

静電スプレー堆積法を用いた 低分子半導体/ポリマーブレンド OFET の作製

Fabrication of small molecule/polymer-blend OFET using
electrostatic spray deposition

○小澤 巧実¹、小幡 俊輔¹、小野島 紀夫¹ (1. 山梨大学)

°Takumi Ozawa¹, Syunsuke Obata¹, and Norio Onojima¹ (1. Univ. of Yamanashi)

E-mail: t15ac018@yamanashi.ac.jp

【背景目的】有機トランジスタは無機トランジスタと比べて、作製の容易さや低コスト、柔軟性の点で優れ、その特長を活かしてバイオセンサーや電子タグ、フレキシブルディスプレイなどへの展開が期待されている。我々は、大面積の成膜が可能で材料利用効率が高い静電スプレー堆積(ESD)法を採用し、有機トランジスタを作製している。これまでに、絶縁性ポリマーの濡れ性を利用して TIPS pentacene/PMMA ブレンド連続膜の作製に成功している。また、上層に結晶性のよい TIPS pentacene、下層に PMMA が相分離することを利用してトップコンタクト構造を作製し、良好なトランジスタ動作を実証している^[1]。しかし、TIPS pentacene/PMMA ブレンドの場合、ESD 法で形成した相分離界面は平坦でなく、ゲートリークや低い移動度などの問題があった。そこで本研究では、絶縁性ポリマーを PMMA から PS に変更したところ、トランジスタ特性の向上が見られたので報告する。

【実験方法】TIPS pentacene/PS ブレンド溶液(0.1 wt%/0.3 wt%, 溶媒 1,2-dichlorobenzene, acetone)を作製し、熱酸化膜の付いた高ドープ n 型 Si 基板上に ESD 法を用いて成膜を行った。そのブレンド膜の上に真空蒸着法でソース・ドレイン電極(Au)を形成し、トップコンタクト-ボトムゲート(n⁺-Si)型トランジスタを作製した。トランジスタ特性を測定した後、エッチング(溶媒 cyclohexane)で TIPS pentacene を除去して PS の膜厚を測定した。

【結果考察】本研究では PMMA より比誘電率が低く、溶解度パラメーターからポリマーの析出が早くなると予想し、PS を採用した。TIPS pentacene/PS ブレンド膜の偏光顕微鏡画像を図 1 に示す。絶縁性ポリマーとして PMMA を用いた成膜の時とは異なり、針状結晶が並び偏光が次第に変化する膜の形状を観察した。TIPS pentacene/PS ブレンド膜を用いたトランジスタの出力特性を図 2 に示す。PMMA を用いたトランジスタと比較して、移動度が 1 桁以上も向上し、ゲートリークが抑制されることを確認した。

[1]小幡俊輔ら、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、6p-A413-10.

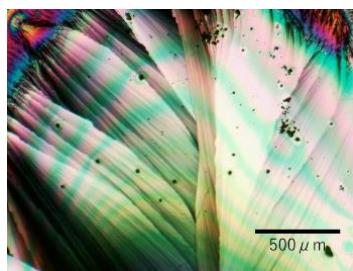


図 1: TIPS pentacene/PS ブレンド膜の偏光顕微鏡画像

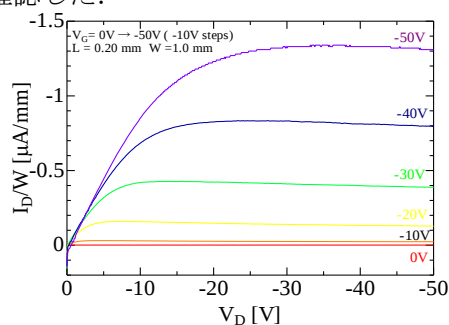


図 2: TIPS pentacene/PS ブレンド膜を用いた有機トランジスタの出力特性