



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00685**

(22) Data de depozit: **20/09/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**29/03/2019** BOPI nr. **3/2019**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA MATERIALELOR, STR. ATOMIȘTILOR NR. 405A, MĂGURELE, IF, RO;**  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ ȘI INGINERIE NUCLEARĂ "HORIA HULUBEI", STR.REACTORULUI NR.30, MĂGURELE, IF, RO**

(72) Inventatori:  
• **GHIȚĂ RODICA, STR.VIORELE NR.34, BL.15, SC.2, ET.7, AP.66, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **NEGRILĂ CONSTANTIN-CĂTĂLIN, ALEEA GĂRII, BL. 1, ET.1, AP. 6, BUMBEȘTI-JIU, GJ, RO;**  
• **LOGOFĂTU CONSTANTIN, STR.MARIA TĂNASE NR.3, BL.13, AP.30, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **MIHAI MARIA-DIANA, STR.URANUS NR.42D, BL.4, SC.1, ET.1, AP.10, SAT VÂRTEJU, MĂGURELE, IF, RO;**  
• **PREDOI DANIELA, CALEA PLEVNEI NR.94, BL.10D2, SC.1, ET.4, AP.12, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **STOICU MARIUS, STR.FLORILOR NR.36-40, BL.C1, AP.3, MĂGURELE, IF, RO**

Data publicării raportului de documentare:  
**29/03/2019**

*Această publicație include și modificările descrierii, revendicărilor și desenelor, depuse conform art. 35, alin. (20), din HG nr. 547/2008.*

(54) **REALIZAREA UNEI STRUCTURI FOTOACTIVE PE n-GaSb**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei structuri fotoactive de tip p-GaSb/n-GaSb. Procedeu conform invenției constă dintr-o etapă de implantare ionică, folosind ioni de Si<sup>+</sup> introduși într-o plachetă de n-GaSb, accelerarea ionilor de Si<sup>+</sup> având loc la E-1 MeV, într-un accelerator liniar, în domeniul de fluențe PHI=(10<sup>13</sup>-10<sup>14</sup>) cm<sup>-2</sup>, la un curent de fascicul de I-15nA, în condiții de presiune atmosferică normală, la temperatura camerei, procesul de implantare fiind urmat de un tratament termic la T<sub>f</sub>=600°C timp de 30 s, în atmosferă controlată, dintr-o etapă de realizare a contactelor ohmice de tip PdGeAu/n-GaSb și Ag/p-GaSb, în care straturile metalice de PdGeAu se depun succesiv, prin evaporare în vid, pe toată suprafața plachetei, și apoi stratul de Au este depus printr-o mască metalică pe zona definită pentru contact, și dintr-o etapă de realizare a unui dispozitiv fotoactiv în forma standard, în care se folosește un suport de tip TO3 modificat, pe care este lipit contactul ohmic PdGeAu, folosind o pastă de argint, realizându-se în acest fel contactul cu masa, apoi contactele ohmice de argint sunt lipite cu fire conductoare de In de trecerile

conductoare, în număr de două, ale ambazei TO3 modificate, folosind, de asemenea, pastă de argint, obținându-se în acest fel contactele active ale dispozitivului care, în final, este etanșat folosind la încapsulare un capac cu fereastră din sticlă optică BK7, realizat din cupru nichelat.

Revendicări inițiale: 3  
Revendicări amendate: 1  
Figuri: 4

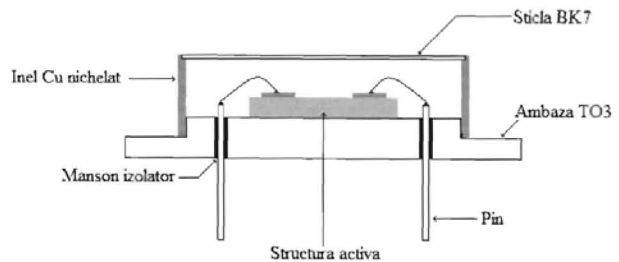


Fig. 3

*Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).*



## REALIZAREA UNEI STRUCTURI FOTOACTIVE PE n-GaSb

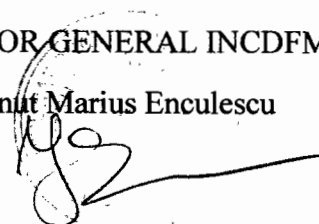
Prezentul brevet se refera la conditiile de realizare a unei structuri fotoactive pe n-GaSb prin implantare ionica precum si la definirea unei configuratii de dispozitiv.

