

燐光系無機/有機ハイブリッドLEDにおけるCs₂CO₃中間層と自己配列双極子分子を用いた電子注入特性の改善効果

Effect of Cs₂CO₃ interlayer and self-assembled dipole molecule on electron injection effect in phosphorescent inorganic-organic hybrid light emitting diode

上智大理工¹, 上智大学ナノテクセンター², °石野 隼一¹, 島田 雄平¹, 菊池 昭彦^{1,2}

Sophia Univ.¹, Sophia Nanotechnology Research Center²,

°Junichi Ishino¹, Yuhei Shimada¹, Akihiko Kikuchi^{1,2}

E-mail: kikuchi@sophia.ac.jp

はじめに：無機/有機ハイブリッドLED (IO-HyLED)は、無機材料と有機材料の優れた特性を併せ持つ新しい光デバイスとして期待される。代表的なHyLEDであるZnO/有機発光層(EML)/MoO₃構造において、ZnOからEMLへの電子注入効率が素子特性を制限する一因であることが知られている。今回、EMLにホスト材料としてPVK、燐光材料にIr(mppy)₃、電子および正孔輸送材料としてPBDとTPDをそれぞれドーブした混合材料を使用するHyLEDにおいて、PBDとTPDの混合比の影響、および電子注入効率の改善効果が期待されるCs₂CO₃層と自己配列双極子分子(SADM)であるBA-CH₃層の導入効果を調べたので報告する。

実験：Fig. 1.に試料の構造図を示す。市販のSiO₂/ITO基板上にイオンビームスパッタ法でAlドーブZnO層を室温で成膜した。このZnO上にCs₂CO₃層、BA-CH₃層、EML(70nm)を順次スピコートし、真空蒸着法によりMoO₃(10nm)/Au(70nm)を積層した。素子特性の電荷輸送材料組成比依存性を評価するため、EMLの混合比PVK:PBD:TPD:Ir(mppy)₃を60:x:y:5として、電荷輸送材料の混合比率x、yの依存性を調べ、x=25、y=10において良好な発光特性が得られることを確認した。

次に、PVK:PBD:TPD:Ir(mppy)₃=60:25:10:5としてZnO層と有機発光層の間にCs₂CO₃層とBA-CH₃層の挿入効果を評価した。ここでは、A：中間層なし、B：BA-CH₃、C：Cs₂CO₃、D：Cs₂CO₃/BA-CH₃の4種類の中間層を有する素子を作製し、大気中で電流密度—電流効率特性を評価した。結果をFig. 2.に示す。中間層のないAに対してBA-CH₃を挿入したBでは発光が若干向上したが、Cs₂CO₃(C)の挿入効果はより顕著であり、ピーク発光効率が1桁以上増加した。さらに、Cs₂CO₃とBA-CH₃層の二層構造中間を用いた試料Dでは、高電流密度域

でも高い効率を維持する傾向が見られた。

謝辞：日頃ご指導ご討論いただく上智大学岸野克巳教授に感謝いたします。本研究の一部は科研費助成事業 基盤研究(B)#24310106、挑戦的萌芽研究#24656216、および私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の援助を受けて行われた。

参考文献：[1] K. Morii et al. Appl. Phys. Lett., 89(2006)183510. [2] Y. Shimada et al. ICCEL2012, p-83, 2012, Sept. Fukuoka. [3] Henk J. Bolink et al., Adv. Mater. 22, 2198 (2010).

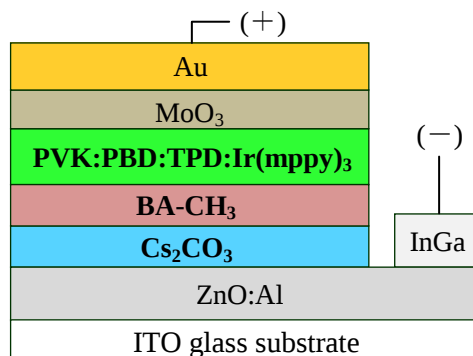


Fig. 1. The device structure of phosphorescent HyLED with Cs₂CO₃ interlayer and SADM.

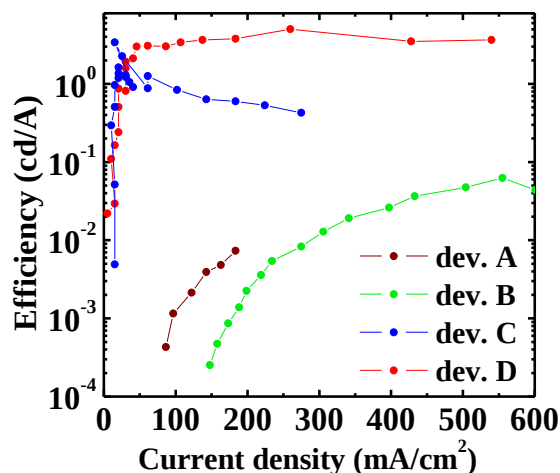


Fig. 2. Efficiency versus current density for four devices with different interlayers.