



54

Sposób i urządzenie do wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu

43

Zgłoszenie ogłoszono:
09.01.1995 BUP 01/95

45

O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.1996 WUP 12/96

73

Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

72

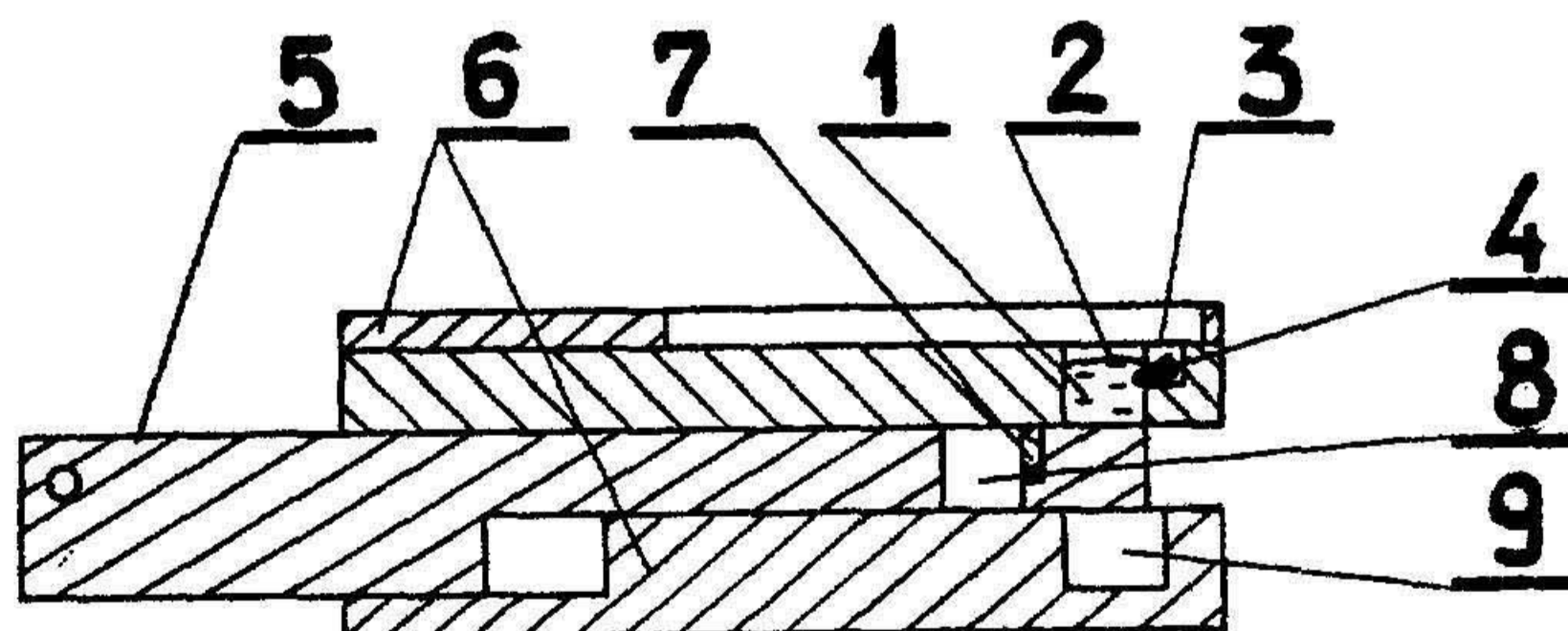
Twórcy wynalazku:
Jan M. Olchowik, Lublin, PL
Dariusz Szymczuk, Lublin, PL

74

Pełnomocnik:
Milczek Tomasz, Politechnika Lubelska

57

1. Sposób wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu, **znamienny tym**, że nasycony roztwór ciekły czteroskładnikowych związków półprzewodnikowych $A^{III}B^V$ o równoważnej mu przerwie energetycznej większej od przerwy energetycznej arsenku galu, umieszcza się w pierwszej fazie nad pionowo ustawionym podłożem, a następnie ześlizguje się po nim przy temperaturze nasycenia i wytwarza przy tym cienką warstwę przejściową o strukturze gradientowego okna optycznego dla transmisji światła do obszaru ładunku przestrzennego elementu fotowoltaicznego.



Sposób i urządzenie do wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu, **znamienny tym**, że nasycony roztwór ciekły czteroskładnikowych związków półprzewodnikowych $A^{III}B^V$ o równoważnej mu przerwie energetycznej większej od przerwy energetycznej arsenku galu, umieszcza się w pierwszej fazie nad pionowo ustawionym podłożem, a następnie ześlizguje się po nim przy temperaturze nasycenia i wytwarza przy tym cienką warstwę przejściową o strukturze gradientowego okna optycznego dla transmisji światła do obszaru ładunku przestrzennego elementu fotowoltaicznego.

2. Urządzenie do wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu składające się z nieruchomych części oraz ruchomego slidera, **znamiennie tym**, że komory (2 i 9) roztworowe umieszczone są jedna nad drugą i rozdzielone przesuwным sliderem (5) z komorą (8) roztworową, w której pionowo usytuowane jest podłoże (7) monokrystaliczne wchodzące poprzez przesuw slidera (5) w kontakt z roztworem w komorze (2) ześlizgujący się swobodnie po jego powierzchni do komory (9) roztworowej.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu w oparciu o związki gal-ind-fosfor-arsen.

