



MD 4554 C1 2018.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4554** (13) **C1**
(51) Int.Cl: *H01L 21/04* (2006.01)
H01L 21/20 (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2017 0092 (22) Data depozit: 2017.10.18	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2018.02.28, BOPI nr. 2/2018
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: BOTNARIUC Vasile, MD; GORCEAC Leonid, MD; COVAL Andrei, MD; RAEVSCHI Simion, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Procedeu de majorare a eficienței celulelor fotovoltaice pe baza p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS**

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la tehnologia semiconductorilor și poate fi utilizată, în special, în convertoarele fotovoltaice.

Procedeu de majorare a eficienței celulelor fotovoltaice pe baza p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS include creșterea stratului p⁻InP pe un substrat, executat în formă de plachetă din p⁻InP cu orientarea cristalografică (100), dezorientarea de 3...5° în direcția (110) și concentrația purtătorilor de sarcină de 10¹⁸ cm⁻³, depunerea, pe partea frontală a plachetei, prin metoda

2
volumului cuaziinchis a stratului n⁺CdS, depunerea pe partea posterioară a unui contact ohmic din Ag+Zn, tratarea termică a lui la temperatura de 450°C, depunerea unui contact ohmic din In pe stratul din n⁺CdS, tratarea termică a lui la temperatura de 250°C și depunerea prin metoda pulverizării, la temperatura de 300°C, a unui strat antireflector de ZnO.

Revendicări: 1

MD 4554 C1 2018.09.30

(54) Process for increasing the efficiency of photovoltaic cells based on p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS

(57) Abstract:

1

The invention relates to semiconductor technology and can be used, in particular, in photoelectric converters.

The process for increasing the efficiency of photovoltaic cells based on p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS involves the growth of the p⁺InP layer on a substrate, made in the form of a p⁺InP board with the crystallographic orientation (100), disorientation of 3...5° in the direction (110) and the charge carrier concentration of 10¹⁸ cm⁻³, deposition, on the frontal part of the board, using the method of quasi-closed

2

volume of the n⁺CdS layer, deposition of an ohmic contact of Ag+Zn on the reverse side of the board, its thermal treatment at a temperature of 450°C, deposition of an ohmic contact of In onto the n⁺CdS layer, its thermal treatment at a temperature of 250°C and deposition by the pulverization method, at a temperature of 300°C, of a ZnO antireflection layer.

Claims: 1

(54) Способ повышения эффективности фотоэлектрических элементов на основе p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к технологии полупроводников и может быть использовано, в частности, в фотоэлектрических преобразователях.

Способ повышения эффективности фотоэлектрических элементов на основе p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS включает рост слоя p⁺InP на подложке, выполненной в виде платы из p⁺InP с кристаллографической ориентацией (100), разориентацией 3...5° в направлении (110) и с концентрацией носителей заряда 10¹⁸ см⁻³, нанесение, на

2

фронтальную часть платы, методом квазизакрытого объема слоя n⁺CdS, нанесение на обратную сторону платы омического контакта из Ag+Zn, его термическую обработку при температуре 450°C, нанесение омического контакта из In на слой n⁺CdS, его термическую обработку при температуре 250°C и нанесение методом пульверизации, при температуре 300°C, антиотражающего слоя ZnO.

П. формулы: 1

Descriere:**(Descrierea se publică în redacția solicitantului)**

5 Invenția se referă la tehnologia semiconductorilor și poate fi utilizată, în special, în convertoarele fotovoltaice.

Este cunoscut procedeul de preparare a structurilor $p^+InP-pInP-n^+CdS$ în flux de hidrogen unde în calitate de substraturi la structura $p^+InP-pInP-n^+CdS$ au fost folosite plachete de p^+InP cu orientarea cristalografică (100) și prin metoda epitaxiei în volum deschis la temperatura de $670^\circ C$ se crește structura $p^+InP-pInP$. Stratul $nCdS$ a fost crescut prin metoda volumului cuaziinchis la temperatura de $710^\circ C$. În calitate de contacte Ohmice a fost folosit indiul pentru n^+CdS și aliajul $Ag+5\%Zn$ pentru p^+InP tratate termic la temperaturile de 250 și $450^\circ C$ corespunzător [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că eficiența celulei fotovoltaice $p^+InP-pInP-n^+CdS$ este limitată de valoarea tensiunii de circuit deschis.

