



MD 1653 G2

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **1653** ⁽¹³⁾ **G2**

(51) Int. Cl.⁷: C 30 B 31/04,
23/02, 29/48

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: 99-0249 (22) Data depozit: 1999.10.12	(43) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului pe răspunderea solicitantului: 2001.04.30, BOPI nr. 4/2001
(71) Solicitant: Universitatea de Stat din Moldova, MD (72) Inventator: GHIMPU Lidia, MD (73) Titular: Universitatea de Stat din Moldova, MD	

(54) **Procedeu de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri**
(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la domeniul tehnicii radio-
electronice și poate fi utilizată la obținerea hetero-
structurilor cu straturi subțiri de compuși binari
A^{II}B^{VI} pentru producerea fotorezistoarelor și a
fotoconvertoarelor.

Procedeu de obținere a heterostructurilor cu
straturi subțiri pe baza compușilor binari A^{II}B^{VI}
include depunerea in vid pe substrat, în prezența
gradientului de temperatură dintre evaporator și

2
substrat, a stratului de compuși cu bandă îngustă
prin metoda evaporării în volumul cuaziînchis cu
tratarea termică și chimică ulterioară și a
stratului de compuși cu bandă largă prin
evaporare discretă.

Revenicări: 1
Figuri: 3

MD 1653 G2

5

10

MD 1653 G2

3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul tehnicii radioelectronice și poate fi utilizată la obținerea heterostructurilor cu straturi subțiri de compuși binari $A^{II}B^{VI}$ pentru producerea fotorezistoarelor și a fotoconvertoarelor.

5 Sunt cunoscute procedee de obținere a straturilor subțiri monocristaline și policristaline de compuși binari $A^{II}B^{VI}$ prin evaporare în vid a materialelor din evaporatoare în prezența unui gradient de temperatură dintre evaporator și substrat [1].

Cea mai apropiată soluție este procedeul de obținere a straturilor subțiri de compuși binari $A^{II}B^{VI}$ [2]. Depunerea straturilor se efectuează prin disocierea materialului inițial în atomi separați la existența unui gradient de temperatură dintre evaporator și substrat cu depunerea ulterioară pe substraturi.

Însă procedeul cunoscut nu asigură o creștere esențială a parametrilor ce caracterizează heterostructura dată.

15 Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea parametrilor electrici și fotoelectrici ai heterostructurii cu straturi subțiri și elaborarea noii tehnologii de obținere a heterostructurilor.

Esența invenției constă în aceea că procedeul de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri pe baza compușilor binari $A^{II}B^{VI}$ include depunerea pe un substrat în vid a unui strat de compuși cu bandă îngustă, cu tratarea lui termică și chimică ulterioară și a unui strat de compuși cu bandă largă, în prezența gradientului de temperatură dintre evaporator și substrat, totodată stratul de compuși cu bandă îngustă este depus prin metoda evaporării în volumul cvaziînchis, iar stratul de compuși cu bandă largă prin evaporare discretă.

Procedeul poate fi utilizat și la obținerea heterostructurii-test, procedând în mod invers.

25 Rezultatul procedeuului conform invenției constă în majorarea parametrilor ce caracterizează heterostructura, și anume a curentului și tensiunii, pe baza alierii straturilor componente ale heterostructurii date.

Așadar, are loc o creștere a curentului ce trece prin heterostructură și totodată o majorare a tensiunii; doi parametri esențiali ce caracterizează structura obținută cu straturi subțiri, cu o prelucrare a stratului cu bandă îngustă.

30 Majorarea curentului se datorează faptului că la depunerea stratului cu bandă largă prin metoda evaporării discrete are loc micșorarea rezistenței specifice a stratului și micșorarea barierei de potențial dintre componentele heterostructurii.

Invenția se explică cu ajutorul figurilor, care reprezintă:

35 - fig. 1, structura-test a heterostructurii cu straturi subțiri (ITO-ZnTe-CdSe-In) și (ITO-CdSe-ZnTe-Ag);

- fig. 2, dependența curentului de scurtcircuit și tensiunii de circuit deschis de intensitatea iluminării;

- fig. 3, dependența distribuției spectrale a heterostructurii.

