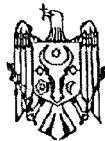




MD 4280 B1 2014.03.31

## REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4280** (13) **B1**  
(51) Int.Cl: *H01L 21/04* (2006.01)  
*H01L 21/20* (2006.01)  
*H01L 31/0236* (2006.01)

### (12) BREVET DE INVENȚIE

| In termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului                                                              |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Nr. depozit: a 2013 0062<br>(22) Data depozit: 2013.09.04                                                                                                                                                                      | (45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:<br>2014.03.31, BOPI nr. 3/2014 |
| (71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD<br>(72) Inventatori: BOTNARIUC Vasile, MD; GORCEAC Leonid, MD; COVAL Andrei, MD; CINIC Boris, MD; RAEVSCHI Simion, MD<br>(73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD |                                                                                         |

#### (54) Procedeu de creștere a structurii pInP-nCdS

##### (57) Rezumat:

Invenția se referă la tehnologia semiconductorilor și poate fi utilizată la fabricarea dispozitivelor de conversie a radiației solare în energie electrică.

Procedeu de creștere a structurii pInP-nCdS include amplasarea unui substrat de pInP, corodat preventiv, cu orientarea cristalografică (100) și deorientarea de 3...5° în direcția (110) într-un reactor, încălzirea zonei de creștere a substratului și stabilizarea

temperaturii în diapazonul de 400...450°C, pulverizarea, în flux deschis de oxigen, a soluțiilor de CdCl<sub>2</sub> și SnCl<sub>4</sub> cu formarea pe substrat a unui strat de Cd<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>, apoi pulverizarea soluțiilor de CdCl<sub>2</sub> și CS(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> cu formarea pe acesta a unui strat de nCdS.

Revendicări: 1

MD 4280 B1 2014.03.31

## (54) pInP-nCdS structure growth method

### (57) Abstract:

1  
This invention relates to semiconductor technology and can be used for manufacturing solar radiation-to-electric energy converters.

The pInP-nCdS structure growth method comprises placing a pre-etched pInP substrate with the crystallographic orientation (100) and disorientation of  $3...5^\circ$  in the direction (110) into a reactor, heating the substrate growth

2  
zone and stabilizing the temperature in the range of  $400...450^\circ\text{C}$ , spraying, in open oxygen flow, the  $\text{CdCl}_2$  and  $\text{SnSi}_4$  solutions with the formation on the substrate of a  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$  layer, then spraying the  $\text{CdCl}_2$  and  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  solutions with the formation thereon of a nCdS layer.

Claims: 1

## (54) Способ роста структуры pInP-nCdS

### (57) Реферат:

1  
Изобретение относится к полупроводниковой технологии и может быть использовано для изготовления преобразователей солнечного излучения в электрическую энергию.

Способ роста структуры pInP-nCdS включает размещение предварительно протравленной pInP подложки с кристаллографической ориентацией (100) и разориентацией  $3...5^\circ$  в направлении (110) в реактор, нагрев зоны роста подложки и

2  
стабилизацию температуры в диапазоне  $400...450^\circ\text{C}$ , распыление, в открытом потоке кислорода, растворов  $\text{CdCl}_2$  и  $\text{SnCl}_4$  с формированием на подложке слоя  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$ , затем распыление растворов  $\text{CdCl}_2$  и  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  с формированием на нем слоя nCdS.

П. формулы: 1

**Descriere:**

Invenția se referă la tehnologia semiconductorilor și poate fi utilizată la fabricarea dispozitivelor de conversie a radiației solare în energie electrică.

5 Este cunoscut un procedeu de creștere a structurilor pInP-nCdS prin metoda volumului închis în hidrogen. Structura pInP-nCdS este crescută pe substraturi de pInP cu concentrația purtătorilor de sarcină de  $9 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ . Substraturile de pInP au o suprafață de  $25 \text{ mm}^2$  și grosimea de 0,4 mm. Straturile de nCdS sunt crescute la temperaturile sursei de  $800^\circ\text{C}$  și cea a substraturilor de  $710^\circ\text{C}$  [1].

10 Dezavantajul acestui procedeu constă în suprafața mică a zonei de depunere a stratului de nCdS, fapt ce limitează productivitatea procedurii.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de creștere a structurilor pInP-nCdS în flux deschis de hidrogen. Depunerea stratului de nCdS pe substraturile de pInP a fost realizată la o temperatură a sursei de  $840^\circ\text{C}$ , temperatura substraturilor de 15  $670 \dots 730^\circ\text{C}$  la un debit al fluxului de hidrogen de  $300 \text{ cm}^3/\text{m}$ . În calitate de substraturi au fost folosite plachete de InP cu orientarea cristalografică (100) cu dezorientarea de  $3 \dots 5^\circ$  în direcția (110). În calitate de sursă a servit sulfura de cadmiu granulat. Stratul de nCdS este preparat într-un reactor cu lungimea zonei de depunere de 15 cm, în care substraturile sunt aranjate orizontal față de fluxul de gaze ( $\text{H}_2$ ) și gradientul de temperatură este de  $5^\circ\text{C}/\text{cm}$  [2].

20 Dezavantajul procedurii constă în aceea că este costisitor și nu permite obținerea unui strat de nCdS de aceeași grosime în zona de depunere și având aceleași proprietăți electrofizice.

25 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în creșterea stratului de nCdS cu aceleași proprietăți electrofizice, la temperaturi mai joase, de aceeași grosime pe suprafețe mari și mai ieftin.

Procedeul de creștere a structurii pInP-nCdS înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include amplasarea unui substrat de pInP, corodat preventiv, cu orientarea cristalografică (100) și dezorientarea de  $3 \dots 5^\circ$  în direcția (110) într-un reactor, încălzirea zonei de creștere a substratului și stabilizarea temperaturii în diapazonul de  $400 \dots 450^\circ\text{C}$ , pulverizarea, în flux deschis de oxigen, a soluțiilor de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{SnCl}_4$  cu formarea pe substrat a unui strat de  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$ , apoi pulverizarea soluțiilor de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  cu formarea pe acesta a unui strat de nCdS.

35 Rezultatul invenției constă în creșterea stratului de nCdS la temperaturi mai joase de aceeași grosime, ce permite de a spori reproducerea parametrilor la confecționarea pe baza lor a dispozitivelor fotovoltaice. Acest lucru se datorează faptului că pe substratul de pInP inițial se depune un strat de  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$  din soluțiile de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{SnCl}_4$ , apoi se depune stratul de nCdS.

Exemplu de realizare a procedurii

40 Straturile au fost crescute într-un reactor vertical la o presiune a fluxului de oxigen de 30 kPa. În calitate de materiale au fost folosite clorură de cadmiu ( $\text{CdCl}_2$ ), tetraclorură de staniu ( $\text{SnCl}_4$ ) și tioureie ( $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ ), iar în calitate de gaz purtător – oxigen. Ca substrat s-au folosit plachete monocristaline de pInP cu orientarea (100) și dezorientarea de  $3 \dots 5^\circ$  în direcția (110) și concentrația purtătorilor de sarcină de  $10^{18} \text{ cm}^{-3}$ .

45 Plachetele de pInP se prelucrează cu toluen, alcool izopropilic și se corodează în soluție de metanol +5%Br, se usucă în vapori de alcool izopropilic și se amplasează într-un reactor pe un suport cu suprafața de  $80 \text{ cm}^2$ , apoi se introduc într-un cuptor electric. Se stabilizează temperatura în zona de creștere în diapazonul de 50  $400 \dots 450^\circ\text{C}$ , se pulverizează în flux deschis de oxigen soluțiile de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{SnCl}_4$ , formandu-se pe substrat un strat de  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$ , după un minut se pulverizează soluțiile de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ , formandu-se pe stratul de  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$  un strat de nCdS.

