

Invenția se referă la fotografia semiconductoare și poate fi utilizată în holografie, pentru multiplicarea informației optice (holografice sau analogice), în metodele de testare laser.

Este cunoscut procedeul de înregistrare a interferogramelor biexpoziționale și holografice pe un purtător fototermoplastic în varianta de înregistrare izotermică biexpozițională. La prima înregistrare, PFTP imprimă pe stratul său termoplastic holograma obiectului nedeforțat. În pauză obiectul se încarcă, apoi se efectuează cea de a doua înregistrare pe stratul termoplastic [1].

Dezavantajul constă în aceea că un astfel de procedeu de înregistrare utilizează un singur mecanism de înregistrare și, de obicei, se folosește pentru orice mediu de înregistrare, iar prima erodare a interferogramei conduce automat la erodarea hologramei obiectului-etalon, fapt extrem de nedorit.

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

Dezavantajul constă în lipsa reversibilității, prezența dezvoltării umede și a tasării materialului foto, complexitatea compatibilității plăcilor foto, limitarea clasei de neomogenități cercetate, cerințele ridicate ale calității suporturilor hologramelor-plăcilor foto și ale calității elementelor instalației holografice, precum și un consum prea mare de plăci foto, constituie niște deficiențe substanțiale.

Problema constă în elaborarea unui procedeu reversibil de înregistrare a imaginilor optice, care permite de a lucra comod și mai puțin costisitor, de a compara prin metode nedistructive diferite stări ale obiectului cu cea inițială (obiectul etalon).

Procedeul, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că constă în proiectarea din partea substratului transparent al purtătorului fototermoplastic multistrat. Înregistrarea imaginii primare să se efectuează în regim fototermoplastic pe suprafața stratului termoplastic, iar imaginile ulterioare se înregistrează prin metoda reversibilă a schimbărilor fotoinduse în semiconductorul calcogenic sticlos, totodată imaginea se păstrează concomitent pe stratul termoplastic.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1...3.

Exemplul 1 este ilustrat în fig. 1, care demonstrează dependența eficacității difracționale de frecvența spațială a rețelelor încrucișate (curba 1 - pentru stratul semiconductor calcogenic sticlos SCS și curba 2 - pentru cel termoplastic TP).

Exemplul 2, pentru ilustrarea procedurii propus de înregistrare a fost utilizat purtătorul fototermoplastic PFTP, care prezintă o structură multistrat: un suport flexibil din lavsan, un electrod metalic semitransparent (coeficientul de permeabilitate este egal cu 60% pentru $\lambda=0,63 \mu\text{m}$), deasupra căruia este depus (prin metoda de evaporare termică în vacuum) un strat fotosensibil de SCS (semiconductor calcogenic sticlos) – o soluție solidă de $(\text{As}_2\text{S}_3)_{0,3}(\text{As}_2\text{Se}_3)_{0,7}$, un strat termoplastic de butilmetacrilat cu acrilonitril în relația 50:50(БМА-50) este dizolvat în tuluol și în faza lichidă se depune pe fotosemiconductor. Grosimea acestor straturi este egală respectiv cu $75 \mu\text{m}$, $10^{-2} \mu\text{m}$, $1,8 \mu\text{m}$ 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 o lentilă cumulativă ($F=70 \text{ mm}$). Alegerea acestui obiect permite destul de ușor de a obține interferograma obiectului fazic prin schema Late – Upatniex și ușor poate fi interpretată. La înregistrarea frontului de undă-plan (din partea substratului de lavsan) în timpul primei expoziții (condiția necesară a interferometriei obiectelor fazice), care se efectuează în regimul de înregistrare fototermoplastic ($t=5\text{s}$, $T=65^\circ\text{C}$, $U=6 \text{ kV}$) se formează o rețea holografică difracțională (RHD), la care primul maximum difracțional este demonstrat în fig. 1. Stratul SCS în timpul acesta (înregistrarea în 5 secunde) neînregistrabil. Înainte de cea de a doua expoziție în fluxul laser este amplasat obiectul – o lentilă colectoare (metoda de interferometrie a obiectelor fazice). Distanța între PFTP și lentilă este egală cu $2F$. În timpul celei de a doua expoziții, care a fost efectuată în regim de transformări fotostructurale în stratul de SCS al PFTP se formează holograma sursei punctice – lentila holografică.

În fig. 2 se demonstrează reconstruirea a două imagini holografice – al frontului planar al RHD și a frontului de undă disipat al lentilei holografice (distanța între PFTP și ecran $\gg 2F$). În cazul, când frecvența spațială a RHD intră în diapazonul de frecvențe spațiale ale spectrului lentilei holografice, atunci se observă o scădere (interferograma obiectului fazic din fig. 2 b).

După erodarea termică (sau de lumină) a schimbărilor fotoinduse în SCS, la temperaturi mai joase de temperatura de sticlare a stratului termoplastic utilizat (pentru păstrarea imaginii de relief pe stratul termoplastic) purtătorul este pregătit pentru a înregistra noi stări ale obiectului (sau alte obiecte). Concomitent imaginea etalonului pe materialul termoplastic poate fi păstrată ani întregi, iar la necesitate poate fi total erodată în câteva secunde.

Procedeul permite majorarea calității și informativității cercetărilor optice nedistructive, simplificarea considerabilă a metodei de derulare, micșorarea consumului de purtător al informației optice. Acest fapt se datorează înregistrării reversibile consecutive (mai bine de 2 ori) a imaginilor înregistrării reversibile în semiconductori calcogenici sticloși a stărilor multiplu variate ale obiectului și concomitent a păstrării în unul și același purtător pe stratul termoplastic, anterior înregistrate în regim fototermoplastic, a uneia din stările anterioare ale obiectului, de exemplu a celei inițiale (obiectul-etalon sau neîncărcat).