

塗布法により作製された高平滑なゲート電極を有する高性能有機トランジスタ

Highly flat solution-processed gate electrodes for high-performance organic transistors.

トッパン・フォームズ (株)¹, 東大², 阪府産技研³, (株)デンソー⁴, [○]松本孝典¹, 宇野真由美^{2,3},
金岡祐介^{2,3}, 片山雅之⁴, 加藤哲弥⁴, 岡本敏宏², 三津井親彦², 竹谷純一^{2,3}

TOPPAN FORMS CO., LTD.¹, Tokyo Univ.², TRI-Osaka³, DENSO CORP.⁴

[○]T. Matsumoto¹, M. Uno^{2,3}, Y. Kanaoka^{2,3}, M. Katayama², T. Katou², T. Okamoto², C. Mitsui²,
J. Takeya^{2,3}

E-mail: tmatsumo@toppan-f.co.jp

フレキシブル大面積基板上の塗布プロセスが可能なることから、低コスト量産化を目指した有機電界効果トランジスタ(OFET)の研究が精力的に行われている。当研究グループでは、これまでに塗布法による高性能の OFET の実現をもとに [1]、高速駆動素子の開発に着手し[2]、AM-TFT や RFID タグ等への応用開発研究を進めている。特に RFID タグにおいては、限られた電力で通信する必要があるため、短チャネルかつ高移動度による ON 電流の確保に加え、低電圧駆動のトランジスタが求められる。従って、ゲート絶縁層を薄くした設計が好ましく、かつ表面が高平滑であることを要する。ボトムゲート構造の場合、ゲート絶縁層が薄いほど、ゲート電極の平滑性が移動度に大きく影響する為、平滑性に乏しい一般的な導電性ペーストでは、高移動度のデバイスを得にくい問題があった。

本研究では、高平滑な導電性インクを用いる効果を明らかにするため、トッパン・フォームズ社製インク (Ra=5 nm、図 1) を用いて、チャネル長 100 μm のトップコンタクト型 OFET を構成し、その特性について、ゲート電極にシリコン基板(Ra=0.1 nm)あるいはより平滑性に乏しい表面を形成する銀ナノインク (Ra=12 nm)を用いた OFET と比較した。

高平滑導電性インクとシリコン基板を用いたデバイスでは、いずれも 4 cm^2/Vs 程度の移動度が得られたのに対して、銀ナノインクによるゲート電極を用いたデバイスではその半分の移動度であった。このことから、高平滑導電性インクでは、従来の銀ナノインクとは異なり、シリコン基板や蒸着電極と同等性能のトランジスタ特性が実現できることがわかった。図 2 に弊社導電性インクを用いた OFET の特性を示す。



図 1 高平滑導電性インクを全面に塗布した基板の写真

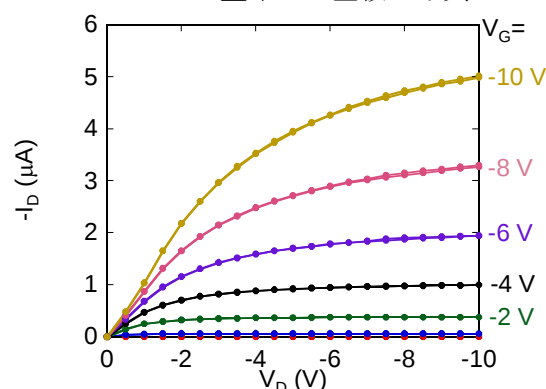


図 2 高平滑導電性インクを用いた OFET の出力特性

[1] K. Nakayama, T. Uemura, J. Takeya *et al.*, *Adv. Mater.*, **23** (2011) 1626.

[2] 植村隆文, 竹谷純一 他, 第 73 回応用物理学会学術講演会, 12.9 13a-H2-10