15 Cea mai apropiată soluție este procedeul de creștere a structurii $p^+InP-pInP-n^+CdS$ în flux de hidrogen unde în calitate de substraturi la structura $p^+InP-pInP-n^+CdS$ au fost folosite plachete de p^+InP cu orientarea cristalografică (100) și dezorientarea de $3...5^\circ$ în direcția (110), care se degresează în toluen, se usucă în vapori de alcool izopropilic, se corodează în metanol+5% Br_2 , se usucă în vapori de alcool izopropilic, se plasează în reactor, se purjează cu hidrogen, se stabilește temperatura de $670^\circ C$ se crește stratul $pInP$, după ce se corodează, și acesta se depune repetat. Urmează răcirea reactorului, scoaterea izostructurii $p^+InP-pInP$, plasearea în alt reactor și depunerea stratului n^+CdS prin metoda volumului cuaziinchis la temperatura de $710^\circ C$. În calitate de contacte Ohmice a fost folosit indiul pentru n^+CdS și $Ag+5\%Zn$ pentru p^+InP tratate termic corespunzător la temperaturile de 250 și $450^\circ C$ [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că eficiența celulei solare $p^+InP-pInP-n^+CdS$ este limitată de valoarea curentului de scurt circuit cauzată de recombinarea purtătorilor de sarcină la suprafața structurii.

30 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în executarea unei celule solare cu structura $Ag-p^+InP-pInP-n^+CdS-In-ZnO$, care ar permite majorarea eficienței celulei fotovoltaice provocată de majorarea curentului de scurt circuit.

Procedeul de majorare a eficienței celulelor fotovoltaice $p^+InP-pInP-n^+CdS$, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include creșterea stratului p^-InP pe un substrat, executat în formă de plachetă din p^+InP cu orientarea cristalografică (100), dezorientarea de $3...5^\circ$ în direcția (110) și concentrația purtătorilor de sarcină de $10^{18} cm^{-3}$, depunerea, pe partea frontală a plachetei, prin metoda volumului cuaziinchis a stratului n^+CdS , depunerea pe partea posterioară a unui contact ohmic din $Ag+Zn$, tratarea termică a lui la temperatura de $450^\circ C$, depunerea unui contact ohmic din In pe stratul din n^+CdS , tratarea termică a lui la temperatura de $250^\circ C$ și depunerea prin metoda pulverizării, la temperatura de $300^\circ C$, a unui strat antireflector de ZnO .

Rezultatul tehnic al invenției constă în creșterea pe structura $Ag-p^+InP-pInP-n^+CdS-In$ a stratului antireflector de ZnO ce permite sporirea parametrilor energetici a dispozitivului fotovoltaic obținut.

Rezultatul tehnic obținut este cauzat de faptul că stratul antireflector de ZnO mărește curentul de scurt circuit datorită micșorării recombinației purtătorilor de sarcină la suprafața structurii.

Exemplu de realizare a procedurii.

50 Procedeul de creștere a structurilor $Ag-p^+InP-pInP-n^+CdS-In-ZnO$ constă în prelucrarea în toluen și alcool izopropilic a unui substrat din p^+InP cu orientarea cristalografică (100), dezorientarea de $3...5^\circ$ în direcția (110) și concentrația purtătorilor de sarcină $10^{18} cm^{-3}$, apoi corodarea în soluție de 5% Br_2 în metanol și spălarea în alcool izopropilic, uscarea în vaporii acestuia și plasarea în reactor pe un suport din cuarț. Apoi reactorul se purjează cu hidrogen timp de o oră, se stabilește temperatura de creștere de $670^\circ C$, se corodează în gaz la aceeași temperatură, se crește stratul $pInP$, se corodează acest strat, se crește repetat, se stopează

alimentarea cuptorului, se scoate din reactor izostructura p⁻-p⁺InP, se introduce in alt reactor pentru depunerea prin metoda volumului cuaziinchis a stratului n⁺CdS la temperatura de 710°C. Se depune contactul Ohmic din aliajul Ag+5%Zn pe substratul p⁺InP și se tratează termic la temperatura de 450°C, se depune contactul Ohmic din In pe stratul frontal n⁺CdS, se tratează termic la temperatura de 250°C și prin metoda pulverizării la temperatura de 300°C se depune stratul antireflector de ZnO.

(56) Referințe bibliografice citate in descriere:

1. Chitoroagă A.D. Исследование фотоэлектрических свойствгетероструктур InP-CdS, 1992
2. MD 972 Y 2015.11.30

(57) Revendicări:

Procedeu de majorare a eficienței celulelor fotovoltaice pe baza p⁺InP-p⁻InP-n⁺CdS, care include creșterea stratului p⁺InP pe un substrat, executat în formă de plachetă din p⁺InP cu orientarea cristalografică (100), dezorientarea de 3...5° in direcția (110) și concentrația purtătorilor de sarcină de 10¹⁸ cm⁻³, depunerea, pe partea frontală a plachetei, prin metoda volumului cuaziinchis a stratului n⁺CdS, depunerea pe partea posterioară a unui contact ohmic din Ag+Zn, tratarea termică a lui la temperatura de 450°C, depunerea unui contact ohmic din In pe stratul din n⁺CdS, tratarea termică a lui la temperatura de 250°C și depunerea prin metoda pulverizării, la temperaturata de 300°C, a unui strat antireflector de ZnO.