

量子殻構造 LED の p 型殻用電極に関する検討

Study on electrode for p-type shell of multi-quantum-Shell LED

名城大学¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター², 株式会社小糸製作所³, 豊田合成株式会社⁴○鈴木 敦志¹, 村上 ヒデキ¹, 軒村 恭平¹, 竹林 穂¹, 後藤 七美¹, 寺澤 美月¹, Weifang Lu¹,曾根 直樹^{1,3}, 飯田 一喜^{1,4}, 大矢 昌輝^{1,4}, 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹, 赤崎 勇^{1,2}Meijo Univ.¹, Akasaki Research Center, Nagoya Univ.², Koito Manufacturing CO., LTD³, Toyoda Gosei Co., Ltd⁴○Atsushi Suzuki¹, Hideki Murakami¹, Kyohei Nokimura¹, Minoru Takebayashi¹,Nanami Goto¹, Mizuki Terazawa¹, Weifang Lu¹, Naoki Sone^{1,3}, Kazuyoshi Iida^{1,4}, Masaki Ohya^{1,4},Satoshi Kamiyama¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹, Isamu Akasaki^{1,2}

E-mail: atsushi_suzuki@eandeev.com

【はじめに】 GaInN/GaN 系量子殻を用いた三次元構造 LED は非極性面利用による活性層への歪緩和効果や選択成長による転位低減効果が確認されており、高 InN モル分率領域における内部量子効率の向上に期待ができる技術である。

しかしながら、その微小且つ緻密な構造故に従来のデバイス用加工技術や評価方法は適用できない。そこで、当該構造に最適化された加工技術の開発が求められる。当研究グループではこれまで p 型殻の成長条件に着目し、動作電圧低減を目的に検討を重ねてきた。今回は、p 型殻とコンタクトを取る電極について検討を実施したので報告する。

【実験方法】 ナノインプリントリソグラフィにて規則配列ホールパターンニングが施された $\text{Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ テンプレート基板上に MOVPE 法を用いて GaN ナノワイヤ、GaInN 系量子殻、p 型殻を成長させる。その後、電極材料として酸化インジウムスズ (ITO) をスパッタリング法にて成膜し、デバイス化を行う。成膜中の圧力並びに電極アニール条件による動作電圧の差異・並びに発光分布を評価し、最適化を行った。

【結果と考察】 Fig.2 に今回作製したデバイスの I-V 特性を示す。ITO 膜成膜時の圧力を制御することにより、動作電圧の低減を確認した。成膜時の圧力が高い程、原料の拡散によるナノワイヤの側壁部 (m 面) への成膜量が増え、ITO 膜のシート抵抗が低減したと考えられる。アニール等の p 電極形成条件及び平坦膜上の特性との比較等詳細な内容は当日報告する。

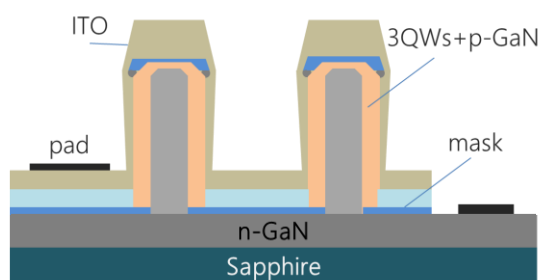


Fig 1. A schematic structure of MQS-LED.

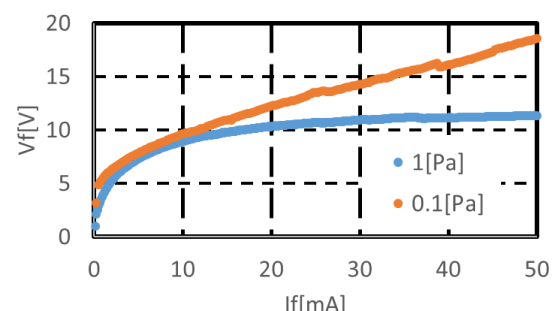


Fig 2. V-I characteristic of LED devices.

【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。