

表面活性化ボンディング法による Si/Si 接合特性における熱処理依存性

Annealing temperature dependence of SAB based Si/Si junctions

大阪市大工, °森本雅史, 梁劍波, 西田将太, 林 朋宏, 柴 麗, 竹村 光司, 重川直輝

Osaka City Univ , °M.Morimoto, J. Liang, S. Nishida, T.Hayashi, Chai. Li , K.Takemura, N. Shigekawa

E-mail: m13tbp0V53@ex.media.osaka-cu.ac.jp

1. はじめに 表面活性化ボンディング(SAB)法は基板表面にArプラズマ照射を行う事で昇温過程を伴わずに基板同士を直接接合形成する方法であり、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ている[1,2,3]。今回我々は接合後の熱処理履歴による接合特性の変化を調べるため、p-Si/p-Si接合とn-Si/n-Si接合を様々な温度で熱処理を行い接合特性の評価を行った。

2. 実験 (100)n-Si基板(キャリア濃度: $4.8 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$)を用いてSAB装置でn-Si/n-Si接合を6個作製した。その内5個の接合にそれぞれの温度(200度,400度,600度,800度,1000度)で熱処理を行った後に電極(Ti/Au:1000/1000 Å)を形成した。p-Si/p-Si接合においても(100)p-Si基板(キャリア濃度: $2.4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$)を用いて同様のプロセスで作製し(400度、600度、800度、1000度)で熱処理を行った後に真空蒸着(Al:1000 Å)と熱処理(400度、1分)を行う事により電極を形成した。熱処理を行わないサンプルと、200度で熱処理を行うサンプルについては予めp-Si基板に電極を形成した後にSAB装置を用いて接合形成を行った。これらの作製した6種類のn-Si/n-Si接合、p-Si/p-Si接合の室温でのI-V特性を測定した。

3. 測定結果 室温でのn-Si/n-Si接合とp-Si/p-Si接合のI-V特性の測定結果をそれぞれ図1と図2に示す。n-Si/n-Si接合、p-Si/p-Si接合共に低温では熱処理温度の上昇に伴い電流密度は減少する傾向を示すが、それぞれ600℃、400度での熱処理以降は増加する傾向を示す。今回の結果はSAB法で作製されたSi/Si接合の接合界面には熱処理依存性がある事を示している。

謝辞 本研究は 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。

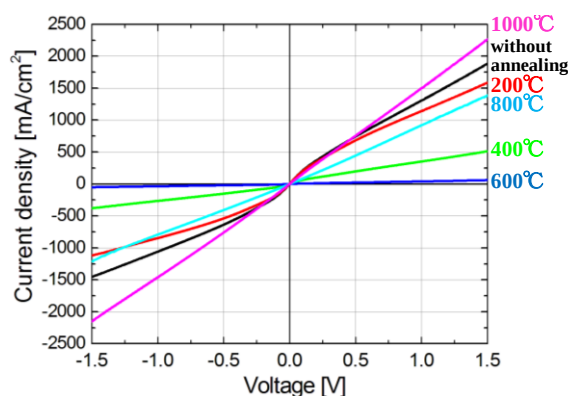


Fig.1 Room temperature I-V characteristics of n-Si/n-Si junctions with annealing temperature at 200°C, 400°C, 600°C, 800°C, 1000°C and without annealing.

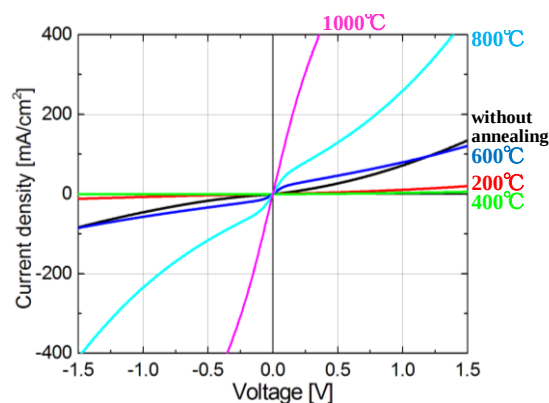


Fig.2 Room temperature I-V characteristics of p-Si/p-Si junctions with annealing temperature at 200°C, 400°C, 600°C, 800°C, 1000°C and without annealing.

[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

[3] J. Liang, et al. Applied Physics Express 6 (2013) 02180