

Si 基板に対する Ar ビーム照射効果の基板温度依存性

Effects of irradiation of Ar fast atom beams on Si substrates

Dependence on substrate temperature

大阪市大工 ○松本祐二、梁剣波、重川直輝

Osaka City University, ○Y. Matsumoto, J. Liang, N. Shigekawa

E-mail: m18tb052@yf.osaka-cu.ac.jp

[研究背景] 我々は表面活性化ボンディング (SAB) 法を用いて、タンデム太陽電池を作製している^[1]。SAB 法では、試料表面を活性化するために高速 Ar ビーム (FAB) が用いられる。しかし、FAB 照射は結晶構造にダメージを及ぼすこと^[2]、電気特性にも影響を与え、その影響はその後の熱処理温度に敏感であることがわかっている^[3]。また、SAB 法を用いた n-Si/n-GaAs 接合の界面抵抗は常温接合よりも加熱した状態での接合の方が小さくなることが報告されている^[4]。

本研究では基板を 200℃に加熱した状態での照射(加熱照射)と常温照射において照射による電気特性への影響の違いを評価した。

[実験] キャリア濃度 $3.9 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ の n-Si (100)基板を用いた。まず、基板の自然酸化膜を BHF で除去後、裏面に Ti (100 nm)/Au (100 nm) 蒸着し、オーミック電極を作製した。次に、表面を FAB で照射した。照射時の基板温度は室温と 200℃の二水準とし、FAB 照射の加速電圧は 1.5, 1.8 kV とした。その後、照射した表面に Au (100 nm) 蒸着することで、ショットキー電極を作製し、ダイオードの電流-電圧 (I-V) 特性を室温で測定した。

[結果と考察] 加速電圧 1.5 kV で照射したダイオードの I-V 特性を Fig. 1.に示す。照射により逆方向電流が大きく増加していることがわかる。I-V 特性の-1 V における逆方向電流と順方向の解析から障壁高さを求めた(Fig. 2,3.)。加熱照射、常温照射ともに逆方向電流は増加し、障壁高さは減少した。また、加熱照射は常温照射に比べ、逆方向電流は大きく、障壁高さが小さくなった。これらのことから n-Si 基板に対する FAB による電気特性への影響は加熱照射の方が常温照射より大きいことがわかる。

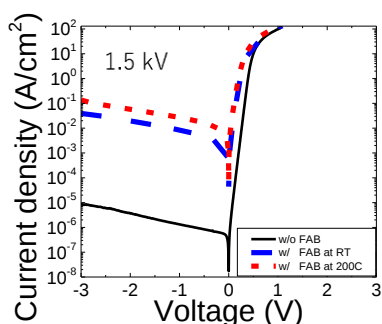


Fig.1. I-V characteristics for acceleration voltage of 1.5 kV at RT and 200 °C .

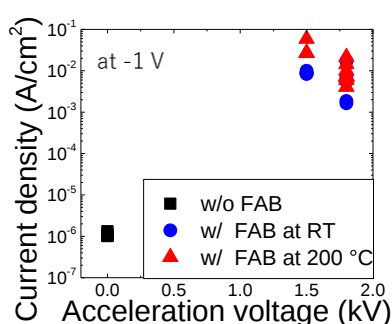


Fig.2. The relationships between reverse current density at -1 V and acceleration voltage at RT and 200 °C .

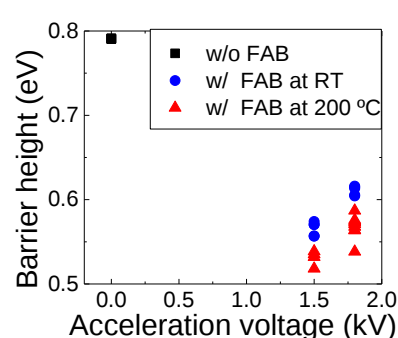


Fig.3. The relationships between Schottky barrier height and acceleration voltage at RT and 200 °C .

[参考文献]

- [1] N. Shigekawa, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 08KE03 (2015).
- [2] M. Morimoto, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 030212 (2015).
- [3] 久本他 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-B2-7 (2016).
- [4] S. Essig, et al., ECS Journal of Solid State Science and Technology, **2** (9) Q178-Q181 (2013).