

高密度 InAs 量子ドット層の広帯域発光特性

Wideband optical emission properties of high-density InAs QDs

電気通信大学 先進理工学専攻 ○山田 和寛, 山本 雅人, 山口 浩一

Univ. of Electro-Communications ○K. Yamada, M. Yamamoto, K. Yamaguchi

E-mail: kzhr@crystal.ee.uec.ac.jp

はじめに 量子ドット(QD)は、半導体レーザーや太陽電池などの光電子デバイスへの応用が注目されている。近年、光コヒーレントトモグラフィ(OCT)用の高分解能光源として、自己形成 QDs のサイズ不均一性を利用した高輝度・広帯域スーパーミネッセントダイオード(SLD)への応用が期待されている。我々は、Sb 導入法による面内高密度 InAs QDs の自己形成法を開発し[1]、最近では発光スペクトルの広帯域化について検討を進めている[2]。今回は、GaAsSb バッファ層上の面内高密度 InAs QDs 層に GaAsSb キャップ層を導入した LED 構造を作製し、スペクトル半値幅 155 nm の広帯域発光を得たので報告する。

実験 試料は、MBE により n-GaAs(001)基板上に作製した。活性層は面内超高密度 InAs QDs ($4 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$) を 3 層積層した構造で、p-n $\text{Al}_{0.34}\text{Ga}_{0.66}\text{As}$ クラッド層 1000 nm で挟み込んだ (Fig.1)。SiO₂ 膜を蒸着後、幅 10 μm のストライプ状に窓開けし、AuZn 電極を形成した。n 側電極には AuGe 電極を形成し、試料を 310 μm の長さへき開し、端面発光の測定評価を行った。

結果・考察 Fig.2 には注入電流に対する EL スペクトルを、Fig.3 には注入電流と EL 積分強度・スペクトル半値幅(FWHM)の関係をそれぞれ示す。総 QD 密度は 3 重積層で $1.2 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ となり、近年報告の 8 重積層 SLD[3]よりも約 3 倍高い。注入電流の増加に伴い、ピーク波長は短波化し、半値幅は増加した。注入電流 200 mA においてピーク波長 1.2 μm , 半値幅 155 nm のガウシアン型の広帯域発光スペクトルを得ることができた。

参考文献

- [1] K. Yamaguchi et al., J. Cryst. Growth **275** (2005) e2269.
- [2] Y. Osaka et al., J. Cryst. Growth **378** (2013) 422.
- [3] S. Haffouz et al., Opt. Lett., **37** (2012) 6.

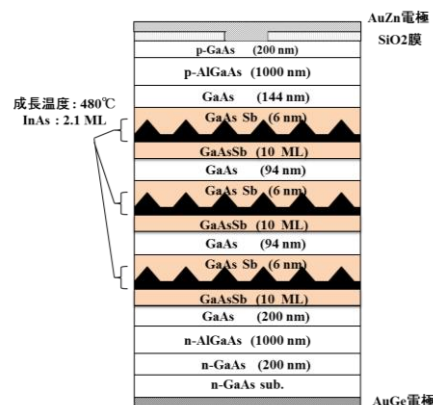


Fig.1 Sample structure of wideband LED using three-stacked InAs QDs

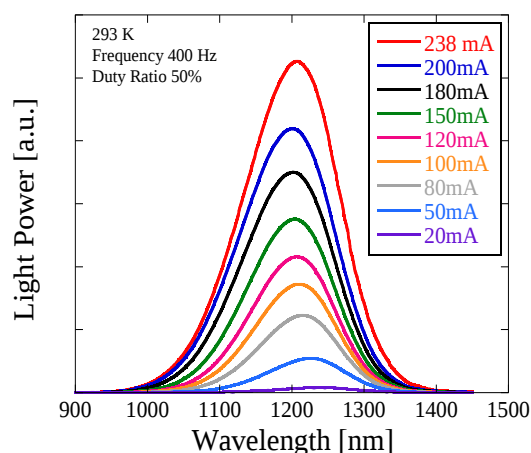


Fig.2 Electroluminescence spectra as a function of injection current.

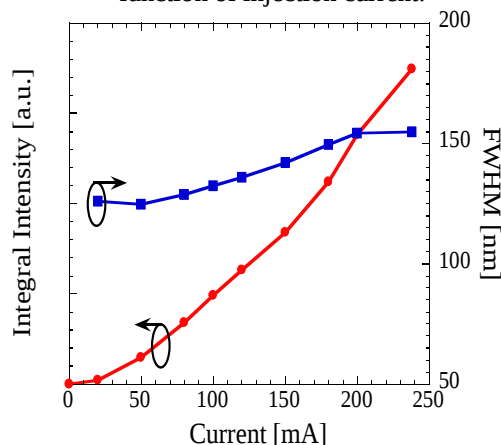


Fig.3 EL Integral Intensity and FWHM as a function of injection current.