

PEDOT/PSS 溶媒組成によるパーティクルの被覆特性の解明

Elucidation of the coverage property of SiO₂ particles on a substrate by PEDOT/PSS solvent composition

山形大学有機エレクトロニクスイノベーションセンター¹, 山形大学大学院有機材料システム研究科²

○黒澤 優¹, 村上 哲史¹, 高橋 辰宏², 硯里 善幸¹

INOEL, Yamagata Univ.¹, Graduate school of organic material science, Yamagata Univ.²

○Yu Kurosawa¹, Tetsushi Murakami¹, Tatsuhiko Takahashi², Yoshiyuki Suzuri¹

E-mail: y-kurosawa@yz.yamagata-u.ac.jp

【序】有機 EL 素子は、電極間に挟まれた有機層膜厚が 100~200nm と非常に薄いため、発光面内にパーティクルが存在すると電氣的短絡などの欠陥を引き起こす。蒸着法により形成したデバイスに関しては、詳細にそのメカニズムが報告されている[1]。一方、塗布法を用いたデバイスについては、電氣的短絡を抑制しデバイスの歩留まりが向上するといった報告はされているが[2]、その詳細は不明である。そこで我々は、塗布法により形成した正孔注入層 (HIL) によるパーティクルのカバーレージ (被覆) 効果を電氣的測定から定量的に明らかにし、応用物理学会等で報告してきた[3]。カバーレージ特性は、パーティクル (粒子) 下部の HIL 膜のメニスカス形状が密接に関係していることを明らかにしたが、メニスカス形状は塗布液の溶媒組成によっても変化すると考えられるため、本研究では、溶媒組成によるパーティクルのカバーレージ効果を明らかとすることを目的とした。

【実験】基板上をパーティクルで定量的に汚染する方法として、粒径が制御された単分散球状 SiO₂ 粒子 (0.2~5 μm、7 種類) を用いた。洗浄した基板表面上に SiO₂ 粒子水分散液をスピコートすることで、定量的に基板表面を各サイズのパーティクルにて汚染した (150~200 個/mm²)。その上に HIL として、IPA : 水 (IPA 0~75vol%) 混合溶媒の PEDOT : PSS をスピコート法にて 50nm 成膜し、その後有機 EL 層を蒸着にて成膜した。カバーレージの効果は逆バイアスにおける I-V 特性から確認した。

【結果・考察】各デバイスの SiO₂ 粒径における I-V 特性を測定した (0~-7V)。全てのデバイスにおいて、SiO₂ 粒子のサイズが大きくなるほど電流値が増加した (Fig. 1)。Fig. 2 に各 IPA 混合濃度における 1 μm の SiO₂ 粒子汚染デバイスの -5V 時の電流密度を示す。IPA を混合したデバイスでは電流値が全て増加し、特に IPA 濃度 50vol% の時に大きく増加した。これは、IPA : 水混合溶媒により乾燥過程が変化したことに起因していると推測している。

【参考文献】 [1] M. Nagai, *J. Electrochem. Soc.*, **154**, 12, (2007) [2] C. T. Brown, *et al.*, *SID 10 DIGEST*, **32.1**, 461, (2010) [3] 黒澤優, *et al.*, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 (2019) 18p-E310-14

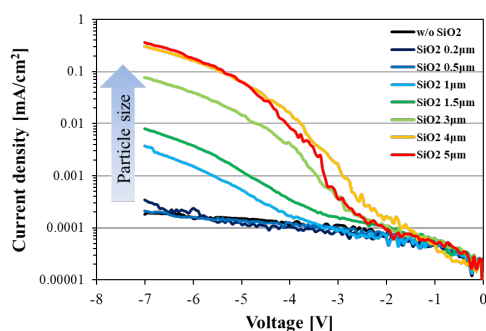


Fig. 1 I-V characteristics of PEDOT:PSS spin-coated devices at each particle sizes (PEDOT:PSS solvent: H₂O 100%)

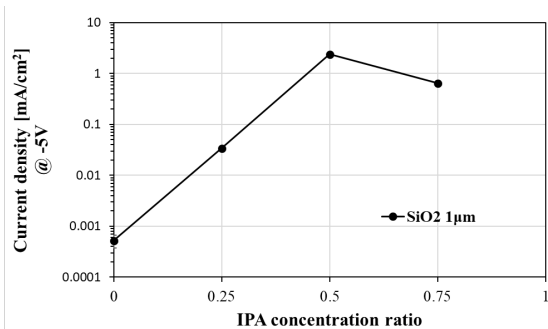


Fig. 2 Dependence of short circuit current on IPA concentration of HIL solvent