

緑色 LED における表面プラズモン効果のための p-GaN 層の最適化

Optimization of p-GaN thickness for surface plasmon effect in Green LED

○山本 賢吾¹, ハン ドンピョ¹, 石本 聖治¹, 真野 稜也¹, 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹,
赤崎 勇^{1,2}

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター²

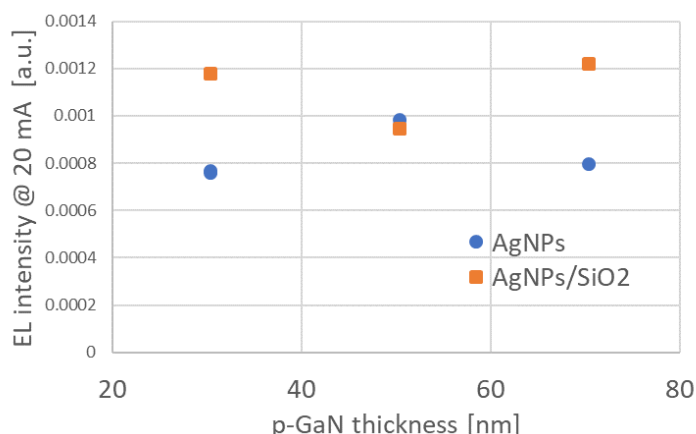
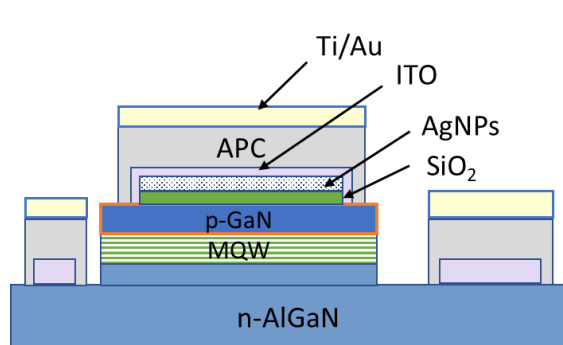
○Kengo Yamamoto¹, Dong-Pyo Han¹, Seiji Ishimoto¹, Ryoya Mano¹, Satoshi Kamiyama¹,
Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹, and Isamu Akasaki^{1,2}

Meijo Univ.¹, ARC, Nagoya Univ.²

E-mail: 173428038@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】プラズモニクスは、金属と半導体等の誘電体との界面に発生する自由電子のプラズマ振動である表面プラズモン (SP) を制御・利用する技術であり、発光ダイオードの発光効率を改善するために非常に有望な方法の 1 つである。活性層と金属の距離が近いほど表面プラズモンの効果を得やすいことが報告されている。また、金属と半導体の間に薄い誘電体層を使用することにより SP 効果を改善することができる。本発表では異なる膜厚の p-GaN 上に SiO₂ 薄膜を製膜し、デバイスの評価を報告する。

【実験方法・結果】本研究では p-GaN 層の膜厚を 30nm、50nm、70nm に成膜した緑色 LED を使用した。LED 上に SiO₂ をスパッタリング法で 5nm を成膜し、その上に Ag を EB 蒸着によって成膜し、アニールすることでナノ粒子を作製した。これらのサンプルのデバイス化を行い、積分球測定で評価を行った。p-GaN 層が 30nm のサンプルでは SiO₂/AgNPs の発光強度が AgNPs よりも高いことを確認した。即ち p-GaN 層が 30nm の AgNPs/SiO₂ を有する LED では、表面プラズモンの効果が見られるものの、同 p-GaN 層厚 70nm よりも発光強度が低下している。p-GaN 層厚の低下による表面プラズモンの増強とキャリアの閉じ込め効果の減少が混在した結果と考えられる。



【謝辞】本研究課題の一部は文科省・私立大学研究ブランディング事業、同・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、日本学術振興会・科研費基盤 A[15H02019]、基盤 A[17H01055]、新学術領域研究[16H06416]、JST CREST[16815710]の援助によって実施された。