

酸化亜鉛ナノ粒子塗布型発光ダイオードにおけるホール輸送層の効果

The effect of hole transporting layer for ZnO nanoparticle based LEDs

島根大院総理¹, 島根大戦略的研究推進センター²

○藤田恭久¹, Islam Mohammad Shafiqul¹, Lin Jie², 吉田 俊幸¹

Grad. Sch. of Sci. & Eng., Shimane Univ.¹, Ctr. for the Promotion of Project Res., Shimane Univ.²

○Yasuhisa Fujita¹, Islam Mohammad Shafiqul¹, Jie Lin², Toshiyuki Yoshida¹

E-mail: fujita@ecs.shimane-u.ac.jp

島根大学では、ガス中蒸発法で作成した p 型特性を示す窒素ドープ ZnO ナノ粒子を n 型 ZnO 薄膜上に塗布したナノ粒子塗布型 LED を提案し、電流注入により高密度なホール注入を示す励起子発光が観測されることを報告してきた^[1]。しかし p 型電極下のナノ粒子の発光強度が弱いという問題があった。これは、金属電極による吸収による消光現象が原因であると考えられる。本研究では、p 型発光層としてバインダーを用いない p 型粒子層を挿入することにより、発光層とホール輸送層を分け、発光部と p 型電極の距離を離す構造を作製し、発光効率の改善効果を検証した。

今回作成したデバイスの構造を図-1 に示す。窒素ドープ ZnO ナノ粒子を 500 °C に加熱した GZO 付ガラス基板にスプレー法により塗布し、その上にスピコート法によってバインダーと混合した窒素ドープ ZnO ナノ粒子によるホール輸送層を形成した。EL スペクトルの比較を図-2 に示す。図に示すようにホール輸送層の挿入により、大幅に発光強度を改善できることがわかった。発光強度の改善はホール輸送層と発光層の分離ができたために電極部での消光が低減できたためと考えられる。

本研究は JSPS 科研費 25630150 及び、キャノン財団の助成により行われた。

[1] Y. Fujita et al., Phys. Status Solidi C11 (7, 8), 1260-1262 (2014).

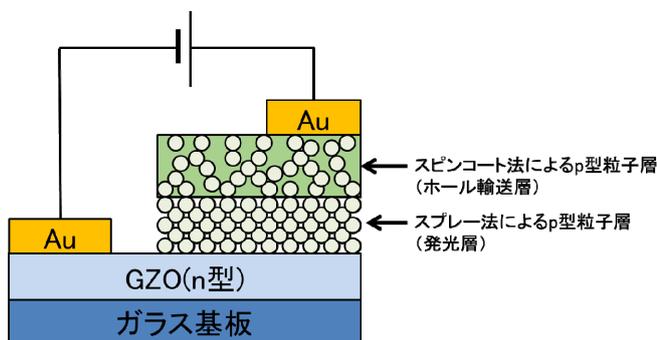


図-1 デバイス構造.

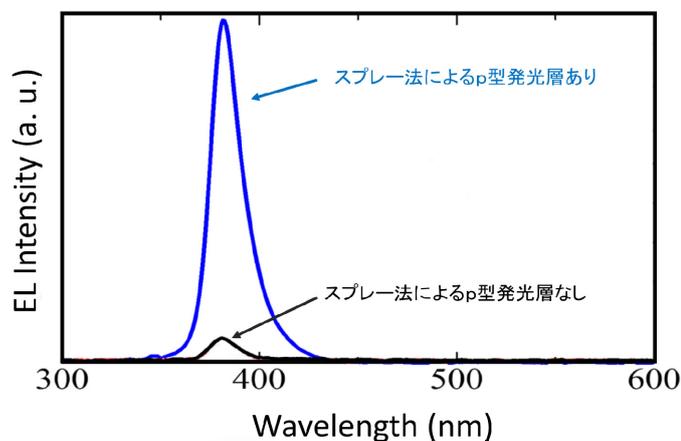


図-2 発光スペクトル.