Fluxul mediu de energie solara incidenta pe unitatea de suprafata in afara atmosferei Pamantului este cunoscut drept constanta solara, si are valoarea:  $S = 1367 \text{ W/m}^2$ . In acest sens, celulele solare (convertori PV) reprezinta o sursa de energie durabila, iar studiile legate de compusii semiconductori III-V adica GaSb care prezinta si efect termo-fotovoltaic (TPV) sunt un pas inainte catre sistem mai eficient de conversie a energiei solare. Mentionam ca in design-ul unui sistem TPV se tine cont de acordul dintre proprietatile termice ale emisiei optice (lungime de unda, polarizare, directie) si eficienta caracteristicii de conversie a celulei fotovoltaice, pentru ca energia termica neconvertita este principala sursa a ineficientei celulei. Pentru celulele solare traditionale, temperaturile peste temperatura camerei reduc performantele si din acest punct de vedere folosirea GaSb constituie un avantaj datorita posibilitatii de functionare la temperaturi mai inalte. Convertorii fotovoltaici sunt produsi acum dintr-un numar diferit de semiconductori [1], iar dispozitivul dominant pe piata este Siliciu monocristalin cu eficienta cea mai buna de 18%; in schimb, sistemele PV de eficienta ridicata din compusi III-V sunt folosite in aplicatii speciale ca furnizori de putere pentru sateliti sau in conditii de concentrare intensa a radiatiei solare. Legat de structurile in baza GaSb, putem spune ca Celula fotovoltaica prezentata de *L.M.Fraas et al-Photovoltaic Specialists Conference 1990* [2] reprezinta baza pentru celulele PV in sistemele moderne TPV. Celulele fotovoltaice care pot converti eficient radiatia incidenta de o densitate de putere la nivelul  $100 \text{ Wcm}^{-2}$ , sunt cerute pentru conversia fotovoltaica a radiatiei solare concentrate si a radiatiei de temperatura ridicata a emitorului in cazul metodei termofotovoltaice de conversie a puterii. In celulele clasice, fotonii cu energia mai mica decat gap-ul convertorului nu pot fi absorbiti pentru a genera perechi electron-gol si ei sunt fie reflectati, fie pierduti la trecerea prin celula. Fotonii cu energia peste gap pot fi absorbiti, dar excesul de energie de tip  $\Delta G = E_{\text{foton}} - E_g$ , este din nou pierdut generand incalzirea nedorita a celulei.

GaSb alaturi de GaAs este un compus semiconductor din clasa III-V, cu o structura cristalina tip blenda de zinc, cu caracteristicile : constanta de retea de  $6.09 \text{ \AA}$ , temperatura Debye de  $266 \text{ K}$ , densitatea de  $5.61 \text{ gcm}^{-3}$ , masa efectiva a electronilor:  $0.041m_0$ , masa efectiva a golurilor grele respectiv usoare de :  $m_h: 0.4m_0$ ,  $m_l: 0.05m_0$ , banda interzisa de energie (gap):  $E_g = 0.726 \text{ eV}$ , densitatea efectiva de stari in banda de conductie :  $2.1 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ , densitatea efectiva de stari in banda de valenta:  $1.8 \cdot 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ , mobilitatea electronilor  $< 3 \text{ 000 cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ , mobilitatea golurilor  $< 1 \text{ 000 cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$  si indicele de refractie: 3.8.

DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu



Aceste proprietati , in special valoarea benzii interzise permit semiconductorului GaSb sa raspunda la lumina pentru lungimi de unda mai mari decat raspund celulele conventionale din Siliciu, suportand astfel densitati de putere mai mari. Exemplele clasice pentru celulele solare precum Si cristalin (1.12eV) si GaAs (1.41eV) sunt mai putin potrivite pentru sistemele TPV, iar printre semiconductorii III-V, materialele in baza GaSb sunt preferate pentru ca energia lor interzisa acopera un domeniu extins de energie si se potriveste bine cu banda de lungimi de unda a radiatorilor selectivi de temperatura mica (1000-1400)<sup>0</sup>C. In practica, chiar si pentru sisteme in care numai lumina de lungime de unda optima trece prin convertor exista pierderi datorate recombinarii neradiative si a pierderilor ohmice. Formarea contactelor ohmice pe *n* si *p*-GaSb constituie din punct de vedere tehnologic o abilitate considerata a fi un *state-of-art* experimental, dupa cum a fost prezentata spre exemplu, de *D.Z.Garbuzov et al (1998)* [3]. Din acest punct de vedere, obtinerea rezistentei serie de contact scazute este un element cheie in cresterea eficientei unui convertor PV. Astfel, in cazul *n*-GaSb rezultatele pentru rezistenta specifica de contact, se intind de la 0.4Ωcm<sup>2</sup> [4] la 1.4•10<sup>-6</sup>Ωcm<sup>2</sup> (nivel de dopare (1-5)•10<sup>17</sup>cm<sup>-3</sup> [5]. Una dintre contributiile pe care munca noastra viitoare le va aduce este legata de fabricarea unei structuri viabile cu eficienta buna pentru un convertor in baza GaSb impreuna cu optimizarea structurilor pe *n* si *p*- GaSb avand o rezistenta de contact specifica mica. Din aceasta perspectiva, prezentele date sunt legate de fabricarea structurii fotoactive din GaSb cu conversia radiatiei IR a emitorului incalzit de radiatia solara, structura in care jonctiune activa *p-n* este obtinuta prin implantare ionica.

Procesul de implantare ionica la energii intre 30÷200 keV este un proces tehnologic curent in industria semiconductorilor [6]. In conditiile folosirii unor implantatori ionici mai fiabili a fost posibila extinderea domeniului de aplicabilitate al acestei tehnologii in regiunea de energii de ordinul MeV, deschizand astfel posibilitatea dezvoltarii unor noi structuri de dispozitiv [7]. Caracterizarea larga a procesului de implantarea prin tehnici complementare ca: microscopia electronica de transmisie (TEM), focalizarea ionica (ion channeling), masuratori electrice de transport, spectroscopie optica si spectroscopie Raman, a condus la evaluarea proprietatilor structurale a materialelor implantate legat de monitorizarea degradarii la iradiere [8,9]. Cand domeniul de energii la implantare este de ordinul MeV, efectele implantarii se pot extinde in adanc in material pe parcursul a cativa micrometrii necesitand tratamente ulterioare de revenire a probelor. Cand sunt introduse in retea unui material (ex: semiconductor) defectele de iradiere afecteaza simetria de translatie a retelei, ele fiind sursa a defectelor structurale. Astfel, in cazul experimental mai intens studiat ca semiconductor III-V, respectiv GaAs, spectrul Raman al GaAs implantat este explicat pe baza modelului „corelatiei spatiale” (SC) [9] care asigura un fit bun al datelor experimentale, desi nu exista o relatie evidenta intre parametrul „L” lungime de coerenta folosit in model si orice lungime de defect caracteristica legata de implantare in GaAs.

DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu



Putem afirma ca datele experimentale legate de implantarea ionica in GaSb sunt cu mult mai retransse [10,11] si ele indica prezenta unui proces anomal de „umflare” a semiconductorului expus bombardamentului ionic. Acest proces de umflare este similar cu caracteristicile prezente in straturile de InSb implantate cu ioni usori [12], legate de formarea unor structuri poroase, porozitatea care in cazul GaSb si InSb este atribuita aglomerarii de vacante generate in urma ciocnirilor elastice cu ioni energetici.

Se prezinta in continuare un exemplu de realizarea a unei structuri fotoactive prin implantare ionica impreuna cu o configuratie de dispozitiv.

Procesul de obtinere a structurii active tip *p-GaSb/n-GaSb* se realizeaza prin implantarea ionica cu ioni de  $\text{Si}^+$  la energii de ordinul  $E \sim 1 \text{ MeV}$ . Conditiiile experimentale de implantare sunt stabilite la Acceleratorul linear de tip Tandem, domeniul fluentelor de implantare fiind:  $\Phi = (10^{13} \div 10^{14}) \text{ cm}^{-2}$ , la un curent de fascicul  $I \sim 15 \text{ nA}$  in conditii de presiune atmosferica normala si temperatura camerei. Inaintea implantarii se realizeaza orientarea plachetei substrat de *n-GaSb* pe fata (100) iar prin procedeeul de RBS channeling se poate realiza profilul de defecte dupa implantare. Adancimea de patrundere a ionilor de  $\text{Si}^+$  in placheta substrat este de aproximativ  $d \sim 0.9 \mu\text{m}$ .

