

PEDOT:PSS をベース電極保護層として用いた塗布型 MBOT の性能向上

Performance improvement in solution-processed vertical-type metal-base organic transistors using PEDOT:PSS base-electrode protecting layer

山形大院理工¹, 山形大 ROEL²,

諏訪吉実¹, 上妻嵩季¹, 小賀坂直樹¹, 梅津公平¹, 中山健一^{1,2}

Yamagata Univ.¹, ROEL², Y. Suwa¹, T. Agatsuma¹, N. Kogasaka¹, K. Umetsu¹, K. Nakayama^{1,2}

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

はじめに：我々の提案している縦型メタルベース有機トランジスタ(MBOT)は、有機層と電極を交互に挟んだ単純な積層構造でありながら、低電圧で大きな出力電流変調が可能な有機トランジスタである。我々はこれまでに、p 型半導体材料である P3HT を有機層に用いた塗布積層による MBOT の開発に成功している [1]。また、ベース電極保護層として PEDOT:PSS を塗布することで MBOT としての性能が向上することを見いだしている。今回、保護層として用いた PEDOT:PSS の導電性を改善することで、従来の素子より高い出力電流密度を達成することができたので報告する。

実験：ITO 基板上にコレクタ層として P3HT をスピンコートにより成膜、ベース電極として LiF / Al を真空蒸着法で成膜した。その後 100°C で 1 時間大気下加熱処理を行った。LiF を蒸着後、ベース電極保護層として PEDOT:PSS (Heraeus CleviosTM) をスピンコートで成膜した。エミッタ層 (P3HT) をスピンコートした後、エミッタ電極として MoO₃ / Au を真空蒸着して素子の作製を行った(Fig. 1)。

結果と考察：ベース電極上に導電性の異なる PEDOT:PSS を保護層として成膜し、性能の比較を行った (Fig. 2)。これまで用いていた CleviosTM AI4083 に対して、高導電タイプの PH1000 を用いた場合には出力電流(I_C)の立ち上がりが大幅に低電圧化した。さらに、DMSO を添加することで導電性を高めた PH1000 [2]を用いた素子の出力電流は約 150 mA/cm²に達した。同一電圧下における出力電流の大きさは、PEDOT:PSS 層の導電率と相関を示したことから、今回観測された出力電流の向上はベース抵抗が低下したことによると考えられる。

謝辞：本研究の一部は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)先導的産業技術創出事業費助成金の援助の元に行われた。

[1] K. Umetsu, J. Kido, K. Nakayama, MRS Fall Meeting, Boston, M5.51 (2013).

[2] J. Gasiorowski, R. Menon, K. Hingerl, M. Dachev, N. S. Sariciftci, *Thin Solid Films* **536**, 211 (2013).

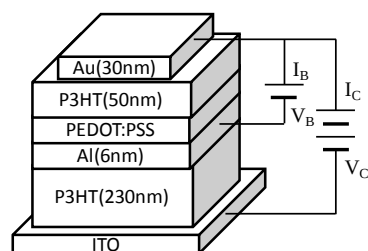


Fig. 1 Device structure of solution-processed MBOT.

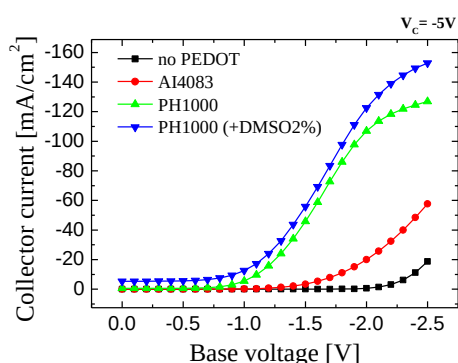


Fig. 2 Output characteristics of the solution-processed MBOTs using various PEDOT:PSS layers for the base-electrode protecting layer.