

界面顕微光応答法による電気化学エッチングした Ni/n-GaN ショットキーの 2 次元評価

Mapping of photo-electrochemical etched Ni/n-GaN Schottky contacts
using scanning internal photoemission microscopy松田陵¹, 堀切文正², 成田好伸², 吉田文洋², 三島友義³, 塩島謙次¹

(1. 福井大院工, 2. サイオクス, 3. 法政大)

R. Matsuda¹, F. Horikiri², Y. Narita², T. Yoshida², T. Mishima³, and K. Shiojima¹

(1. Univ. of Fukui, 2. SCIOCS, 3. Hosei Univ.)

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

はじめに：我々は、ICPエッチング[1]よりもダメージが少ない電気化学エッチングに注目し、自立 GaN 基板による低転位化に伴い、平坦なエッチング表面を観測している[2]。

今回、選択的に電気化学エッチングした GaN 表面に Ni ショットキー接触を形成し、表面状態を界面顕微光応答法[3]で評価した。

実験条件：試料として、n 型 GaN 基板上に MOVPE 法により成長した 5 μm 厚の標準的なショットキーバリアダイオード構造エピを使用した(図 1)。電気化学エッチングは、電解液に 0.01 M の NaOH 水溶液、UV 光源として Hg-Xe ランプを用いて、印加電圧 1V により行った[2]。 ϕ 3.5 mm の領域を深さ約 20nm エッチングした。

界面顕微光応答測定では、波長 405 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)とする。

結果と考察：図 2 の (a) 微分干渉顕微鏡像に示すエッチングされていない領域を一部に含む Ni/n-GaN ショットキー電極の (b) Y 像、および (c) Y 拡大像において、エッチングなし領域に比べて電気化学エッチング領域で 8%、領域の境界で 28%、 Y が増加している。境界の幅は 5 μm 程度に見積もられる。(d) ショットキー障壁高さ($q\phi_B$)像では、エッチングなし領域では 1.19 eV、電気化学エッチング領域では 1.24 eV、境界では 1.04 eV の平均値が得られた。境界で $q\phi_B$ が低くなっている原因は、今回の電気化学エッチングはマスクなしで UV 光を GaN 表面に当てているので、境界部分で斜めにエッチングされた GaN 表面が存在するためだと推察される。

謝辞：本研究の一部は日本学術振興会科研費（基盤研究 (C) 18K04228）の助成を受けた。

参考文献：[1] A. Terano, H Imadate, and K shiojima, Mater. Sci. Semicond. Process, **70**, 92(2017)

[2] F. Horikiri, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, T. Yoshida and T. Mishima, JJAP, **9**, 091001 (2018)

[3] K. Shiojima, S. Yamamoto, Y. Kihara, and T. Mishima, APEX, **8**, 046502 (2015).

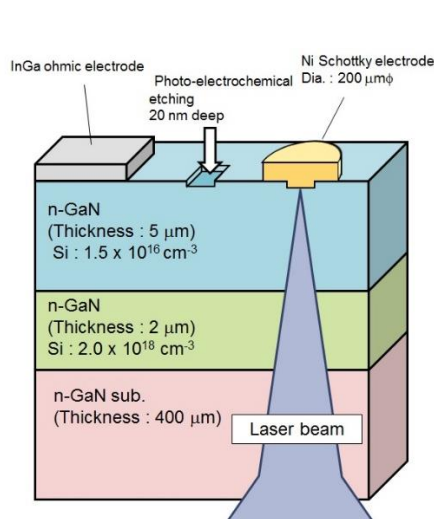
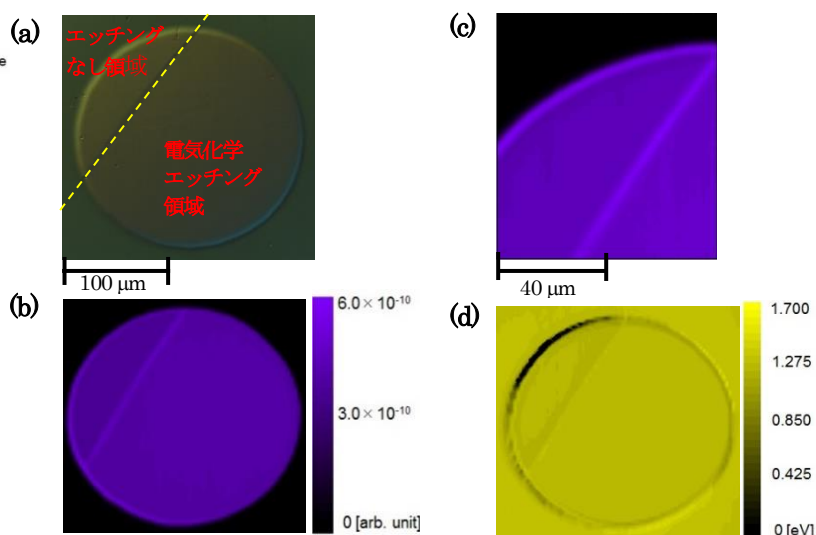


Fig 1. Device structure.

Fig. 2 (a) Nomarski microscope image, (b) Y map, (c) magnified Y map and (d) $q\phi_B$ map of the Ni/n-GaN contact.