

Invenția se referă la un purtător de informație foto- și electronostructurabil pentru înregistrarea imaginilor holografice, care poate fi utilizat în foto- și electrografie, opto- și microelectronică.

Este cunoscut purtătorul de informație fotostructurabil, obținut din compoziții de copolimeri de 9-carbazolilalchilmecrilat (CAM) cu metacrilat de octil (OMA) cu adaos de polihalogenderivați ai metanului, de exemplu  $\text{CHI}_3$ ,  $\text{CHBr}_3$ ,  $\text{CBr}_4$  și alții [1].

S-a demonstrat că fotosensibilitatea acestui purtător fotostructurabil constituie  $10^{-1} \dots 10^{-2} \text{ J/cm}^2$ .

Dezavantajul acestui purtător de informație constă în aceea că posedă fotosensibilitate relativ scăzută ( $10^{-2} \text{ J/cm}^2$ ) la iluminare cu laser He-Cd ( $\lambda=0,42 \mu\text{m}$ ) și foarte neînsemnată cu laser Ar ( $\lambda=0,48 \mu\text{m}$ ). Purtătorul de informație din copolimeri CAM:OMA posedă și un preț de cost relativ înalt.

Mai apropiat, din punct de vedere tehnologic și tehnic, de cel propus este purtătorul fotostructurabil obținut din compoziții de poli-N-vinilcarbazol cu polimeri termoplastici și adaos de triiodometan sau alți derivați halogenați ai metanului pe un suport de sticlă [2]. După cum este menționat, procesul de formare a imaginii poate fi separat în 2 etape. La prima etapă sub acțiunea iradierii UV sau cu un fascicul de electroni se produce fotoscindarea complexului cu transfer de sarcină dintre nucleele carbazolice (electronodonor) și moleculele de derivat halogenat (acceptor) cu formarea unei sări organice colorate, ce inițiază procesul de reticulare.

La etapa a II-a, ce constă în dezvoltarea chimică a mostrelor în solvenți organici (cel mai des în tetraclorometan  $\text{CCl}_4$ ), se produce amplificarea imaginii fotografice de câteva sute de ori. După cum se menționează în [2], imaginile holografice obținute pe purtători fotostructurabili pe bază de poli-N-vinilcarbazol posedă o eficiență de difracție până la 10% la frecvența spațială de  $\sim 700 \text{ mm}^{-1}$ . Se menționează că prezența iodului în solventul  $\text{CCl}_4$  de asemenea favorizează îmbunătățirea calității imaginilor.

Dezavantajele acestui purtător sunt:

din cauza incompatibilității polimerilor carbazolici cu polimerii termoplastici straturile au transparență optică mai redusă;

însă purtătorul de informație menționat mai sus din compoziții de poli-N-vinilcarbazol manifestă proprietăți fizico-mecanice neînsemnate. Îndeosebi este mică adhezivitatea stratului de polimer față de suportul din polietilentereftalat.

De menționat că purtătorul de informație caracterizat mai sus poate fi utilizat pentru înregistrarea informației în domeniul UV al spectrului 200...400 nm, iar cu adaos de cloranil sau fotocromi spiropiranici în domeniul vizibil 400...600 nm.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în crearea unui nou purtător de informație foto- și electronostructurabil din compoziții de copolimeri de N-vinilcarbazol, alchene superioare și N-vinilpirolidonă, care să asigure majorarea fotosensibilității și ameliorarea proprietăților optice.

Purtătorul de informație foto- și electronostructurabil, conform invenției, constă dintr-un suport optic transparent și un strat fotosensibil care include o compoziție de copolimer: N-vinilcarbazol, o alchenă superioară (1-octenă sau 1-hexadecenă) și opțional N-vinilpirolidonă, precum și 8...10 % de triiodometan, în următorul raport al monomerilor, % mol:

N-vinilcarbazol	40...60
alchenă superioară	20...40
N-vinilpirolidonă	0...20.