Dotychczas w technice okna optyczne spełniają bardzo ważną rolę w podnoszeniu sprawności elementów fotowoltaicznych. Najczęściej w dotychczasowej praktyce stosuje się okna typu aluminium-gal-arsen, charakteryzujące się większą przerwą energetyczną niż arsenek galu. Warstwy tego typu uzyskuje się metodami epitaksjalnymi. Znane są również elementy fotowoltaiczne o dużej sprawności z warstwami przejściowymi na bazie związków aluminium-gal-arsen, na przykład z publikacji L. Mayet et al. Proc. of the Nineteenth IEEE Photovoltaic Specialists Conference New Orleans, May 4-8, 1987. Jednakże związki zawierające aluminium mimo stosunkowo dużej prostoty otrzymywania, charakteryzują się z tymi własnościami eksploatacyjnymi, między innymi szybką degradacją ze względu na utlenianie się. Stosowanie specjalnych zabezpieczeń powierzchni baterii słonecznych znacznie zwiększa koszty ich produkcji. Podobne zalety dla transmisji światła do złącz p-n mają również alternatywne materiały typu gal-ind-fosfor-arsen. Jednakże tradycyjne metody epitaksjalne napotykają na szereg trudności, głównie ze względu na problemy zapewnienia dobrego dopasowania sieciowego - duża czułość liquidusa na zmiany solidusa na przykład według pozycji V.V. Kuznetsov, P.P. Moskvina, V.S. Sorokina, Nierovnoviesnyje javlenija pri zhidkostnoj gietersepitoksji poluprovodnikovykh tvordych rastvorov, Moskwa, "Metallurgia", 1991. Znane są również urządzenia grafitowe do przeprowadzania syntezy cienkich warstw epitaksjalnych z fazy ciekłej, na przykład z podręcznika pod redakcją K. Sangwala "Wzrost kryształów", Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Częstochowa 1989, s. 484, składające się z ruchomych i nieruchomych części, pozwalających w odpowiedni sposób kontaktować ciekły roztwór z podłożami monokrystalicznymi.

Istotą wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu według sposobu, jest to, że nasycony roztwór ciekły czteroskładnikowych związków półprzewodnikowych $A^{III}B^V$ o równoważnej mu przerwie energetycznej większej od przerwy energetycznej arsenku galu, umieszczony jest w pierwszej fazie nad pionowo ustawionym podłożem, a następnie ześlizguje się po nim przy temperaturze nasycenia i wytwarza

przy tym cienką warstwę przejściową o strukturze gradientowego okna optycznego dla transmisji światła do obszaru ładunku przestrzennego elementu fotowoltaicznego.

Istotą urządzenia do wytwarzania cienkich gradientowych okien optycznych dla baterii słonecznych na bazie arsenku galu, składającego się z nieruchomych części oraz ruchomego slidera jest to, że komory roztworowe umieszczone są jedna nad drugą i rozdzielone przesuwным sliderem z komorą roztworową, w której pionowo usytuowane jest podłoże monokrystaliczne, wchodzące poprzez przesuw slidera w kontakt z roztworem w komorze, ześlizgujący się swobodnie po jego powierzchni do komory roztworowej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że poprzez specjalną geometrię sposobu kontaktowania ciekłego roztworu wieloskładnikowego z binarnym podłożem, w prosty, powtarzalny i tani sposób można wytwarzać gradientowe warstwy przejściowe na powierzchni tego podłoża. Poprzez odpowiedni dobór składu roztworu i warunków procesu można profilować gradient przerwy energetycznej tej warstwy, mogącej pełnić rolę okna optycznego elementu fotowoltaicznego.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest na schematycznym rysunku w przekroju osiowym.

Sposobem według wynalazku wytworzono gradientowe okno optyczne Ga-In-P-As na powierzchni arsenku galu o orientacji $\langle 111 \rangle$ A przy temperaturze 800°C . Czteroskładnikowy roztwór 1 Ga-In-P-As umieszcza się w komorze 2 roztworowej z komorą 3, w której znajduje się polikrystaliczny fosforek galu 4, służący do dosycania roztworu 1 ciekłego. Po osiągnięciu stanu nasycenia roztworu, slider 5 kasety 6 popycha się w kierunku komory 2 roztworowej do oporu. Operacja ta umożliwia swobodny ześlizg roztworu 1 po powierzchni pionowo ustawionego podłoża 7 GaAs $\langle 111 \rangle$ A w komorze 8. Roztwór spada swobodnie do komory 9 w dolnej części obudowy kasety 6. Przez okres ześlizgu roztworu 1 na powierzchni podłoża 7 powstaje cienka gradientowa warstewka czteroskładnikowego roztworu stałego $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{P}_y\text{As}_{1-y}$. Dobierając odpowiedni skład ciekłego roztworu można wytwarzać heterostruktury o walorach dogodnych do transmisji światła w strukturach baterii słonecznych na bazie GaAs.

