

表面活性化ボンディングによるメサエッチングSi基板の接合特性評価

Fabrication and Characterization of Mesa-Etched Si Junctions by Using Surface-Activated Bonding

大阪市大工, 森本雅史, 梁剣波, 宮崎達也, 西田将太, 重川直輝

Osaka City Univ., M.Morimoto, J. Liang, T. Miyazaki, S. Nishida, N. Shigekawa

E-mail: a09tmFOY36@ex.media.osaka-cu.ac.jp

1. はじめに 表面活性化ウェハボンディング(SAB)法は、昇温過程を伴わない接合形成方法であり、異種材料を用いたタンデム型太陽電池や新たなデバイスの実現が期待される[1,2]。今回我々は、寄生抵抗の影響を低減する手段として、メサエッチングしたp-Si基板をn-Si基板とSAB法を用いて貼り合わせることで、メサ構造を有する基板の接合形成の確認と、電気特性の評価を行った。

2. 実験 (100)p-Si基板 (抵抗率: $5 \sim 10 \Omega \cdot \text{cm}$)の表面をRIE装置を用いてSF₆ガスでドライエッチングを行い、厚さ約 $1 \mu\text{m}$ 、直径 $100 \mu\text{m}$ のメサ構造、直径 $200 \mu\text{m}$ のメサ構造、基板の外周部のみをエッチングした構造の3種類の構造に加工した。その後、SAB装置を用いて、それぞれn⁺-Si基板 (抵抗率: $0.001 \sim 0.003 \Omega \cdot \text{cm}$)との接合を形成した。接合形成後、電極(p-Si: Al/Ni/Au, n-Si: Ti/Au)を形成し、ダイシングにより $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ のサンプルを作成した。作成した3種類のサンプルの接合面はそれぞれ $100 \mu\text{m}$ φのメサ構造 $\times 64$ 個、 $200 \mu\text{m}$ φのメサ構造 $\times 16$ 個、 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ の全面接合である。これらのサンプルの室温でのI-V特性を測定した。更にメサ構造を有するp-Si/n-Si接合の断面のSEM観察を行った。

3. 測定結果 サンプルの断面SEM像を図1に示す。p-Si/n⁺-Si接合の接合部分以外において基板の間隔が $1.1 \mu\text{m}$ あり、所定の構造が形成されていることを示している。3種類のサンプルの室温におけるI-V特性を図2に示す。メサエッチングを行ったサンプルにおいては全面接合したサンプルと比較して電流密度が高く、メサ径が $100 \mu\text{m}$ φと $200 \mu\text{m}$ φのサンプル間ではI-V特性に有意な差は見られなかった。今回の結果は、SAB法によるメサ構造を有する基板の接合形成の実現と、寄生抵抗を低減した状態での接合特性の評価の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」の支援を得て実施された。

[1] 梁、等。第73回秋季応用物理学会学術講演会, 11p-F5,8,2012. 12a-H8,6, 2012.

[2] N.Shigekawa, et al., in *Proc.3rd International IEEE Workshop on LTB-3D*, 2012.

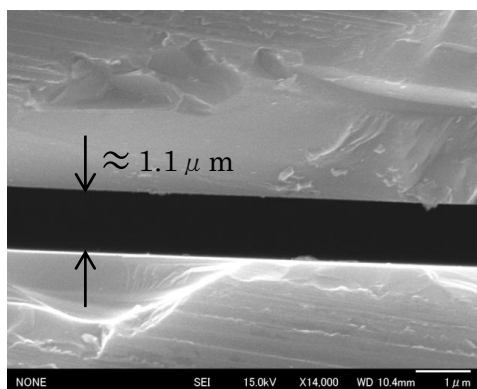


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of mesa-etched p-Si/n⁺-Si junctions

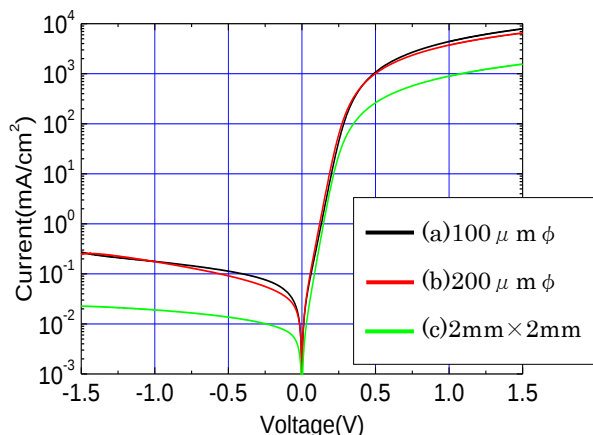


Fig. 2 Room-temperature I-V characteristics of p-Si/n⁺-Si junctions (a) with $100 \mu\text{m}$ φ, (b) with $200 \mu\text{m}$ φ, and (c) without mesa