Rezultatul constă în majorarea fotosensibilității, eficacității de difracție și ameliorarea proprietăților optice ale purtătorului de informație.

Obținerea unui purtător de informație foto- și electronostructurabil din compoziții de copolimeri de N-vinilcarbazol, alchene superioare și N-vinilpirolidonă, care posedă sensibilitatea  $S=0,9 \cdot 10^{-3} \text{ J/cm}^2$  (de 1,5 ori mai înaltă), eficacitatea difracțională 15...20% (de 1,5 ori mai înaltă) și proprietăți optice (transparență) mai avansate decât cea mai apropiată soluție [2], se datorează fenomenului de copolimerizare a N-vinilcarbazolului cu alchene superioare și inclusiv cu N-vinilpirolidonă.

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

- fig. 1, schema mostrei cu purtătorul de informație;
- fig. 2, dependența intensității benzii de absorbție  $D_{640}$  de timpul de iluminare UV a purtătorilor de informație fotostructurabili din CAM:OMA, PVC:OC, PVC:OC:VP.

Purtătorul de informație din fig. 1 se confecționează în felul următor: pe un suport transparent de polietilentereftalat sau sticlă optică 1 se depune prin metode cunoscute (prin metoda de „menisc”, sau metoda de centrifugă cu ajutorul unor dispozitive mecanice), din soluții de solvenți organici, stratul fotosensibil 2. Grosimea stratului variază de la 1,0 până la 6,0  $\mu\text{m}$ , în funcție de concentrația soluțiilor. Straturile se usucă la aer, apoi în dulapul de uscare cu vid, la temperatura camerei.

În fig. 2 este prezentată dependența intensității benzii de absorbție  $D_{640}$  (fotosensibilitatea) de timpul de iluminare UV a purtătorilor de informație fotostructurabili din CAM:OMA (curba 1), PVC:OC (curba 2), PVC:OC:VP (curba 3).

După cum reiese din fig. 2, ce reprezintă variația intensității benzii de absorbție ( $\lambda=640$  nm) de timpul de iluminare UV, fotoreticularea straturilor constituie 10...12 min, adică de 1,5...2 ori mai mic decât în cazul purtătorilor de informație cunoscuți.

#### Exemplul 1

0,5 g copolimer VC:OC-1 și 0,05 g  $\text{CHI}_3$  se dizolvă în toluen pentru a obține o soluție cu concentrația polimerului de 12%. După dizolvarea completă a polimerului și filtrarea ulterioară, se depune stratul polimeric pe un suport transparent de polietilentereftalat sau sticlă. Grosimea stratului constituie  $\sim 4,5$   $\mu\text{m}$ . Uscarea se realizează în aer și în dulapul de uscare cu vid ( $P\sim 100$  mm Hg) la temperatura camerei, timp de 3 ore. Fotosensibilitatea purtătorului obținut se determină prin metoda spectrală „UV-VIS”. În calitate de criteriu de apreciere a reticulării complete se consideră timpul de iluminare UV, în decursul căruia se observă o saturație a benzii de absorbție  $\lambda=640$  nm. În calitate de sursă UV s-a utilizat dispozitivul de tip PRK-4 cu energia de iradiere de  $E=4,0$   $\text{J}/\text{cm}^2$ . Parametrii holografici se stabilesc după rezultatele obținute prin înregistrarea unor rețele difracționale la diferite frecvențe spațiale 1000, 1500 și 2000  $\text{mm}^{-1}$ , cu laser He-Cd ( $\lambda=0,42$   $\mu\text{m}$ ).

După stabilirea parametrilor holografici, mostrele iluminate se dezvoltă în solvenți organici. Timpul de dezvoltare a mostrelor constituie 20...30 s, în funcție de grosimea stratului polimeric.

Rezultate:

Fotosensibilitatea  $S\sim 0,5\cdot 10^{-2}$   $\text{J}/\text{cm}^2$  (laser)

Eficacitatea de difracție  $\eta_{\text{ir}}\sim 10\%$

Frecvența spațială  $R\sim 1500$   $\text{mm}^{-1}$

Înregistrarea cu fascicul de electroni se efectuează conform metodei descrise în [1].

