18p-P8-6

可溶性 DNTT 前駆体を用いたボトムコンタクト型 有機トランジスタの高移動度化

Improvement of Field-Effect mobility of Bottom-Contact

Organic Transistors using a Soluble DNTT Precursor

大阪府立大¹, 大阪府立大 分子エレクトロニックデバイス研², 帝人融合技研³

⁰阿部聡一郎¹, 永瀬 隆^{1,2}, 木村 友¹, 小林隆史^{1,2}, 濱口梓³, 池田吉紀³, 内藤裕義^{1,2}

Osaka Pref. Univ.¹, RIMED², Teijin Ltd.³,

^oS. Abe¹, T. Nagase^{1,2}, Y. Kimura¹, T. Kobayashi^{1,2}, A. Hamaguchi³, Y. Ikeda³, H. Naito^{1,2}

E-mail: abe@pe.osakafu-u.ac.jp

1. はじめに ジナフトチエノチオフェン (DNTT) [1]に*N*-フェニルマレイミドを付加した DNTT 前駆 体 (図 1[2]) は、有機溶剤に溶解性を示し、塗布 成膜後の熱変換から DNTT 薄膜が可能となる。ス ピンコート膜を用いたトップコンタクト型有機 FET において、0.1 cm²V⁻¹s⁻¹ 程度の電界効果移動度 が報告されている[2]。しかし、実用化に際しては、 ソース/ドレイン (S/D) 電極の微細化に有利な ボトムコンタクト構造での高移動度化が求められる。 そこで本研究では、DNTT 前駆体を用いたボトム コンタクト型有機 FET の高移動度化を目的とし、 自己組織化単分子膜 (SAM)を用いた電極/半 導体界面修飾の効果を調べた。

2. 実験 図1に本研究における素子構造を示す。 n^+ -Si/SiO₂基板上にCr/AuのS/D電極を形成した 後、Au/DNTT間のホール注入障壁を低減させる ため、Au 電極表面を pentafuruorothiophenol (PFTP)でSAM処理した。クロロホルムに溶解し たDNTT前駆体をドロップキャストした後、200 °C 程度で熱処理し、DNTT膜を形成した。この際、 DNTT前駆体膜上にCYTOP塗布膜を積層した 状態で熱処理を行うことで、PFTP処理電極と DNTTとの接触が改善できることが分かった。



Fig. 1. Device structure of bottom-contact OFETs based on the soluble DNTT precursor fabricated in this study.

3. 結果及び考察 図 2(a)及び 2(b)にそれぞれ CYTOP 層を有さない素子と有する素子の電極境 界近傍の偏光顕微鏡像を示す。PFTP 処理電極 における針状結晶の形成が CYTOP 層を用いるこ



Fig. 2. Polarized optical microscope images of regions around PFTP-treated Au electrodes for bottom-contact DNTT FET fabricated (a) without and (b) with CYTOP layers. (c) Transfer characteristics of both DNTT FETs.

とで抑制されていることが分かる。これは、CYTOP 積層によって結晶成長が二次元方向に制限され ることで、基板と電極での結晶成長の違いが緩和 されたためであると考えられる。図2(c)に各素子の 伝達特性を示す。CYTOP 層を有する素子では、 電極/半導体界面の SAM 処理による効果が得ら れ、最大で0.35 cm²V⁻¹s⁻¹までの移動度向上が可 能であることが分かった。更に、図3に示す様に、 CYTOP 層を有する素子では短チャネル化した際 にドメイン境界を減少させることが可能であること が分かった。詳細については、当日報告する。



Fig. 3. Polarized optical microscope images of devices with channel lengths of (a) 200 μ m and (b) 50 μ m.

<u>謝辞</u> 本研究にご協力いただきました日本化薬 株式会社に深く感謝いたします。

参考文献 [1] T. Yamamoto and K. Takimiya, J. Am. Chem. Soc. **129**, 2224 (2007). [2] Y. Ikeda, T. Negishi, S. Ohmori, T. Shiro, and K. Takimiya, Proc. International Display Workshops, 1701 (2010).