

ピクセル化技術を用いた InGaN 系 RGB マイクロ LED アレイの作製

InGaN-based RGB micro-LED arrays by pixelation technique

KAUST (カウスト) [○]飯田 大輔, 庄 喆, Pavel Kirilenko, Martin Velazquez-Rizo, 大川 和宏
King Abdullah Univ. of Science and Technology, [°]Daisuke Iida, Zhe Zhuang, Pavel Kirilenko, Martin

Velazquez-Rizo, Kazuhiro Ohkawa

E-mail: kazuhiro.ohkawa@kaust.edu.sa

次世代ディスプレイの光源として期待される micro-LED は、素子サイズが数 μm から数十 μm と非常に小さく、AR や VR 用のディスプレイ、高精細なテレビやスマートフォンへの応用が期待されている。光の三原色である赤色、緑色、青色 (RGB) の LED はすでに商品化されており、高効率デバイスが達成されている。しかしながら、AlInGaP 系赤色 LED の発光効率はチップサイズが小さくなることで著しく低下することが知られている[1]。そこで、我々は独自の MOVPE 成長技術による窒化物半導体赤色発光デバイスの開発を行ってきた[2,3]。窒化物半導体であっても、エピタキシャル層のエッチングダメージによる発光効率の低下が知られており、適切な表面処理やパッシベーション膜の形成によって効率の改善が報告されている[4]。本研究では、従来問題とされるエッチングダメージに影響を無くすため、ピクセル化技術を用いた RGB の InGaN 系 micro-LED を試作したので報告する。我々はピクセル化の手法として、選択的な p-GaN 層の不活性化に着目した[5]。図 1 に示すように、事前に ITO 電極をパターンニングを行い、に H_2 プラズマによる p-GaN 層のパッシベーションを施した。その後、前面に ITO 電極を形成した。図 2 に $5\mu\text{m}$ 角サイズの RGB の micro-LED アレイの発光の様子を示す。 115 A/cm^2 の電流密度下において、赤色 micro-LED アレイの発光特性は発光ピーク波長が 632 nm 、オンウエハ測定での光出力が 936 mW/cm^2 であった。従来報告されている値と比べて大幅な向上が確認できた。さらなる詳細は当日報告する予定である。

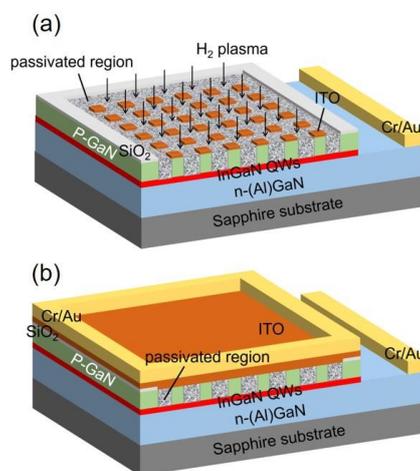


Fig. 1. Schematics of fabrication for pixelated InGaN-based micro-LEDs by selective passivation of p-GaN.

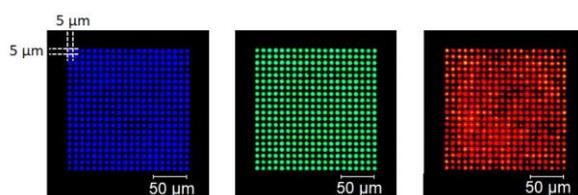


Fig. 2. EL emission images of pixelated RGB monochromatic micro-LED arrays.

参考文献

- [1] F. Olivier *et al.*, *J. Lumin.* **191**, 112–116 (2017).
- [2] K. Ohkawa *et al.*, *J. Cryst. Growth* **343**, 13 (2012).
- [3] D. Iida *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **116**, 162101 (2020).
- [4] M. S. Wong *et al.*, *Opt. Express* **26**, 21324–21331(2018).
- [5] Z. Zhuang *et al.*, *Photonics Research* **9**, 2429–2434 (2021).