

有機発光材料を分散させたシリカガラスを発光層に用いた 積層型有機 EL 素子の作製

Fabrication of multilayer organic light-emitting diodes consisting of a silica glass active layer in which organic emissive materials are dispersed

同志社大学大学院理工学研究科 ○中川 諒, 實井 祐介, 江本 顕雄, 大谷 直毅

Doshisha Univ. °Ryo Nakagawa, Yusuke Jitsui, Akira Emoto, and Naoki Ohtani

E-mail: dun0340@mail4.doshisha.ac.jp

【はじめに】塗布法により作製する塗布型有機 EL は成膜の際、真空を介さないので成膜コストが安価、大面積化が可能といった利点を持つため研究が進められている。しかし、塗布型有機 EL は基板上に溶液を塗布し成膜するため素子構造の積層化が困難である。そこで我々は以前、ゾルゲル法を用いることによりシリカガラス内に有機物を分散させた有機無機ハイブリッド薄膜の作製および有機 EL の発光層に導入し、正孔注入層、正孔輸送層、発光層の三層からなる有機無機ハイブリッド EL 素子を作製した[1,2]。今回、新たに電子輸送層を積層する四層構造の素子を作製したので報告する。

【実験方法】ITO ガラス基板上に、塗布法により正孔注入層として poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-polystyrenesulfonic acid (PEDOT-PSS) を、正孔輸送層として poly(4-butylphenyl-diphenyl-amine) (Poly-TPD) を、発光層にゾルゲル前駆体材料 Perhydropolysilazane (PHPS) とホスト材料 poly(9,9-dioctyl-fluorene-co-N-4-butylphenyl-diphenylamine) (TFB) とゲスト材料の rubrene の混合溶液を順に塗布、成膜する。その後、湿度処理を行うことでゾルゲル反応が進み、発光層部分は発光材料をシリカガラス中に分散させた有機無機ハイブリッド薄膜となる。四層構造素子の場合、さらに電子輸送層として tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum (Alq₃) を塗布、成膜する。最後に陰極にアルミニウム(Al)を真空蒸着法により蒸着する。

【実験結果】ゾルゲル処理を行わない三層および四層構造素子の EL スペクトルを Fig.1 に示す。一方、ゾルゲル処理により発光層がハイブリッド化した三層および四層構造素子の EL スペクトルを Fig.2 に示す。三層構造ではいずれの素子でも 560 nm 付近に rubrene の発光が見られた。しかし、電子輸送層を持つ四層構造素子では、ゾルゲル処理なしの場合は rubrene の発光は見られずに 530nm 付近に Alq₃ の発光が見られた。これは電子輸送層を成膜する際に、発光層を溶解させたためだと思われる。しかし、ゾルゲル処理をした四層構造素子では rubrene の発光が観測され、なおかつ発光強度に改善が見られた。以上より、ゾルゲル法により作製した有機無機ハイブリッド薄膜は塗布法による積層型 EL 素子に有効であると考えられる。

【参考文献】 [1] Y. Jitsui and N. Ohtani, *Nanoscale Research Letters*, 7 (2012).

[2] 中川, 實井, 大谷, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 17p-P4-11 (2013).

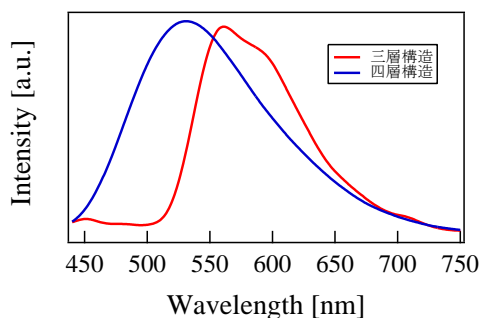


Fig. 1. EL スペクトル (ゾルゲル反応なし)

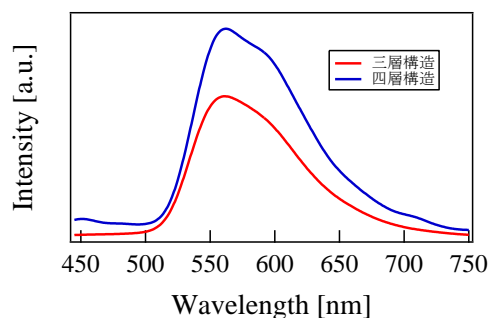


Fig. 2. EL スペクトル (ゾルゲル反応あり)