



MD 3320 F1 2007.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3320** ⁽¹³⁾ **F1**
(51) Int. Cl.: *B82B 3/00* (2006.01)
C30B 25/00 (2006.01)
C01G 9/02 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2006 0100 (22) Data depozit: 2006.03.24	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2007.05.31, BOPI nr. 5/2007
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: RUSU Emil, MD; URSACHI Veaceslav, MD; STRATAN Gheorghe, MD; BURLACU Alexandru, MD; TIGHINEANU Ion, MD; CULIUC Leonid, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) **Procedeu de obținere a oxidului de zinc nanostructurat**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la tehnologia de obținere a materialelor oxidice, în special la procedeele de formare a nanostructurilor de ZnO cu diverse forme morfologice (nanofire, nanotuburi, nanoace, nanobaghete etc.).

Esența invenției constă în obținerea nanostructurilor de ZnO pe suporturi de siliciu sau safir, realizând evaporarea dintr-o sursă, care constă dintr-un amestec de pulberi ZnO și cărbune.

2
5 Noutatea invenției constă în realizarea evaporării amestecului în mediul ambiant, totodată temperatura sursei este menținută între 900...1450 °C, iar gradientul de temperatură dintre sursă și suport este stabilit în mărime de 10...120 °C.

10 Revendicări: 1
Fioguri: 3

15

MD 3320 F1 2007.05.31

MD 3320 F1 2007.05.31

3

Descriere:

Invenția se referă la tehnologia de obținere a materialelor oxidice, în special la procedee de formare a nanostructurilor de ZnO cu diverse forme morfologice (nanofire, nanotuburi, nanoace, nanobaghetete etc.).

5 Este cunoscut procedeul de obținere a nanostructurilor de ZnO prin încălzirea pulberii de ZnO până la temperatura de evaporare a materialului oxidic în decurs de 1...3 ore la presiunea de 200...400 torr în atmosferă de argon, evaporarea pulberii și formarea nanostructurilor oxidului semiconductor pe un suport de oxid de aluminiu. Prin acest procedeu se obțin predominant nanostructuri sub formă de nano-benzi cu secțiunea dreptunghiulară, iar evaporarea se efectuează la temperatura de 1400 °C [1].

10 Este cunoscut procedeul de obținere a nanostructurilor de ZnO prin evaporarea amestecului de pulberi de ZnO și cărbune, care joacă rolul de agent reducător, evaporarea pulberii oxidice și formarea nanostructurilor de ZnO pe un suport de Si acoperit cu un strat de metal catalitic de Au. Obținerea nanostructurilor se efectuează la presiunea de aproximativ 150 torr într-un flux de Ar. Prin acest procedeu temperatura de evaporare se reduce până la 910 °C [2].

15 Dezavantajul folosirii acestor procedee constă în necesitatea vidării reactorului, urmat de formarea atmosferei de argon în procesul de obținere a materialului nanostructurat, ceea ce conduce la majorarea costului realizării procedeeului.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în excluderea vidării și formării atmosferei de argon din procesul de obținere a nanostructurilor de ZnO, reducerea costului procedeeului, totodată asigurând o varietate largă a formelor morfologice a materialului oxidic nanostructurat.

20 Esența invenției constă în obținerea nanostructurilor de ZnO pe suporturi de siliciu sau safir, realizând evaporarea dintr-o sursă, care constă dintr-un amestec de pulberi de ZnO și cărbune. Noutatea invenției constă în realizarea evaporării amestecului în mediul ambiant, totodată temperatura sursei este menținută între 900...1450 °C, iar gradientul de temperatură dintre sursă și suport este stabilit în mărime de 10...120 °C.

25 Rezultatul invenției constă în obținerea nanostructurilor de ZnO cu diferită structură morfologică condiționată de gradientul de temperatură dintre sursă și suport.

Invenția se explică prin desenele din figurile 1...3, care reprezintă:

30 - fig. 1, schema instalației de obținere a nanostructurilor de ZnO;
- fig. 2, imaginile (a, b, c, d, e, f) realizate la microscopul electronic de scanare a nanostructurilor de ZnO obținute la diferite valori ale gradientului de temperatură dintre sursă și suport;
- fig. 3, rezultatele analizei compoziției nanostructurilor prin metoda dispersiei energiei razelor X.

Exemplu de realizare a invenției.

35 Instalația (fig. 1) include o sobă de tip vertical 1, care constă dintr-un tub 2 de ceramică Al_2O_3 cu un încălzitor 3, înfășurat pe tub 2. În interiorul tubului 2 este plasat reactorul 4 din cuarț. În reactor 4 se plasează sursa 5 și suportul 6 situat pe un cilindru din cuarț 7. Pentru măsurarea temperaturii sursei 5 și a suportului se folosesc termocuplurile 8.

40 În calitate de sursă 5 s-a folosit un amestec de pulbere de ZnO de puritate 99,99% și cărbune 99,999% în proporție de o unitate masă de ZnO și k unități masă de cărbune (k fiind mai mare ca 2). Temperatura reactorului a fost ridicată cu viteză de 5...40 °C/min până la temperatura de 900 °C. Obținerea nanostructurilor de ZnO pe suporturi 6 din siliciu s-a efectuat în atmosferă de aer la diferite valori ale gradientului dintre sursă și suport în decurs de 2 ore. În consecință s-au obținut nanostructuri de ZnO cu diferită structură morfologică, după cum este reprezentat în fig. 2 prin imaginile realizate la microscopul electronic de scanare a nanostructurilor de ZnO. La temperatura sursei de 1110 °C și gradientul de 20 °C se obțin nanopereți de ZnO (fig. 2a). La temperatura sursei de 1080°C și gradientul de temperatură de 40 °C se obțin morfologii sub formă de flori, formate din nanofire de ZnO (fig. 2b). La temperatura sursei de 45 1040 °C și a gradientului de temperatură de 55 °C se obțin nanoace de ZnO (fig. 2c). La temperatura sursei de 1050 °C și a gradientului de temperatură de 60 °C se obțin nanobaghetete de ZnO (fig. 2d). La gradientul de temperatură de 115 °C și 105 °C se obțin nanofacii și nanotuburi de ZnO, respectiv (fig. 2e și 2f).

