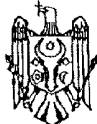




MD 2646 G2 2004.12.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **2646** <sup>(13)</sup> **G2**  
(51) **Int. Cl.<sup>7</sup>**: G 02 B 3/00, 1/02;  
B 82 B 3/00

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) <b>Nr. depozit:</b> a 2004 0096 (22) <b>Data depozit:</b> 2004.04.28	(45) <b>Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:</b> 2004.12.31, BOPI nr. 12/2004
(71) <b>Solicitant:</b> TIGHINEANU Ion, MD (72) <b>Inventatori:</b> TIGHINEANU Ion, MD; URSACHI Veaceslav, MD; SIRBU Lilian, MD; POPA Veaceslav, MD (73) <b>Titular:</b> TIGHINEANU Ion, MD	

(54) **Procedeu de obținere a lentilelor în baza semiconductoarelor cu gradient al  
indicelui de refracție**

(57) **Rezumat:**

1  
Invenția se referă la optoelectronică, în particular 5  
la lentile cu gradient al indicelui de refracție.  
Esența invenției constă în faptul că într-un  
substrat de semiconductor se implantează ioni cu o  
doză de energie înaltă, determinată de relația  
 $D = \alpha R^2$ ,  
unde:

2  
D – doza energiei înalte a ionilor implantați,  
R – distanța de la centru până la periferia  
stratului,  
 $\alpha$  – gradientul dozei,  
apoi se efectuează decaparea electrochimică.  
Revendicări: 1  
Figuri: 1

MD 2646 G2 2004.12.31

## MD 2646 G2 2004.12.31

3

### Descriere:

Invenția se referă la optoelectronică, în particular la lentile cu gradient al indicelui de refracție.

5 Sunt cunoscute procedee de obținere a lentilelor cu gradient al indicelui de refracție prin schimbul de ioni [1] sau difuzia impurităților [2]. Aceste procedee sunt aplicabile în special pentru lentile din sticlă și mai puțin pentru cele din semiconductori. Un alt neajuns al acestor procedee este tratamentul termic la temperaturi înalte, care poate conduce la schimbarea parametrilor straturilor semiconductoare care formează circuitul optic integrat sau la deteriorarea dispozitivelor deja formate, precum și complexitatea integrării lentilelor obținute prin aceste procedee în dispozitive optice integrate.

10 Mai este cunoscut un procedeu de obținere a lentilelor cu gradient al indicelui de refracție compatibil cu tehnologia circuitelor optice integrate pe semiconductoare [3], alcătuit din laminarea succesivă a două straturi de semiconductori A și B, care satisfac condițiile  $n_A > n_B$ ,  $E_{gA} < E_{gB}$ , unde  $E_{gA}$  este banda interzisă a semiconductorului A,  $n_A$  este indicele de refracție al semiconductorului A,  $E_{gB}$  este banda interzisă a semiconductorului B,  $n_B$  este indicele de refracție al semiconductorului B. Acest membru laminat în întregime are un gradient al indicelui de refracție care formează acțiunea lentilei. 15 Neajunsul acestui procedeu este complexitatea fabricării structurii multistrat cu parametri bine controlați.

Problema rezolvată de invenție constă în realizarea unui procedeu simplu de obținere a lentilelor cu gradient al indicelui de refracție utilizate în dispozitive optice integrate pe semiconductori.

20 Esența invenției constă în faptul că într-un substrat de semiconductor se plantează ioni de energie înaltă la doza D determinată de relația  $D = aR^2$ , unde R este distanța de la centru spre periferia stratului, iar a este gradientul dozei, și ulterior se decapează electrochimic.

Rezultatul invenției constă în formarea unei structuri poroase cu gradient de porozitate și obținerea unei lentile cu suprafețe plane, formată dintr-un singur strat, care poate fi simplu integrată în dispozitive optice pe semiconductori.

25 Invenția se explică prin figura din desen care reprezintă vederea de ansamblu a lentilei cu gradient al indicelui de refracție.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției.

Procedeu de obținere a lentilei în baza semiconductoarelor cu gradient al indicelui de refracție include următoarele faze tehnologice:

30 I. Implantarea unui strat semiconductor 1 cu ioni de energie înaltă 2, doza cărora crește continuu după legea  $D = \alpha R^2$ , unde R este distanța de la centru spre periferia stratului.

II. Formarea în stratul implantat a unei structuri poroase 3 prin decaparea electrochimică.

35 În exemplul dat a fost folosit un strat de n-GaP cu orientarea (100) și concentrația electronilor la temperatura de cameră egală cu  $(3-10) \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ , grosimea stratului  $d = 100 \text{ }\mu\text{m}$ ; raza lentilei  $R = 3 \text{ mm}$ .

Pentru implantarea cu ioni s-au folosit ioni  $\text{Kr}^+$  cu energia 1 GeV, doza cărora crește continuu după legea  $D[\text{cm}^{-2}] = \alpha R^2[\text{cm}^2]$ , unde R este distanța de la centru spre periferia lentilei, iar constanta  $\alpha = 3 \times 10 \text{ cm}^{-4}$ .

40 După implantarea cu ioni, stratul semiconductor este supus decapării electrochimice pe parcursul a 45...90 min într-o soluție de 0,5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}$ , la diferența de potențial de 5 V până la formarea porilor cu diametrul de 100 nm.

Lentila obținută în așa mod are distanța focală egală cu 9 cm. Parametrii lentilei pot fi variați prin schimbarea grosimii stratului semiconductor  $d$ , razei lentilei  $R$ , gradientului porozității determinat de constanta  $\alpha$  și diametrului porilor determinat de parametrii electrochimici de decapare.

45

## MD 2646 G2 2004.12.31

4

### (57) Revendicare:

5           Procedeu de obținere a lentilelor în baza semiconductoarelor cu gradient al indicelui de refracție, **caracterizat prin aceea că** într-un substrat de semiconductor se implantează ioni cu o doză de energie înaltă, determinată de relația

$$D = \alpha R^2,$$

unde:

10           D – doza energiei înalte a ionilor implantați,  
              R – distanța de la centru până la periferia stratului,  
               $\alpha$  – gradientul dozei,  
apoi se efectuează decaparea electrochimică.

15

### (56) Referințe bibliografice:

1. US 6088166 2000.07.11
2. JP 2003238192 2003.07.27
3. US 4640585 1987.02.03

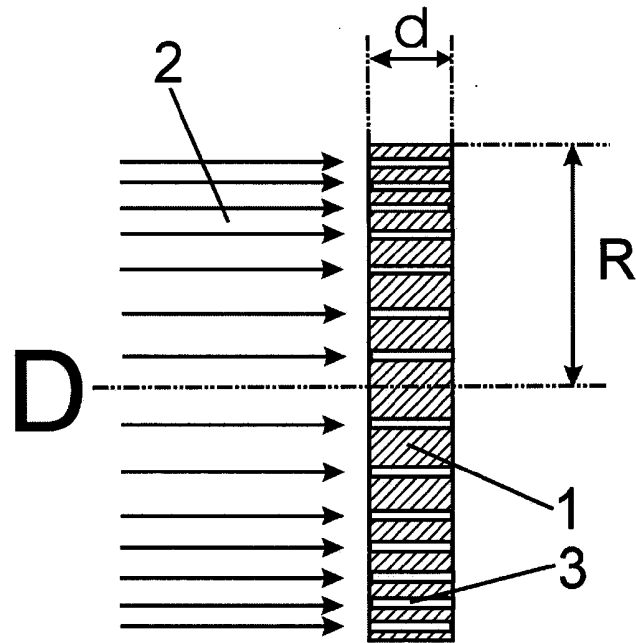
**Șef Secție:** NEKLIUDOVA Natalia

**Examinator:** COJOCARU Ala

**Redactor:** UNGUREANU Mihail

MD 2646 G2 2004.12.31

5



## RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2004 0096		
(22) Data depozit: 2004.04.28		
(51) <sup>7</sup> : G 02 B 3/00, 1/02, B82B 3/00		
(54) <b>Titlul : Procedeu de obținere a lentilelor in baza semiconductoarelor cu gradient al indicelui de refracție</b>		
(71) Solicitantul : <b>TIGHINEANU Ion, MD</b>		
Termeni caracteristici :		
a) limba română: letile, semiconductor, implantarea ionilor		
b) limba engleză: lens, semiconductor, ion implantation		
I. Minimul de documente consultate ( sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)		
Int. Cl. <sup>7</sup> G 02 B 3/00, 1/02, B82B 3/00		
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)		
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)		
MD perioada 1993-2004.04; EA 1996-2004.04; SU 1980-1994		
IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. US 6088166 2000.07.11	1
A	2. JP 2003238192 2003.07.27	1
A	3. US 4640585 1987.02.03	1
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		<b>P</b> - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
<b>A</b> - document care definește stadiul anterior general		<b>T</b> - 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 pe care se bazează invenția
<b>E</b> - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		<b>X</b> - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
<b>L</b> - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări		<b>Y</b> - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat

sau pentru un motiv expres ( se va indica motivul)	cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
<b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare	<b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării	2004.09.25
Examinatorul	Cojocaru ala