

Ni ナノインクを用いて印刷法で形成した n-GaN ショットキー接触の二次元評価

Two-dimensional characterization of n-GaN Schottky contacts formed by printing method using Ni nanoink

福井大院工¹, 大阪産業技術研²

○川角 優斗¹, 安井 悠人¹, 柏木 行康², 玉井 聡行², 塩島 謙次¹

Univ. of Fukui¹, Osaka Research Inst. of Industrial Science and Technology²

○Y. Kawasumi¹, Y. Yasui¹, Y. Kashiwagi², T. Tamai² and K. Shiojima¹

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

はじめに プリンテッドエレクトロニクス(PE : Printed Electronics)は, 金属微粒子を含有したインクの塗布と焼結により導電膜を形成する手法である. 我々は GaN 結晶に電極を大面積で, 安価に形成する技術としての PE 適用を検討している[1]. 本研究では, 界面顕微光応答法(SIPM : Scanning Internal Photoemission Microscopy)[2]を用いて n-GaN 上に印刷法で形成した Ni ショットキー電極の二次元評価を行った結果を報告する.

実験 本研究では GaN 自立基板上に MOVPE 法で厚さ $2\ \mu\text{m}$ の n^+ -GaN および厚さ $3\ \mu\text{m}$ の n-GaN 層をエピタキシャル成長した. 塩酸で GaN 表面の自然酸化膜を除去した後, ニードル式ディスペンサを用いて Ni ナノインクを一回塗布してショットキー電極を形成した. その後, H_2 3%- N_2 中で 400, 500, 600 $^{\circ}\text{C}$, 30 分の熱処理を行った.

結果と考察 Fig. 1 に(a)逆方向及び(b)順方向 I - V 特性を示す. 400 $^{\circ}\text{C}$ 熱処理の試料は直列抵抗が大きく信頼性のあるショットキー障壁高さ($q\phi_B$)が得られなかった. 500 $^{\circ}\text{C}$ 試料は良好な整流性を示し, $q\phi_B = 1.21\ \text{eV}$ の値を得た. 通常の電子ビーム蒸着法で形成した Ni 電極に近い特性が確認できた. 600 $^{\circ}\text{C}$ 試料は大きく整流性を失った. Fig. 2(d)に示す 500 $^{\circ}\text{C}$ 試料の SIPM 測定の結果では, 以前報告した印刷法 Ag 電極の結果(b)[3]に比べ, 良好な均一性が得られている.

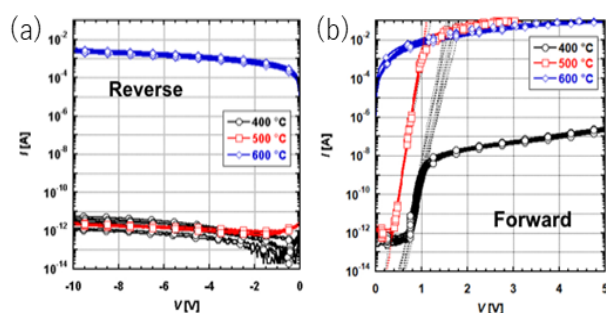


Fig. 1 (a)Reverse- and (b)forward-biased I - V characteristics of printed-Ni/n-GaN Schottky contacts ($n=10$) annealed at different temperatures

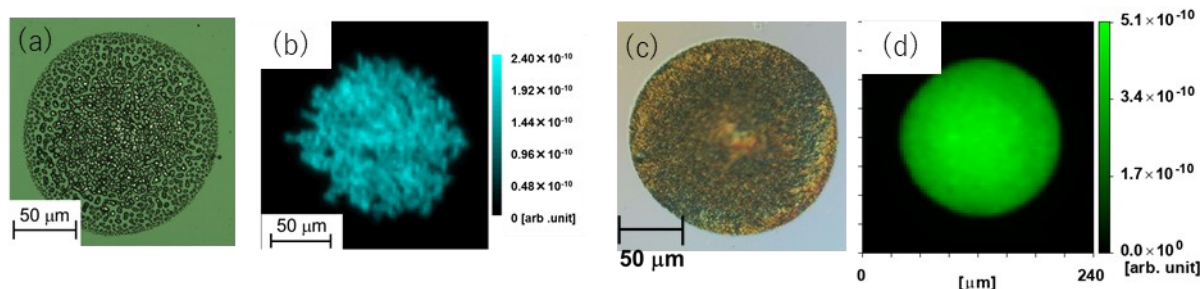


Fig. 2(a),(c)Optical microscope images and (b),(d) Y images of the printed-Ag and -Ni/n-GaN Schottky contacts, respectively

謝辞 本研究は文部科学省科学科研究費補助金 C(18K04228)の助成を受けた.

参考文献 [1]Y. Kashiwagi et al., Appl. Phys. Lett. **105**, 223509 (2014)

[2]K. Shiojima et al., Appl. Phys. Express **8**, 046502 (2015)

[3]K. Shiojima et al., Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 07MA01 (2018)