

マイクロキャビティ構造を有する反転型有機 EL 素子の作製と評価

Fabrication and Characterization of Inverted OLED with Microcavity Structure

北見工大 ○北林 拓弥, 浅下 耀之, 佐藤 修也, 木場 隆之, 川村 みどり, 阿部 良夫, 金 敬鎬

Kitami Inst. of Technol. ○T. Kitabayashi, T. Asashita, N. Satoh, T. Kiba, M. Kawamura, Y. Abe, K. H. Kim

E-mail: m1852600082@std.kitami-it.ac.jp

【緒言】有機 EL 素子(OLED : Organic Light-Emitting Diode)は、スマートフォンやテレビ等のディスプレイ用途において、高精細化・高演色化のために色純度の向上が求められる。しかし、OLED 用の発光体として用いられる有機発光体は、一般的に EL スペクトル幅が広く、色純度が低い。本研究では、典型的な OLED 用発光材料である Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium (Alq_3)の発光スペクトル幅の狭帯域化、色純度の向上を目指し、素子上部の分布ブラッグ反射鏡(DBR)と、下部 Al 陰極とで構成されるマイクロキャビティ構造を有するトップエミッション型反転構造 OLED(iOLED : inversed OLED)を作製し、その性能を評価した。

【実験方法】素子構造を Fig.1 に示す。全ての成膜は真空蒸着法によって行った。DBR は低屈折率材料 CaF_2 ($n_L = 1.43$)と高屈折率材料 ZnS ($n_H = 2.38$)を用い、ブラッグ条件を満たす膜厚で 3 ペア交互積層した(μ -cavity iOLED)。また、陽極は従来の ITO に代わり、インジウムフリーで真空蒸着法でも成膜可能な Ag 薄膜(14 nm)を採用した。キャビティ長に相当する層全体の厚さは、緑色発光の波長 520 nm の半波長分と設計している。DBR 無しの iOLED、陽極に ITO を用いた従来型の順構造 OLED(cOLED)も比較のため作製した。電流-電圧特性を直流電源(Hewlett-Packard, E3631A)、EL スペクトルは小型モジュラー分光器(Ocean Optics, USB-4000)、輝度および色座標は色彩輝度計(Konica Minolta, CS-200)を用いて測定した。

【結果・考察】Fig. 2 は各素子構造の EL スペクトルである。反転構造を採用することにより EL スペクトル幅は狭帯化しており、特に μ -cavity iOLED では、設計通り波長 520 nm に顕著な波長選択性を示した。スペクトル線幅から求めた共振器品質係数 Q 値は約 30 であった。これらの狭帯化はマイクロキャビティ効果に由来する。また EL 発光の色座標が cOLED : (0.31, 0.54)から μ -cavity iOLED : (0.20, 0.72)となり、色純度が大幅に向上した。

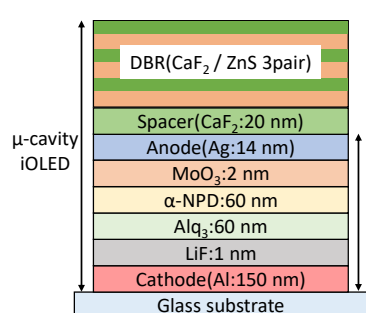


Fig. 1 Device structure

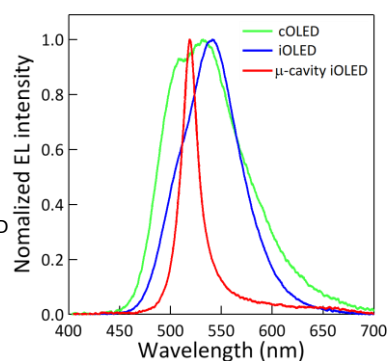


Fig. 2 EL spectra of OLEDs

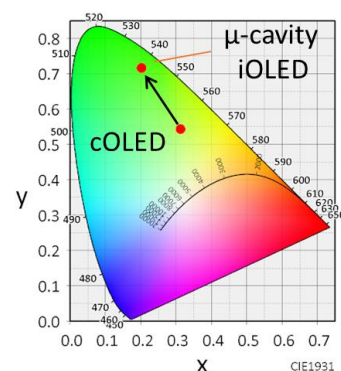


Fig. 3 Color coordinates of OLEDs

【謝辞】本研究で使用した Alq_3 、 α -NPD は新日鉄住金化学 (現 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社) 様よりご提供頂きました。この場をお借りしてお礼申し上げます。