solvent. Grosimea stratului fotoconductibil (de fotopolimer) constituie 1,6...1,8 μm. Fotosensibilitatea spectrală a straturilor de semiconductor s-a cercetat prin metoda originală în diapazonul spectral $\lambda=400\text{...}800$ nm și este reprezentată în fig.2;

b) confecționarea stratului termoplastic de vizualizare. Pentru depunerea stratului de vizualizare se folosesc soluții de copolimer stiren:metacrilat de octil (70:30% mol) de la 5,0 până la 10,0% mas. în hexan pentru a obține stratul cu grosimi diferite de la 0,5 până la 1,0 μm.

Pentru testări holografice s-au obținut purtători fototermoplastici cu strat de vizualizare din copolimer stiren:metacrilat de octil (70:30) cu grosimea 0,6 μm; 0,8 μm și 1,1 μm. Testarea holografică s-a efectuat prin înregistrarea rețelelor de difracție în lumina roșie ($\lambda=630$ nm). Purtătorul de informație elaborat posedă sensibilitate fotografică $S\approx 10\text{--}5$ J/cm² și pe el s-au înregistrat rețele de difracție cu eficiență $\eta=10\text{...}13\%$, la o rezoluție $R=1000$ mm⁻¹.

Ceilalți purtători de informație s-au confecționat conform exemplului de realizare a invenției. Rezultatele testării sunt prezentate în tabel.

Tabel

Nr. d/o	Masa copolimerului (g)	Masa sensibilizatorului TNF (g)	Masa colorantului TBO-PcZn (g)	Concentrația colorantului TBO-PcZn (%)	Intensitatea semnalului $\lambda=580$ nm	Intensitatea semnalului $\lambda=700$ nm
1	1,0	0,15	0,031	3,0	8,7	1,8
2	1,0	0,15	0,06	6,0	6,0	1,4
3	1,0	0,15	0,10	10,0	2,4	1,5
4	1,0	0	0,10	10,0	0,5	2,5
5	1,0	0,15	0	0	12,0	0

Notă: Nr. 5 – cea mai apropiată soluție.

Sensibilitatea spectrală s-a cercetat cu ajutorul unei instalații optice înzestrate cu un monocromator, descrisă în literatura de specialitate. Variația sensibilității în funcție de lungimea de undă este reprezentată în fig.2. Din fig.2 se observă că sensibilitatea spectrală maximă a fotoconductorilor polimerici sensibilizați cu 2,4,7-trinitrofluorenolă se cuprinde în diapazonul 580...620 nm, în funcție de natura și culoarea complexului cu transfer de sarcină – „culoarea zmeurie”. Sensibilizarea polimerilor carbazolici cu colorant ftalocianinic (de culoare albastră) conferă sensibilitate spectrală relativ bună în diapazonul $\lambda=680\text{...}720$ nm. Se observă și lărgirea curbei sensibilității spectrale până la $\lambda=800\text{...}850$ nm.

Purtătorul de informație elaborat poate fi utilizat în fonică pentru înregistrarea imaginilor fotografice, precum și a hologramelor calitative prin metoda electrofotografică. Imaginile obișnuite, precum și cele holografice, pot fi înregistrate multiplu pe același cadru al purtătorului electrofotografic.