RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **198269**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **339441**

(51) Int.Cl.
H01L 31/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **03.04.2000**

(54) **Sposób wykonania baterii słonecznych na bazie krzemu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.10.2001 BUP 21/01

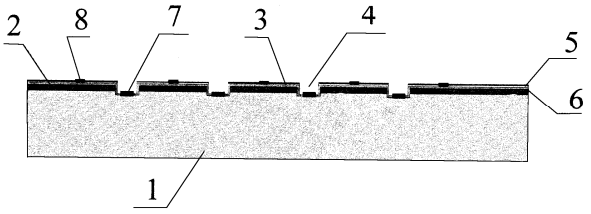
(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2008 WUP 06/08

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska,Lublin,PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
Jan Marian Olchowik,Lublin,PL

(74) Pełnomocnik:
Milczek Tomasz, Politechnika Lubelska

(57) Sposób wykonania baterii słonecznych na bazie krzemu, **znamienny tym**, że złącze p-n (5 i 6) umieszcza się w cienkiej warstwie epitaksjalnej wytwarzanej z roztworu SN : Si za pomocą epitaksji z fazy ciekłej przy krawędziach fotolitograficznie naniesionych i wytrawionych za pomocą roztworu NH_4F : H_2O_2 w 1000 Å warstwie (2) SiO_2 na podłożu p - SiO_2 / Si (100) (1) równoległych siatek okien (4) o szerokościach około 10 μm, usytuowanych równolegle do kierunku < 1 Ī 0 > i pokrytych warstwą antyrefleksyjną TiO_2 (3), tworzy się strukturę światłowodową, umożliwiającą kwantom światła słonecznego wielokrotną penetrację złącza p-n (5, 6) i minimalizuje się w ten sposób absorpcję energii optycznej w objętości materiału bazowego poza złączem p-n (5, 6).



PL 198269 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania cienkowarstwowych baterii słonecznych na bazie cienkich warstw krawędziowych krzemu.

Dotychczas w technice znane są sposoby wytwarzania cienkich warstw epitaksjalnych na podłożach monokrystalicznych. Najczęściej jednak są to struktury planarne, hodowane bezpośrednio na powierzchni monokrystalicznego krzemu, na przykład z publikacji R. Bergmann, J. Crystall Growth 110 (1991), s. 823. Znane są również przykłady wytwarzania warstw krawędziowych ELO z publikacji K. J. Weber, K. Catchpole, A. W. Blakers, J. Crystal Growth 186 (1998), s. 369. Jednakże te sposoby nie przewidywały możliwości wytwarzania warstw płaskorównoległych, rozpoczynających się na krawędziach otwartych fotolitograficznie w warstwie SiO_2 okien w kierunkach prostopadłych do tych krawędzi i rozprzestrzeniających się nad warstwą SiO_2. Morfologia takich warstw silnie zależy od kierunku usytuowania okna, rodzaju rozpuszczalnika i od orientacji krystalograficznej podłoża.

Istotą sposobu wykonania baterii słonecznych na bazie krzemu jest to, że złącze p-n umieszcza się w cienkiej warstwie epitaksjalnej wytwarzanej z roztworu Sn : Si za pomocą epitaksji z fazy ciekłej przy krawędziach fotolitograficznie naniesionych i wytrawionych za pomocą roztworu NH_4F : H_2O_2 w 1000 Å warstwie SiO_2 na podłożu p - SiO_2 / Si (100) równoległych siatek okien o szerokościach około 10 μm, usytuowanych równolegle do kierunku < 1 $\bar{1}$ 0 > i pokrytych warstwą antyrefleksyjną TiO_2, tworząc strukturę światłowodową, umożliwiającą kwantom światła słonecznego wielokrotną penetrację złącza p-n i minimalizację w ten sposób absorpcji energii optycznej w objętości materiału bazowego poza złącze p-n.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że poprzez wytworzenie struktury światłowodowej w cienkiej krawędziowej warstwie epitaksjalnej, pomiędzy dwiema warstwami dielektryka SiO_2 i TiO_2 stwarza się dogodne warunki dla wielokrotnego powielenia drogi fotonów, penetrujących wielokrotnie obszar ładunku przestrzennego w złączu p-n. Wewnętrzna warstwa SiO_2 o grubości 1000 Å charakteryzuje się współczynnikiem odbicia niemal czterokrotnie większym niż powierzchnia Si, stąd tak wykonana struktura stanowi klasyczny światłowód.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku w przekroju poprzecznym.

