

界面顕微光応答法によるエッチングした GaN 表面の 2 次元評価

Two-dimensional characterization of etched GaN surfaces

using scanning internal photoemission microscopy

福井大院工, °塩島 謙次

Univ. of Fukui, °Kenji Shiojima

E-mail: shiojima@u-fukui.ac.jp

我々は 1989 年にショットキー電極の電気的特性を非破壊で 2 次元評価出来る界面顕微光応答法を開発した[1]。開発当初は光源に近赤外光を用い、Si, 及び GaAs ショットキー電極の評価を行っていた。その後、ワイドバンドギャップ半導体材料、デバイス開発の進展に伴い、可視光、近紫外光を用いて、GaN, SiC, IGZO, 及び Ga₂O₃ の幅広い材料で界面反応、結晶欠陥、高電界印加劣化過程を評価している[2]。本講演では我々がこれまでに得られたエッチングした GaN 表面の 2 次元評価を中心とした以下の研究成果を発表する。

ICP エッチングした GaN 表面の測定結果を図 1 に示す[3]。n-GaN 表面に対し塩素系ガスをを用いた深さ 20 nm の選択 ICP エッチングを行い、エッチング領域を含むように直径 200 μ m の Ni ショットキー電極を形成した。界面顕微光応答測定では、波長 660 nm のレーザー光を半導体側から照射し、界面で集光・走査しながら光電流を検出した。単位光子数当たりの光電流を Photoyield (Y) としている。(a)選択エッチングした領域が、Y の増加として観察することが出来た。更に、電極蒸着前に 900°C までの熱処理を行うことにより、(b)-(d)エッチング損傷の回復過程も像として評価することが出来た。

同様な実験をより損傷の少ない中性ビームエッチングで行い、Y の増加は少ないものの同様な結果を得ることが出来た[4]。さらに、粒子の衝突による損傷が存在しないと思われる電気化学エッチングを行った試料でもエッチング領域を Y 像として観察することができ、本手法がエッチングされた GaN 表面の評価に敏感であることが示された。

[1] T. Okumura and K. Shiojima, JJAP, vol. **28**, p. L1108 (1989).

[2] K. Shiojima, S. Yamamoto, Y. Kihara, and T. Mishima, APEX, vol. **8**, p. 6 (2015).

[3] A. Terano, H. Imadate, K. Shiojima, Mater. Scie. Semic. Proc., **70**, 92 (2017).

[4] K. Shiojima, T. Suemitsu, T. Ozaki, and S. Samukawa, JJAP, **58**, SCCD13-1 (2019).

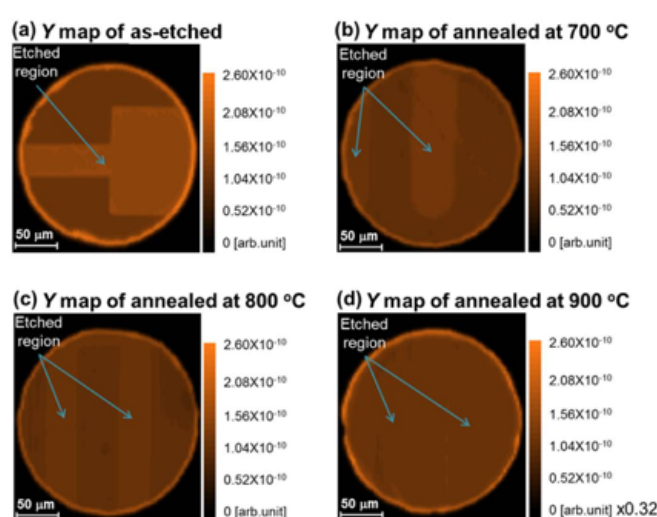


Fig 1. Y images of the Ni/n-GaN Schottky contacts including the selectively etched regions after annealing up to 900 °C.