

Invenția se referă la fotografia semiconductoare în iradiere coerentă și poate fi utilizată în holografie, pentru multiplicarea informației optice (de înregistrare holografică sau analogică), în metodele de testare optică nedistructivă. Este cunoscut procedeul de înregistrare a informației în iradiere integrală cu discretizarea imaginii pe stratul fototermoplastic cu calcogenid de arsenicum la schimbări fotoinduse [1].

Este cunoscut procedeul de înregistrare a două fronturi de unde pe două plăci foto diferite. La utilizarea unui număr mare de plăci foto devine posibilă examinarea unor stări diferite ale obiectului prin metodele de comparație holografică cu frontul de unde, care se păstrează pe una din plăcile foto [2].

Dezavantajele acestui procedeu constau în lipsa reversibilității, prezența dezvoltării umede și a tasării materialului foto, complexitatea compatibilității plăcilor foto, limitarea clasei de neomogenități cercetate, cerințele ridicate față de calitatea suporturilor hologramelor-plăcilor foto și a calității elementelor instalației holografice, precum și un consum mare de plăci foto.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unui procedeu reversibil de înregistrare a informației, care permite de a compara prin metode optice nedistructive starea prezentă a obiectului cu cea inițială (când obiectul este neîncărcat sau etalon), atât în lumină refractată, cât și în cea reflectată.

Esența invenției constă în faptul că înregistrarea imaginii stării inițiale a obiectului se efectuează prin metoda de schimbări fotoinduse în semiconductorul calcogenic sticlos al purtătorului fototermoplastic, iar imaginile ulterioare se înregistrează, fiecare separat, în regim reversibil fototermoplastic, pe suprafața stratului termoplastic TP, iar pe suprafața lui producându-se totodată dezvoltarea imaginii latente, care se păstrează pe semiconductorul calcogenic sticlos SCS.

Invenția se explică prin fotografiile din fig. 1...6.

Exemplul 1 este ilustrat în fig. 1, care reprezintă fotografia spectrului rețelei de reflecție cu TP și a rețelei din SCS dezvoltate pe TP.

Exemplul 2. Purtătorul fototermoplastic PFTP, care reprezintă o structură multistrat: un suport flexibil de lavsan, un electrod metalic transparent din crom (coeficientul de permeabilitate 60% pentru $\lambda=0,63 \mu\text{m}$), deasupra căruia este depus un strat fotosensibil de semiconductor calcogenic sticlos (prin metoda de evaporare în vacuum) – o soluție solidă de $(\text{As}_2\text{S}_3)_{0,3}(\text{As}_2\text{Se}_3)_{0,7}$, un strat de butilmetacrilat cu acrilonitril în raportul 50:50 (БМА-50) este dizolvat în tuluol și în faza lichidă se depune pe fotosemiconductor. Grosimea acestor straturi este, respectiv, de $75 \mu\text{m}$, $10^{-2} \mu\text{m}$, $1,8 \mu\text{m}$ și $0,8 \mu\text{m}$.

Laserul He-Ne ($\lambda=0,63 \mu\text{m}$, $P_{\text{ies.}}=24 \text{ mW}$). În calitate de obiect a fost utilizată lentila cumulativă din sticlă ($F=70 \text{ mm}$). Alegerea acestui obiect permite destul de simplu de a obține interferograma obiectului fazic prin schema lui Late-Upatnax și de a o interpreta ușor.

La înregistrarea frontului de undă plan în timpul primei expoziții (condiția necesară la interferometria obiectelor fazice) în regim de transformări fotostructurale în stratul de semiconductor calcogenic sticlos SCS al PFTP se formează o rețea holografică difracțională RHD. Stratul de termoplastic în timpul dat este transparent și neînregistrabil. Pe parcursul a 40 de minute se formează RHD, primul maximum difracțional al căreia este demonstrat în fig. 2. Înainte de expoziția a doua în fluxul laser este amplasat obiectul (metoda de interferometrie a obiectelor fazice) – lentilă cumulativă. Distanța între PFTP și lentilă este egală cu $2F$. În timpul celei de a doua expoziții, care se efectuează în regim de înregistrare fototermoplastic ($t=5\text{s}$, $T=65^\circ\text{C}$, $U=6\text{kV}$) s-a înregistrat holograma sursei punctiforme – lentila holografică.

Fotografia fluxului laser care trece prin lentila holografică și care se formează pe stratul termoplastic al PFTP (pentru o ilustrare mai clară, rețeaua în SCS nu s-a înregistrat în mod intenționat) este demonstrată în fig. 3 (distanța între PFTP și ecran $\gg 2F$, fluxul de dispersie este format de lentila de dispersie).

Se restabilesc independent două imagini holografice – frontul de undă plan al RHD și frontul de undă de dispersie al lentilei holografice (distanța dintre PFTP și ecran $\gg 2F$) fig. 4 și fig. 5. În caz că frecvența spațială a RHD aparține diapazonului de frecvențe spațiale ale spectrului lentilei, atunci se observă o scădere (vezi interferograma fig. 6 a obiectului fazic).

Acum, după ștergerea termică a reliefului imaginii pe stratul termoplastic al PFTP, se pot înregistra noi stări ale obiectului (sau alte obiecte), concomitent imaginea în SCS se păstrează și se va dezvolta pe stratul termoplastic la fiecare înregistrare în regim FTP.

Procedeul permite de a majora informativitatea datorită abilității de reconstruire atât în lumină reflectată, cât și în cea refractată, de a reduce consumul de purtător datorită înregistrării reversibile, de a majora operativitatea metodei de derulare a cercetărilor optice nedistructive (timpul de înregistrare este de câteva secunde) datorită sensibilității ridicate la lumină $10^{-5} \dots 10^{-6} \text{ J/cm}^2$. Acest fapt este atins prin înregistrarea fototermoplastică reversibilă continuă a imaginilor optice ale stărilor obiectului multiplu schimbate, care este urmată la fiecare înregistrare suplimentară și dezvoltării uneia și aceeași imagini ascunse înregistrate anterior a unei stări anterioare a obiectului (etalon sau obiect în stare liberă), care se păstrează în semiconductorul calcogenic sticlos al purtătorului fototermoplastic.