

Invenția se referă la optoelectronică, și anume la un procedeu de obținere a materialului fotosensibil în bază de semiconductor calcogenic amorf $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, care poate fi utilizat în calitate de mediu de înscriere a imaginilor optice și holografice, senzori optici, în microlitografie etc.

Este cunoscut procedeu de preparare a straturilor subțiri ale compușilor calcogenici amorfii din solvenți ca As_2S_3 , As_2Se_3 , care constă în dizolvarea compușilor neorganici calcogenici amorfii în etilendiamine, depunerea pe substraturi de sticlă prin metoda „spin-coating” și uscarea ulterioară a lor [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în dificultatea de a obține un material compus mixt $As_2(S_xSe_{1-x})_3$. De obicei, sensibilitatea maximă la înscrierea informației holografice se atinge la diferite lungimi de undă în diferiți compuși micști din semiconductori calcogenici amorfii de tipul $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, în care e necesar de determinat mărimea lui x pentru domeniul dat de lungimi de undă. Pentru a efectua procedeu de obținere a straturilor subțiri de $As_2(S_xSe_{1-x})_3$ este necesar de a sintetiza compuși micști cu diferiți parametri x , totodată sunt necesare tehnologii sofisticate și costisitoare cu aplicarea tehnicii de vid și temperaturi înalte pentru sinteză.

Cea mai apropiată soluție de invenția propusă este procedeu chimic de depunere a straturilor subțiri ale compușilor calcogenici ai metalelor, care constă în dizolvarea separată a precursorilor calcogenici ai metalelor în solvenții organici amine cu masă moleculară mică, și anume: n-propilamina, izo-propilamina, n-butilamina, sec-butilamina, izo-butilamina, pentilamina, n-hexilamina, ciclohexilamina, fenilamina, piridina, anilina, aminotoluena, etanolamina, propanolamina, dietanolamina, dipropanolamina, trietanolamina, tripropanolamina și amestecarea lor pentru formarea unei soluții complexe, depunerea soluției complexe pe substrat, uscarea solventului de pe substrat și tratarea termică ulterioară a straturilor subțiri pentru finalizarea și formarea straturilor din calcogene pe substrat [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în dificultatea de a obține un material compus mixt $As_2(S_xSe_{1-x})_3$. De obicei, sensibilitatea maximă la înscrierea informației holografice se atinge la diferite lungimi de undă în diferiți compuși micști din semiconductori calcogenici amorfii de tipul $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, în care e necesar să se determine valoarea lui x pentru domeniul dat de lungimi de undă. Pentru a efectua procedeu de obținere a straturilor subțiri de $As_2(S_xSe_{1-x})_3$ este necesar de a sintetiza compuși micști cu diferite valori ale lui x , precum și tehnologii sofisticate și costisitoare cu aplicarea tehnicii de vid și temperaturi înalte pentru sinteză.

Scopul invenției constă în elaborarea unui procedeu de obținere a materialelor din semiconductori calcogenici amorfii micști (de exemplu, $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, pentru x în intervalul $0 \dots 1$, etc.) pentru confecționarea diferitor medii fotosensibile în formă de straturi subțiri, fibre, etc. pentru utilizarea lor în industria optoelectronică.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în simplificarea procedurii de obținere a unui mediu fotosensibil din semiconductori calcogenici amorfii micști (de exemplu, $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, pentru x în intervalul $0 \dots 1$, etc.), evitând necesitatea de sinteză a semiconductorului calcogenic amorf de componentă mixtă cu ajutorul tehnicii de vid și alte operații sofisticate, care asigură obținerea unor proprietăți fotosensibile optime pentru înscrierea informației holografice.

Esența invenției constă în faptul că se propune procedeu în care se dizolvă separat As_2S_3 și As_2Se_3 în monoetanolamină sau etilendiamină la temperatura de $20 \dots 40^\circ C$, apoi amestecurile se răcesc până la temperatura camerei și se amestecă într-un raport determinat de valoarea x , după care amestecul se depune pe un suport și se usucă cu aer având temperatura de până la $40^\circ C$, timp de 2 ore.

Invenția are anumite avantaje:

- posibilitatea de a obține mai simplu un material cu fotosensibilitate optimă pentru înscrierea informației holografice
- obținerea unui număr mai mare de semiconductori calcogenici amorfii mixti din compuși binari, etc. pentru prepararea materialelor fotosensibile în diapazonul dat de lungimi de undă;
- pentru obținerea compusului nu este necesar de a sintetiza semiconductori calcogenici amorfii mixti la temperaturi înalte cu aplicarea tehnicii de vid;
- posibilitatea de dirigare a tehnologiei, a proprietăților optice, și a altor parametri ai compusului prin variația componenței mixte.

Rezultatul invenției constă în elaborarea unui procedeu de obținere a mediului fotosensibil din semiconductori calcogenici amorfii micști (de exemplu, $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, pentru x în intervalul $0 \dots 1$), evitând necesitatea de sinteză a semiconductorului calcogenic amorf de componentă mixtă cu aplicarea tehnicii de vid, a temperaturilor înalte și alte operații sofisticate, care asigură proprietăți fotosensibile optime pentru înscrierea informației holografice.

Rezultatul invenției este cauzat de gradul înalt de omogenitate al compușilor fotosensibili confecționate din soluții de semiconductori calcogenici amorfii micști, în care se obține fotosensibilitatea optimă a materialului și corespunzător a proprietăților lui fotooptice.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

Procedeu de obținere a compusului fotosensibil din $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, etc. pentru $x = 1/3$.

În condiții normale de temperatură și presiune se pregătesc 2 tipuri de soluții.

