

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225856**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410377**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2014**

(51) Int.Cl.
C23C 14/06 (2006.01)
C23C 14/35 (2006.01)
H01L 21/00 (2006.01)
H01L 31/00 (2006.01)

(54)

Sposób wytwarzania tarczy indowo-galowej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.06.2016 BUP 12/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.05.2017 WUP 05/17

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAN OLCHOWIK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 225856 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania tarczy indowo-galowej o modyfikowalnym składzie, z wykorzystaniem do rozpylania magnetronowego.

Wytwarzanie cienkowarstwowych fotoogniwi na bazie absorbera – CuInGaSe_2 – CIGS odbywa się z wykorzystaniem różnych technologii. W książce autorstwa J.M. Olchowik, Cienkie warstwy w strukturach baterii słonecznych, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2006, opisane są sposoby wytwarzania cienkiej warstwy aktywnej fotoogniwi, do których należą:

- fizyczne osadzanie próżniowe – PVD,
- chemiczne osadzanie próżniowe – CVD,
- elektro-chemiczna depozycja – ECD,
- plazmowo-chemiczne osadzanie próżniowe – PECVD,
- kombinacje powyższych technologii.

Jedną z najbardziej perspektywicznych technologii uzyskiwania warstw CIGS jest rozpylanie magnetronowe, wykorzystujące jako źródło atomów specjalnie przygotowywane tarcze. Klasycznie, tarcze typu indowo-galowego, wytwarzane są poprzez stopienie wyjściowych pierwiastków indu i galu. Przy takim rozwiązaniu, tarcza uzyskuje ściśle określony skład, bez możliwości jego modyfikacji. Używanie stechiometrycznego składu warstw CIGS w procesie rozpylania magnetronowego wymaga wykorzystania kombinacji tarcz o różnym składzie, by uzyskać określony skład warstwy absorbera – T. Minemoto, A. Okamoto, H. Takakura, Cu(InGa)Se_2 Solar Cells with Zn(O,S) Buffer Layer by Co-Sputtering of ZnO and ZnS, Proc. of 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 6–10 September 2010, Valencia, Spain, p. 3327. Przy rozwiązaniach stosowanych do tej pory, za każdym razem trzeba wytwarzać nową tarczę.

Istotą sposobu wytwarzania tarczy indowo-galowej o modyfikowalnym składzie jest to, że wykorzystuje się standardową tarczę w postaci płytki z czystego indu, w którym poprzez mechaniczne wyżłobienie uzyskuje się siatkę rowków, które przy temperaturze powyżej topnienia galu, wypełnia się galem poprzez jego rozprzodzenie wzdłuż rowków za pomocą grafitowej szpatułki. Całość procesu odbywa się w atmosferze argonu, który to poprzez zmianę napięcia powierzchniowego galu, ułatwia jego wnikanie w głąb wyżłobionych rowków. Ponadto, atmosfera argonowa zapobiega utlenianiu się roztopionego galu.

Korzystnym skutkiem zastosowania sposobu wytwarzania indowo-galowego jest możliwość modyfikacji składu tarczy przy każdym eksperymencie technologicznym.

P r z y k ł a d

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono widok perspektywiczny tarczy indowo-galowej na grzejnika w kuwecie.

Na tarczy 1 indowej wyżłobiono siatkę wzajemnie prostopadłych rowków 2, i umieszczono tarczę 1 indową na powierzchni grzejnika 5 o temperaturze 32°C , umieszczonego w kuwecie 6. Następnie wtłoczono do wnętrza kuwety 6 argon za pomocą przewodu 7. Na powierzchni tarczy 1 indowej umieszczono bryłę 3 galu, który po przejściu w stan płynny, rozprzodczono za pomocą szpatułki 4 z grafitu, po powierzchni tarczy 1 indowej wzdłuż rowków 2.

Przy takim, sposobie powierzchnia tarczy zawiera odpowiednie do ich powierzchni ilości atomów indu i galu. Zmieniając stopień zapełnienia rowków galem, w prosty sposób można zmieniać skład wytworzonej przy tarczy plazmy, a co za tym idzie – modyfikować skład osadzonej warstwy.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania tarczy indowo-galowej, **znamienny tym**, że w tarczy (1) indowej wytwarza się w sposób mechaniczny poprzez wyżłobienie siatkę wzajemnie prostopadłych rowków (2), po czym, tarczę (1) indową umieszcza się na powierzchni grzejnika (5) o temperaturze $30\text{--}35^\circ\text{C}$, umieszczonego w kuwecie (6) oraz wtłacza się do wnętrza kuwety (6) argon za pomocą węża (7), po czym na powierzchni tarczy (1) indowej umieszcza się bryłę (3) galu, który po przejściu w stan płynny, rozprzodcza się za pomocą szpatułki (4) z grafitu, po powierzchni tarczy (1) indowej wzdłuż rowków (2), a następnie, po wyłączeniu grzejnika, cały układ schładza się do temperatury pokojowej.

Rysunek