50 Compoziția stoichiometrică a nanostructurilor de ZnO este demonstrată prin analiza prin metoda dispersiei energiei razelor X (fig. 3).

MD 3320 F1 2007.05.31

4

(57) Revendicare:

- 5 Procedeu de obținere a nanostructurilor de ZnO, care include evaporarea unui amestec de pulberi de ZnO și cărbune și depunerea nanostructurilor pe suporturi cristaline din materiale semiconductoare sau dielectrice, **caracterizat prin aceea că** evaporarea amestecului este efectuată în mediul ambiant, totodată temperatura sursei fiind menținută între 900...1450 °C, iar gradientul de temperatură dintre sursă și suport este stabilit în mărime de 10...120 °C.
- 10

(56) Referințe bibliografice:

1. US 6918959 B2 2005.08.26
2. Liu D.F., Xiang Y.J., Zhang Z.X., Wang J.X., Gao Y., Song L., Growth of ZnO hexagonal nanoprisms, Nanotechnology 16, 2665, 2005

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GHIMZA Alexandru

Redactor:

UNGUREANU Mihail

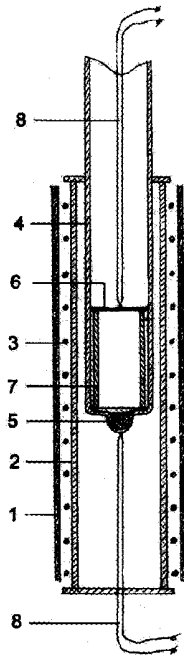
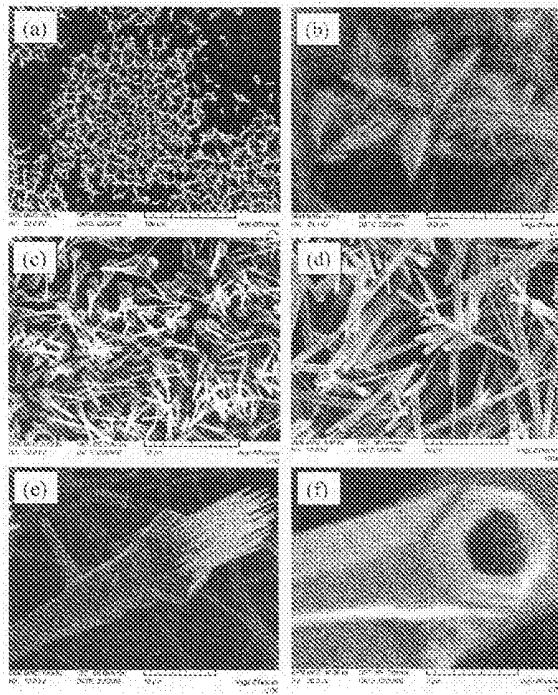


Fig. 1



MD 3320 F1 2007.05.31

6

Fig. 2

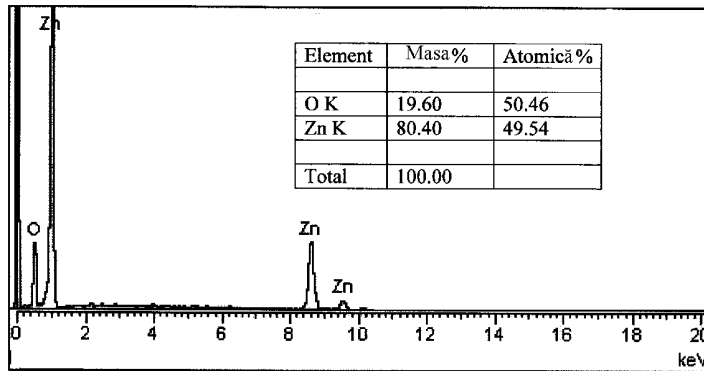


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2006 0100	
(22) Data depozit: 2006.03.24	
(51) : Int.Cl: B82B 3/00 (2006.01) C30B 25/00 (2006.01) C01G 9/02 (2006.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu de obținere a oxidului de zinc nanostructurat (71) Solicitantul : INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : a) limba română: nanostructură, ZnO b) limba engleză: nanostructure, ZnO	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 8)	
Int. Cl. ⁸ Int.Cl: B82B 3/00 (2006.01) C30B 25/00 (2006.01) C01G 9/02 (2006.01)	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
Liu D.F., Xiang Y.J., Zhang Z.X., Wang J.X., Gao Y., Song L., Growth of ZnO hexagonal nanoprisms, Nanotechnology 16, 2665, 2005.	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-2004 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996-2004 brevete, cereri BI. SU Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie); brevete, certificate	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	US 6918959 B2 2005.08.26	1
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate in rubrica IV		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		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 pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - 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)		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 divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2007.03.10
Examinatorul		GHIMZA Alexandru