

高 Al 組成 n 型 AlGa_{0.4}N 用 V 系電極のコンタクト特性Contact characteristics of V-based electrode for high AlN molar fraction n-AlGa_{0.4}N○森 一喜¹, 武田 邦宏¹, 草深 敏匡¹岩谷 素顕¹, 竹内 哲也¹, 上山 智¹, 赤崎 勇^{1,2}, 天野 浩²¹名城大・理工, ²名古屋大・赤崎記念研究センター, ³名古屋大・院工Fac. Sci. & Tech., Meijo Univ.¹, Akasaki Res. Cen., Nagoya Univ.², Grad. Sch. Eng., Nagoya Univ.³○Kazuki Mori¹, Kunihiro Takeda¹, Toshiki Kusafuka¹, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,2}, and Hiroshi Amano^{2,3}

E-mail: 143434035@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】近年、AlGa_{0.4}N を用いた深紫外領域 LED は外部量子効率が 10%を超えるものが多数報告され急速に性能を向上させている。今後デバイス性能をさらに向上させるためにはデバイスプロセス技術の最適化が必要不可欠である。他グループからの報告で V/Al/V/Au 系電極を用いることによって低接触比抵抗・オーム性電極が形成されることが報告されている¹⁾がその詳細に関しては不明な点が多い。本報告では、V 系電極の最適化を進め、最終的に V/Al/Ni/Au 電極を用いることによって AlN モル分率 0.6 の AlGa_{0.4}N で $10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}^2$ に到達できることが分かったので報告する。

【実験方法】サファイア基板上に高温成長した AlN を形成後、n 型 Al_{0.6}Ga_{0.4}N を 2 μm 成長した。この n 型 Al_{0.6}Ga_{0.4}N のホール測定で算出した室温における自由電子濃度は $1.9\times 10^{18}\text{cm}^{-3}$ であった。この試料を電子ビーム蒸着を用いて、Ti(30 nm)/Al(100 nm)/Ti(20 nm)/Au(150 nm)、V(30 nm)/Al(100 nm)/V(20 nm)/Au(150 nm)、V (20 nm)/Al(80 nm)/Ni(40 nm)/Au(100 nm)の 3 種類の電極を形成し、サークル TLM 法を用いてコンタクト抵抗の依存性を検討した。

【結果】 図 1 に n 型 Al_{0.6}Ga_{0.4}N と各電極における接触比抵抗のアニール時間依存性を示す。本実験では、アニール条件は窒素雰囲気中 900°C 固定で行った。従来 n 型 GaN のオーム性電極として良く用いられた Ti/Al/Ti/Au では良好なオーム性電極が形成できないのに対し、V 系電極では低い接触比抵抗を持つ電極を得られること、特に V/Al/Ni/Au を用いた電極ではアニール時間 5 分で $1.5\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}^2$ に到達した。また SEM 観察等によって V/Al/V/Au 電極では、アニールによる電極の劣化が確認された。

【謝辞】本研究の一部は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成 24 年～平成 28 年)の援助により実施された。

1) R. France et al: Appl. Phys. Lett 90 (2007) 062115.

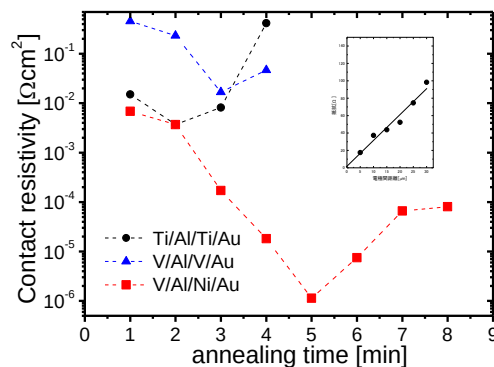


図 1 n 型 Al_{0.6}Ga_{0.4}N と各電極における接触比抵抗のアニール時間依存性 (図中に挿入したグラフは、V/Al/Ni/Au を用い 5 分間のアニールを行った場合の電極間距離と抵抗の依存性である。)