

SuPR-NaP 銀電極配線からなる全印刷有機トランジスタアレイ

All-Printed OTFT Array Based on Silver Electrode Wiring by SuPR-NaP Technique

○福原 克郎¹、山田 寿一¹、堤 潤也¹、松岡 悟志¹、青島 圭佑²、荒井 俊人²、富樫 貴成³、
栗原 正人³、長谷川 達生^{1,2}

(1. 産総研 FLEC、2. 東大工、3. 山形大)

°Katsuo Fukuhara¹, Toshikazu Yamada¹, Jun'ya Tsutsumi¹, Satoshi Matsuoka¹, Keisuke Aoshima²,
Syunto Arai², Takanari Togashi³, Masato Kurihara³, Tatsuo Hasegawa^{1,2}

(1.AIST-FLEC, 2. Univ. Tokyo, 3. Yamagata Univ.)

E-mail: k-fukuhara@aist.go.jp

【はじめに】 高精細な金属電極配線パターンを形成する印刷技術の開発は、プリントドエレクトロニクスの中心的な課題のひとつである。ここでは、パターンの高い導電性ととも、フレキシブル基板のダメージを最小化するためのプロセス低温化や、基板との高付着性の確保が求められる。しかしながら、金属ナノインクを用いた従来印刷技術では、金属ナノ粒子の保護基の除去が必要なため、プロセス低温化と高導電性／高付着性を両立させることは困難であった。我々は、アルキルアミン基で保護された銀ナノインク[1]を用いた「光反応性表面ナノメタル印刷法 (SuPR-NaP 法)」を開発し、これらが両立可能であることを示した[2]。今回、本手法により低温で高精細 (最小線幅 0.8 μm) な配線パターンの印刷が可能であることを利用し、金属配線パターンの積層化に取り組み、高精細な有機トランジスタアレイを試作したので報告する。

【実験】 基板上に高分子絶縁材料をスピコートにより製膜し、UV 光照射により絶縁膜上に反応性表面パターンを形成した。その後、アルキルアミンを保護基とする銀ナノインクを印刷し、ゲート電極パターンを得た。続いて高分子絶縁材料をパターン上に製膜し、UV 光照射・銀ナノインクの印刷によりソース・ドレイン電極を得た。最後に高分子有機半導体 PDVT-10 をソース・ドレイン電極上に製膜した。これにより解像度 200ppi 相当の全印刷 TFT アレイが得られた。

【結果】 有機半導体を印刷する前のゲート、ソース・ドレイン電極パターンの光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す。広範囲にわたって高精細な銀電極配線パターンの印刷とその精密な重ね合わせに成功するとともに、電極の膜厚は線幅によらず一定であることを確認した。テストパターンを用いて作製した TFT 素子の代表的な伝達特性を Fig. 2 に示す。伝達特性から求めた移動度は 0.42 cm^2/Vs であり、蒸着銀電極を用いた場合と同様な良好な特性が得られた。当日は電極パターンの作製法とトランジスタアレイの特性について報告する。

[1] M. Kurihara et al., J. Nanosci. Nanotechnol. 9, 6655-6660 (2009), [2] T. Yamada et al., submitted.

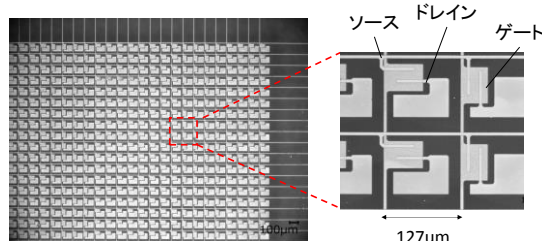


Fig.1 Optical micrograph of printed electrode-wiring pattern for the OTFT array fabrication.

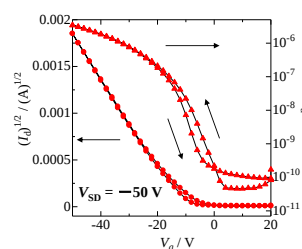


Fig.2 Typical transfer characteristics of the all-printed TFT.