

ESD 法を用いて作製された平坦な相分離界面を有する

低分子/ポリマーブレンド OFET

Small molecule/polymer blend OFET

with smooth phase-separated interface prepared by ESD

○小幡 俊輔¹、原 和寛¹、小野島 紀夫¹ (1 山梨大)○Syunsuke Obata¹, Kazuhiro Hara¹, and Norio Onojima¹ (1 Univ. of Yamanashi)

E-mail: g17te005@yamanashi.ac.jp

【はじめに】我々は、大面積成膜が可能で材料利用効率が高いという利点を持つ静電スプレー堆積(Electrostatic Spray Deposition: ESD)法により TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を堆積し、高結晶性の連続膜を形成することに成功している。また、TIPS pentacene/PMMA の相分離によるトランジスタ動作を確認している[1]。しかし、相分離が不十分なため良好なトランジスタ特性を得られなかった。前回の報告では、ブレンド膜の堆積後に溶媒蒸気アニール処理を施し、十分な相分離を行うことで TIPS pentacene/PMMA 界面が平坦となり、トランジスタ特性が向上することを示した[2]。しかし、作製工程が増えることは望ましくない。そこで本研究では、ESD プロセスに用いる溶媒を変更することで、簡便な 1step で平坦な TIPS pentacene/PMMA 界面の形成を目指した。

【実験】有機洗浄, UV/O₃ 処理を行った SiO₂/Si 基板上に ESD 法により TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を堆積した。ブレンド溶液は TIPS pentacene(0.02 wt%)と PMMA(0.1 wt%)を酢酸ブチルとアセトンの混合溶媒(1:12 v/v)に溶解して作製した。また、比較のため前回の報告と同様に、*o*-DCB とアセトンの混合溶媒(15:85 v/v)に溶解したブレンド溶液を用いてブレンド膜を作製した。最後に、これらの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 ブレンド膜をシクロヘキサンのエッチングして、相分離界面を AFM により観察した結果を Fig. 1 に示す。TIPS pentacene と PMMA の良溶媒である *o*-DCB を用いて作製したブレンド膜の相分離界面は、ラフネスが大きく相分離が不十分であることがわかる。一方、TIPS pentacene に対して溶解度の低い酢酸ブチルを用いてブレンド膜を作製することで、平坦な相分離界面を得ることができた。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。酢酸ブチルを用いて作製した OFET は、*o*-DCB を用いて作製した OFET よりもオンオフ比が一桁大きいことがわかる。また、酢酸ブチルを用いて作製した OFET の移動度は最大で 0.88 cm²/Vs と高い値を示した。

[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).

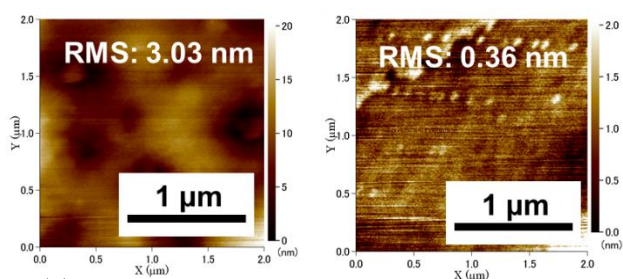
(a) *o*-DCB:アセトン (b) 酢酸ブチル:アセトン

Fig. 1 相分離界面の AFM 像

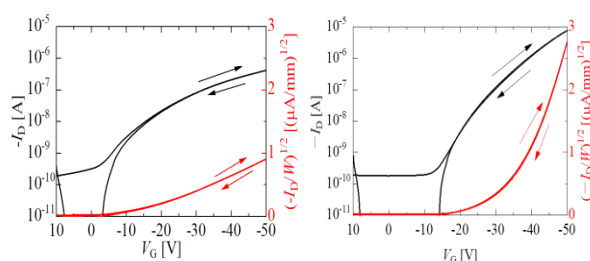
(a) *o*-DCB:アセトン (b) 酢酸ブチル:アセトン

Fig. 2 OFET の伝達特性