

Ag ナノインクの印刷により形成した Ag/n-GaN ショットキー接触の 2次元評価(2)

Mapping of Ag/n-GaN Schottky contacts fabricated by printing of Ag nanoink (2)

○新郷 正人¹、伊藤 尊史¹、柏木 行康²、重宗 翼³、小泉 淳³、児島 貴徳³、斉藤 大志²、
松川 公洋²、藤原 康文³、塩島 謙次¹

(1. 福井大院工、2. 大阪市工研、3. 阪大院工)

○M. Shingo¹, T. Ito¹, Y. Kashiwagi², T. Shigemune³, A. Koizumi³, T. Kojima³, M. Saitoh², K.
Matsukawa², Y. Fujiwara³, and K. Shiojima¹

(1.Univ. of Fukui, 2.Osaka Munic. Tech. Res. Inst. 3.Osaka Univ.)

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

はじめに：均一性の高い高輝度 LED の開発を目的に、Ag ナノインクの印刷と熱処理による電極の形成を検討している[1]。前回、n-GaN 上に印刷した Ag 電極の基本的な電気的特性を報告した[2]。今回は、GaN 基板の表面が一般に高い撥水性を示すことに着目し、インクの重ね塗り回数が少ない場合における電極の形状と電気的特性を明らかにする検討を行った。

試料作製：サファイア基板の上に AlN 低温パッファ層、厚さ 1 μm のアンドロップ GaN 層、厚さ 1 μm の n-GaN(Si : $8 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$) を MOCVD 法で成長した(図 1)。n-GaN 表面に Ag ナノインクをディスペンサにより 1～4 回の塗布後、450 $^{\circ}\text{C}$ 、30 分の熱処理を行うことによりショットキー電極を形成した。

結果と考察：図 2 に典型的な Ag 電極の金属顕微鏡像を示す。(a)1 回塗布の試料では Ag ナノインクが GaN 表面の大きな表面張力により小さな島状に分離して凝固していることがわかる。一方、(b)4 回の重ね塗布を行った場合、塗布領域の周辺部以外では、分離していたインクは重なり、互いに結合している。

図 3 に界面顕微光応答法(SIPM)[3]でこれらの電極面内の光電流(Y)像を測定した結果を示す。(a)1 回塗布の試料ではプローブと直接接触している数個の小さな島状の電極から信号が得られ、数 μm 平方の接触面積をもつことが観察された。(b)4 回塗布の試料では、結合により塗布領域の大部分から信号が得られ、実際に電極界面を形成しているパターンが可視化できた。このように SIPM は不均一な形状をもつ電極に対しても有効な評価手法であることが実証できた。

謝辞：本研究の一部は、日本学術振興会科研費(基盤研究(C)15K05981)の助成を受けた。

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

[2] 新郷他、第 76 回 応用物理学会秋季学術講演会、14p-PB2-15.

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

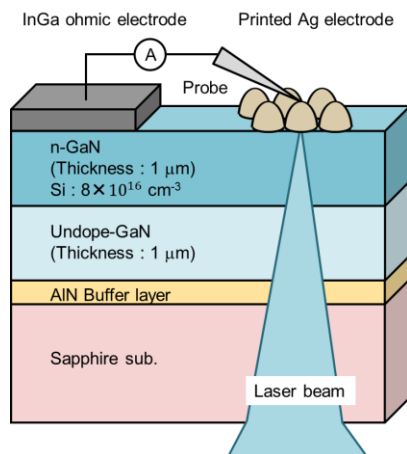


Fig. 1. Device structure.

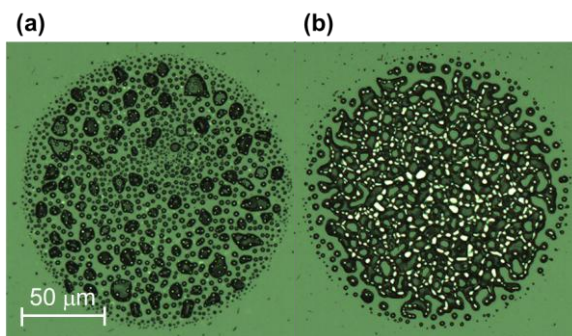


Fig. 2. Optical microscope images of the Ag electrode surfaces printed in (a) once and (b) four times.

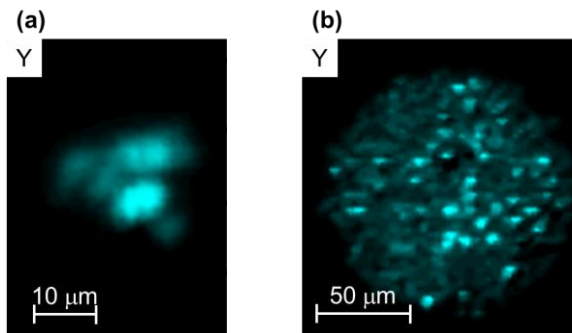


Fig. 3. Y ($\lambda = 447 \text{ nm}$) maps of Ag electrodes printed in (a) once (magnified) and (b) four times (entire dot).