

# PMA 混合銀ナノ粒子インクを用いた有機トランジスタの接触抵抗低減

## Reducing contact resistance of OTFT using printed silver electrodes with phosphomolybdic acid

山形大院有機<sup>1</sup>, 山形大工<sup>2</sup>, 山形大 ROEL<sup>3</sup>,

◦吉岡 俊樹<sup>1</sup>, 鈴木 岳斗<sup>1</sup>, 堀米 駿介<sup>2</sup>, 関根 智仁<sup>1,2,3</sup>, 竹田 泰典<sup>3</sup>, 熊木 大介<sup>3</sup>, 時任 静士<sup>1,2,3</sup>

Graduate School of Organic Materials Science, Yamagata University<sup>1</sup>,

Faculty of Engineering, Yamagata University<sup>2</sup>,

Research Center for Organic Electronics (ROEL), Yamagata University<sup>3</sup>,

◦Toshiki Yoshioka<sup>1</sup>, Yamato Suzuki<sup>1</sup>, Syunsuke Horigome<sup>2</sup>, Tomohito Sekine<sup>1,2,3</sup>, Yasunori Takeda<sup>3</sup>,

Daisuke Kumaki<sup>3</sup>, Shizuo Tokito<sup>1,2,3</sup>

E-mail: t221835m@st.yamagata-u.ac.jp

**【背景】** 有機薄膜トランジスタ (OTFT) のソース・ドレイン電極と有機半導体との間の接触抵抗の問題は、微細化や集積化に伴い大きな課題となっている。特に、印刷プロセスを用いた場合、銀が電極材料として多用されるが、銀と有機半導体のエネルギー障壁に起因した接触抵抗を低減する必要がある。本研究では、電極の仕事関数を改善することができるリンモリブデン酸 (PMA)<sup>[1]</sup>を導入した銀ナノ粒子インクを作製し、印刷型 OTFT の特性向上を図ったので報告する。

**【実験】** シュウ酸架橋銀アミン錯体の熱分解法により銀ナノ粒子インクを合成した<sup>[2]</sup>。シュウ酸銀とアルキルアミンを混合して熱分解する工程で PMA を導入し混合型の銀ナノ粒子を得た。得られた銀ナノ粒子をアルコールと非極性溶媒の混合溶媒に分散させ、インクジェット印刷用銀ナノ粒子インクを調整した。ガラス基板を用い、下地層と絶縁層にメラミンと PVP を混合した架橋 PVP 溶液を使用した。ゲート、ソース・ドレイン電極として銀ナノ粒子インクをインクジェット印刷し、TMES-Pentacene をディスペンサにより塗布することで OTFT を作製した。トランジスタの電気特性を半導体パラメータアナライザにより評価した。

**【結果】** 作製した銀ナノ粒子インクの塗布膜を焼成し、大気下光電子分光 (AC-3) により仕事関数を測定した結果を Fig.1 に示した。PMA を含有した銀電極は、事関数が 4.68 eV から 4.79 eV へ深くなることを確認された。この銀ナノ粒子インクを用いて作製した OTFT の顕微鏡写真を Fig.2 に、伝達特性を Fig.3 に示した。PMA を導入した OTFT ではオン電流の増大が見られ移動度が 0.06 cm<sup>2</sup>/Vs から 0.18 cm<sup>2</sup>/Vs へ向上した。当日は、より詳細な電極特性や OTFT のコンタクト抵抗低減の効果について報告する。

### 【参考文献】

[1] S. Oshisa et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces.*, **8**, 20946 (2016).

[2] M. Kurihara et al., *J. Nanosci. Nanotech.*, **9**, 461 (2009).

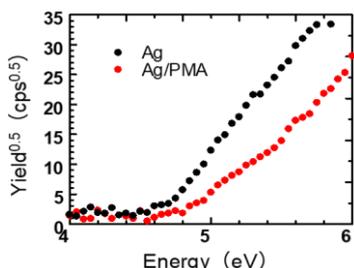


Fig.1 Work function of silver electrodes.



Fig.2 Microscopic image of printed OTFT.

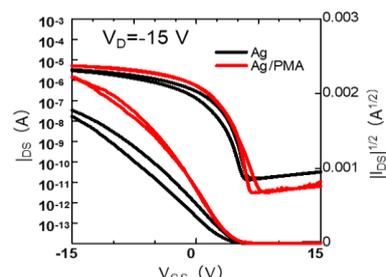


Fig.3 Transfer characteristics of printed OTFT.