

分子内 B-N 配位結合を有する有機半導体の開発

(九大院工・日本触媒) ○田中里多朗・呉屋剛・森井克行・安達千波矢

Development of intramolecular B-N coordinated organic semiconductors (Kyushu Univ., NIPPON SYOKUBAI Co. Ltd.) ○TANAKA, Satotaro; GOYA, Tsuyoshi; MORII, Katsuyuki; ADACHI, Chihaya

Abstract : We designed and synthesized new organic semiconductors having intramolecular B-N coordination and examined them as an emitting material in organic light emitting diodes (OLEDs). These materials showed high photoluminescence quantum yield and characteristic amplified spontaneous emission (ASE). Substituent effect under electrical excitation was examined from the aspect of the stability of OLEDs via measurements of the changes of the EL spectra and intensity. We clarified correlation between electron-withdrawing strength of the substituents and the device stabilities under electrical excitation.

Keywords : Intramolecular B-N Coordinate Bond; Organic Light Emitting Diode; Boron Substituent Effect; Stability of Electrical Excitation

1. Introduction

分子内 BN 配位結合を有する有機半導体は B-N 相互作用に由来する高い量子収率[1]や平面構造に由来する高い電子親和性[2]などの特徴から有機エレクトロニクスへの応用が期待されている。しかし、実際にデバイス動作下での電気励起安定性とホウ素上の置換基の関係性は明らかにされていない。そこで、本研究では分子内 BN 配位結合を有する有機半導体材料を新たに設計・合成[3]し、有機 EL に応用し、電気励起安定性とホウ素上の置換基の関係性を得ることを目的とした。

2. Experimental

今回新規に合成・評価した分子を Fig. 1 に示す。これらの分子をドーパント発光材料としてホスト材料である 2-tert-butyl-9, 10-bis-(β -naphthyl)-anthracene (TBADN) 中にドーパした層を発光層とする有機 EL 素子 (Fig. 2) を真空蒸着法にて作製し、電流密度-外部量子効率 (J -EQE)、定電圧・定電流密度下において EL 駆動時間-EL 強度の時間変化の測定を行った。

3. Result and Discussion

得られた J -EQE と EL 強度の時間変化を Fig. 3 と 4 に示す。これらから、ドーパントが、BSTB-Me < -o-Biph < -m-diCF₃Ph ~ -perFPh の順に EL の外部量子効率が高くなり、また、電気励起安定性 (EL の耐久性) も高くなっていることがわかる。これらの化合物は CV から酸化側は不可逆であることがわかっている。また、ホウ素上に電子吸引性置換基がないものは、あるものに比べ分子の HOMO 準位が浅くなりデバイス動作下でラジカルカチオンが生成しやすくなる。そのため、分解もしくは副生成物が生じ、耐久性に著しく差が顕れたと考えられる。

References

[1] *Chem. Commun.* **2007**, 6, 559 [2] *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, 45, 3170 [3] *J. Org. Chem.* **2010**, 75, 8709

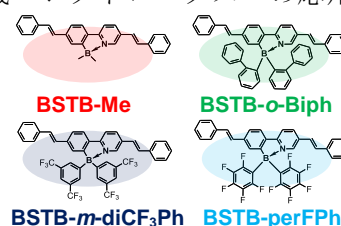


Fig. 1 本研究で用いた新規分子

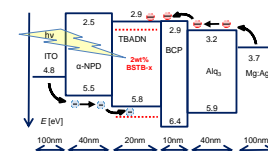


Fig. 2 本研究で用いたデバイス構造

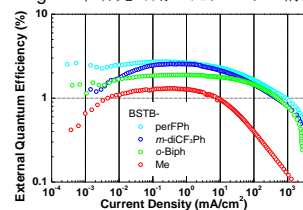


Fig. 3 電流密度-外部量子効率

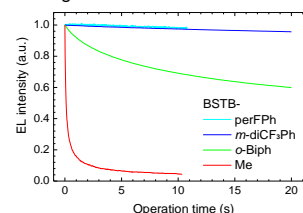


Fig. 4 EL 駆動時間-EL 強度 (100mA/cm² 駆動下)