

p 型コンタクト層に n -ZnO層を接合した AlGaIn系 pn ダイオードのEL特性評価

Characterization of electroluminescence spectra of AlGaIn pn diodes conjugated with n -ZnO layers on the p -type contact layers

電通大, °SUN ZHENG(孫 錚), WANG XINLEI(王 新磊), 森元 諄, 田尻 武義, 内田 和男

The University of Electro-Communications,

°S. Zheng, W. Xinlei, J. Morimoto, T. Tajiri and K. Uchida,

E-mail: s1931074@edu.cc.uec.ac.jp

AlGaIn材料は、深紫外 LED として消毒殺菌用途の光源への応用が期待されている[1-4]。AlGaIn LEDの発光効率を改善する上で、 pn 接合における p 型層のホール濃度の向上は重要な課題の一つである。ホール濃度を補償する手法の一つとして、 p 型層に高濃度 n 型層をトンネル接合し、バンド間トンネリングによって n 型層から p 型層へのホール注入をする方法が研究されている。我々は、これまで、トンネル接合を形成するために n 型ZnOを p 型層に接合したAlGaIn LEDを作成し、ZnOを接合していないAlGaIn LEDと同様のダイオード特性が得られることを報告した[5]。しかしながら、このような n 型ZnOを接合したAlGaIn LEDのEL発光特性は未だ明らかではない。本研究では、 n 型ZnOを接合したAlGaIn LEDのEL発光スペクトルを評価したので報告する。

本研究で作成したLED構造の模式図を図1(a)に示す。サファイア基板上にAlN/ n -Al_{0.3}Ga_{0.7}N (2 μ m) / p -Al_{0.3}Ga_{0.7}N (300 nm) / p -GaIn (10 nm)をMOVPE成長した後、最上面に厚み140nmの n 型ZnO層をスパッタリング法により成膜している。本基板にLEDメサ構造の形成および電極の蒸着を行い、順方向電流18mAにおいて、ELスペクトルを測定した結果を図(b)に赤線で示す。図より、ZnOを接合したLEDの発光波長は、335 nm付近で発光ピークが得られており、ZnOの無い場合のLED発光 (同図 青線) と一致することが確認できる。このことから、ZnO層を接合した場合においても、AlGaIn LEDからの発光が得られることが分かる。また、図(c)に示す電流とピークの積分強度の関係から、電流が約8mA (両LEDでおよ $V \sim 1.3V_F$) 以下の低電流領域に限られるが、ZnO層を接合した方が優位な発光特性を示すこともわかった。詳細は当日で報告する。

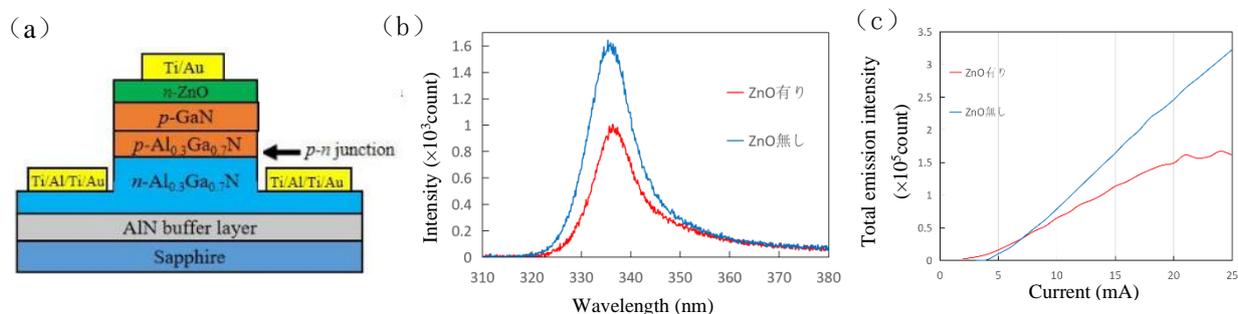


Fig. 1: (a) Cross section and (b) LED Emission spectrum (c) EL characteristics of the AlGaIn LED

謝辞：本研究はJSPS 科研費18K04226の助成を受けたものです

参考文献 [1]H.Hirayama, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53**100209(2014). [2] Y. Zhang, *et al.*, Appl. Phys. Lett. **109**, 121102 (2016). [3] Y. Kuwano, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **52** 08JK12 (2013). [4] M.Kneissl, *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).