

Si ショットキー接合に対する Ar 原子ビーム照射時間の影響と 熱処理による回復

Impacts of Ar beam irradiation time and recovery by annealing in Si-based Schottky contact

大阪市大工学

○久本昇平、梁剣波、重川直輝

Osaka City University, ○S. Hisamoto, J. Liang, N. Shigekawa

E-mail: m16tb0j36@st.osaka-cu.ac.jp

[研究背景]

表面活性化ボンディング法(SAB)とは高真空中で Ar ビームを試料表面に照射して表面を活性化し、加圧することで接合する方法である。SAB 法により格子定数の差や熱膨張係数の異なる試料の接合が形成される。我々は以前に Si 表面に Ar ビームの照射を行うとドナーライクな準位が形成され、電気的特性が変化することを示した^[1]。また、瀬木らは Ar 照射によって試料表面にアモルファス層が生成されるが熱処理により回復することを報告している^[2]。本研究では Si の電気特性に対する Ar 照射時間の影響とその後の熱処理による回復を調べるために表面に Ar ビームを照射後に、熱処理した n-Si の表面にショットキーダイオードを作成し、その特性の Ar 照射時間依存性、熱処理温度依存性を評価した。

[実験]

キャリア濃度 $1.4 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ の n-Si 基板裏面に Ti/Au を蒸着し熱処理によりオーミックを形成した。同基板表面に Ar ビームを 60、180、600、1800s の 4 通りの時間で照射した。200、400、600、800°C の 4 水準の温度で N₂ 雰囲気中 10 分間の熱処理後、各試料の表面観察を行った。その後 Au の蒸着により表面にショットキー電極を形成し、ダイオードの電流-電圧特性 (I-V)、容量-電圧特性 (C-V) を測定した。

[結果と考察]

I-V、C-V の特性からバイアス-1V におけるリーク電流及び、フラットバンド電圧を求めた。結果を図 1、2 に示す。図 1 に示すようにリー

ク電流は照射時間が長くなるほど増加するものの、より高温での熱処理により減少し照射前の状態に近づいた。一方でフラットバンド電圧は照射によって低下し、熱処理で上昇した。

これらのことから長時間の Ar 照射によって試料表面にダメージが蓄積し、ショットキー障壁高さが低下するが、そのダメージは熱処理により回復すると考えられる。

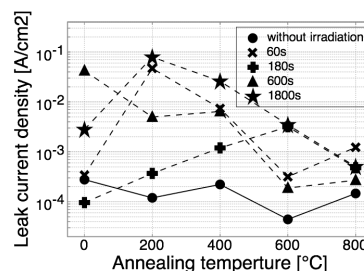


Fig.1 The relationship between leak current and annealing temperature.

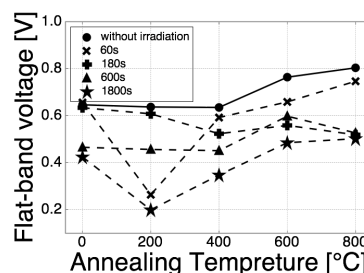


Fig.2 The relationship between flat-band voltage and annealing temperature.

[謝辞] 本研究は NEDO 高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発の委託を受けて実施された。

[参考文献]

- [1] 久本他 IMFEDK2016, PA-05, p.40 (2016).
- [2] 瀬木他 第 61 回応用物理学会学術講演会 5a-H-11, No.2, p.564 (2000).