

スピロビフルオレン型有機 EL 用新規電子輸送材料の開発

Spirobifluorene based new electron transport materials for OLED

信州大・繊維¹, 保土谷化学工業²・五十嵐祐斗¹, 富樫和法², 北原秀良², 市川 結¹Shinshu Univ. ¹, Hodogaya Chemical ², Yuto Ikarashi¹, Kazunori Togashi ², Hideyoshi Kitahara ²,Musubu Ichikawa¹

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

【緒言】電子とホールとの再結合によって発光する有機 EL では、電子とホールの輸送バランスが高効率な発光を実現するうえで重要である。しかし、電子輸送材料(ETM)の電子輸送性はホール輸送材料(HTM)のホール輸送性に比べて低く、キャリアバランスの低下による発光効率の低下が問題となっている。同時に有機 EL に用いられる材料には熱安定性が求められる。本研究では、嵩高い分子であるスピロビフルオレン(SBF)を分子骨格として採用し、熱安定性の向上を図った。また、以前より、当研究室ではアクセプターであるピリミジンを組み込んだ電子輸送材料を開発し、有機EL素子の高効率化の実現が報告されている。そこで、SBF 骨格にピリミジンを置換基として導入した電子輸送材料(Fig.1)を新規に開発し、有機 EL 素子の発光効率の向上を実現したので報告する。

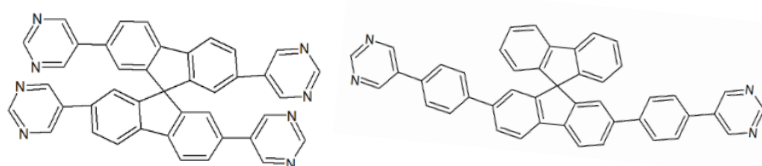


Fig. 1. Chemical structures of TPymSBF(4P) and BPymPhSBF(BP).

【実験】今回検討した新規材料は、鈴木宮浦カップリング反応を用いて合成した。ITO 基板上にホール輸送材料 TAPC を真空蒸着し、ドープ濃度9wt%で赤色燐光材料 Ir(piq)₃ とホスト材料 CBP を共蒸着、SBF 材料を真空蒸着により成膜した。その後、電子注入材料 LiF と陰極 Al を真空蒸着により成膜し、デバイスを作製した。また、一般的な ETM として利用されている TPBi を用いた素子をリファレンスとした。

【結果・考察】新規材料はどちらも DSC 測定で T_g が観測できず、予想に反し結晶性が高かった。しかし、熱分解温度は 450℃以上と高く、熱安定性に優れていた。Fig. 3、Fig. 4より SBF 材料を用いた素子は駆動特性でリファレンスに劣ったものの EQE において、4P のみ性能の改善が確認された。駆動性の低下の原因は電子の注入障壁が TPBi に比べ高いためと思われる(Fig. 2)。一方で EQE が向上した理由として SBF 材料の深い HOMO による高いホールブロック性に起因していると考えられ、これによって発光層でバランスよくキャリアが再結合し、効率の改善につながったのではないかとと思われる。

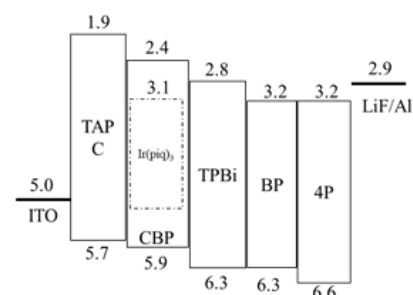


Fig. 2. Energy diagram for the materials used.

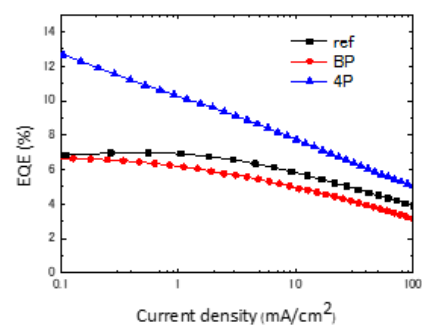


Fig. 3. EQE of EL devices with the different ETMs.

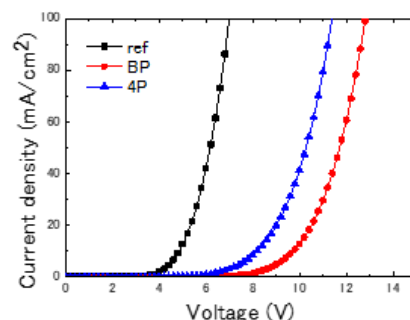


Fig. 4. J-V characteristics of EL devices with the different ETMs.