

量子ドット/高分子材料の混合膜を発光層に用いた逆構造型 QD-OLED
Inverted QD-OLED consisting of quantum dots/light emitting polymer blend
Layers as an emission layer

信州大 ○(M1)山根創成、(M2)高田真伍、伊東栄次
Shinshu Univ. Sosei Yamane, Shingo Takada, Eiji Itoh
E-mail : 20w2095d@shinshu-u.ac.jp

【はじめに】 QD-OLED は OLED の発光層に量子ドットを用いた発光デバイスである。量子ドット (QD) の直径を変えることで自在に発光波長を変化させることが可能である。塗布プロセスで薄膜形成できるため、低電圧駆動やフレキシブルなデバイスを作製できる OLED と組み合わせて、近年研究が盛んになっている。一方、OLED のうち逆構造型 OLED (i-OLED) は大気安定性の高い金属電極を上部に使うので、簡単な封止で劣化を抑制できるためフレキシブルに有利である。しかし i-OLED は発光層 (QD) への電子注入は容易となるが、正孔注入に課題が生じる。本研究では正孔輸送能力のある F8 と QD のブレンド膜を発光層に用いて逆構造型 QD-OLED を作製し、性能の向上を目指し検討を行った。

【実験方法】 パターン化された ITO 上に酸素プラズマ処理を施し、スピコート法により AZO を製膜した後、Ar 雰囲気中で 120℃、20 分間加熱を行った。その後、PEI (Polyethyleneimine) をスピコート法により製膜した後、100℃、20 分間加熱を行った。次に、F8 (Poly[9,9-dioctylfluorenyl-2,7-diyl]) または Poly(9-vinylcarbazole) (PVCz) と QD (CdSe/ZnS) を混ぜた溶液を N₂ 雰囲気中でスピコート法により製膜した後、Ar 雰囲気中で加熱を行った。そして、真空蒸着法を用いて α-NPD or CBP、および正孔注入層と Al を製膜した (Fig. 1)。作製した素子の評価は真空中で 100℃、10 分間加熱を行った後、室温に戻した後、電流密度-電圧-輝度 (J-V-L) 特性、発光スペクトルおよび電気容量の電圧および周波数特性を調べた。

【結果と考察】

Fig. 2 に重量比 (QD:F8) を 1:1 と 2:1 にしたブレンド膜を発光層に用いた QD-OLED の素子の J-V-L 特性を示し、Fig. 3 に発光スペクトルを示す。F8 と混合することで 10-30nm 程度の均一な薄膜を得られた。重量比の違いによって発光開始電圧が異なるが、これは発光層の厚さの違い (40nm, 20nm) に起因していると考えられる。F8 の濃度の比率を減らすことにより QD の発光をより強く観測できた。今後、発光層の製膜方法や溶液の比率、構造などの改善を行い、当日、J-V-L 特性、EQE、発光スペクトル、C-V, C-F 特性について議論を行う予定である。

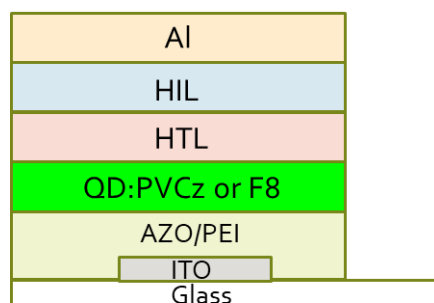


Fig. 1 Device structure

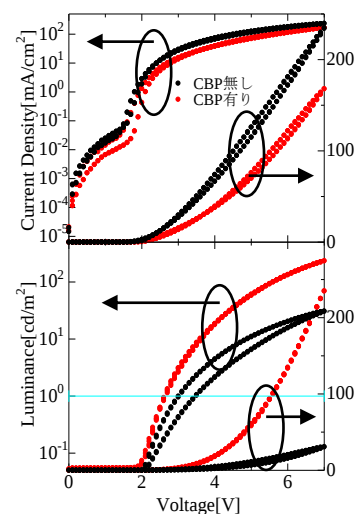


Fig. 2 J-V-L curve

【参考文献】

- [1] Byoung-Ho Kang et.al., Scientific Reports 6, 34659 (2016)
- [2] Moon Kee Choi et.al., Advanced Materials, Volume 30, Issue 1 (2018)
- [3] Feng Liang et.al., ACS Appl. Mater. Interfaces 20239-20246 (2017)