Rezultate:

Eficacitatea de difracție  $\eta_{\text{ir}}\sim 20\%$

Frecvența spațială  $R\sim 1500$   $\text{mm}^{-1}$

#### Exemplele 2-6

Purtătorul de informație se confecționează analogic ca în exemplul 1.

Reticularea straturilor fotosensibile s-a cercetat prin metoda spectrală „UV-VIS”. La iradierea mostrelor în spectrele electronice apare o nouă bandă de absorbție  $\lambda = 640...650$  nm, care în funcție de timpul de iluminare UV conduce la majorarea intensității benzii de absorbție  $\lambda = 640$  nm până la o valoare constantă ce corespunde timpului de reticulare și care corelează cu fotosensibilitatea straturilor. După cum se observă din fig. 2, timpul de fotoreticulare a stratului fotosensibil din copolimer VC:OC-1:VP (nr. 5) constituie 9...10 min și este de 1,5-2,0 ori mai mic decât timpul de reticulare a straturilor de fotorezist menționat în literatură.

Parametrii holografici s-au cercetat la iluminare cu laser argon He-Cd ( $\lambda=0,42$   $\mu\text{m}$ ) și la iradiere cu un fascicul de electroni. Metodele de cercetare sunt descrise în [1]. Pe purtătorii de informație elaborați la iradiere cu fasciculul de electroni s-au înregistrat rețele de difracție cu o rezoluție  $R$  de 1500 și 2000  $\text{mm}^{-1}$  și cu o eficacitate de difracție de până la 15%. Dezvoltarea straturilor de fotopolimeri după iluminare cu laser sau cu un fascicul de electroni s-a realizat în solvenți organici, de exemplu  $\text{CCl}_4$ , sau toluen. Timpul optimal de dezvoltare constituie 20...30 s.

Purtătorul de informație elaborat pe bază de compoziție de copolimer N-vinilcarbazol, alchenă superioară, N-vinilpirolidonă și triiodometan poate fi recomandat pentru înregistrarea imaginilor holografice.

Tabel

Proprietăți sensitometrice ale straturilor fotosensibile din copolimeri de N-vinilcarbazol

№	Compoziție fotosensibilă		Grosimea stratului, $d$ ( $\mu\text{m}$ )	Timpul de reticulare în lumină UV, (min)	Sensibilitatea fotografică $S$ , $\text{J}/\text{cm}^2$
	Tipul copolimerului	% $\text{CHI}_3$			
1.	PVC:OC-1 (60:40% mol)	10	1,5	12	$2,5\cdot 10^{-2}$
2.	-,-	10	4,0	10	$0,8\cdot 10^{-2}$
3.	PVC:HD (60:40% mol)	12	4,6	8	$1,25\cdot 10^{-3}$
4.	PVC:OC-1:VP (60:30:10% mol)	10	2,0	12	$1,05\cdot 10^{-3}$
5.	-,-	10	4,6	9-10	$1,10\cdot 10^{-3}$
6.	PVC:OC-1:VP (60:20:20% mol)	12	4,2	8	$0,90\cdot 10^{-3}$
7.	PVC: $\text{CHI}_3$ (70:30 % mol) (cea mai apropiată soluție)	12	4,5	16	$1,25\cdot 10^{-3}$
8.	CAM:OMA (60:40 % mol) (soluția apropiată)	12	4,8	25	$5,5\cdot 10^{-2}$

Datele din tabel demonstrează că purtătorul de informație foto- și electronostructurabil din compoziție de copolimer de N-vinilcarbazol, alchenă superioară, N-vinilpirolidonă și triiodometan se supune ușor fotoreticulării ( $t=8\dots 10$  min), fotosensibilitate fotografică  $0,9\dots 1,1$  J/cm<sup>2</sup> și este mai calitativ decât cea mai apropiată soluție.