

電気化学的通電による AlGaN/GaN ヘテロ構造の 電気伝導特性の変化

Change of electrical properties of electrochemical energization

AlGaN/GaN hetero structure

東京工科大学¹, 東京大学生産技術研究所²

°(M1)森田 廉¹, 藤岡 洋², 前田 就彦¹

Tokyo University of Technology¹, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo²

Ren Morita¹, Hiroshi Fujioka², Narihiko Maeda¹

E-mail: g512404351@edu.teu.ac.jp

GaN 系デバイスの作製において近年必要性が高まる低速度かつ低損失なエッチング技術の開発を目的に、我々はこれまでに n-GaN を陽極酸化後にウェットエッチングする 2 段階ウェットエッチング法を提案した[1]。この手法において陽極酸化 n-GaN は除去される被エッチング部だが、我々は新規材料としてのデバイス応用も念頭に陽極酸化による電気伝導特性の変化検討をし[2]、異なる印加電圧(無通電、4, 6 V)条件で電圧依存性を調べた[3]。今回、電気化学的通電による AlGaN/GaN ヘテロ構造の電気伝導特性の変化を順バイアス(陽極酸化)、更にそれに加えて逆バイアスで調べたので報告する。

AlGaN/GaN ヘテロ構造試料には、2 nm i-GaN/25 nm Al_{0.25}Ga_{0.75}N/1 nm AlN/300 nm i-GaN/Si substrate 試料を使用した。10×10 mm²に切り出した試料の中央部 2×2 mm²の領域を Fig. 1 に示すように電解液中にて異なる印加電圧(-1, 2 V)で 60 min 電気化学的通電を行った。その後、ホール効果測定用素子に加工し、通電領域に対して温度依存性 Hall 効果測定(78~473 K)を行い Hall 移動度、電子濃度の温度依存性を調べた結果を Fig.2, 3 に示す。

まず 2 V の陽極酸化通電では、Hall 移動度は無通電に比べ室温で比較すると約 91 % と大幅に減少し、一方、電子濃度は約 2.5 % 増加した。一方、逆バイアス-1 V での通電では、Hall 移動度の減少は約 57 % と小さく、また、電子濃度の増加はわずか約 2 % であった。このように、順バイアス(陽極酸化)と逆バイアスとでは異なる電気伝導性の変化が観察されるという興味深い結果が得られた。機構は現在検討中である。

[1] Kiyoto et.al, JJAP 58 SCCD18 (2019).

[2] Kamio et.al, JJAP 62 110907 (2023). [3] Kamio et.al, Phys. Status Solidi 2300585 (2024).

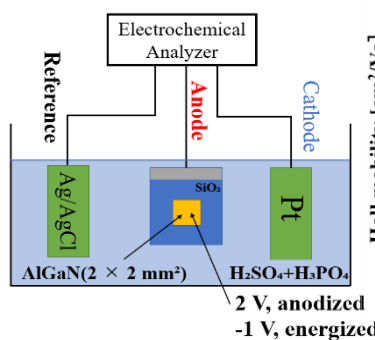


Fig. 1 AlGaN/GaN ヘテロ構造サンプルへの電気化学的通電の概略図

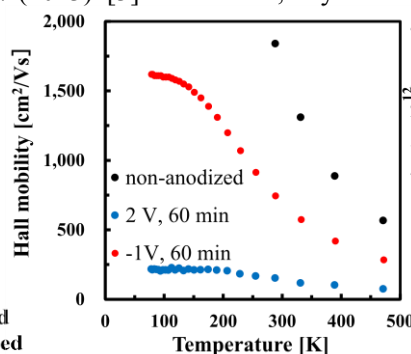


Fig. 2 ホール移動度の温度依存性

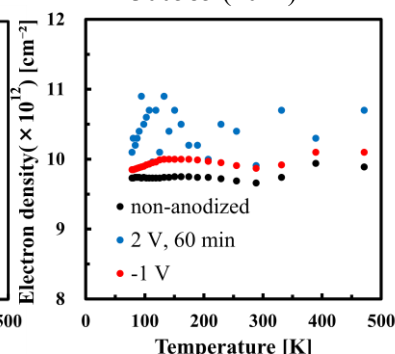


Fig. 3 電子濃度の温度依存性