

## 高平滑・塗布ゲート電極を有するプラスチック基板上的高性能有機トランジスタ

## High-performance organic transistors on plastic substrates

## with highly flat solution-processed gate electrodes

トッパン・フォームズ (株)<sup>1</sup>, 東大新領域<sup>2</sup>, 阪府産技研<sup>3</sup>, ○松本孝典<sup>1</sup>, 宇野真由美<sup>2,3</sup>,金岡祐介<sup>2,3</sup>, 岡本敏宏<sup>2</sup>, 三津井親彦<sup>2</sup>, 竹谷純一<sup>2,3</sup>TOPPAN FORMS CO., LTD.<sup>1</sup>, Tokyo Univ.<sup>2</sup>, TRI-Osaka<sup>3</sup>○T. Matsumoto<sup>1</sup>, M. Uno<sup>2,3</sup>, Y. Kanaoka<sup>2,3</sup>, T. Okamoto<sup>2</sup>, C. Mitsui<sup>2</sup>, J. Takeya<sup>2,3</sup>

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

フレキシブル大面積基板上的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]、アクティブマトリクスや 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。従ってボトムゲート構造の場合、ゲート絶縁層を薄くするために表面が高平滑なゲート電極が必要になる。これまでに我々は、塗布法にて高平滑な塗布ゲート電極を得るためにトッパン・フォームズ社製銀インク (TF 銀インク) を用いることにより、真空蒸着と同程度の高平滑なゲート電極 ( $R_a \leq 5 \text{ nm}$ ) を作製できることを明らかにした。また、TF 銀インクを用いた OFETs を構成し、真空蒸着の電極を用いた OFETs と同程度の移動度 ( $\mu \sim 5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ) が実現できることを明らかにした [2]。

本研究では、TF 銀インクを用いた OFETs の応答速度の高速化を目指し、通信周波数 13.56 MHz の RFID タグに利用できる可能性を検討した。まず、TF 銀インクを用いたゲート電極のパターニングをフォトリソグラフィ及びエッチングで行い、プラスチック基板の上にボトムゲート-トップコンタクト型 OFETs を構成した (Fig.1)。その特性を整流素子として評価した結果、チャネル長  $2 \mu\text{m}$  において、最大動作周波数が 20 MHz に達することがわかった (Fig.2)。よって、構成した OFETs は RFID タグの整流素子として使用できると考えられる。当日はゲート電極を TF 銀インクの印刷で形成した OFETs についても紹介する。

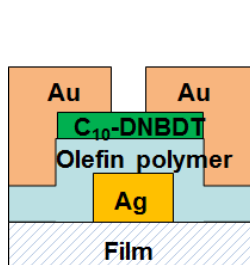


Fig.1 Schematic structure of a fabricated transistor.

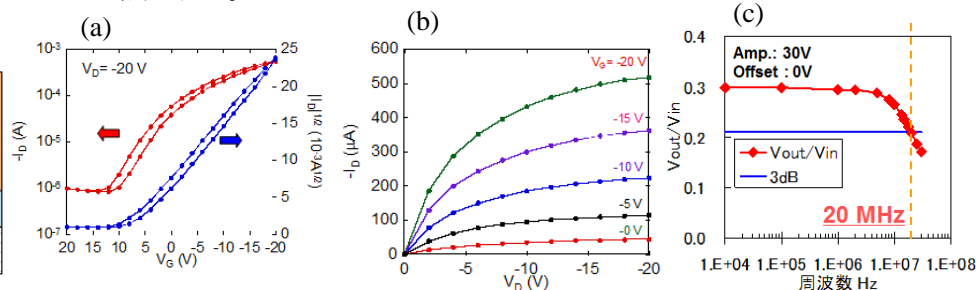


Fig.2 (a) Transfer characteristic in saturation regime, (b) output and (c) frequency characteristic of OFETs.

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

[2] 松本孝典 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 12.4 19a-E3-6

謝辞: 本研究は NEDO 産業技術研究助成事業を得て行ったものである。