

誘電体/金属/誘電体透明電極を用いた有機 EL 素子

Dielectric/Metal/Dielectric Stacked Transparent Electrode for OLEDs

富山大・院理工¹, 富山大・自然科学研究支援センター² °坂西 和樹¹, 中 茂樹¹, 岡田 裕之^{1,2}¹Graduate School of Science and Engineering, Univ. of Toyama²Center for Research and Development in Natural Sciences, Univ. of Toyama

°Kazuki Banzai, Shigeki Naka, and Hiroyuki Okada

E-mail: s1070067@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 有機 EL は自発光, 広視野角, 高コントラスト, 広色再現性, 低フリッカなどの特徴を持ち, 次世代ディスプレイとして注目されている。液晶や有機 EL 等のディスプレイ用の透明電極としては主に indium-tin-oxide (ITO)や indium-zinc-oxide (IZO)などが用いられるが, インジウムは希少金属であり, 価格高騰から代替となる新しい透明電極が求められている。そのなか, 誘電体/金属/誘電体(DMD)の多層透明電極の有機デバイスへの応用が盛んに研究されている^[1-4]。本研究では, 三酸化モリブデン(MoO₃)誘電体と, Ag 金属を用いた誘電体/金属/誘電体透明電極を形成し, 有機 EL 素子への応用を検討したので報告する。

[実験] ガラス基板上に MoO₃ (20 nm)/ Ag (10 nm)/ MoO₃ (20 nm)の DMD 電極を形成後, 正孔輸送層 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino] biphenyl (α -NPD)を 50 nm, 発光層 tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq₃)を 50 nm, 陰極 LiF (1 nm)/ Al(70 nm)を抵抗加熱蒸着で成膜した。比較のため, 陽極 ITO (160 nm)を持つ素子を同時作製し, J - V 特性を評価した。次に DMD のホール注入特性評価のため ITO (160 nm)/ α -NPD (100 nm)/ MoO₃ (20 nm)/ Ag (10 nm)/ MoO₃ (20 nm)構造のホールオンリーデバイス(HOD)を作製し, J - V 特性を評価した。また, ITO が正, DMD が負の順バイアスで ITO からのホール注入が, 逆バイアスで DMD からのホール注入を観察した。

[結果] DMD 電極は 10 Ω /□以下のシート抵抗であった。図 1 に透過スペクトルを示す。555 nm で 70%以上の透過率を得た。図 2 の HOD の評価で, ITO と DMD のキャリア注入性は異なり, DMD がより優れたホール注入特性を持つことが分かった。図 3 に素子特性を示す。MoO₃/Ag/MoO₃/ α -NPD/Alq₃/LiF/Al 構造素子で, ITO 素子と同等の 8,600 cd/m² (@ 500 mA/cm²)の発光輝度を得た。

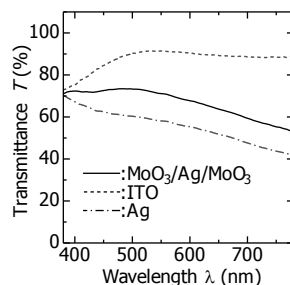
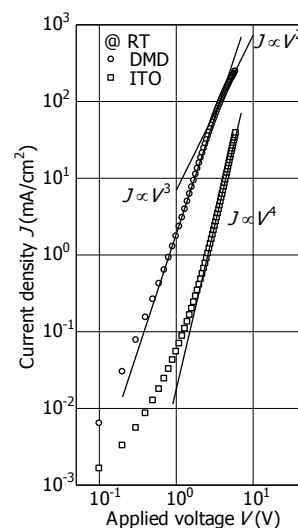
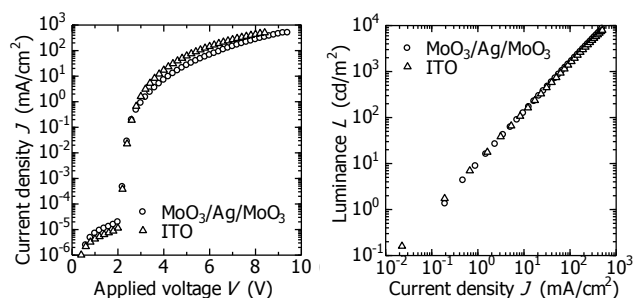


図 1. 透過スペクトル

図 2. HOD の J - V 特性図 3. J - V , L - J 特性

[謝辞] 本研究内容の一部は, 公益財団法人マツダ財団研究助成による研究に基づくものである。

[参考文献] [1] X. Liu, X. Cai, J. Mao, and C. Jin: *Appl. Surf. Sci.* **183** (2001) 103. [2] K. Jeon, H. Youn, S. Kim, S. Shin, and M. Yang: *Nanoscale Res. Lett.* **7** (2012) 253. [3] C.-F. Lin, C.-H. Yuan, Y.-C. Chiu, Y.-H. Liu, K.-T. Chen, Z.-Y. Lin, W.-C. Su, S.-W. Liu, and C.-C. Lee: *IDW'13, OLED2-3* (2013). [4] M. Shibasaki, T. Matuzaki, K. Sakurai, and T. Uchida: *IDW'13, OLEDp1-1* (2013).