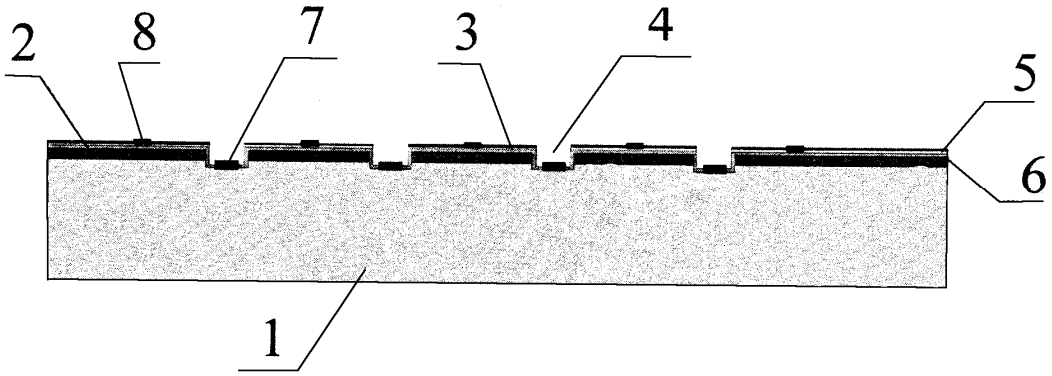
P r z y k ł a d

Wytwarza się strukturę przydatną do konstruowania baterii słonecznych o podwyższonych sprawnościach względem struktur klasycznych. Na podłoże p - Si (100) 1 nanosi się 1000 Å warstewkę 2 SiO_2, na której fotolitograficznie umieszcza się sieć wzajemnie równoległych, szerokich na 10 μm i odległych od siebie o 100 μm okien 4, które otwiera się na głębokość 4 μm w czasie 60 min, następnie trawi się w roztworze NH_4F : H_2O_2, a z kolei metodą epitaksji z fazy ciekłej w temperaturze 920°C nanosi się epitaksjalną warstwę 6 Si, która poprzez obniżenie temperatury roztworu Sn : Si z prędkością 0,2 C/min w czasie 1 h pokrywa powierzchnię podłoża, powodując bezdyslokacyjną koalescencję warstw krawędziowych nad warstwą 2 SiO_2, osiągając prędkość 6 μm, w której to metodą dyfuzji fosforu wytwarza się złącze 5 p-n, a następnie pokrywa się warstwą antyrefleksyjną TiO_2 3, w której następnie fotolitograficznie odsłania się okienka dla kontaktów elektrycznych dla obszaru n 8 oraz p 7.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wykonania baterii słonecznych na bazie krzemu, **znamienny tym**, że złącze p-n (5 i 6) umieszcza się w cienkiej warstwie epitaksjalnej wytwarzanej z roztworu SN : Si za pomocą epitaksji z fazy ciekłej przy krawędziach fotolitograficznie naniesionych i wytrawionych za pomocą roztworu NH_4F : H_2O_2 w 1000 Å warstwie (2) SiO_2 na podłożu p - SiO_2 / Si (100) (1) równoległych siatek okien (4) o szerokościach około 10 μm, usytuowanych równolegle do kierunku < 1 $\bar{1}$ 0 > i pokrytych warstwą antyrefleksyjną TiO_2 (3), tworzy się strukturę światłowodową, umożliwiającą kwantom światła słonecznego wielokrotną penetrację złącza p-n (5, 6) i minimalizuje się w ten sposób absorpcję energii optycznej w objętości materiału bazowego poza złączem p-n (5, 6).

Rysunek



Departament Wydawnictw UP RP
Nakład 50 egz. Cena 2,00 zł.