

Poly(9,9-dioctylfluorene-co-benzothiadiazole)を用いた 有機発光トランジスタにおける電界効果移動度および発光特性の改善

Improvement of Field-Effect Mobility and Emission Properties of Organic Light-Emitting Transistors with Poly(9,9-dioctylfluorene-co-benzothiadiazole)

阪大院工 °田中 仁, 平岡 浩一, 池添 郁也, 梶井 博武, 大森 裕

Osaka Univ., °Hitoshi Tanaka, Koichi Hiraoka, Ikuya Ikezoe, Hirotake Kajii, Yutaka Ohmori

E-mail: ohmori@oled.eei.eng.osaka-u.ac.jp

はじめに 有機発光トランジスタ(OLET)は、発光機能とトランジスタの駆動機能を合わせ持つため、集積度を高めることのできるデバイスとして注目されている。今回、有機半導体層として用いた poly(9,9-dioctylfluorene-co-benzothiadiazole)[F8BT]は、フルオレン系材料の中でも比較的高い電子移動度を持つことが知られている。本研究では主に OLET 特性から、F8BT 薄膜の熱処理温度を変化させることによる結晶化度の違いが、電気特性および発光特性へどのような影響を与えるかについて検証した。

実験及び検討 本研究では、ソース・ドレイン電極として ITO 電極、有機半導体層として F8BT、ゲート絶縁膜に poly(methyl methacrylate)[PMMA]を用い、ボトムコンタクト・トップゲート型 OLET を作製した。ゲート電極としては、真空蒸着法を用いて銀を成膜した。

図 1 に、F8BT 薄膜の熱処理温度を変化させた時の電子および正孔の電界効果移動度を示す。両極性トランジスタでは、正孔移動度の熱処理温度依存性はほとんど見られなかった。しかし、電子移動度は特定の熱処理温度にて、その他の熱処理温度の約 10 倍となることが確認された。この要因を調べるために原子間力顕微鏡による測定を行ったところ、グレインサイズが増大していることが分かった。X 線回折を用いても、分子鎖が重なる方向のピークが強く現れたことから、結晶化度が高まったために電子移動度が増したものと考えられる。図 2 に、伝達特性および発光強度に基づいた外部量子効率(EQE)を示す。電子の移動度が高い中間相では同様に高い最大 EQE が得られていることが分かる。このことは、結晶粒界における電子トラップ密度の減少を示唆しており、トラップされない分再結合に寄与することのできる電子が増えたため、最大 EQE が増加したしたものと考えられる。

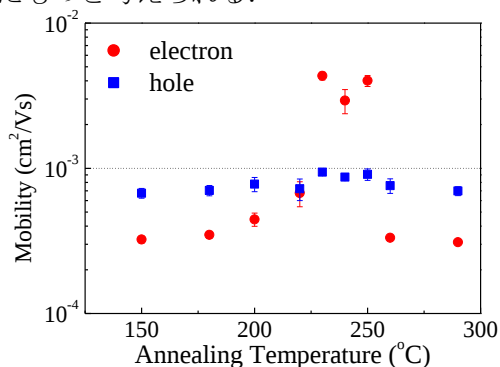


Figure 1. Electron and hole mobility calculated in the saturation region for F8BT films annealed at different temperatures.

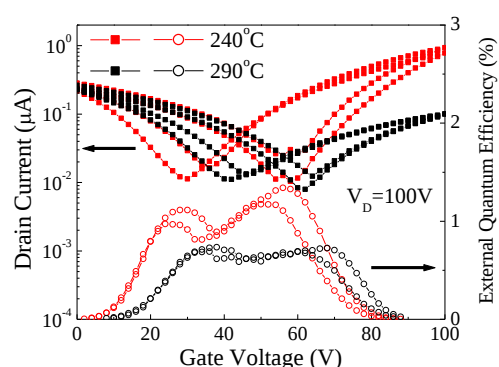


Figure 2. Transfer characteristics and EQEs of OLETs with F8BT films annealed at 240 °C and 290 °C.

[謝辞] F8BT をご提供頂きました住友化学株式会社に感謝いたします。