



MD 3060 G2 2006.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3060** <sup>(13)</sup> **G2**  
(51) Int. Cl.: **G02B 5/00** (2006.01)  
**B02B 3/00** (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2005 0232 (22) Data depozit: 2005.08.10	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2006.05.31, BOPI nr. 5/2006
(71) Solicitanți: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD; UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	
(72) Inventatori: ALBU Sergiu, MD; MONAICO Eduard, UA; URSACHI Veaceslav, MD; TIGHINEANU Ion, MD	
(73) Titulari: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD; UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Procedeu de obținere a cristalului fonic pe semiconductor**

(57) **Rezumat:**

1  
Invenția se referă la optoelectronică, în particular la procedeele de obținere a cristalului fonic pe semiconductor.

Procedeul de obținere a cristalului fonic pe semiconductor include decaparea electrochimică a cel puțin uneia din suprafețele lui. Noutatea invenției constă în aceea că decaparea electrochimică

2  
5 are loc la aplicarea tensiunii periodice variabile, caracterizată de semnale dreptunghiulare cu frontul sub formă de trepte.

Revendicări: 1  
Figuri: 2

10

MD 3060 G2 2006.05.31

## MD 3060 G2 2006.05.31

3

### Descriere:

Invenția se referă la optoelectronică, în particular la procedeele de obținere a cristalului fonic pe semiconductor.

5 Cristalul fonic este o structură dielectrică periodică, care posedă benzi de frecvențe interzise în relațiile de dispersie a undelor electromagnetice. Conform teoriei benzilor fonice este posibilă existența benzilor de frecvențe interzise în structurile dielectrice periodice. Undele electromagnetice, frecvențele cărora cad în interiorul benzilor fonice interzise, nu se pot propaga în interiorul cristalului fonic [1,2].

10 Este cunoscut procedeul de obținere a cristalelor fonice tridimensionale dintr-un material monolit [3] care constă în depunerea pe suprafața unui material dielectric sau semiconductor a unei măști, care formează o rețea ordonată de găuri, ulterior prin implantarea ionilor de energie înaltă și decaparea electrochimică selectivă din fiecare gaură se produc cavități în diferite direcții. Neajunsul acestui procedeu este necesitatea folosirii litografiei și implantării ionilor de energie înaltă, care sunt foarte costisitoare.

15 Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în realizarea unui procedeu ieftin de obținere a cristalelor fonice tridimensionale, care exclude folosirea litografiei și a implantării de ioni.

Esența invenției constă în aceea că procedeul de obținere a cristalului fonic pe semiconductor include decaparea electrochimică a cel puțin uneia din suprafețele lui. Noutatea invenției constă în aceea că decaparea electrochimică are loc la aplicarea tensiunii periodice variabile, caracterizată de 20 semnale dreptunghiulare cu frontul sub formă de trepte.

Rezultatul invenției constă în obținerea unui cristal fonic tridimensional printr-o singură procedură de decapare electrochimică.

Invenția se explică prin figurile 1 și 2, care reprezintă:

25 - fig. 1, forma tensiunii aplicate în procesul de decapare electrochimică;  
- fig. 2, imaginea cristalului în secțiunea (100), perpendiculară pe suprafața plachetei decapate luată la microscopul electronic de scanare.

*Exemplu de realizare a invenției*

30 Suprafața (100) a unei plachete de semiconductor n-InP cu concentrația electronilor  $n=10^{18} \text{ cm}^{-3}$  cu aria  $5 \times 5 \text{ mm}^2$  este supusă tratamentului electrochimic într-o soluție apoasă de HCl cu concentrația de 5% într-un regim de aplicare a tensiunii periodice sub formă de scară ilustrat în figura 1. Ca rezultat se formează o structură poroasă periodică tridimensională ilustrată prin imaginea cristalului în secțiune (100), perpendiculară pe suprafața plachetei decapate luată la microscopul electronic de scanare TESCAN (figura 2). Imaginea celei de-a doua secțiuni (100), perpendiculară pe suprafața plachetei este analogică, ceea ce demonstrează formarea cristalului fonic tridimensional cu 35 dimensiunile caracteristice ale rețelei de aproximativ 6  $\mu\text{m}$ . Numărul de straturi în cristalul fonic este determinat de numărul perioadelor tensiunii aplicate.

## MD 3060 G2 2006.05.31

4

### (57) Revendicare:

5       Procedeu de obținere a cristalului fonic pe semiconductor care include decaparea electrochimică a cel puțin uneia din suprafețele lui, **caracterizat prin aceea că** decaparea electrochimică are loc la aplicarea tensiunii periodice variabile, caracterizată de semnale dreptunghiulare cu frontul sub formă de trepte.

