19p-PB3-4

異種材料直接接合による InGaP/GaAs/Si タンデムセル

InGaP/GaAs/Si tandem cells using direct bonding of dissimilar materials

大阪市大工 [1]，シャープ（株）[2]　°重川　直輝 [1]、柴　麗 [1]、森本　雅史 [1]、梁　剣波 [1]、
鬼塚　隆祐 [2]、安居院　高明 [2]、十楚　博行 [2]、高本　達也 [2]
Osaka City Univ. [1], Sharp Corp. [2],　°N. Shigekawa[1], L. Chai[1], M. Morimoto[1], J. Liang[1],
T. Onitsuka[2], T. Agui[2], H. Juso[2], and T. Takamoto[2]
E-mail: shigekawa@elec.eng.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】　異なるバンドギャップを有するサブセルからなるタンデム太陽電池においては単接合太陽電池をしのぐ特性が実現されており、次世代太陽電池として有望である[1]。我々は表面活性化ボンディング（SAB）法[2,3]を用いた異種材料直接接合によるハイブリッドタンデム太陽電池の研究を進めている。今回は InGaP/GaAs 2 接合サブセル構造と Si ボトムセルからなる 3 接合タンデム太陽電池を作製し評価した結果を報告する。

【セル作製】　GaAs 基板上に結晶成長した n-on-p InGaP/GaAs 2 接合サブセル構造を SAB 法により Si ボトムセルに接合した。Si ボトムセルは高抵抗基板へのイオン注入・活性化アニールにより作製した。選択エッチングにより GaAs 基板を除去後にデバイスプロセスを経て InGaP/GaAs/Si ハイブリッド 3 接合セル（図 1）を作製した。

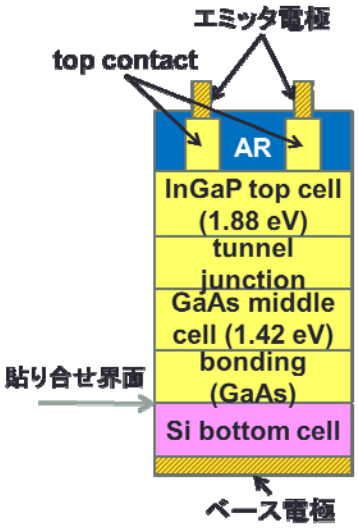

Fig. 1. InGaP/GaAs/Si hybrid triple-junction cells.

【評価結果】　ソーラシミュレータ（AM1.5G、1sun、室温）による評価により、メサ面積 2 mm×2 mm のハイブリッド 3 接合セルにおいて、短絡電流 : 10.9 mA/cm^2、開放電圧 : 2.66 V、変換効率 : 24.4%を得た[4]。3 接合セルのボトムセルの外部量子効率測定結果をボトムセルと同一構造の単接合 Si セルの結果とともに図 2 に示す。GaAs の吸収端の長波長側（≥880 nm）において両者の外部量子効率スペクトルがほぼ一致することが分かる。この結果は、GaAs/Si 接合界面において電気的あるいは光学的な損失が無視できるほど小さいことを示している。

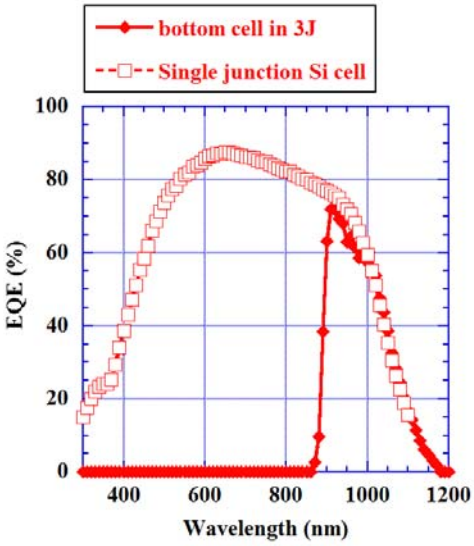

Fig. 2. EQE spectra of a bottom cell in a hybrid triple-junction cell and a single-junction Si cell.

【謝辞】　本研究の一部は科学技術振興機構（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」の支援を受けた。

[1] N. Shigekawa, et al. Proc. IEEE LTB-3D pp. 109-112 (2012).　[2] J. Liang, et al. Appl. Phys. Express, **6**, 021801 (2013).　[3] N. Shigekawa, et al. Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 04ER05 (2014).　[4] N. Shigekawa, et al. presented in IEEE 40th PVSC.

© 2014 年　応用物理学会