（チオフェン/フェニレン）コオリゴマーナノ結晶を用いた有機 EL 素子の作製とその評価

Fabrication and characterization of organic EL devices using thiophene/phenylene co-oligomer nanocrystals

奈良先端大物質 [1]，産総研電子光 [2]
°水野 斎 [1]，甚上 知美 [1]，佐々木 史雄 [2]，柳 久雄 [1]
NAIST[1] , RIAEP AIST [2]
○Hitoshi Mizuno[1], Tomomi Jinjyo[1], Fumio Sasaki[2] , Hisao Yanagi[1]
Email: hitoshi352-17@ms.naist.jp

高輝度かつ高効率な有機 EL 素子の実現には，誘導放出過程を利用することが有効である。（チオフェン/フェニレン）コオリゴマー (TPCO)結晶は室温で安定な増幅自然放出光 (ASE)やレーザー発振を示す [1, 2]。近年では，TPCO の一種である 5,5”-bis(4-biphenylyl)-2,2’:5’,2”-terthiophene (BP3T)を用いた分布帰還型 (DFB)構造を持つ有機電界効果型トランジスタにおいて発光増幅が得られ，TPCO は有機レーザーの利得媒質として注目を集めている [3]。このように誘導放出が起こる TPCO を発光層に用いることは，高輝度・高効率な有機 EL 素子の実現に繋がる。最近我々は，溶液プロセスであるミニエマルション法を用いて作製した TPCO ナノ結晶の光学特性のサイズ依存性を調べ，ナノ結晶サイズの減少とともに発光帯がブルーシフトする現象を見出した [4]。本研究では，フルカラー有機 EL 素子実現を目指し，TPCO ナノ結晶水分散液を用いた塗布プロセスにより有機 EL 素子を作製したので，その結果について報告する。

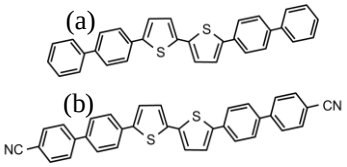

Fig. 1. Molecular structures of BP2T (a) and BP2T-CN (b).

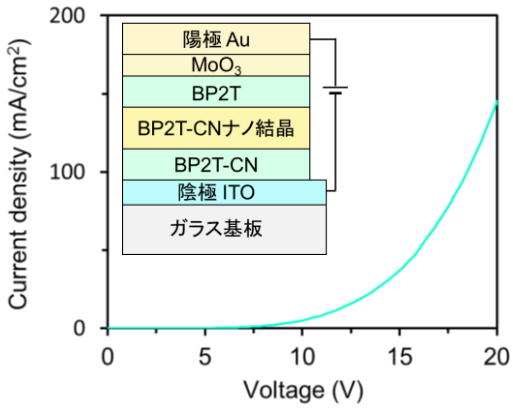

Fig. 2. Current density − voltage characteristic curve of organic EL device with TPCO nanocrystals. The inset shows device structure of the organic EL.

改良型再沈殿法を用い，5,5'-bis(4-biphenylyl)-2,2'-bithiophene (BP2T) または 5,5'-bis(4'-cyanobiphenyl-4-yl)-2,2'-bithiophene (BP2T-CN) (図 1)を用いてナノ結晶を作製した。作製した有機 EL 素子の構造とその素子の電流密度―電圧曲線を図 2 に示す。ITO 基板上に *n* 型特性を示す BP2T-CN を真空蒸着し，その上にナノ結晶水分散液をスピンコート法により成膜した。その上に *p* 型特性を示す BP2T を真空蒸着し，さらにその上に MoO_3 と金を蒸着した。電流密度―電圧曲線の結果では，10 V 付近から電流密度値が急激に増大する整流性が見られたことから，有機 EL 素子として機能していると考えられる。発表では，この有機 EL 素子の EL スペクトルを示し，発光メカニズムを含む特性評価について議論する。

[1] H. Mizuno *et al.*, Adv. Mater. **24**, 2404 (2012).
[2] H. Mizuno *et al.*, Adv. Mater. **24**, 5744 (2012).
[3] T. Kanagasekaran *et al.*, arXiv:1903.08869.
[4] T. Jinjyo *et al.*, Adv. Photonics Res. **3**, 2100323 (2022).

© 2022年 応用物理学会