GaN の酸化膜形成 2 段階ウェットエッチング法の提案

Proposal of GaN oxide-formed 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)清藤 泰旦 [1], (M2)牧繪 哲男 [1]，藤岡 洋 [2]，前田 就彦 [1]

Tokyo University of Technology [1], Institute of Industrial Science, the University of Tokyo [2]

°Yasuharu Kiyoto[1], Tetsuo Makie[1], Hiroshi Fujioka[2], Narihiko Maeda[1]

E-mail: e611505045@edu.teu.ac.jp

GaN は化学的に安定しておりウェットエッチングが困難であるため，通常ドライエッチングが用いられるが，リセスゲート構造の形成などの際の低ダメージかつ制御性の高いエッチングの方法として，ウェットエチングの適用を検討することは重要である。今回我々は，電気化学的手法を用いた GaN の陽極酸化と酸化物除去を組み合わせた 2 段階ウェットエッチング法により，GaN のウェットエッチングが可能であることを確認したので報告する。

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。エッチングを行いたい領域以外にはエッチングマスクとして 100 nm の SiO_2 を堆積し，また，陽極酸化を行うために 20 nm Ti/80 nm Al/20 nm Ti/200 nm Au なるオーミック電極を形成した。陽極酸化の電解液には 1mol/L H_2SO_4 と 1mol/L H_3PO_4 の混合液を用い，電極には白金電極と参照電極 (銀塩化銀)を用いて，電気化学アナライザーにより一定電位を試料開口部に印加した。また，酸化物の除去には 200 ºC に加熱した H_3PO_4 を用いた。

図 1 は，試料に電位 1 V と 2 V を 1 時間ずつ印加・通電した後に SiO_2 を除去し，H_3PO_4 による酸化物除去を 1 時間行った後の基板表面を光学式段差測定装置で観察した結果である。通電 (陽極酸化)領域の境界が確認できる。図 2 は，図 1 の試料の段差評価結果である。厚さ 1.50 μm の GaN がエッチングされたことを確認でき，n-GaN 層だけでなく i-GaN 層までもがエッチングされていることがわかる。このように, 酸化膜形成 2 段階ウェットエッチング法の有効性が示された。今後，このエッチング法の制御性等の検討を行っていく。

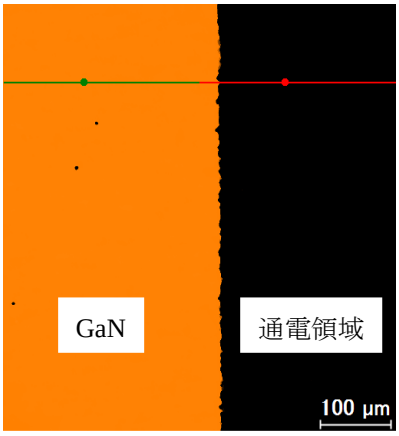

図 1. 光学式段差測定装置による基板表面観察

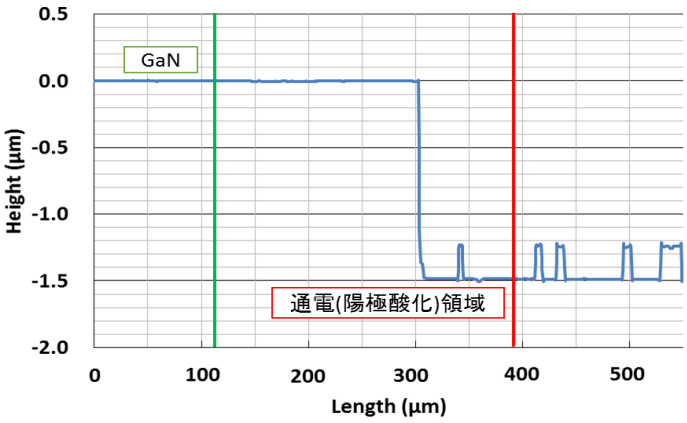

図 2. 段差評価結果

© 2018年 応用物理学会