

Invenția se referă către fotografia semiconductoare și poate fi utilizată în holografie, în multiplicarea informației (holografice sau analoge), în metodele nedestructive de testare laser.

Este deja cunoscut procedeul de înregistrare a informației optice pe structuri fine metal – semiconductor amorfic – metal, în care exponarea se efectuează concomitent cu aplicarea asupra structurii a câmpului electric [1].

Soluția cea mai apropiată de cea propusă de noi este înregistrarea informației optice în semiconductoarele calcogenice amorfe, care este efectuată prin varierile fotoinduse a parametrilor optici [2]. Deficiențele principale ale prototipului sunt valorile relativ mici ale eficacității difracționale și a sensibilității $(1-10) \times 10^{-1} \text{ J/cm}^2$ [2].

Sarcina tehnică constă în majorarea calității imaginilor înregistrate.

Sarcina se soluționează prin faptul, că înregistrarea informației optice în procedeul propus constă în iluminarea structurii fine de metal-semiconductor necristalin, de exemplu nichel- As_2S_3 și aplicarea ulterioară a unui câmp electric format prin descărcare de coroană.

Procedeul propus de noi se efectuează pe structuri fine metal-semiconductor în câmpul descărcării de coroană, în același timp în semiconductorii necristalini de rezistență înaltă și care neinteracționând cu electrodul metalic creează un câmp electric de 10^4 - 10^6 [V/cm].

Exemplul 1. Structura fină este obținută prin metoda de depunere în vacuum a unui strat metalic de crom (electrod) și de semiconductor amorfic de As_2S_3 pe suportul de lafsan. Eficacitatea difracțională maximală ale rețelelor holografice difracționale (frecvența spațială 2000 1/mm) înregistrată prin iradierea cu laserul de argon ($\lambda=488$ nm) este egală cu 0,4%, iar la utilizarea descărcării de coroană (potențialul firului de coroană este de 7 kV) eficacitatea difracțională este egală cu 0,75%. Timpul de înregistrare necesar pentru a atinge eficacitatea difracțională maximală în primul caz este egal cu 7 minute, în cel de al doilea caz cu 3,5 minute. Decaparea selectivă în soluție apoasă a bazei neorganice – KOH duce la valoarea maximală a eficacității difracționale de 9,3%, pentru probele obținute în câmpul descărcării de coroană de 12,5%.

Exemplul 2. Structura fină este obținută prin metoda de depunere consecutivă în vacuum a unui strat metalic de crom (electrod) și de semiconductor amorfic de $(\text{As}_2\text{S}_3)_{0,7}(\text{As}_2\text{Se}_3)_{0,3}$ pe suportul de lafsan. Eficacitatea difracțională maximală ale rețelelor holografice difracționale (frecvența spațială de 2000 1/mm) înregistrate cu eadiația laserului de argon ($\lambda=488$ nm) este egală cu 1,5%, iar la utilizarea descărcării de coroană (potențialul firului de coroană este de 7 kV) eficacitatea difracțională este egală cu 5,6%. Timpul de înregistrare necesar pentru a atinge eficacității difracționale maximale în primul caz este de 8 minute, iar în cel de al doilea caz de 3,5 minute. Decaparea selectivă în soluție apoasă a bazei neorganice de KOH duce la valori maximale a eficacității difracționale egale cu 17,7%, pentru probe obținute în câmpul descărcării de coroană de 22,7%.

Exemplul 3. Structura fină este obținută prin metoda de depunere consecutivă în vacuum a unui strat metalic de nichel (electrod) și de semiconductor amorfic de As_2S_3 pe suportul de sticlă. Eficacitatea difracțională maximală ale rețelelor holografice difracționale (frecvența spațială de 2000 1/mm) înregistrate cu radiația laserului de argon ($\lambda=488$ nm) este egală cu 2,5%, iar la utilizarea descărcării de coroană (potențialul firului de coroană este de 7 kV) eficacitatea difracțională este egală cu 5,3%. Timpul de înregistrare necesar pentru a atinge eficacității difracționale maximale în primul caz este de 9 minute, iar în cel de-al doilea caz de 4 minute. Decaparea selectivă în soluție apoasă a bazei neorganice de KOH duce la valori maximale a eficacității difracționale egale cu 30%, pentru probe obținute în câmpul descărcării de coroană de 45%.

Invenția permite a intensifica fotosensibilitatea semiconductoarelor calcogenici sticloși de 1,5 – 2,5 ori, η de 2-4 ori, diapazonul dinamic de 1,5-2 ori la înregistrare (fig. 1). În fig. 1 este prezentată dependența eficacității difracționale de la timpul de înregistrare: 1,2- (As_2S_3) (suportul din sticlă) 3,4 – $(\text{As}_2\text{S}_3)_{0,7}(\text{As}_2\text{Se}_3)_{0,3}$ (suportul din lafsan); 5,6- As_2S_3 (suportul din lafsan). 1,3 și 5 câmpul descărcării de coroană.

După decapare eficacitatea difracțională maximală este mai mare cu (50-200)% (în dependență de expoziție) a probelor obținute în câmpul de descărcare electrică de coroană (fig. 2). În fig. 2 este prezentată topografia și forma profilului liniilor subțiri a rețelei holografice difracționale – a) fără descărcarea de coroană, b) în câmpul descărcării de coroană. Timpul necesar a atinge valoarea stabilită a eficacității difracționale este de 2 ori mai mic. La înregistrarea rețelei cu o frecvență spațială de 2000 mm^{-1} profilul rețelei poate fi aproximat cu un grad de exactitate cu un trapez, însă probele, obținute în câmpul descărcării de coroană posedă un profil cuasisinusoidal. La înregistrarea rețelei cu frecvență spațială de 1000 mm^{-1} profilul rețelei de relief poate fi aproximat cu o sinusoidă, dar probele, obținute în câmpul descărcării de coroană posedă un profil absolut sinusoidal (fig. 3). În fig. 3 este prezentat profilul rețelei holografice difracționale (obținut cu ajutorul microscopului atomic de putere) în câmpul descărcării de coroană (linia punctată este funcția sinusoidală).