

タンデム太陽電池応用のための Si/InGaP ヘテロ接合の電気伝導特性

Electrical Characteristics of Si/InGaP Heterojunctions for tandem solar cell application

大阪市大工

○梁剣波、柴麗、西田将太、重川直輝

Osaka City Univ.

○J. Liang, L. Chai, S. Nishida, N. Shigekawa

E-mail: liang@elec.eng.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】表面活性化ボンディング (SAB) 法によるタンデム太陽電池の作製が可能である[1-3]。サブセル間の電気伝導において Si/GaAs ヘテロ接合が用いられていた。しかしながら接合面 GaAs ($E_g = 1.42$ eV) 層の光吸収により Si ボトムセルに入射する光の波長が制限されている。今回我々は、SAB 法を用いて Si/InGaP ($E_g = 1.86$ eV)ヘテロ接合を作製し、電気特性の評価を行った。

【実験手順】 p^+ -Si 基板(キャリア濃度 $2.6E19cm^{-3}$)、 n -GaAs 基板上 n^+ -InGaP エピタキシャル層(キャリア濃度 $1E19cm^{-3}$)と n^+ -Si 基板(キャリア濃度 $2.6E19cm^{-3}$)を使用し、接合を行った。真空蒸着・アニールにより各基板の裏面にオーミック電極を形成し、ダイシングにより $2mm \times 2mm$ サイズのサンプルを作製した。室温でそれらの電流電圧(I-V)特性を評価した。

【測定結果】得られた I-V 特性を図 1 に示す。 p^+ -Si/ n^+ -InGaP、 n^+ -Si/ n^+ -InGaP、 p^+ -Si/ n^+ -GaAs、 n^+ -Si/ n^+ -GaAs 接合の界面抵抗はそれぞれ 4.02、0.16、0.17、0.13 $\Omega \cdot cm^2$ であった。電流密度 22 mA/cm² に対応する電圧は n^+ -Si/ n^+ -InGaP 接合が 3.5 mV で、相当する損失は 0.08 mW/cm² (変換効率への影響 0.08 %)

である。今回の結果は、SAB 法による作製した n^+ -Si/ n^+ -InGaP ヘテロ接合は Si/GaAs ヘテロ接合と同様タンデム太陽電池のサブセル間の電気伝導に応用可能性を示している。

【謝辞】本研究の一部は JST-CREST 「太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出」の助成を受け実施されたものである。

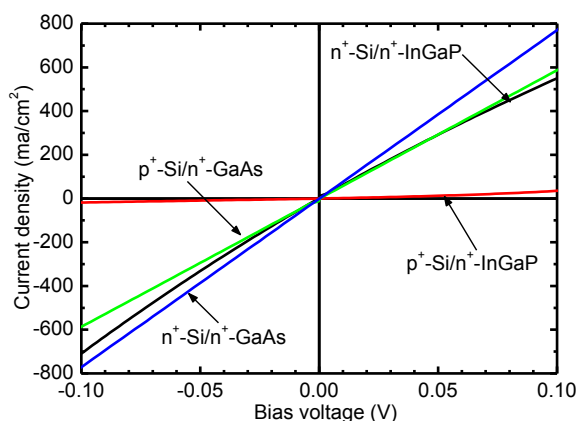


Fig. 1 I-V characteristics of p^+ -Si/ n^+ -InGaP, n^+ -Si/ n^+ -InGaP, p^+ -Si/ n^+ -GaAs, and n^+ -Si/ n^+ -GaAs junctions measured at room temperature.

[1] 梁 等。第74回秋季応用物理学会学術講演会、17p-D6,9, 2013.

[2] N. Shigekawa, et al. 40th IEEE Photovoltaic Specialist Conference.

[3] N. Shigekawa, et al. Jpn. J. Appl. Phys. 53 (2014) 04ER05.