

溶液プロセスによる有機半導体膜の構造制御とデバイス応用

青木, 陽一

<https://doi.org/10.15017/1866323>

出版情報 : 九州大学, 2017, 博士 (工学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

氏名：青木 陽一

Name

論文名：溶液プロセスによる有機半導体膜の構造制御とデバイス応用

Title

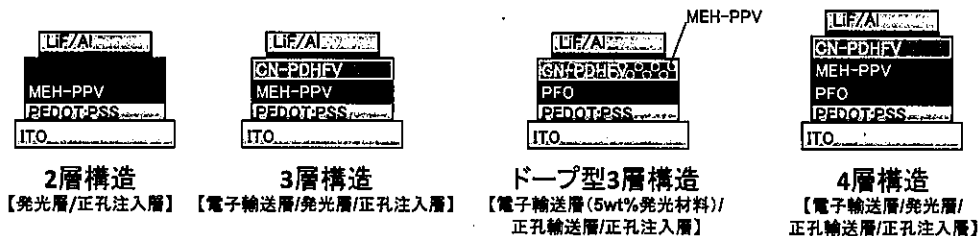
区分：甲

Category

論文内容の要旨

Thesis Summary

本研究では溶液濃度が数 ppm という超希薄溶液から常温・大気圧下で製膜を行う Evaporative Spray Deposition from Ultra-dilute Solution (ESDUS)法により高分子を機能別に積層し、エネルギーレベルとキャリアバランスの観点から発光効率を向上することを目的とする。積層型高分子 EL の材料に PFO (正孔輸送)、MEH-PPV (赤色発光) と CN-PDHFV (電子輸送) を用いて素子を作製した。素子構造は、ITO/PEDOT:PSS (正孔注入層) / Polymer / LiF(1.0nm)/Al(80nm)である。機能別積層の効果を確認するため、以下に示す4つの積層構造を作製・評価した。各構造において蛍光スペクトルより各材料の固有のスペクトルを検出しており、下層への侵蝕なく層構造が保持されていることを確認している。



機能別に異種高分子を積層した高分子 EL は、いずれの素子構造でも MEH-PPV 特有の $\lambda_{peak}=650\text{nm}$ 赤色発光を確認した。積層数の増加によって外部量子効率 η_{ext} は、3層積層構造で $\eta_{ext}=0.48\%$ 、4層積層構造で $\eta_{ext}=0.77\%$ と従来の2層構造の $\eta_{ext}=0.06\%$ と比較し向上した。さらにドーピング型3層構造では MEH-PPV の濃度消光を抑えることで $\eta_{ext}=1.15\%$ とさらなる高効率化を実現した。機能別に積層した素子は、低電流密度から高電流密度まで高い外部量子効率を維持していることから、各高分子が機能別積層でキャリアバランスが良くなり、発光層で効率よく正孔と電子の再結合が行われたため発光効率が向上した(右図)。高分子 EL においても、低分子蒸着型 EL と同様に機能別積層による有効性・有用性が実証できた