Placheta de GaSb de suprafata  $S = 1 \text{ cm}^2$  pe care s-a realizat jonctiunea *p-n* este supusa unui tratament termic de revenire in urmatoarele conditii: tratament termic rapid (RTA)  $T_1 = 600^\circ\text{C}$ , timp  $t = 30 \text{ sec}$  in atmosfera controlata (flux de  $\text{N}_2$ ).

Definirea configuratiei de dispozitiv presupune procesarea plachetei in vederea obtinerii contactelor ohmice pe *p-GaSb* si *n-GaSb* si a incapsularii pe o ambaza tip TO 3 adaptata. Procesarea structurii semiconductoare *p-GaSb / n-GaSb* cuprinde urmatoarele etape: 1- spalarea probei prin fierbere in tricloretilena ( $t \sim 1 \text{ min}$ ) si apoi clatire in acetona la temperatura camerei; 2- corodare chimica in solutie de  $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}$  (deionizata) (1:1) ( $t \sim 20 \text{ sec}$ ) cu clatire in  $\text{H}_2\text{O}$  (deionizata) la temperatura camerei; 3- depunerea contactelor ohmice in conditiile care vor fi explicitate; 4- tratamentul termic al contactelor depuse. Anterior depunerii contactelor, placheta este rotunjita la o suprafata  $S \sim 1 \text{ cm}^2$  printr-un proces de slefuire cu hartie abraziva, spre exemplu Klingspor tip PS11A, granulatie P2000 (material abraziv  $\text{SiC}$ , diametru granule  $: 10.3 \mu\text{m}$ ). Conditiiile de realizare a contactelor ohmice includ pentru contactul *PdGeAu/n-GaSb* depunerea succesiva (evaporare) in vid mediu ( $p \sim 5.6 \div 5.7 \cdot 10^{-5} \text{ torr}$ ) din barcuta de W a straturilor cu urmatoarele grosimi estimate  $\text{Pd} \sim 30 \text{ nm}$ ,  $\text{Ge} \sim 65 \text{ nm}$ ,  $\text{Au} \sim 40 \text{ nm}$ , ceea ce conduce la grosime de contact  $d \sim 130 \text{ nm}$ . Contactul obtinut este tratat termic in conditii de vid preliminar  $p \sim 6 \cdot 10^{-2} \text{ torr}$  la o temperatura  $T \sim 250^\circ\text{C}$  timp  $t = 10 \text{ min}$ . Contactul ohmic *Ag/p-GaSb* se realizeza prin evaporarea in vid mediu ( $p \sim 5.6 \div 5.7 \cdot 10^{-5} \text{ torr}$ ) din barcuta de Mo, a unui strat de grosime  $d \sim 240 \text{ nm}$ . Contactul obtinut este tratat termic in conditii de vid preliminar  $p \sim 6 \cdot 10^{-2} \text{ torr}$  la o temperatura  $T \sim 440^\circ\text{C}$  timp  $t = 10 \text{ min}$ . Depunerea contactului de Ag se face printr-o masca metalica de Al in care sunt practicate doua deschideri de dimensiuni  $2 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}$ .

DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu



Placheta semiconductoare cu structura activa si contactele ohmice este prezentata in **Figurile 1 si 2**. Precizam ca contactul ohmic PdGeAu este lipit pe suportul (ambaza) TO3 adaptat folosind pasta de argint realizandu-se astfel contactul de masa, dupa cum se poate observa in **Figura 3** in care este prezentata structura dispozitivului. Contactele ohmice de Ag sunt lipite cu fire conductoare de In de trecerile conductoare in numar de doua ale ambazei TO3 adaptate folosind pasta de argint, realizandu-se astfel contactele active ale dispozitivului (**Figura 3**). Dispozitivul este etansat prin folosirea la incapsulare a unui capac cu fereastra din sticla optica BK7, realizat din cupru nichelat pentru o buna dispersie a caldurii. Dispozitivul astfel realizat poate fi supus testelor de functionare, caracteristica responsivitatii structurii fotoactive fiind prezentata in **Figura 4**.

Procedeeul de realizare al acestui dispozitiv fotoactiv are urmatoarele avantaje:

- Procesul de implantare ionica este bine controlat in ceea ce priveste adancimea de patrundere prin folosirea unei energii date a ionilor de  $Si^+$ , la o anumita fluenta
- Folosirea ionilor de  $Si^+$  in realizarea doparii in GaSb (Si in compusii semiconductori III-V avand ca dopant un caracter amfoter)
- Realizarea contactului ohmic PdGeAu/*n-GaSb* constituie o premiera care asigura un caracter linear al curbei I-V cu o panta  $R \sim 10^{-14} \Omega$ , in plus acest contact este realizat prin depunere succesiva in conditii de vid mediu
- Realizarea contactului Ag/*p-GaSb* asigura un caracter linear al curbei I-V cu o panta  $R \sim 10 \Omega$
- Folosirea la incapsularea dispozitivului a unui suport comercial, respectiv ambaza TO3 adaptata.

DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu



**REVENDICARI**

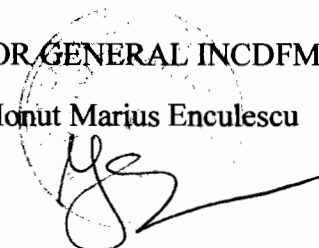
- 1- Realizarea structurii fotoactive tip *p-GaSb/n-GaSb* prin procesul de implantare ionica caracterizat prin aceea ca ionii de  $Si^+$  sunt introdusi in placheta substrat de *n-GaSb* la accelerare cu  $E \sim 1$  MeV folosind un accelerator linear tip Tandem. Procesul de implantare este urmat de un tratament termic de revenire tip RTA.
- 2- Realizarea contactelor ohmice tip *PdGeAu/n-GaSb* si *Ag/p-GaSb* este caracterizata prin aceea ca intai straturile metalice de *PdGeAu* se depun succesiv prin evaporare in vid mediu pe toata suprafata plachetei si apoi stratul *Ag* este depus prin masca metalica pe zona definita pentru contact. Procedeu reprezinta pentru *GaSb* una din primele incercari privind contactul ohmic in sistemul *PdGe*, cu aplicatii in tehnologia semiconductorilor III-V.
- 3- Realizarea unui dispozitiv fotoactiv intr-o forma standard caracterizata prin aceea ca la incapsulare s-a folosit un suport tip TO3 adaptat si materiale tipice industriei electronice.

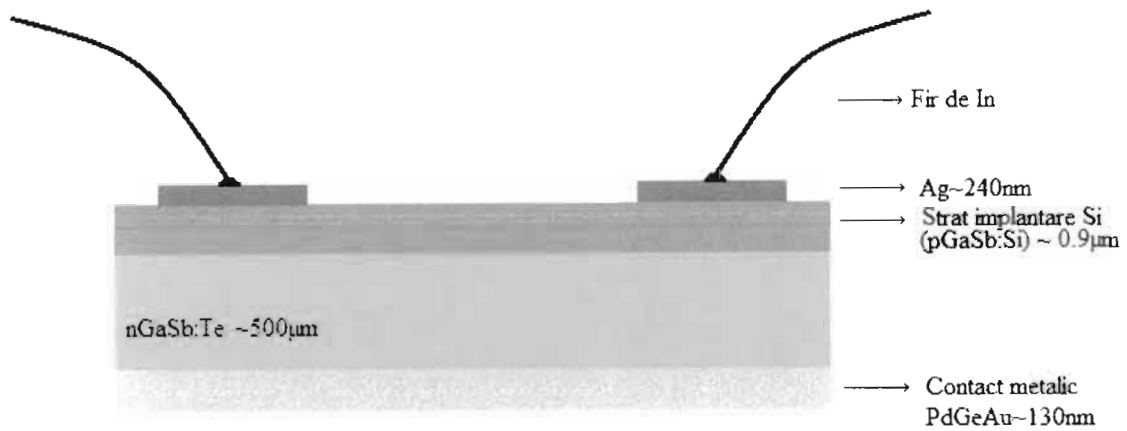
**Bibliografie**

- [1] T.Markert „Photovoltaic Solar Energy Conversion „, European Summer Energy for Europe, Strasbourg, 7-14 July, 2002.
- [2] L.M.Fraas, J.E.Avery, V.S. Sundaram, V.T Dinh, T.M. Davenport, J.M.Yerkes, „Photovoltaic Specialists Conference 1990”, Conference Record of the Twenty First IEEE, Vol.1, pp. 190, 21-25 May 1990, Kissimmee, Fl. USA.
- [3] D.Z.Garbusov, R.V.Martinelli, V.Khalfin et al, Proceedings of Space Technology and Applications, International Forum (Albuquerque, NM, 1998) pp.1400.
- [4] A.Subekti, V.W.L.Chin and T.L.Tansley, Solid-State Electron, 39, pp.329 (1996).
- [5] K. I. Kossi, M.Goldenberg and J.Mittereder, Solid-State Electron, 46, pp.1627 (2002).
- [6] M.D.Giles in VLSI Technology, 2 nd ed., edited by S.M.Sze (McGraw-Hill, New York ) pp.327 (1988).
- [7] N.W.Cheung, SPIE Proceedings, 530, pp.3 (1985).
- [8] R.Beserman, Acta Electron. 19, pp.67 (1976).
- [9] K.K.Tiong et al. Appl.Phys.Lett, 44, pp.122 (1984).
- [10] R.Callec et al. Appl.Phys.Lett, 59, pp.1872 (1991).
- [11] P.Kluth et al. Appl.Phys.Lett, 104, 023105 (2014).
- [12] D.Kleitman and H.J.Yearing, Phys. Rev. 108, pp.901 (1957).

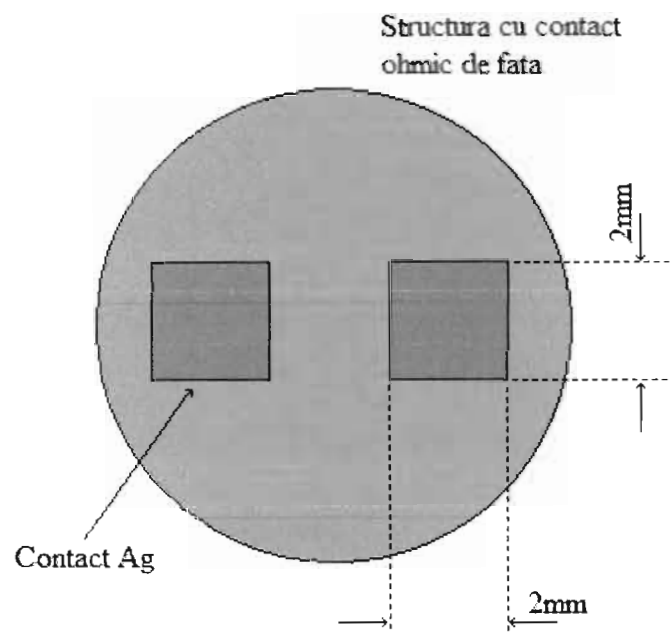
DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu





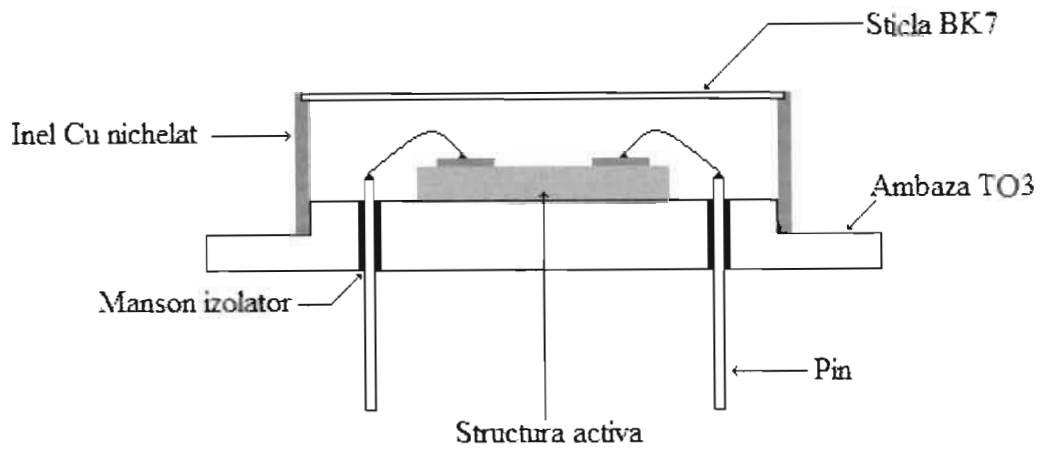
**Figura 1-** Structura fotoactiva



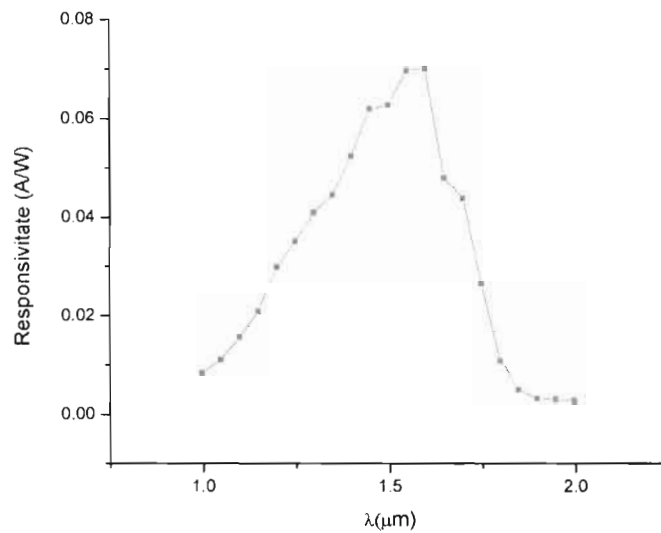
**Figura 2-** Aspectul contactului ohmic pe *p-GaSb*

DIRECTOR GENERAL INCDFM,

Dr. Ionut Marius Enculescu



**Figura 3** –Structura dispozitivului fotoactive



**Figura 4**- Responsivitatea structurii ca functie de lungimea de unda a radiatiei

DIRECTOR GENERAL INCDFM,  
Dr. Ionut Marius Enculescu



## Revendicari

1. Realizarea unei structurii fotoactive tip p-GaSb/n-GaSb prin procesul de implantare ionica si definirea unei configuratii de dispozitiv, caracterizata prin aceea ca obtinerea structurii fotoactive este rezultatul urmatoarelor etape tehnologice:

a)- Implantarea ionica ca etapa initiala foloseste ionii de  $Si^+$  introdusi in placheta substrat de n-GaSb avand caracteristici tehnice de piata, precum: GaSb tip LEC, dopat cu Te orientarea plachetei substrat in planul  $(100)\pm 0.09^\circ$ , concentratie de purtatori mai mica de  $2\cdot 10^{17} cm^{-3}$ , unde accelerarea ionilor de  $Si^+$  are loc la  $E\sim 1 MeV$  intr-un un accelerator linear (de exemplu tip Tandem), in domeniul de fluente  $\Phi=(10^{13}\div 10^{14}) cm^{-2}$ , la un curent de fascicul  $I\sim 15 nA$  in conditii de presiune atmosferica normala si temperatura camerei (proces ce asigura o adancime de patrundere  $d\sim 0.9\mu m$ ), iar procesul de implantare este urmat de un tratament termic de revenire tip RTA la  $T_1= 600^\circ C$ , timp  $t = 30 sec$  in atmosfera controlata (flux de  $N_2$ ).

b)- Realizarea contactelor ohmice tip PdGeAu/n-GaSb si Ag/p-GaSb este caracterizata prin aceea ca intai straturile metalice de PdGeAu se depun succesiv prin evaporare in vid mediu pe toata suprafata plachetei si apoi stratul Ag este depus prin masca metalica pe zona definita pentru contact. La procesarea structurii semiconductoare p-GaSb / n-GaSb se respecta conditiile tehnologice de pregatire specifice semiconductoarelor III-V si anume: intai spalarea probei prin fierbere in tricloretilena ( $t\sim 1 min$ ), apoi clatire in acetona la temperatura camerei; iar la urma, corodarea chimica in solutie de HCl:H<sub>2</sub>O (deionizata) (1:1) ( $t\sim 20 sec$ ) cu clatire in H<sub>2</sub>O (deionizata) la temperatura camerei, urmata de depunerea contactelor ohmice in urmatoarele conditii : i)-pentru contactul PdGeAu/n-GaSb are loc depunerea succesiva de Pd, Ge si Au (evaporare) in vid mediu ( $p\sim 5.6\div 5.7\cdot 10^{-5} torr$ ) din barcuta de W cu grosimi estimate de Pd  $\sim 30 nm$ , Ge  $\sim 65 nm$ , Au  $\sim 40 nm$ , urmata de tratamentul termic in conditii de vid preliminar  $p\sim 6\cdot 10^{-2} torr$  la o temperatura  $T\sim 250^\circ C$  timp  $t= 10 min$ . si ii)- contactul ohmic Ag/p-GaSb se realizeaza prin evaporarea in vid mediu ( $p\sim 5.6\div 5.7\cdot 10^{-5} torr$ ) din barcuta de Mo, de Ag cu obtinerea unei grosimi  $d\sim 240 nm$ , strat de Ag care apoi este tratat termic in conditii de vid preliminar  $p\sim 6\cdot 10^{-2} torr$  la o temperatura  $T\sim 440^\circ C$  timp  $t= 10 min$ , iar pentru realizarea structurii de dispozitiv, specificam ca depunerea contactului de Ag se face printr-o masca metalica de Al in care sunt practicate doua deschideri de dimensiuni  $2 mm\cdot 2 mm$ .

c) Realizarea unui dispozitiv fotoactiv intr-o forma standard caracterizata prin aceea ca la incapsulare s-a folosit un suport tip TO3 modificata si materiale tipice industriei electronice astfel, contactul ohmic PdGeAu este lipit pe suportul (ambaza) TO3 modificat folosind pasta de argint realizandu-se astfel contactul de masa, apoi contactele ohmice de Ag sunt lipite cu fire conductoare de In de trecere conductoare in numar de doua ale ambazei TO3 modificate folosind pasta de argint, obtinandu-se astfel contactele active ale dispozitivului, la final, dispozitivul este etansat prin folosirea la incapsulare a unui capac cu fereastră din sticla optica BK7, realizat din cupru nichelat pentru o buna dispersie a caldurii.



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI



romania2019.eu

Președinția României la Consiliul Uniunii Europene

Serviciul Examinare de Fond: Electricitate-Fizica

Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX

Trezoreria Sector 3, București

Cod fiscal: 4266081

**RAPORT DE DOCUMENTARE**

CBI nr. a 2017 00685	Data de depozit: 20/09/2017	Data de prioritate
----------------------	-----------------------------	--------------------

Titlul invenției	REALIZAREA UNEI STRUCTURI FOTOACTIVE PE n-GaSb
------------------	--

Solicitant	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA MATERIALELOR, STR. ATOMIȘTILOR NR. 405A,, MĂGURELE, RO; INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ ȘI INGINERIE NUCLEARĂ "HORIA HULUBEI", STR.REACTORULUI NR.30, MĂGURELE, RO
------------	---

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	<b>H01L31/04 (2006.01)</b> <b>H01L21/265 (2006.01)</b>
--------------------------------	--

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	H01L
-------------------------------------	------

Colecții de documente de brevet cercetate	RO, GB, US, FR, DE, EP, WO, etc.
Baze de date electronice cercetate	RoPatentSearch, Epodoc, Patenw
Literatură non-brevet cercetată	<i>P.Kluth, et all "Nano-porosity in GaSb induced by swift heavy ion irradiation" Appl.Phys. Letters., 104, 2014, disponibil la <a href="https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142507/000985709.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142507/000985709.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></i>

**Documente considerate a fi relevante**

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	WO2014/026293A1 (MCMaster University, [CA]) 20.02.2014 pag. 15, 18, 29-31, fig. 2a-2d ***	1
A	US5217539 (Boenig Compay, [US]) 08.06.1993 col. 7-10, fig. 9a-9f ***	1

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București, România

Telefon centrală: +40-21-306.08.00 01 02 ... 28 29

Fax: +40-21-312.38.19

E-mail: office@osim.ro

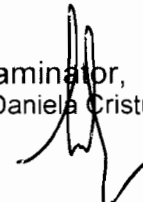
www.osim.ro



Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	RO132453A2 (I.N.C.D.F.M [RO]) 30.03.2018 pag. 3, 4  ***	1
A	<i>P.Kluth, et all "Nano-porosity in GaSb induced by swift heavy ion irradiation" Appl.Phys. Letters., 104, 2014, disponibil la <a href="https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142507/000985709.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142507/000985709.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></i> ***	1
Unitatea invenției (art.18)		
Observații:		

Data redactării: 05.02.2019

Examinator,  
ing. Daniela Cristudor



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>