

低環境負荷溶媒を用いた静電スプレー堆積法による ポリマーブレンド OFET の作製

Fabrication of polymer blend OFETs by electrostatic spray deposition
with environmentally-friendly solvents

○小幡 俊輔¹、須貝 拓弥¹、秋山 直輝¹、森 悠記¹、小野島 紀夫¹ (1 山梨大)

○Syunsuke Obata¹, Takuya Sugai¹, Naoki Akiyama¹, Yuki Mori¹, and Norio Onojima¹ (1 Univ.
of Yamanashi)

E-mail: nonojima@yamanashi.ac.jp

【はじめに】我々は、高速印刷技術への応用が可能な静電スプレー堆積(Electrostatic Spray Deposition: ESD)法を用いて、TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を堆積し、高結晶性の連続膜を形成してきた[1]。一般的に、高結晶性薄膜を得るためには溶解度の高い溶媒(o-DCB などのハロゲン化芳香族)が用いられる。しかし、ハロゲン化芳香族溶媒は毒性が強く、環境への負荷が大きいという問題がある。また、微細な液滴を堆積するため溶媒蒸発の早い ESD 法では、TIPS pentacene/PMMA の相分離界面が乱れていることがわかった[2]。そこで今回、ハロゲン化芳香族以外の環境にやさしい溶媒のみを用いて TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を堆積した。その結果、急峻な相分離界面が形成され、ポリマーブレンド OFET の優れたトランジスタ特性を得られたので報告する。

【実験】有機洗浄、UV/O₃ 処理を行った SiO₂/Si 基板上に TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を ESD 法により堆積した。ESD プロセスに用いたブレンド溶液は、TIPS pentacene と PMMA を酢酸ブチルとアセトンの混合溶媒に溶解して作製した。この混合溶媒にヘキサンを添加することにより、ブレンド膜の相分離界面およびトランジスタ特性に及ぼす影響を調べた。最後に、ブレンド膜上に真空蒸着法によってソース・ドレイン電極(Au)を形成し、トップコンタクト型 OFET を作製した。

【結果】TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜の断面 SEM 像を Fig. 1 に示す。ヘキサン添加の有無にかかわらず、TIPS pentacene と PMMA が明確に相分離していることがわかる。しかし、ヘキサンを加えないで堆積したブレンド膜の相分離界面には若干の隙間が見られるが、ヘキサンを加えて堆積したブレンド膜では TIPS pentacene と PMMA が密着しており、隙間は見られないことがわかる。次に、これらのブレンド膜を用いて作製した OFET の伝達特性を Fig. 2 に示す。ヘキサンを加えることでサブスレッショルド特性が向上し、しきい値電圧を-34.8 V から-6.97 V まで低減させることに成功した。

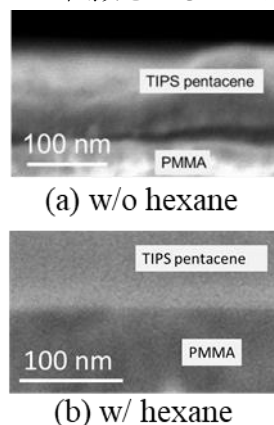


Fig. 1 ブレンド膜の断面SEM像

[1] 原ら, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-P4-6 (2016).

[2] 小幡ら, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 6p-A413-10 (2017).

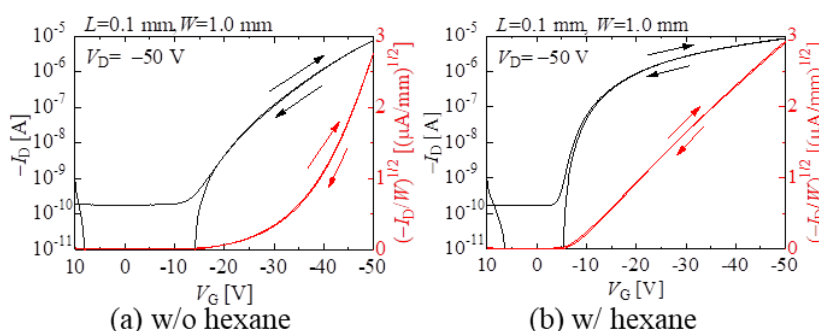


Fig. 2 OFETの伝達特性