



MD 3088 G2 2006.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3088** <sup>(13)</sup> **G2**  
(51) Int. Cl.: *H01L 21/00* (2006.01)  
*B82B 3/00* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2005 0234 (22) Data depozit: 2005.08.10	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2006.06.30, BOPI nr. 6/2006
(71) Solicitanți: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD; UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	
(72) Inventatori: SÎRBU Lilian, MD; URSACHI Veaceslav, MD; TIGHINEANU Ion, MD; BURLACU Alexandru, MD; ENACHE Mihail, 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 nanotuburilor metalice**

(57) **Rezumat:**

1  
Invenția se referă la tehnica cu semiconductori,  
în particular la procedeele de obținere a nano-  
structurilor.

Procedeu de obținere a nanotuburilor metalice  
constă în depunerea electrochimică a metalelor în  
porii semiconductorului poros. Noutatea invenției  
constă în aceea că depunerea electrochimică se

2  
5 înfăptuiește în condițiile aplicării tensiunii de  
impuls. Depunerea electrochimică poate fi efectuată  
timp de 5...30 min, la aplicarea impulsurilor de  
tensiune cu amplitudinea de 1,5...7,0 V, perioada de  
cel puțin 2 s și durata până la 0,5 s.

10 Revendicări: 3

Figuri: 3

MD 3088 G2 2006.06.30

## MD 3088 G2 2006.06.30

3

### Descriere:

Invenția se referă la tehnologia de fabricare a dispozitivelor pe semiconductori, în special la procedeele de obținere a nanostructurilor metalice.

5 Este cunoscut procedeul de obținere a nanostructurilor metalice prin injectarea sub presiune a unui material topit în vid în porii unui material poros [1].

Dezavantajul acestui procedeu este folosirea utilajului costisitor și a temperaturilor înalte, care pot duce la schimbarea nedorită a proprietăților materialului poros.

10 Mai este cunoscut procedeul de obținere a nanostructurilor metalice prin umplerea electrochimică cu metal a porilor unui templat poros de oxid de aluminiu [2]. Dezavantajul acestui procedeu este imposibilitatea obținerii nanotuburilor metalice, deoarece are loc umplerea completă a porilor templatului de la un capăt la altul.

Este cunoscut, de asemenea, procedeul de obținere a nanotuburilor metalice prin depunerea chimică a metalelor în interiorul porilor unui templat de semiconductor poros suprafața căruia este sensibilizată și activată catalitic [3].

15 Dezavantajul acestui procedeu este necesitatea folosirii multiplelor faze tehnologice.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în obținerea nanotuburilor metalice prin umplerea cu metal a porilor unui templat poros de semiconductor cu excluderea fazelor de sensibilizare și activare catalitică a suprafeței templatului.

20 Esența invenției constă în depunerea electrochimică a metalelor în porii unui templat de semiconductor poros. Noutatea invenției constă în aceea că depunerea electrochimică se realizează în condițiile aplicării tensiunii de impuls. Depunerea electrochimică poate fi efectuată timp de 5...30 min, la aplicarea impulsurilor de tensiune cu amplitudinea de 1,5...7 V, perioada de cel puțin 2 s și durata până la 0,5 s.

25 Rezultatul invenției constă în obținerea nanotuburilor metalice cu grosimea pereților controlată de parametrii electrici într-un singur proces de depunere electrochimică.

Invenția se explică prin figurile 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, rezultatul analizei chimice efectuate prin media XRD (difracția x- roentgen) la instalația "Oxford Instrument Analytical" pentru proba cu depunere electrochimică în decurs de 20 min;

30 - fig. 2, rezultatul analizei chimice efectuate prin media XRD la instalația "Oxford Instrument Analytical" pentru proba cu depunere electrochimică în decurs de 10 min;

- fig. 3, rezultatul analizei chimice de-a lungul nanotuburilor efectuate prin metoda XRD la instalația "Oxford Instrument Analytical".

#### *Exemplu de realizare a invenției*

35 În calitate de templat poros semiconductor au fost folosite straturi nanoporoase n-InP cu diametrul porilor de 70 nm și grosimea pereților de 30 nm, obținute prin corodarea electrochimică a substraturilor n-InP în condițiile formării unei rețele bidimensionale hexagonale a porilor.

În calitate de soluție chimică a fost folosită soluția apoasă de AgNO<sub>3</sub> 10%.

