

プラスチック基板上に作製した印刷型高分子 TFT の曲げ応力耐性

Bending toughness in printed polymer-TFT fabricated on a plastic film

山形大 ROEL ○関根智仁, 福田憲二郎, 熊木大介, 時任静士

ROEL, Yamagata Univ¹ ○Tomohito Sekine, Kenjiro Fukuda, Daisuke Kumaki, Shizuo Tokito

E-mail: tomohito@yz.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】プラスチック基板を用いたフレキシブル有機 TFT の半導体材料には蒸着型低分子が多く用いられ、曲げを加えることにより特性が変化することが知られている。低分子の場合、曲げに対する特性変化の原因は、電極と有機半導体間の物理的な接触の不良によるコンタクト抵抗増加であることを報告している[1]。ごく最近、我々は高分子半導体を用いることで有機 TFT の特性変化を抑制できることを報告している[2]。今回、我々はこの高分子半導体を用いた有機 TFT のコンタクト抵抗を測定することで、特性変化抑制の原因を明らかにできたので報告する。

【実験】PEN フィルム上に平坦化層をスピンコート成膜し、その上にゲート電極として Al を 30nm 真空蒸着した。絶縁膜として架橋 PVP (Aldrich) を 300nm となるようスピンコート成膜し、焼成を 130℃、1 時間行った。その上に銀ナノ粒子インク (ハリマ化成) をインクジェット装置でパターンニングし、150℃で 1 時間焼成することでソース・ドレイン (SD) 電極を形成した。最後に高分子半導体 (PB16TTT) を 50nm の膜厚になるようにドロップキャスト成膜し、ボトムコンタクト型の有機 TFT を作製した (図 1)。曲げ試験は、有機 TFT の SD 電極に対して平行方向に、曲率半径 4mm の曲げ (引張) 応力を加えた。

【結果・考察】前回報告した結果を再現でき、厳しい曲げ応力を加える前後でのトランジスタ特性の変化は観察されなかった。図 2 には、有機 TFT に曲げる前と曲げ応力を加えた状態でのコンタクト抵抗を示した。曲げた状態でもコンタクト抵抗は変化しないことが分かった。また、物理的なダメージ等を調べるために、曲げ前後でのコンタクト部の AFM 像を観察した (図 3)。曲げ前後でコンタクト部にほとんど変化がないことも分かる。以上の結果より、高分子半導体を用い場合、SD 電極および絶縁層と強固に密着することで厳しい曲げ応力に対してもコンタクト抵抗が変化しないと推測される。当日は塗布型低分子を用いた結果についても合わせて報告する。

【謝辞】本研究は科学技術振興機構(J-RISE)の支援を受けて行った。

[1]熊木ら、応物春、27p-G15-16 (2013). [2]関根ら、応物秋、29p-G14-13 (2013).

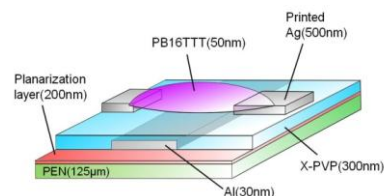


図 1. 作製したフレキシブル有機 TFT の構造

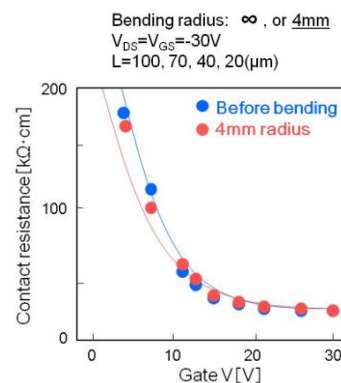


図 2. 曲げ応力を加える前と加えた状態のコンタクト抵抗

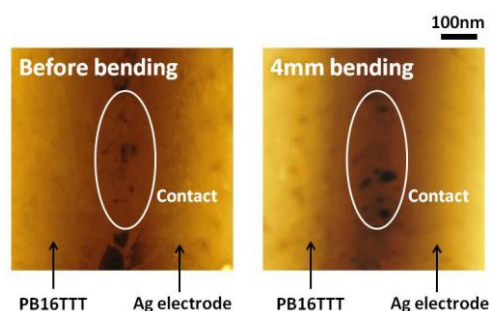


図 3. 電極と半導体のコンタクト部付近における AFM 像