

多接合太陽電池のボトムセル応用のための Si 逆ピラミッド構造の検討

Application of Si bottom cells with the inverted pyramid structures for the multi-junction solar cells

大阪市大工

○梁剣波, 重川直輝

Osaka City University.

○J. Liang and N. Shigekawa

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

【はじめに】多接合型太陽電池はバンドギャップエネルギーの異なる複数の太陽電池を積み重ねることにより高効率での太陽光エネルギーの変換を可能とする[1]。我々は、材料の格子定数や結晶構造の制限を受けることなく異種材料接合の作製が可能である表面活性化ボンディング (SAB) 法 [2]を用いて、InGaP/GaAs/Si 3 接合タンデムセルの作製を実現し、変換効率約 26%を得た。今回、我々は入射光を効率的に利用するために、接合面に逆ピラミッド構造を取り入れて光学特性、電気特性及び断面構造の評価を行い、多接合太陽電池への応用を検討した。

【実験方法】GaAs 基板上に結晶成長した格子整合 InGaP/GaAs 薄膜を SAB 法により逆ピラミッド構造を有する Si セル(図 1(a)に示し、サイズ $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ で深さ約 $3\mu\text{m}$ である)に接合し、GaAs 基板を選択的に除去したのち、両面に電極を形成し、図 1 (a)示すような接合界面に逆ピラミッド構造を有する Si ボトムセルを作製した。

【結果】試料の接合面断面 SEM (Scanning Electron Microscope) 像を図 1 (b)に示す。観察範囲内に逆ピラミッド構造を有する空洞が観察され、その上部において InGaP/GaAs 薄膜と Si ボトムセルとの良好な接合を確認した。逆ピラミッドの上方に機械的欠陥が見られなかったことでタンデム太陽電池への逆ピラミッド構造を有する Si ボトムセルの導入可能性を実証した。

【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」の助成を受けた。

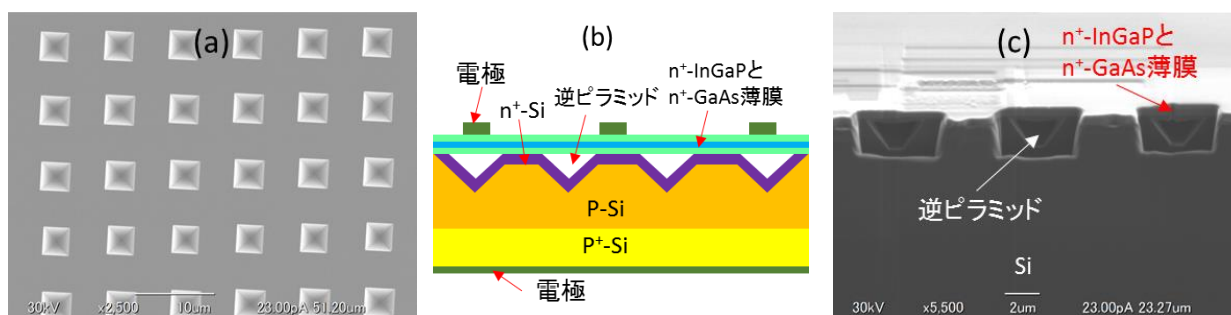


Fig. 1. (a) The surfaces of Si bottom cells with the inverted pyramid structures. (b) The schematic cross section of InGaP/GaAs thin films on the Si bottom cell with the inverted pyramid structures. (c) Cross-section SEM image of the fabricated samples.

[1] T. Takamoto et al., Proceedings of IEEE 28th PVSC, (2000)976.

[2] N. Shigekawa, et al. accepted for publication in Jpn. J. Appl. Phys.