

電子注入層として PEIE を用いた逆構造透明有機 EL 素子

Transparent Organic Light-Emitting Devices with PEIE as Electron Injection Layer

富山大・院理工¹, 富山大・自然科学研究支援センター² °佐野 弘尚¹, 中 茂樹¹, 岡田 裕之^{1,2}

¹Graduate School of Science and Engineering, Univ. of Toyama

²Center for Research and Development in Natural Sciences, Univ. of Toyama

°Hironao Sano¹, Shigeki Naka¹ and Hiroyuki Okada^{1,2}

E-mail: m1371019@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 有機 EL の応用の一つとして透明有機 EL があり、ヘッドアップディスプレイ等の実現が期待されている¹⁾。特性上の課題としては、透明陰極からの電子注入の向上が挙げられる。Indium-Tin-Oxide (ITO)や Indium-Zinc-Oxide (IZO)等は仕事関数が高く、陰極として十分な電子注入が得難い。これまで我々は、ITO からの電子注入向上を目的に、ITO/Ca/LiF 陰極を持つ逆構造透明有機 EL を検討してきた²⁾。しかし、Ca は容易に酸化し不安定であり、より安定な陰極が望ましい。今回、電子注入層(EIL)として ethoxylated polyethylenimine (PEIE)³⁾を用いた逆構造透明有機 EL 素子を検討したので報告する。

[実験] 大気安定性向上を狙い逆構造を取った⁴⁾。構造は ITO (160 nm)/ PEIE/ BCP (10 nm)/ Alq₃ (40 nm)/ α -NPD (50 nm)/ MoO₃ (30 nm)/ IZO (100 nm)である。EIL は PEIE、比較として Ca (2.5 nm)/LiF(1 nm)を用いた。洗浄した ITO 基板上に PEIE 水溶液(40 wt%)のエタノール希釈液(2 vol%)をスピコート成膜し、エタノールによるスピリンスを 2 回行った³⁾。その後、BCP、Alq₃、 α -NPD、MoO₃を抵抗加熱蒸着した。MoO₃は IZO スパッタ堆積時のプラズマダメージから有機層を保護する目的で用いた。IZO は RF スパッタ装置で、室温、0.2 W/cm²、Ar ガス圧 5 mTorr の条件で作製した。

[結果] 図 1 に電流密度-電圧特性を示す。EIL として PEIE を用いた素子は、Ca/LiF と比較し高電圧化したが、塗布法を用いているため低電圧でのリーク電流成分が改善された。輝度-電流密度、透過率、発光スペクトル特性は同等であった。PEIE を用いた素子は輝度 Top 270 cd/m²、Bottom 360 cd/m² (@ 50 mA/cm²)、透過率 75% (@550 nm)で、今後最適条件を得ることで、ダークスポット低減や寿命向上を検討してゆく。

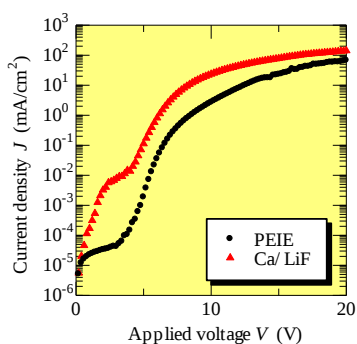


図. 1 J-V characteristics

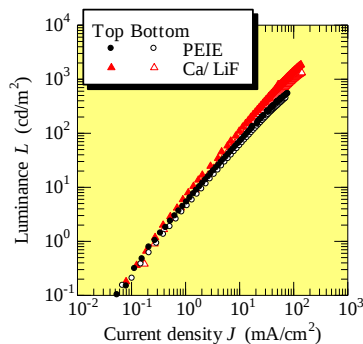


図. 2 L-J characteristics

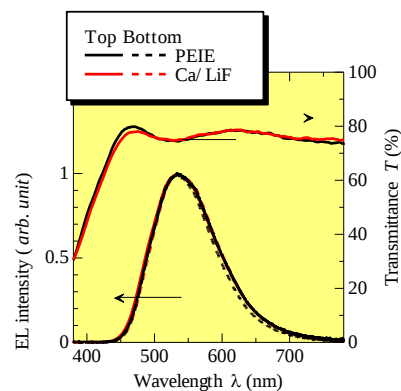


図. 3 Transmission and Emission spectra

[参考文献] 1) T. Uchida *et al.*: Thin Solid Films **516** (2008) 5907. 2) H. Sano *et al.*: IDW'14, OLEDp3-25L (2014). 3) X. Yang *et al.*: Org. Electron **15** (2014) 2387. 4) 深川 弘彦 *et al.*: 有機 EL 討論会第 19 回例会 S3-1 (2014).