

2 段階ウェットエッチング法における通電領域 n-GaN の評価

Evaluation of energized region of n-GaN in two-step wet etching method

東京工科大学¹, 東京大学生産技術研究所²

°(M1)金田 洸貴¹, (M2)高橋 遼¹, 藤岡 洋², 前田 就彦¹

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

Kouki Kaneda¹, Ryo Takahashi¹, Hiroshi Fujioka², Narihiko Maeda¹

E-mail: g51200902@edu.teu.ac.jp

GaN 系電子デバイスの作製において近年必要性が高まっている低速度かつ低損失なエッチング技術の開発を目的に、我々はこれまでに電気化学的に通電した領域の n-GaN を通電後にウェットエッチングする 2 段階エッチング法を提案した[1]。この手法において通電領域の GaN はウェットエッチングされる被エッチング材料であるが、今回我々は新たなデバイス応用への可能性も念頭に、電気化学的に通電した n-GaN の材料物性を調べたので報告する。

2 段階ウェットエッチング法において、電気化学的な手法で通電した後にウェットエッチングした場合に n-GaN 層すべてがエッチングされることから、そのような状況においては n-GaN 層全体が陽極酸化されていると考えられる。その解釈の妥当性を直接的に確かめるため、下記のような XPS 測定を行った。n-GaN 試料には、MOVPE 法により成長した 1.0 μm n-GaN/0.5 μm i-GaN/Nucleation layer/Sapphire substrate なる試料を用いた。Fig. 1 に示すように、この試料の一端にオーミック電極を形成し、試料面内部の 2 x 2 mm² の正方形領域以外の領域には SiO₂ を堆積することで、前記 2 x 2 mm² の正方形の GaN 表面を通電領域として形成した。前記試料に対して、電気化学アナライザを用いて電解液中で n-GaN 層に通電(1 V, 600 sec)を行った。Fig. 2 (a) に通電前後での n-GaN 試料表面(Fig.1 中(a))の XPS 測定の結果を示す。通電により、Ga および N のピークの低下とともに O ピークの増大が観察され、GaN 表面が陽極酸化されていることが示唆される。次に、通電後に SiO₂ のマスクを除去した後に 200 °C に加熱したリン酸に 60 分浸けることで通電領域の n-GaN の除去を行った。エッチング後の試料表面(Fig.1 中 (b))の XPS 測定の結果を Fig. 2 (b)に示す。エッチングされた試料表面も、通電後エッチング前と同じように Ga および N のピークの低下とともに O ピークの増大が観察された。このことから、通電領域の n-GaN 層全体が陽極酸化されているという我々の解釈が正しいことが分かった。当日は前記の陽極酸化された通電領域の n-GaN の電気伝導特性についても報告する。

[1] K.Kiyoto et al., Jpn.J.Appl.Phys.58SCCD18 (2019).

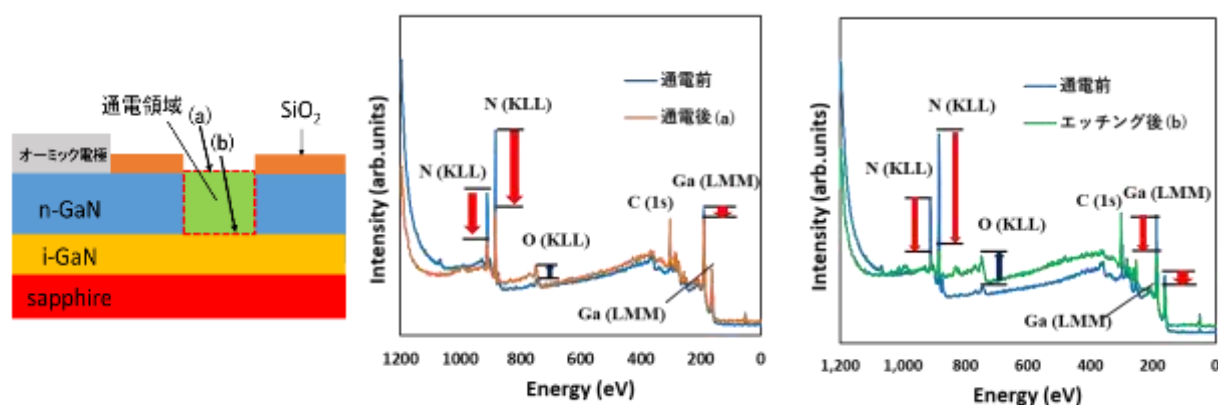


Fig.1 電気化学的通電試料 Fig.2 XPS 測定 (a) 通電前後の比較 (b)エッチング後との比較