

薄膜 SOI 太陽電池の発電特性への基板バイアス効果

Effects of substrate back bias on solar cells formed on thin SOI structures

東工大工学部¹, 総理工², フロンティア研³

○堀隼人¹, 伊藤勇磨², 筒井一生², 角嶋邦之², 若林整², 片岡好則², 西山彰²,
杉井信之², 名取研二³, 岩井洋³

Dept. of Engineering¹, IGSSE², FRC³, Tokyo Institute of Technology

○H. Hori¹, Y. Ito², K. Tsutsui², K. Kakushima², H. Wakabayashi²,

Y. Kataoka², A. Nishiyama², N. Sugi², K. Natori³ and H. Iwai³

[はじめに] Si ナノワイヤ太陽電池は、その体積の割に表面積が非常に大きいため、表面再結合の影響を非常に受けやすい。この問題に対し、表面付近のバンド曲りを制御して、キャリアを表面から遠ざけることで表面再結合を抑制する方法が考えられる。その方法として表面パッシベーション膜中への固定電化の意図的導入が考えられる。本研究では、その原理検証のために、固定電荷の代わりにバックゲート電圧で表面ポテンシャルを変調することで、発電特性に対する表面ポテンシャル（バンド曲り）の影響を調べた。

[実験方法] ナノワイヤと同じく表面の影響を受けやすい極薄 SOI 層（膜厚: 22nm）を用いた。SOI 基板に対して素子分離を行ってから、保護膜堆積後 n^+ 領域に P イオンを、 p^+ 領域に BF_2 イオンを注入した。窒素雰囲気中 5 分 800°C で活性化アニールを行った後、蒸着法により電極及びバックゲート電極を形成した。その後 F.G. 雰囲気中 450°C 30 分で水素終端し、Fig.1 のような薄膜 SOI 太陽電池を作製した。バックゲート電圧を変化させながら、基板に光を照射して電流電圧特性を測定した。

[結果] Fig.2 は光の強度を変化させながら電流電圧特性を測定したものである（バックゲート電圧: 0 V）。光照射なしではダイオード動作し、光強度が上がることで発電量が多くなっていることから太陽電池として動作していることが確認できた。Fig.3 は短絡電流のバックゲート電圧依存性である。明瞭なゲート電圧依存性が観測されたことから、発電特性が SOI 層表面のポテンシャル変調で大きく変えられることが明らかになった。

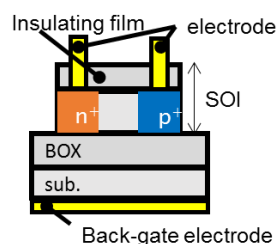


Fig.1 Schematic of solar cell with back gate composed of thin SOI structure.

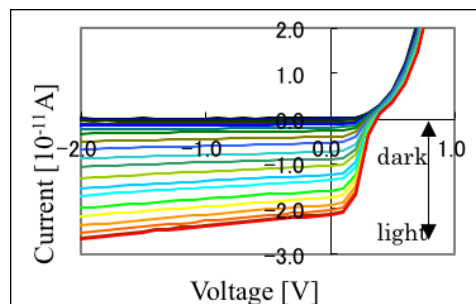


Fig.2 I-V characteristics measured with various light intensities.

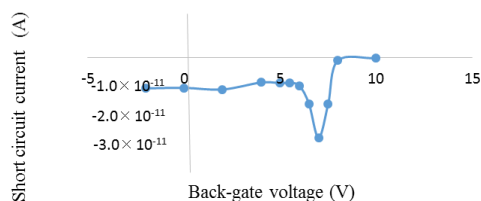


Fig.3 Short circuit current depending on back-gate voltage.

【謝辞】 本研究は文部科学省「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業(FUTURE-PV Innovation)」の委託により行われたものである。