10

### (56) Referințe bibliografice:

1. K. M. et al. Existence of photonic band gap in periodic dielectric structures. Phys. Rev. Lett, 67, 1990, p. 3152
2. E. Yablunovitch. Photonic band-gap crystals. J. Phys.: Condens. Mater., 5, 1993, p. 2443
3. MD 2435 G1 2004.04.30

<b>Șef Secție:</b>	NEKLIUDOVA Natalia
<b>Examinator:</b>	COJOCARU Ala
<b>Redactor:</b>	LOZOVANU Maria

# MD 3060 G2 2006.05.31

5

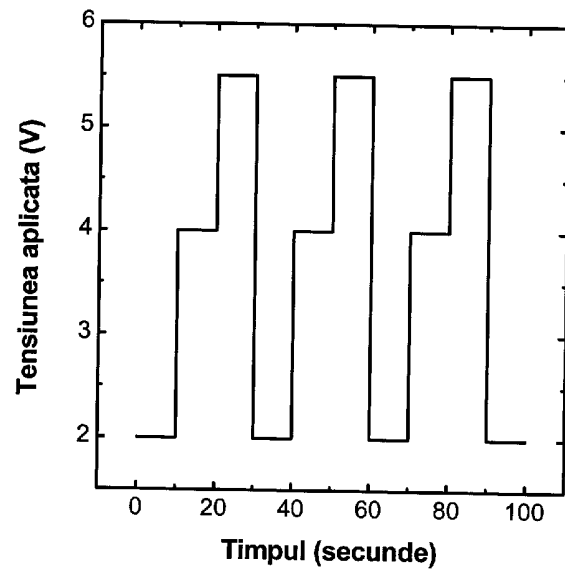


Fig. 1

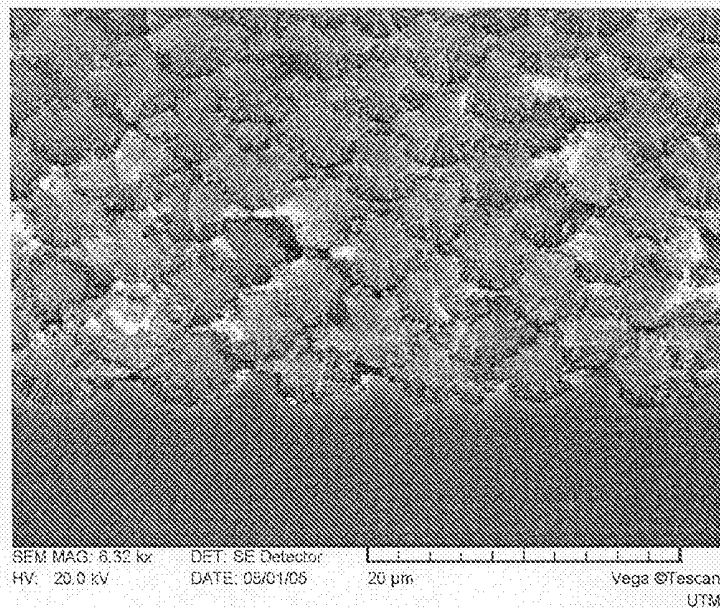


Fig. 2

## RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2005 0232	
(22) Data depozit: 2005.08.10	
<p><b>Int.Cl: G02B 5/00</b> (2006.01)  <b>B02B 3/00</b> (2006.01)</p> <p>(54) <b>Titlul : Procedeu de obținere a cristalului fonic pe semiconductor</b></p> <p>(71) <b>Solicitantul : INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD; UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD</b></p> <p>Termeni caracteristici :</p> <p>a) limba română: cristal fonic, semiconductor</p> <p>b) limba engleză: photonic crystal, semiconductor</p>	
<b>I. Minimul de documente consultate ( sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)</b>	
<p>Int. Cl.<sup>7</sup></p> <p><b>Int.Cl: G02B 5/00</b> (2006.01)  <b>B02B 3/00</b> (2006.01)</p>	
<b>II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)</b>	
<p>1. K. M. et all. Existence of photonic band gap in periodic dielectric structures. Phys. Rev. Lett, 67, 1990, p. 3152</p> <p>2. E. Yablunovitch. Photonic band-gap crystals. J. Phys.: Condens. Mater., 5, 1993, p. 2443</p>	
<b>III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)</b>	
<p>MD perioada 1993-2005;  EA 1996-2005;  SU 1972-1994</p>	

<b>IV. Documente considerate ca relevante</b>		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate

1.	1. K. M. et all. Existence of photonic band gap in periodic dielectric structures. Phys. Rev. Lett, 67, 1990, p. 3152	1
2.	2. E. Yablunovitch. Photonic band-gap crystals. J. Phys.: Condens. Mater., 5, 1993, p. 2443	1
3.	3. MD 2435 G1 2004.04.30	1
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
<b>* categoriile speciale ale documentelor consultate:</b>		<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 fi 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 sau pentru un motiv expres ( se va indica motivul)		<b>Y</b> - 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
<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		2006.03.01
Examinatorul		Cojocaru Ala