40 Depunerea electrochimică a argintului în pori a fost efectuată la temperatura de cameră prin aplicarea impulsurilor de tensiune cu amplitudinea de 2,5 V, perioada de 2 s și durata impulsurilor de 0,5 s. Rezultatul analizei chimice efectuate prin metoda XRD la instalația "Oxford Instrument Analytical" pentru probele cu depunere electrochimică în decurs de 20 și 10 min este indicat în figurile 1 și 2, respectiv. Cunoscând diametrul porilor și grosimea pereților templatului semiconductor și ținând cont de rezultatele analizei chimice putem calcula grosimea nanotuburilor de argint. Pentru durata procesului electrochimic de 20 min grosimea nanotuburilor de argint este de aproximativ 2,4 nm, iar pentru durata procesului electrochimic de 10 min grosimea nanotuburilor de argint este de aproximativ 1,2 nm. Uniformitatea grosimii pereților nanotuburilor de argint de-a lungul nanotuburilor este demonstrată de rezultatul analizei chimice în adâncimea porilor efectuate prin metoda XRD la instalația "Oxford Instrument Analytical" (figura 3).

50

## MD 3088 G2 2006.06.30

4

### (57) Revendicări:

- 5 1. Procedeu de obținere a nanotuburilor metalice care constă în depunerea electrochimică a metalelor în porii semiconductorului poros, **caracterizat prin aceea că** depunerea electrochimică se înfăptuiește în condițiile aplicării tensiunii de impuls.
2. Procedeu de obținere a nanotuburilor metalice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** depunerea electrochimică se înfăptuiește timp de 5...30 min.
- 10 3. Procedeu de obținere a nanotuburilor metalice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** se aplică impulsuri de tensiune cu amplitudinea de 1,5...7,0 V, cu perioada de cel puțin 2 s și durata până la 0,5 s.

15

### (56) Referințe bibliografice:

1. US 6359288 B 2002.03.19
2. D. Routkevitch, et al. Nonlithographic nano-wire arrays: fabrication, physics, and device applications. IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 43, nr. 10, 1996, p. 1646 -1658
3. MD2804 G2 2005.06.30

**Șef Secție:** NEKLIUDOVA Natalia

**Examinator:** COJOCARU Ala

**Redactor:** LOZOVANU Maria

# MD 3088 G2 2006.06.30

5

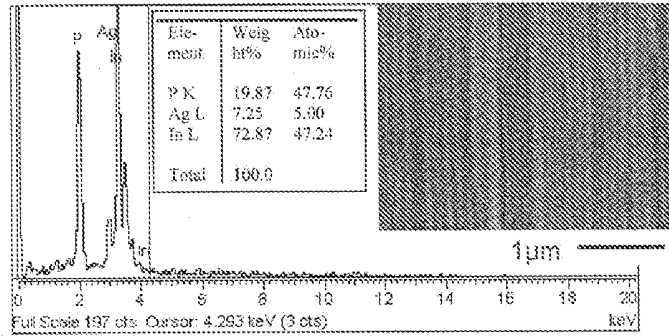


Fig. 1

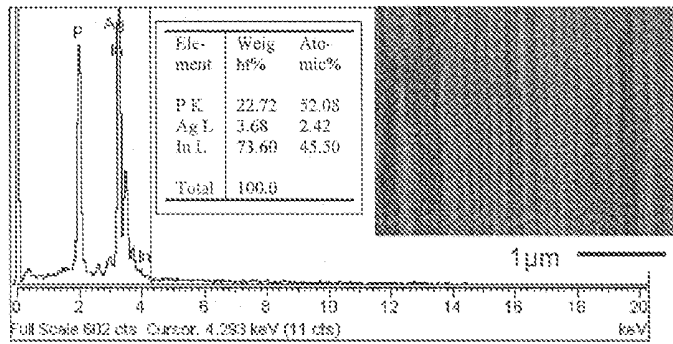


Fig. 2

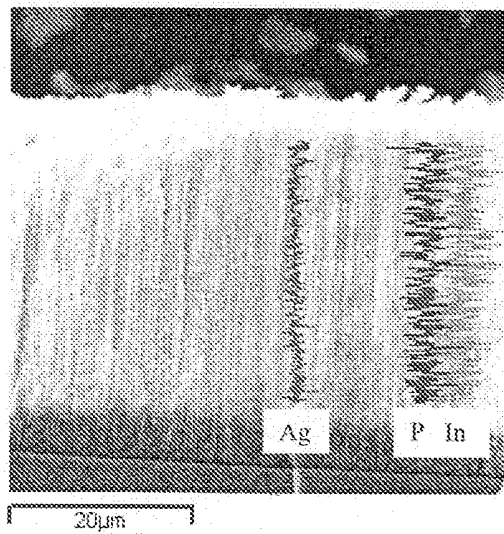


Fig. 3



<b>consultate:</b>	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	2006.02.22
Examinatorul	Cojocaru Ala