

## オールウェットプロセスによる高移動度有機単結晶トランジスタ

## All-solution-processed high-mobility single-crystal organic transistors

東大新領域<sup>1</sup>, 阪府産技研<sup>2</sup>, EEJA<sup>3</sup>, トップラン・フォームズ<sup>4</sup>, 旭硝子<sup>5</sup>, パイクリスタル<sup>6</sup>○境 駿希<sup>1</sup>, 岸 柁之<sup>1</sup>, 松井 弘之<sup>1</sup>, 三津井 親彦<sup>1</sup>, 岡本 敏宏<sup>1</sup>, 宇野 真由美<sup>2</sup>, 伊東 正浩<sup>3</sup>,松本 孝典<sup>4</sup>, 阿部 岳文<sup>5</sup>, 岸村 真治<sup>6</sup>, 竹谷 純一<sup>1,6</sup>The Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, TRI-Osaka<sup>2</sup>, EEJA Ltd.<sup>3</sup>, TOPPAN FORMS CO., LTD.<sup>4</sup>,Asahi Glass CO., LTD.<sup>5</sup>, PI-CRYSTAL INC.<sup>6</sup>°S. Sakai<sup>1</sup>, M. Kishi<sup>1</sup>, H. Matsui<sup>1</sup>, C. Mitsui<sup>1</sup>, T. Okamoto<sup>1</sup>, M. Uno<sup>2</sup>, M. Ito<sup>3</sup>, T. Matsumoto<sup>4</sup>,T. Abe<sup>5</sup>, S. Kishimura<sup>6</sup>, J. Takeya<sup>1,6</sup>

E-mail: s-sakai@organice.k.u-tokyo.ac.jp

有機トランジスタは軽量、フレキシブル、安価な製造コストといった特徴を有することから、次世代のエレクトロニクスデバイスとしての実用化が期待されている。そのためには、溶液プロセスを中心とした真空フリー工程で有機トランジスタの製造コストを低く抑えると同時に、RFID タグなどの論理回路を駆動するための高い移動度を実現する必要がある。そこで、本研究では各種塗布プロセスとめっきプロセスを組み合わせ、更にはチャンネルとして単結晶性の 3,11-didecyldinaphtho-[2,3-d:2',3'-d']-benzo-[1,2-b:4,5-b']-dithiophene (C10-DNBDT)[1](Fig.1 (a): 東大-JNC 株式会社が共同開発)を用いることにより、真空フリープロセスで飽和移動度  $6.8 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  を示すトランジスタの作製に成功したので報告する。

Fig1 (b)に示すように、ガラス基板上にトップラン・フォームズ社製銀インクを用いスピコート法により高平滑なゲート電極を作製し、次に高分子絶縁膜として EPRIMA™ AL (旭硝子製)をスピコートした。作製した絶縁膜上に有機半導体材料の C10-DNBDT の単結晶膜を連続エッジキャスト法によって作製した[2]。最後にソース・ドレイン電極として無電解めっき法による金を全面に製膜したのち[3]、フォトレジストとエッチング液(AURUM™)を用いて電極をパターニングした。チャンネル長  $L = 100 \mu\text{m}$  のデバイスで  $\pm 5 \text{ V}$  以下の電圧印加でヒステリシスがない良好なトランジスタ特性を示した(Fig2)。本デバイスは、ボトムゲート構造を有するため、ゲート電極のパターニングにより高速論理回路にも簡単に適用可能である。

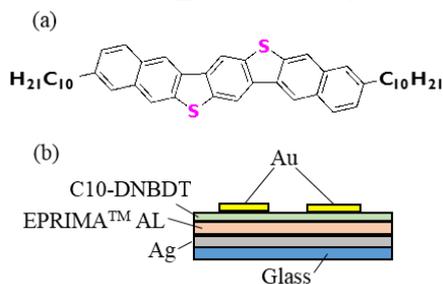


Fig.1(a) Molecular structure of C10-DNBDT (b) Schematic structure of transistor.

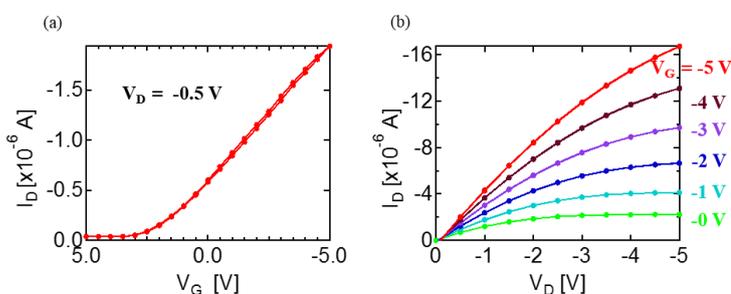


Fig.2 (a) Transfer characteristic in linear regime and (b) output characteristic of the C10-DNBDT transistors.

[1] C. Mitsui, *et al.*, *Adv. Mater.* (2014).[2] J. Soeda, *et al.*, *Appl. Phys. Express* **6**, 076503 (2013).[3] M. Ito, *et al.*, *Org. Electron.* **14**, 2144 (2013).

[謝辞] 本研究の一部は、NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラムにおいて実施された。