

誘電体/金属/誘電体電極を用いたフレキシブル有機 EL デバイスの作製

Fabrication of Flexible Organic Light-Emitting Diodes

using Dielectric/Metal/Dielectric Electrode

富山大・院理工 [○]奥 亮太郎, 森本 勝大*, 中 茂樹

Univ. of Toyama [○]Ryotaro Oku, Masahiro Morimoto*, and Shigeki Naka

*E-mail: morimoto@eng.u-toyama.ac.jp

1. はじめに

プラスチック基板を利用したフレキシブルデバイスは、軽量、柔軟といった特徴を持ち、10 μm 以下へと薄膜化することで、肌に馴染む装着感のないウェアラブル端末開発へ応用できる。一般的に受発光デバイスに用いられる透明電極 Indium-Tin-Oxide(ITO)は低い抵抗値、高い透明性といった長所を有するが、脆弱であり、フレキシブル化には不向きである。そのため我々はこれまで、ITO 代替電極として誘電体/金属/誘電体(Dielectric/Metal/Dielectric: DMD)¹⁾構造に注目し、発光デバイスとして有機 EL(OLED)性能を評価してきた。

本研究では、数 μm のフレキシブル基板を自作し、その上に DMD 電極を成膜した。また、発光層を成膜しフレキシブル OLED として評価した。

2. 実験

フレキシブル基板としてポリフッ化ビニリデン三フッ化エチレン共重合体[P(VDF/TrFE)]をガラス基板上にスパインコート法で作製した。P(VDF/TrFE)基板上にスパインコート法で PEDOT:PSS、スパッタ法で Au を積層した PEDOT:PSS/ Au (10 nm)/ PEDOT:PSS から構成される DMD 電極を作製した。作製した DMD 電極上に 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl (α -NPD) と rubrene をモル比 95:5 で共蒸着し、tris-(8-hydroxy-quinoline) aluminum (Alq_3)、LiF、Al を真空蒸着法により成膜し OLED とした。比較のためガラス基板上に MoO_3 (20 nm)/ Au (10 nm)/ MoO_3 (20 nm)、ITO を用いたデバイスを作製した。

3. 結果と考察

Rubrene の発光ピークである波長 560 nm の透過率はフレキシブル基板上の DMD w/ PEDOT:PSS 電極が 77.9%、ガラス基板上の DMD w/ MoO_3 電極、ITO 電極がそれぞれ 73.8%、89.9%を示した。また、DMD w/ PEDOT:PSS 電極と DMD w/ MoO_3 電極のシート抵抗はそれぞれ 48.92, 14.90 Ω/sq を得た。作製したデバイスの電流密度-電圧(J - V)特性の比較を Fig. 1 に示す。いずれの DMD 電極も ITO 電極(9.05 Ω/sq .)に比べ高いシート抵抗にもかかわらず、優れた J - V 特性を示した。これは誘電体である PEDOT:PSS と MoO_3 が正孔注入層として機能していると考えられる。発光輝度-電流密度(L - J)特性を Fig. 2 に示す。DMD 電極が ITO 電極よりも低い透過率を示したが、 L - J 特性にほとんど差がなかった。このことから、DMD 電極が ITO 電極と同等の光取出効率であると考えられる。

参考文献

- 1) K. Banzai, S. Naka, and H. Okada, Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 054101 (2015).

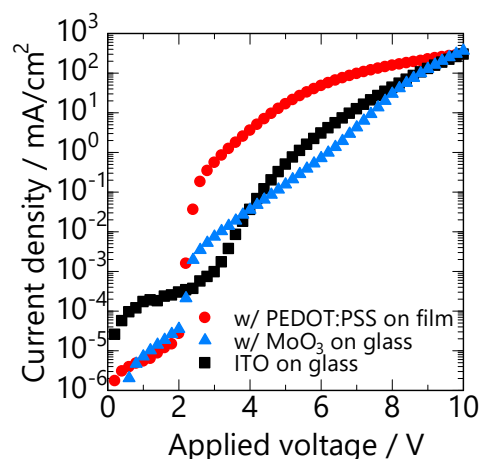


Fig. 1 J - V curves of OLED using ITO and DMD electrodes w/ PEDOT:PSS and MoO_3 .

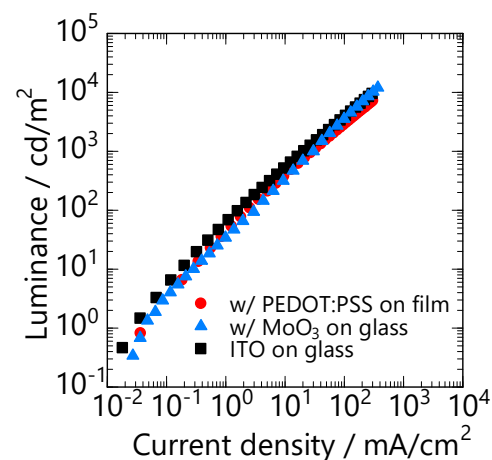


Fig. 2 L - J curves of OLED using ITO and DMD electrodes w/ PEDOT:PSS and MoO_3 .