

トンネル接合形成を目的とした ZnO 付加による AlGaN LED の発光特性への影響

Effect on the EL characteristics of AlGaN LED with ZnO aiming for the formation of tunnel junction

電気通信大学 浮田 駿, SUN ZHENG, 田尻 武義, 内田 和男

University of Electro-Communications, S. Ukita, S. Zheng, T. Tajiri and K. Uchida

E-mail: u2031020@edu.cc.uec.ac.jp

窒化物半導体である窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)からなる紫外 LED は、発光波長の短波長化に伴う発光効率の低下が問題となっている[1]。その原因の一つに、高 Al 組成の AlGaN では p 型層の正孔濃度が低下するが、オーミック接触可能な電極の作製が困難なため外部から正孔の十分な注入が行えない事が挙げられる[2-4]。我々はこれまで、AlGaN LED の p 型層とのトンネル接合形成による正孔の高効率注入を目標として n 型 ZnO を p 型層上に成膜した AlGaN LED を作製し、その電気的特性と EL スペクトルの発光特性を報告している[5,6]。本研究では、これまで使用していた AlGaN の成長条件を見直し、ZnO をスパッタリングした AlGaN LED の I-V 特性と EL 発光スペクトルを評価した。本発表では、ZnO の付加により生じる AlGaN LED の発光特性への影響に関して報告を行う。

本研究で作製した LED 構造の模式図を図 1 に示す。MOCVD 法を用いて c 面サファイア基板に AlN(1 μm)/n-Al_{0.3}Ga_{0.7}N(1 μm)/p-Al_{0.3}Ga_{0.7}N(750 nm)/p-GaN(30 nm)を成長し、RTA 装置で Mg 活性化を行った。次に、厚み 150 nm の Al-doped ZnO 層を RF マグネトロンスパッタリング法により成膜した。本基板に LED メサ構造の形成および電極の蒸着を行い、I-V 特性の確認と EL スペクトルの測定を行った。

また、図 2 に EL スペクトルの測定結果を示す。図より、AlGaN LED からは、335 nm の主発光ピークと 5nm 程度長波長側にサブピークが得られた。そして、ZnO を付加した LED からは ZnO のバンドギャップに相当する波長でのブロードな発光スペクトルが確認された。その他の詳細に関しては当日報告を行う。

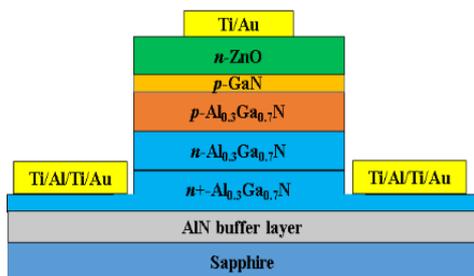


Fig.1 Cross section of AlGaN LED with ZnO

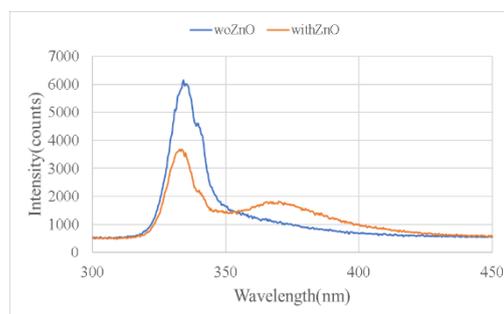


Fig.2 EL spectrum of AlGaN LED with/without ZnO

参考文献: [1] M. Kneissl, *et al.*, Nat. Photonics. **13**, 233 (2019). [2] H. Hirayama, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 100209 (2014). [3] Y. Nagasawa, *et al.*, Appl. Sci. **8**, 1264 (2018). [4] M. Kneissl, T. Seong, *et al.*, Nat. Photonics **13**, 233 (2019). [5] Z. Sun, *et al.*, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会 10a-Z02-1 (2020). [6] S. Ukita *et al.*, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 16p-P01-14 (2021).