

トンネル接合を用いたモノリシック型白色 LED の検討

Investigation of monolithic white light-emitting diode with tunnel junction

名城大学 理工¹, 東京理科大学², 名古屋大学赤崎記念研究センター³○加藤 貴久¹, 飯田 大輔², 河合 俊介¹, 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹, 赤崎 勇^{1,3}Meijo Univ.¹, Tokyo univ of Science.², Akasaki Research Center.³○T.Kato¹, D.Iida², S.Kawai¹, S.Kamiyama¹, T. Takeuchi¹, M. Iwaya¹, and I.Akasaki^{1,3}

E-mail: 143434016@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】

現在、白色 LED の仕組みとして主流となっているのは、黄色蛍光体と青色 LED を組み合わせ、青色と黄色の混色から白色光を得るシングルチップ方式がある。しかし黄色蛍光体と青色 LED を組み合わせた方式は、黄色蛍光体の寿命が短く、高温下では特に影響が大きくなるという問題がある。そのため、LED チップのみで白色光を得ることが求められている。これにより蛍光体により寿命が左右されないため、長寿命化が期待できる。

本研究では、蛍光体を使用しない同一サンプル上に発光波長の異なる複数の活性層を成長させたモノリシック型の白色 LED の実現を目的としている。

【実験・結果】

図 1 に MOVPE 法により c 面サファイア基板上に成膜したサンプル構造を示す。トンネル接合を用いることで電流注入により活性層 1 のみ発光させることができる。この活性層 1 を励起光源とし、活性層 2、活性層 3 を励起させ、3 つの発光スペクトルの混色で白色光を実現する。なお、活性層 2 と活性層 3 には Si と Zn をドーピングし、ドナー準位とアクセプタ準位間の遷移によるブロードな長波長発光を目的としている。図 2 に発光スペクトルを示す。420nm の発光を励起光源とし、活性層 2 と活性層 3 が励起されているのが確認された。

n-AlGaIn
n-GaN
活性層3
活性層2
n-GaN
Heavily Si doped GaN
Heavily Mg doped GaInN
p-GaN
活性層1
GaNN/GaN SLs
n-AlGaIn
u-GaN
LT-GaN
c-plane sapphire substrate

図 1 サンプル構造

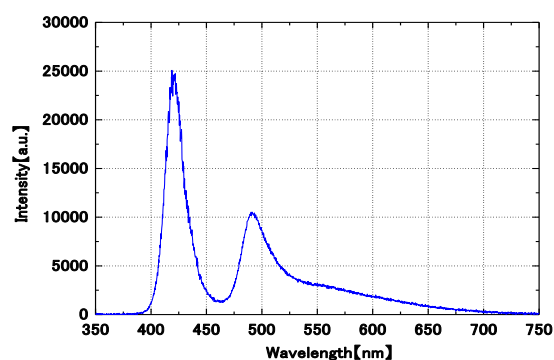


図 2 発光スペクトル

[参考文献]

[1]:S.Jahangir, I.Oietzonka, M.Strassburg, and P.Bhattacharya, Appl. Phys. Lett. 105,111117(2014)

[謝辞]本研究の一部は、文部科学省、科研費「基盤研究 (B)」(No.24360140)、および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)により実施された。