Exemplu de realizare a procedeuului de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri pe substrat de sticlă

40 În calitate de substrat pentru formarea heterostructurii cu straturi subțiri servește o plăcuță de sticlă cu un strat transparent de oxid de indiu (ITO, $In_2O_3+SnO_3$). Aria suprafeței este de 4 cm^2 . În primul rând, dacă se obține heterostructura de tip I (ITO-ZnTe-CdSe-In), se depune prin evaporare discretă stratul cu bandă largă cu o suprafață de $1,5...1,8\text{ cm}^2$ de grosimea $3...4\text{ }\mu\text{m}$ timp de 10-15 min, apoi se depune stratul cu bandă îngustă prin metoda volumului cvaziînchis cu o grosime de $5...8\text{ }\mu\text{m}$ pe o suprafață de $1,5\text{ cm}^2$ timp de 15 min. După aceasta toată structura obținută se cufundă în soluție suprasaturată de $CdCl_2$ timp de 30...40 min, apoi se tratează termic la o temperatură de $360...380^\circ\text{C}$ timp de 30 min.

50 Pentru structura de tip II (ITO-CdSe-ZnTe-Ag) se procedează în felul următor: se depune stratul cu bandă îngustă prin metoda volumului cvaziînchis, stratul este supus tratamentului descris mai sus, apoi se depune prin metoda evaporării discrete stratul cu bandă largă. Prin evaporare termică se depun contacte pentru structura de tip I și de tip II, In și Ag respectiv. Ca rezultat s-a obținut heterostructura ilustrată în fig. 1.

Din fig. 2 se observă că curentul de scurtcircuit atinge valoarea de $7...8\text{ mA/cm}^2$, iar tensiunea de circuit deschis are valoarea de $0,6...0,75\text{ V}$.

55 Din fig. 3 se observă că se lărgeste regiunea spectrală a heterostructurii date, unde ambele componente contribuie la majorarea curentului pe o unitate de centimetru. Domeniul de distribuție este cuprins în limitele $560...900\text{ nm}$.

MD 1653 G2

4

Heterostructurile se obțin prin depunerea stratului cu bandă largă folosind metoda evaporării discrete și depunerea stratului cu bandă îngustă prin metoda volumului cuaziinchis, unde stratul de bandă îngustă este supus unui tratament special. Acest procedeu permite de a obține heterostructuri cu următorii parametri principali:

5 $I_{sc} = 7,2 \text{ mA/cm}^2$, $U_{cd} = 0,6-0,75 \text{ V}$, pentru întreg spectrul optic vizibil.

Heterostructurile obținute pot fi utilizate în radioelectronică la obținerea aparatelor optoelectronice, cât și la fabricarea fotoreceptoarelor într-un domeniu larg al spectrului vizibil.

10

(57) Revendicare:

15 Procedeu de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri pe baza compușilor binari $A^{II}B^{VI}$, care include depunerea pe un substrat în vid a unui strat de compuși cu bandă îngustă, cu tratarea lui termică și chimică ulterioară și a unui strat de compuși cu bandă largă, în prezența gradientului de temperatură dintre evaporator și substrat, **caracterizat prin aceea că** stratul de compuși cu bandă îngustă se depune prin metoda evaporării în volumul cuaziinchis, iar stratul de
20 compuși cu bandă largă - prin evaporare discretă.

25

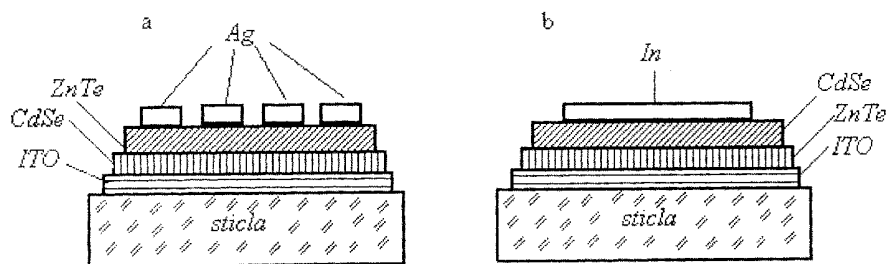
(56) Referințe bibliografice:

1. SU 1367557A
2. MD 1308 G2

Șef Secție:	COZMA Valeriu
Examinator:	NASTAS Xenia
Redactor:	CANȚER Svetlana

MD 1653 G2

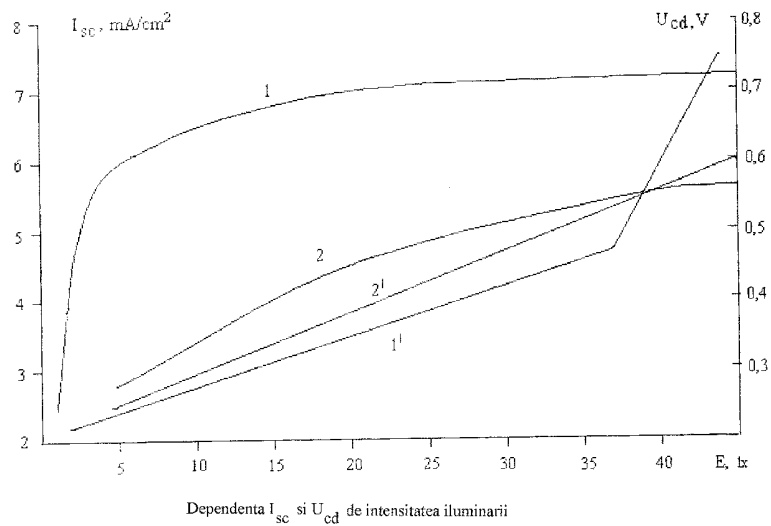
5



Structura – test a heterostructurii cu straturi subțiri

- a - HS de tipul II
- b - HS de tipul I

Fig. 1

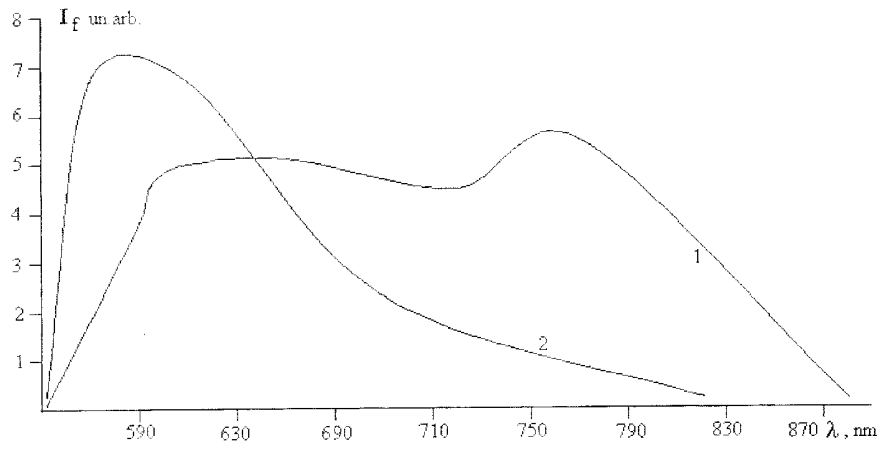


Dependenta I_{sc} si U_{cd} de intensitatea iluminarii

Fig. 2

MD 1653 G2

6



Distribuția spectrală a heterostructurilor ZnTe-CdSe ;
1- HS de tip I
2- HS de tip II

Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 99-0249		(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 1999.10.12		(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (31) nr.: 32) data : 33) țara : (51) Int. Cl. (7) : C 30 B 31/04, 23/02, 29/48 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri (71) Solicitantul : Universitatea de Stat din Moldova, MD Termeni caracteristici : procedeu de obținere a heterostructurilor cu straturi subțiri pe baza compuşilor binari A ^{II} B ^{VI}		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indicii de clasificare)		
MD 1994-1999 BEA 1996-1999		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
MD1308 G2		1
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
A - document care definește statutul general al tehnicii		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării documentării 2001.02.07		
Examinatorul Nastas Xenia		

ANEXĂ la RAPORTUL DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4