

MOCVD 法により作製した ZnMgO:N/ZnO シングルヘテロ接合からの EL 発光

Electroluminescence from ZnMgO:N/ZnO single heterojunction fabricated by MOCVD

○柳瀬 将吾¹, 錦織 大和¹, 藤田 恭久¹

(1.島根大院総理)

○Shogo Yanase, Hirokazu Nishikori and Yasuhisa Fujita

(1. Grad.Sch., Shimane Univ.)

E-mail: fujita@ecs.shimane-u.ac.jp

はじめに: 酸化亜鉛(ZnO)はバンドギャップ 3.37 eV の直接遷移型半導体であり、高い励起子束縛エネルギー(60 meV)を有することから窒化ガリウム(GaN)に代わる紫外～青色発光素子(LED)への応用が期待されている。このため、ZnO を母体とした LED(以下、ZnO-LED)はパルスレーザー法による実現[1]が報告されて以来、精力的な研究が行われてきた。一方、量産に適した有機金属化学気相成長(MOCVD)法では、n 型層だけに適用された報告が多い。本研究室では、MOCVD 法により p 型層を含めた ZnO 系 LED の作製を試みてきた。前回の報告[2]では、Zn 原料を低温成長可能なジイソプロピル亜鉛を用いていたが、EL 測定において欠陥発光(700～800nm)しか得られなかった。今回は Zn 原料にジエチル亜鉛を用いて各層の条件を最適化し LED を作製した結果、(Zn,Mg)O:N/ZnO シングルヘテロ接合において整流性と ZnO のバンド端による EL 発光の観測に成功した。

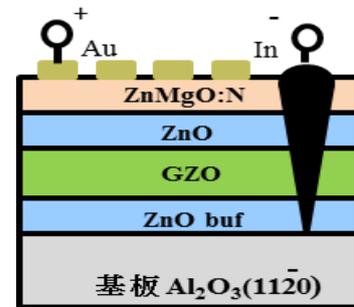


図 1: ZnMgO:N/n-ZnO

シングルヘテロ接合の概略図

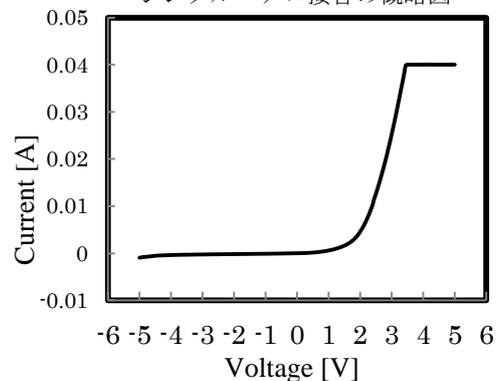


図 2: ZnMgO:N/n-ZnO 接合における I-V 関係

実験方法・結果: 高速基板回転型 MOCVD 装置 (FD-240 : 古河機械金属 (株)) を使い、 $\text{Al}_2\text{O}_3(11\bar{2}0)$ 上に (Zn,Mg) O:N/ZnO シングルヘテロ接合を作製した (図 1)。Zn/Mg/O/N/Ga 原料としてそれぞれ、ジエチル亜鉛、ビス (メチルシクロペンタジエニル) マグネシウム、t-ブタノール、トリエチルアミン、トリエチルガリウムを用いた。基板温度は、下部 n-ZnO 層、上部 (Zn,Mg)O:N 層においてそれぞれ 575°C、300°C とした。素子の I-V 特性は図 2 に示すように整流性を示した。EL 発光スペクトルの結果を図 3 に示す。ZnO のバンド端による発光のピークが明瞭に確認されたことから、p-n 接合が形成されたと考えられる。

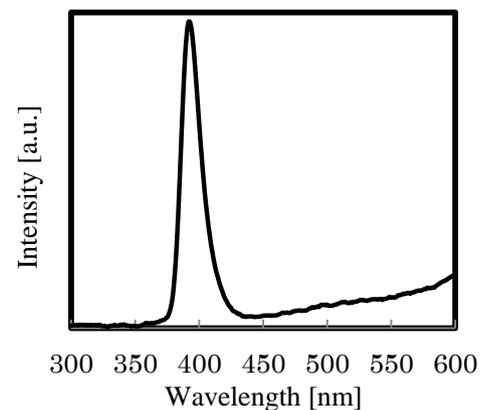


図 3: EL スペクトル

[1]Tsukazaki et al., Nat. Mater. 4, 42 (2005).

[2]古林 寛, 森山 恭多, 柳瀬 将吾, 藤田 恭久, 第 61 回応用学会春季学術講演会 17p-PG3-30

[3]Rao et al., Appl. Phys. Lett. 87, 032101 (2005).

[4]Zhu et al., Phys. Rev. B 77, 245209 (2008)