

陰極表面に塩基性材料を製膜した 逆構造高分子発光ダイオードの作製、評価

Characterization of inverted polymer light-emitting diode (PLED)

fabricated on a base material pre-coated cathode

○富士本 直起¹, 森井 克行^{2, 3}, 永瀬 隆^{1, 4}, 小林 隆史^{1, 4}, 内藤 裕義^{1, 4}

(1. 大阪府立大, 2. 日本触媒, 3. 大阪大学 日本触媒協働研究所

4. 大阪府立大分子エレクトロニックデバイス研)

○N. Fujimoto¹, K. Morii², T. Nagase^{1, 3}, T. Kobayashi^{1, 3}, H. Naito^{1, 3}

(1. Osaka Pref. Univ., 2. Nippon Shokubai CO., LTD, 3. Osaka Univ. NSRAL, 4. RIMED)

E-mail: naoki.fujimoto.oe@pe.osakafu-u.ac.jp

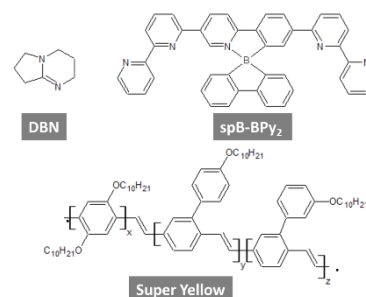
1. はじめに

通常構造の有機発光ダイオード (OLED) と積層構造を逆にした逆構造 OLED は、アルカリ金属等の反応性の高い材料を用いないため大気安定性が期待できる。しかし、逆構造 OLED では、陰極として用いる金属酸化物から発光層への電子注入障壁が大きいため、高効率化のためには適当な電子注入層を陰極-発光層間に挟む必要がある。最近、逆構造 OLED の陰極に隣接した有機層に塩基性材料を添加することで有機材料-塩基性材料間に水素結合が形成され、それにより発光層への電子注入障壁が低減できることが報告されている[1]。

本研究では塗布法により作製した逆構造高分子発光ダイオード(逆構造 PLED)においても、塩基性材料を陰極表面に製膜することにより高効率化が実現できたので報告する。

2. 実験

Fig. 1 に示す塩基性材料 1,5-diazabicyclo[4.3.0]non-5-ene (DBN)、電子輸送性材料 spB-BPy₂、蛍光材料 Super Yellow を用いて、ITO (150 nm)/ZnO / DBN / spB-BPy₂ (20 nm) / Super Yellow (100 nm) / MoO₃ (10 nm) / Al (50 nm) なる素子構造の逆構造 PLED を作製し、封止剤により封止した。素子面積は 4 mm²、()内は膜厚である。電流密度-電圧特性測定には Keithley 2611、輝度測定には Konica Minolta CS-200 を用いた。なお、すべての測定は大気中で行った。



3. 結果

作製した逆構造 PLED の電流効率-電流密度特性を Fig. 2 に示す。

比較のため、DBN を用いずに作製した逆構造 PLED の測定結果も同図中に示す。DBN を用いない素子の最高電流効率が 1.21 cd/A であったのに対し、DBN を用いた素子の最高電流効率は 6.97 cd/A と大幅な効率の向上が見られた。

Fig. 3 に、これら逆構造 PLED の電流密度-輝度-電圧特性を示す。DBN を製膜することにより、電流密度が約 2 桁低下し、発光閾値電圧も増大していることから水素結合形成による電子注入障壁低減とは異なるメカニズムで高効率化が実現されていることが示唆される。

当日は、他の電子輸送性材料を用いた逆構造 PLED についても報告するとともに、高効率化のメカニズムについて議論する予定である。

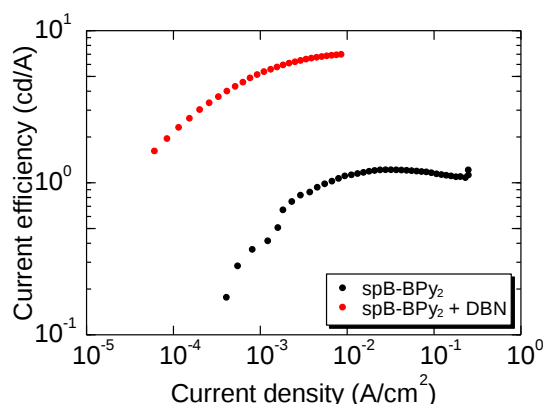


Fig. 2 Current efficiency of inverted PLEDs.

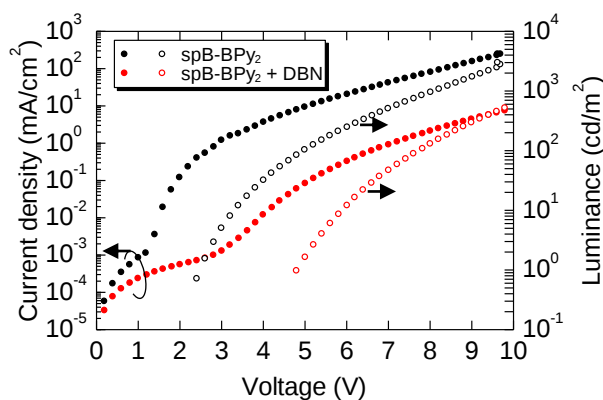


Fig. 3 J-L-V characteristics of inverted PLEDs.

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金 (JP17H01265, JP19H02599) の助成を受けた。また、本研究で用いた spB-BPy₂ を提供して頂いた株式会社日本触媒に感謝する。

参考文献 [1] H. Fukagawa *et al.*, Adv. Mater. **31**, 1904201 (2019)