1. Soluția 1 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2S_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2S_3 15 mg,

Monoetanolamină 0,5 ml.

Soluția 2 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2Se_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2Se_3 30 mg,

Monoetanolamină 0,5 ml.

Soluțiile 1 și 2 se pregătesc la temperatura de $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 20...30 ore.

După răcirea până la temperatura camerei soluțiile 1 și 2 se amestecă minuțios împreună timp de 10 min și se utilizează în decurs de 2 ore. Soluția finală obținută reprezintă un lichid omogen.

Din soluția complexă finală se confecționează probele necesare pe diferite substraturi (din sticlă, polietilenterefalat, etc.), straturi, fibre, etc., se usucă în aer la temperaturi de până la $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 2 ore.

Exemplul 2

Procedul de obținere a compusului fotosensibil din $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, etc. pentru $x = 3/7$.

În condiții normale de temperatură și presiune se pregătesc 2 tipuri de soluții.

Soluția 1 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2S_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2S_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluția 2 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2Se_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2Se_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluțiile 1 și 2 se pregătesc la temperatura de $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 20...30 ore.

După răcirea până la temperatura camerei soluțiile 1 și 2 se amestecă minuțios împreună timp de 10 min și se utilizează în decurs de 2 ore. Soluția finală obținută reprezintă un lichid omogen.

Din soluția complexă finală se confecționează probele necesare pe diferite substraturi (sticlă, polietilenterefalat etc.), straturi, fibre etc., se usucă în aer la temperaturi de până la $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 2 ore.

Exemplul 3

Procedul de obținere a compusului fotosensibil din $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, etc. pentru $x = 0,5$.

În condiții normale de temperatură și presiune se pregătesc 2 tipuri de soluții.

Soluția 1 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2S_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2S_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluția 2 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2Se_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2Se_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluțiile 1 și 2 se pregătesc la temperatura de $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 20...30 ore.

După răcirea până la temperatura camerei soluțiile 1 și 2 se amestecă minuțios împreună timp de 10 min și se utilizează în decurs de 2 ore. Soluția finală obținută reprezintă un lichid omogen.

Din soluția complexă finală se confecționează probele necesare pe diferite substraturi (sticlă, polietilenterefalat etc.), straturi, fibre etc., se usucă în aer la temperaturi de până la $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 2 ore.

Exemplul 4

Procedul de obținere a compusului fotosensibil din $As_2(S_xSe_{1-x})_3$, etc. pentru $x = 5/7$.

În condiții normale de temperatură și presiune se pregătesc 3 tipuri de soluții.

Soluția 1 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2S_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2S_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluția 2 conține semiconductorul calcogenic amorf As_2Se_3 în monoetanolamină în următorul raport cantitativ:

As_2Se_3 50 mg,

Monoetanolamină 1,0 ml.

Soluțiile 1 și 2 se pregătesc la temperatura de $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 20...30 ore.

După răcirea până la temperatura camerei soluțiile 1 și 2 se amestecă minuțios împreună timp de 10 min și se utilizează în decurs de 2 ore. Soluția finală obținută reprezintă un lichid omogen.

Din soluția complexă finală se confecționează probele necesare pe diferite substraturi (sticlă, polietilenterefalat etc.), straturi, fibre etc., se usucă în aer la temperaturi de până la $40\text{ }^{\circ}C$ timp de 2 ore.

Materialul fotosensibil din soluția complexă se confecționează prin metode de depunere cunoscute în literatură: metoda de depunere prin picături, metoda de „menisc”, metoda de centrifugă cu ajutorul unor dispozitive mecanice etc.

Grosimea stratului de material fotosensibil este dirijabilă și variază în funcție de concentrația materialului în soluție, de tehnologia de depunere etc.

Straturile de material se usucă la aer, apoi se mențin 5...6 ore în etuvă la $40\text{ }^{\circ}C$, apoi 3...4 ore în etuva cu vid la $40\text{ }^{\circ}C$. Grosimea straturilor fotosensibile constituie de obicei 0,2 – 6,0 μm . Proprietățile optice ale straturilor fotosensibile au fost cercetate prin metode spectrale.

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

- fig.1, schema mostrei cu materialul fotosensibil, unde pe suportul din polietereftalat sau sticlă (3) preventiv acoperit cu un strat subțire de metal (cu rezistivitatea superficială de 10^5 Om/cm^2 , grosimea de $\sim 100 \text{ \AA}$) (2) se depune stratul din compus fotosensibil (1);

- fig. 2, spectrul de transmisie al stratului subțire din compus $\text{As}_2(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_3$ pentru $x = 0,56$.

În Tabel 1 sunt prezentate datele caracteristice obținute experimental de măsurările spectrale al transparenței.

După cum se observă din fig. 2 și tabel 1 spectrele de transparență optică au pragul de absorbție ce corespunde pragului de absorbție cunoscut din literatură pentru aceiași compuși din semiconductori calcogenici amorfii respectivi (M. Popescu, A. Andrieș, V. Ciumaș, M. Iovu, S. Șutov, D. Țiuleanu. Fizica sticlelor calcogenice, „I.E.P. Știința”, București, Chișinău, 1996, p. 486), obținuți prin metoda de evaporare în vid din material sintetizat aparte.

Tab. 1

Parametrii caracteristici ai straturilor subțiri din $\text{As}_2(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_3$

Denumirea substanței $\text{As}_2(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_3, x$	Banda energetică interzisă a compusului, eV
0	1,75
0,33	1,96
0,43	2,02
0,50	2,11
0,56	2,16
1,0	2,45