**(56) Referințe bibliografice citate în descriere:**

1. Yoshikawa A., Sakai Y. High efficiency n-CdS/p-InP solar cells prepared by the closespaced technique. Solid-State Electronics, 1977, Vol. 20, p. 133-137
2. Pleșca V. N. Teza de doctorat "Realizarea joncțiunilor semiconductoare pe baza fosfurii de indiu și cercetarea proprietăților fotoelectrice", 1995

**(57) Revendicări:**

Procedeu de creștere a structurii pInP-nCdS, care include amplasarea unui substrat de pInP, corodat preventiv, cu orientarea cristalografică (100) și dezorientarea de  $3...5^\circ$  în direcția (110) într-un reactor, încălzirea zonei de creștere a substratului și stabilizarea temperaturii în diapazonul de  $400...450^\circ\text{C}$ , pulverizarea, în flux deschis de oxigen, a soluțiilor de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{SnCl}_4$  cu formarea pe substrat a unui strat de  $\text{Cd}_2\text{SnO}_4$ , apoi pulverizarea soluțiilor de  $\text{CdCl}_2$  și  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  cu formarea pe acesta a unui strat de nCdS.

**Șef secție:**

SĂU Tatiana

**Examinator:**

GROȘU Viorel

**Redactor:**

CANȚER Svetlana

**RAPORT DE DOCUMENTARE**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| I. Datele de identificare a cererii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                             |
| (21) Nr. depozit: a 2013 0062<br>(22) Data depozit: 2013.09.04<br>(71) Solicitant: <b>UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD</b><br>(54) Titlul: <b>Procedeu de creștere a structurii pInP-nCdS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                           |                             |
| II. Clasificarea obiectului invenției:<br>(51) <b>Int.Cl:</b> <i>H01L 21/04</i> (2006.01)<br><i>H01L 21/20</i> (2006.01)<br><i>H01L 31/0236</i> (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                             |
| III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                             |
| <b>MD - Intern « Documentare Invenții »</b> (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): <i>depunerea prin pulverizare, H01L*, depunerea nCdS, creșterea structurii pInP-nCdS</i><br><b>"Worldwide" (Espacenet):</b> <i>sputter deposition, H01L*, nCdS layer deposition, pInP-nCdS structure increased</i><br><b>EA, CIS (Eapatis):</b> <i>осаждение напылением (распылением), H01L*, осаждение nCdS, рост pInP-nCdS структуры</i><br><b>SU (nonpublic):</b> <i>осаждение напылением (распылением), H01L*, осаждение nCdS, рост pInP-nCdS структуры</i> |                                                                                                                                                           |                             |
| IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                             |
| www.nigma.ru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                             |
| V. Documente considerate a fi relevante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           |                             |
| Categorია*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente                                                          | Numărul revendicării vizate |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A. Yoshikawa, Y. Sakai. High efficiency n-CdS/p-InP solar cells prepared by the closespaced technique. Solid-State Electronics, 1977, Vol. 20, p. 133-137 | 1                           |
| A,D,C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | V. N. Pleșca. Teza de doctorat "Realizarea joncțiunilor semiconductoare pe baza fosfurii de indiu și cercetarea proprietăților fotoelectrice" 1995        | <input type="checkbox"/>    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MD 151 Z 2010.02.28                                                                                                                                       | 1                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MD 626 G2 1996.11.30                                                                                                                                      | 1                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MD 673 G2 1997.01.31                                                                                                                                      | 1                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RU 2008111514 A 2009.10.10                                                                                                                                | 1                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP 1333482 A2 2003.08.06                                                                                                                                  | 1                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP 0962963 A1 1997.08.27                                                                                                                                  | 1                           |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| A                                                                                                                                                                                                            | EP□1157414 A1 2001.11.28                                                                                                                                                                                                         | 1          |
| <b>* categoriile speciale ale documentelor citate:</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| <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>X</b> – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur                    | <b>E</b> – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată                                                                                                                             |            |
| <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 documente de aceeași categorie | <b>D</b> – document menționat în descrierea cererii de brevet                                                                                                                                                                    |            |
| <b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare                                                                               | <b>C</b> – document considerat ca cea mai apropiată soluție                                                                                                                                                                      |            |
|                                                                                                                                                                                                              | <b>&amp;</b> – document, care face parte din aceeași familie de brevete                                                                                                                                                          |            |
| <b>P</b> - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate                                                                                                                  | <b>L</b> – document citat cu alte scopuri                                                                                                                                                                                        |            |
| Data finalizării documentării                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  | 2013.12.12 |
| Examinator GROSU Viorel                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |            |