

陰極に微細凹凸構造を導入したトップエミッション型有機EL素子の作製

Enhancement of Out-Coupling Efficiency in Top-Emission Type Organic Light Emitting

Diodes by Nano-Structured Metallic Cathodes

BEANS 研究所¹, パナソニック株式会社², 大電株式会社³, 九大未来化学創造セ⁴, 九大院工⁵○小柳 貴裕^{1,2}, 中田 学^{1,2}, 納戸 光治^{1,3}, 安達千波矢^{1,4,5}BEANS Lab.¹, Panasonic Corp.², DYDEN Corp.³, Center for Future Chemistry, Kyushu University⁴,and Department of Applied Chemistry, Kyushu University⁵○Takahiro Koyanagi^{1,2}, Manabu Nakata^{1,2}, Mitsuharu Noto^{1,3}, and Chihaya Adachi^{1,4,5}

E-mail: tkoyanagi@beanspj.org

【緒言】近年、有機 EL 素子は次世代ディスプレイ及び照明として期待されているが、高効率デバイス作製のためには、光取り出し効率の低さ（20～30%程度）が課題となっている。これに対し、ボトムエミッション型有機EL素子の内部にナノスケールの微細凹凸構造を導入することで光取り出し効率が向上することが報告されている[1][2]。本研究では、トップエミッション型有機EL素子に電子線リソグラフィ法で形成した微細凹凸構造を導入し、効率向上を確認した。

【実験】図1に本研究で用いた凹凸構造を導入した有機EL素子構成を示す。凹凸構造としては、ガラス基板上に深さ 70 nm、ピッチ 720 nm にてレジストの井形構造を電子線リソグラフィ法で形成した。素子は凹凸構造上に Al(100 nm)を真空蒸着した後、電子注入層 DYETM17(大電株式会社製)をスピンコート法により 20 nm の膜厚で成膜した。その後、真空蒸着法で Alq₃(70 nm)、α-NPD(90 nm)、MoO₃(30 nm)を連続成膜し、最後に RF スパッタ法にて ITO 透明陽極(165 nm)を成膜した。

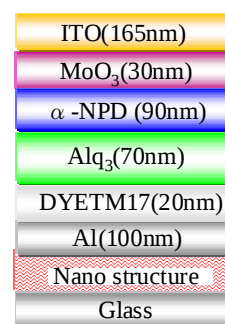


図1. 素子構成

【結果と考察】図2に微細凹凸有無での電流密度-外部量子効率(EQE)特性を示す。干渉設計により凹凸を用いない構造での最大EQEは $1.08 \pm 0.03\%$ であるのに対し、凹凸を用いた構造では $1.41 \pm 0.01\%$ となり、凹凸導入による 1.31 ± 0.04 倍の効率向上を確認できた。本検討にて、トップエミッション型有機EL素子への微細凹凸構造導入の有効性が示された。また、構造最適化およびメカニズム解明についても検討中であり、詳細は講演で報告する。

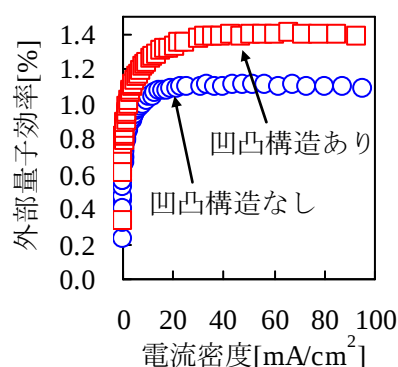


図2. 電流密度-EQE 特性

【謝辞】

この成果は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務の結果得られたものです

【参考文献】

[1] 遠藤晋旦、八尋正幸、安達千波矢、2012 年春応用物理学関係連合講演会

[2] 岡本隆之、篠塚啓、河田聡、2012 年春応用物理学関係連合講演会