量子殻/トンネル接合を用いたナノワイヤLEDのデバイス特性評価

Device characterization of nanowire-LED using multiple-quantum-shell/tunnel junction

1.小糸製作所、2.豊田合成、3.名城大、4.名大・赤﨑記念研究センター

°曽根直樹 [1,3]、後藤七美 [3]、宮本義也 [3]、村上ヒデキ [3]、寺澤美月 [3]、飯田一喜 [2,3]、大矢昌輝 [2,3]、Weifang Lu[3]、上山智 [3]、竹内哲也 [3]、岩谷素顕 [3]、赤﨑勇 [3,4]

1. KOITO MANUFACTURING Co., Ltd, 2.TOYODA GOSEI Co., Ltd, 3. Meijo Univ., 4. Akasaki Research Center, Nagoya Univ.,

°Naoki Sone[1,3], Nanami Goto[3], Yoshiya Miyamoto[3], Hideki Murkami[3], Mizuki Terazawa[3], Kazuyoshi Iida[2,3], Masaki Ohya[2,3], Weifang Lu[3], Satoshi Kamiyama[3], Tetsuya Takeuchi[3], Motoaki Iwaya[3] and Isamu Akasaki[3,4]

E-mail: n-sone@koito.co.jp

コアシェル型ナノワイヤは、c 軸方向に伸びる柱状結晶（n-GaN コア）由来の無転位性と n-GaN コアの側面（無極性面）にシェル状に形成した発光層（Multiple-quantum shell : MQS）により高性能な発光デバイスが期待できる[1]。しかしながら、シェル状に形成された各 p-GaN 層へ給電するために ITO 電極を p-GaN シェルの周りに形成すると ITO による光吸収損失が大きくなり、発光効率が低下する問題があった[2]。

本研究グループでは、p-GaN シェルの周りにトンネル接合を成長し、各ナノワイヤ間に埋込 n-GaN 層を成長させることで、光吸収損失を低減できる構造（図 1）を研究しており、図 2 に示す I-V, I-L 特性を持つナノワイヤ LED を実現している。我々が調べた限り、本構造の他グループからの LED 動作に関する報告例は無い。しかしながら、現状のナノワイヤ LED は動作電圧が高く、電流リークが発生している。その原因は、p-GaN シェル形状の不均一性や p 型活性化処理にあると考えられる。詳細な内容は当日報告する。

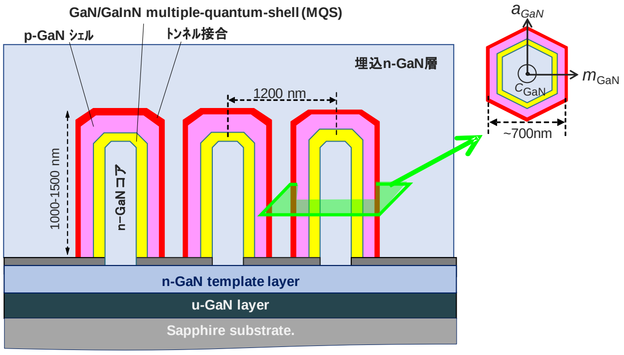

図 1　ナノワイヤ LED 断面模式図

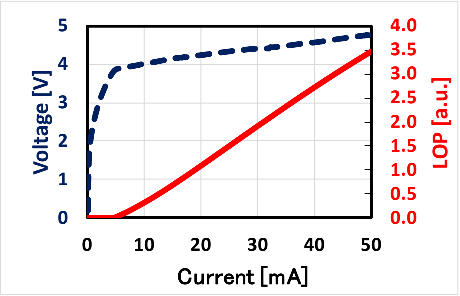

図 2　I-V, I-L 特性

[1] N. Sone et al. Phys. Status Solidi A, 1900715 (2019)　[2] M. Terazawa et al. Jpn. J. Appl. Phys, 58, SCCC17 (2019)

【謝辞】本研究は文部科学省・省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発、同・私立大学研究ブランディング事業、日本学術振興会・科研費基盤研究 A [15H02019]、同基盤研究 A [17H01055]、 同新学術領域研究[16H06416]、JST CREST [16815710]の援助によって実施された。

© 2020年 応用物理学会