

界面顕微光応答法による表面処理の異なる Au/Ni/n-GaN ショットキー電極の評価

Two-dimensional characterization of Au/Ni/n-GaN Schottky contacts with different surface treatments by scanning internal photoemission microscopy

福井大院工¹, 富士電機²

○塩島謙次¹, 田中亮², 高島信也², 上野勝典², 江戸雅晴²

Univ. of Fukui¹, Fuji electric co.²

○K. Shiojima¹, R. Tanaka², S. Takashima², K. Ueno², and M. Edo²

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

はじめに：我々は、金属／半導体界面を非破壊で2次元評価出来る界面顕微光応答法をオリジナルに開発し、各種ワイドバンドギャップ半導体上に形成したショットキー電極の界面反応、表面欠陥に対して有効性を示してきた[1,2]。今回、n-GaN に電極を蒸着する前の表面処理に着目して、面内均一性、熱的安定性を評価した。

実験条件：n 形自立 GaN 基板上に膜厚 10 μm の n-GaN ($n: 1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$) を MOCVD 法により成長した。n-GaN 表面に対して、(i)無処理(as-grown)、(ii)溶液処理 A、及び(iii)溶液処理 B を施した。表面処理後、n-GaN 上に直径 200 μm の Ni/Au ショットキー電極を電子線蒸着により形成した。その後、基板の裏面に Ti/Al オーミック電極を形成した。また、窒素雰囲気中で 400°C、10 分間のアニールを行い、熱的安定性も評価した。

結果と考察： I - V 測定の結果、アニール前の各試料の平均値で障壁高さ($q\phi_B$)は 1.10-1.17 eV、 n 値は 1.03-1.04 の良好な特性を示した。図 1 に電極の青色レーザを用いた界面顕微光応答測定の典型的な光電流像を示す。各試料とも光電流は電極面内で均一であった。

アニール後、基本的に $q\phi_B$ は約 0.1 eV 低下し、 n 値はほとんど変化しなかった。光電流像における均一性は溶液処理 A 試料で変化がなく、無処理試料でわずかに不均一な分布がみられた。しかし、溶液処理 B 試料の約半数の電極では著しい I - V 特性の劣化、および光電流像の不均一が観測された。表面処理の違いは as-depo の状態ではわずかであるが、熱処理を行うことにより、電極界面での反応が不均一に起こり、熱的安定性を大きく劣化させることを明らかにした。

謝辞：本研究は文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」事業 JPJ005357 の助成を受けたものである。

参考文献：[1] K. Shiojima, et al., Appl. Phys. Express **8**, 046502 (2015).

[2] S. Yamamoto, Y. Kihara and K. Shiojima, physica status solidi (b), **252**, 1017 (2015).

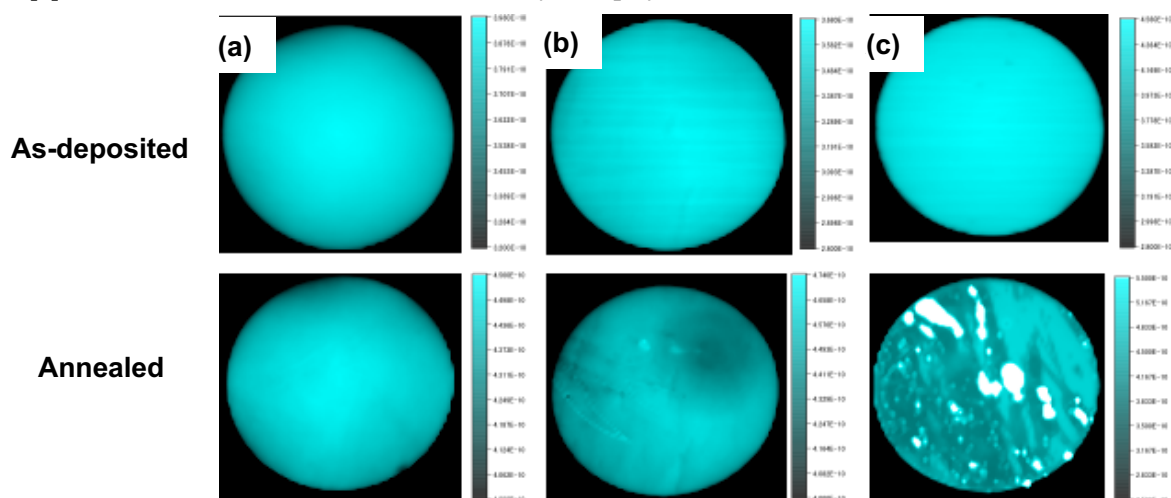


Fig 1. Typical photocurrent maps of Au/Ni/n-GaN Schottky diodes with (a) as-received, surface treatment in solution (b) A and (c) B.