

TPCO 誘導体積層膜を用いた 有機電界発光素子の作製と評価

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

有機電界発光素子(有機EL)の実用化に続く次のステップとして有機ELを発展させた有機半導体レーザーへの関心が高まっている。中でも、(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー(TPCO)は、室温、高密度光励起下での安定なレーザー発振や、発光トランジスタ動作における狭帯域発光が報告されており、電流励起有機半導体レーザー材料として期待されている。そこで、我々は2個のチオフェン環の両端にビフェニル基がついた構造の

5,5'-bis(4-biphenyl)-2,2'-bithiophene (BP2T)をp型に、BP2Tの分子末端に強い電子吸引性のシアノ基を導入した5,5'-bis(4'-cyanobiphenyl-4-yl)-2,2'-bithiophene (BP2T-CN)をn型に用いた有機EL及び有機マイクロキャビティの作製と評価に取り組んでいる。

■ 活動内容

1. TPCO誘導体を用いた有機EL素子

ITOガラス基板上に、BP2TとBP2T-CNを積層順を変えて真空蒸着した後、その上に電極としてAl:LiまたはAuを蒸着することによりAl:Li/BP2T-CN/BP2T/ITO (A)とAu/BP2T/BP2T-CN/ITO (B)の素子を作製した。両素子とも整流性を示し、電界発光はBP2T-CN層の面発光が支配的であることが確認された(Fig. 1)。しかし、両者を比較すると、素子Bの方が素子Aに比べて高い電流値とEL強度が得られた。各蒸着膜のX線構造解析を行った結果、素子AではBP2T膜中の分子が直立しているのに対して、その上に積層したBP2T-CN膜中では分子が斜立していた。一方、素子BではBP2T膜中及びBP2T-CN膜中においてどちらも分子が基板に対して寝た配向を取っていた。その結果、素子Bが面発光性の有機ELの構造に適している事が分かった。

2. TPCO誘導体を用いた有機マイクロキャビティ

活動内容1の結果から、電流励起における面発光の増幅を目的として、誘電体多層膜分布型ブラッグ反射(DBR)ミラーを用いた有機マイクロキャビティの作製と評価を行った。正孔の注入を向上するため正孔注入層(HIL)を用いて、Au/HIL/BP2T/BP2T-CN/DBR/ITO (C)の素子を作製した。素子(C)をCWレーザー(405 nm)によって励起したとき、BP2TおよびBP2T-CN単層膜のPLスペクトルとは異なった複数の発光ピークが観測された(Fig. 2 dot-line)。この発光スペクトルは、DBRミラーと金陽極での反射によるファブ

リペロー共振モードであると考えられる。また、作製した有機マイクロキャビティ素子からも、良好な整流特性を示し電界発光が確認された。このとき、金陽極側からPLスペクトルの概形に近いELスペクトルが得られ(Fig. 2 solid-line)、電流注入においても多モード発光が確認された。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

▼ 関連論文(活動内容1より)

“Improved Electroluminescence with Reversed Bilayers of Thiophene/phenylene Co-oligomer Derivatives”,
S. Dokiya, F. Sasaki, S. Hotta, and H. Yanagi,
to be published in *Jpn. J. Appl. Phys.*

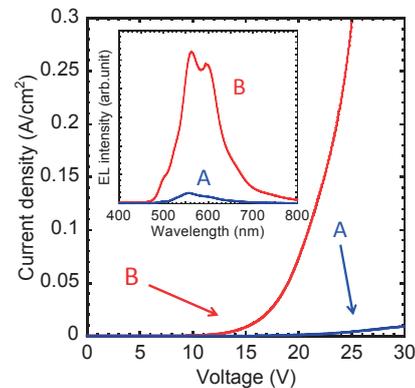


Fig. 1 I - V characteristics of the device A and B. The inset shows EL spectra of their devices.

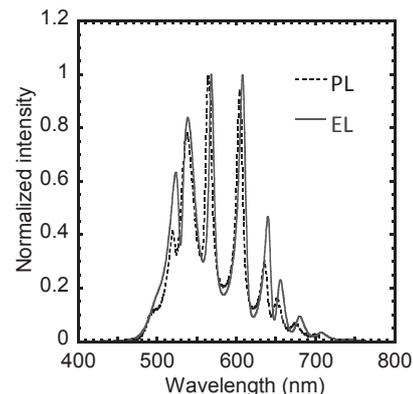


Fig. 2 Normalized PL (dot-line) and EL (solid-line) spectra of device C.

代表発表者 土器屋 翔平 (どきや しょうへい)
所 属 奈良先端科学技術大学院大学
物質創成科学研究科
物質創成科学専攻

問合せ先 〒630-0192 奈良県生駒市高山町 8916-5
TEL:0743-72-6015 FAX:0743-72-6015
dokiya.shohei.df0@ms.naist.jp

■キーワード: (1)有機EL
(2)有機マイクロキャビティ
(3)(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー