

混合溶媒を用いた塗布型トップゲート C₁₂-BTBT FET の高移動度化

Improvement of mobility in top-gate C₁₂-BTBT FETs spin-coated from mixed solvents

○三田翔也¹、永瀬 隆^{1,2}、小林隆史^{1,2}、瀧宮和男³、貞光雄一⁴、内藤裕義^{1,2}

(1. 大阪府大、2. 大阪府大分子エレクトロニックデバイス研、3. 理研、4. 日本化薬(株))

○Shoya Sanda¹, Takashi Nagase^{1,2}, Takashi Kobayashi^{1,2}, Kazuo Takimiya³,

Yuichi Sadamitsu⁴, Hiroyoshi Naito^{1,2}

(1. Osaka Pref. Univ., 2. RIMED, 3. RIKEN, 4. Nippon Kayaku Co., Ltd.)

E-mail: shoya.sanda.oe@pe.osakafu-u.ac.jp

1. はじめに 可溶性低分子半導体を用いた塗布型有機電界効果トランジスタ (OFET) の高性能化において、半導体層の配向性や結晶性の改善に向けた製膜条件の最適化が重要な課題となる。これまでに我々は、スピコート法により製膜した dioctylbenzothienobenzothiophene (C₈-BTBT) を用いたトップゲート OFET における塗布溶媒及び塗布速度の効果を調べ、高沸点溶媒を用いた半導体層の平坦化が移動度改善に対して重要であることを報告した[1]。本研究では、C₈-BTBT に比べて配向性やドメイン形成に優れた C₁₂-BTBT[2]を用いたトップゲート OFET の混合溶媒の効果[3]を調べ、塗布プロセスによる OFET において、9.7 cm²V⁻¹s⁻¹ までの高移動度化が可能であることが分かったので報告する。

2. 実験 図1に本研究に用いたトップゲート OFET の素子構造を示す。バッファ層には熱架橋poly(4-vinylphenol) (PVP)、ホール注入層には pentafluorobenzenethiol (PFBT)、ゲート絶縁膜には CYTOP (CTL-809M) を用いた。C₁₂-BTBT の製膜は、トルエンを主溶媒として沸点の異なる溶媒を混合させた溶液を用いた。全ての有機層はグローブボックス中でスピコート法により製膜した。

3. 結果および考察 トルエン及びトルエン:p-キシレン、トルエン:シクロヘキサノン、トルエン:メシチレン混合溶媒 (重量比 8:2) を用いて作製した C₁₂-BTBT FET の電界効果移動度 (平均値) を図 2(a) に示す。トルエンに p-キシレン及びメシチレンを混合させることでドメインサイズが拡大し、電界効果移動度が顕著に向上することが分かった。図 2(b) にトルエン:メシチレン混合溶媒を用いて作製した素子の伝達特性を示す。10⁶ 以上の高いオンオフ比、ヒステリシスのない良好な立ち上がり特性を示す。非ハロゲン系の混合溶媒を用いた塗布型 C₁₂-BTBT FET で、平均移動度 7.6 cm²V⁻¹s⁻¹、最高 9.7 cm²V⁻¹s⁻¹ までの高移動度化が可能となった。

参考文献 [1] 三田他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 11-209 (2016). [2] T. Izawa *et al.*, *Adv. Mater.* **20**, 3388 (2008). [3] R. Nakamichi *et al.*, *Proc. of Inter. Display Workshops* **22**, 1419 (2015).

謝辞 本研究は科学研究費補助金 (24102011, 17H03238) 及び SCAT の助成を受けた。

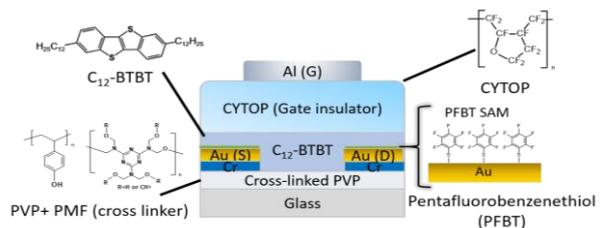


Fig. 1. Device structure of top-gate C₁₂-BTBT FET processed by spin coating.

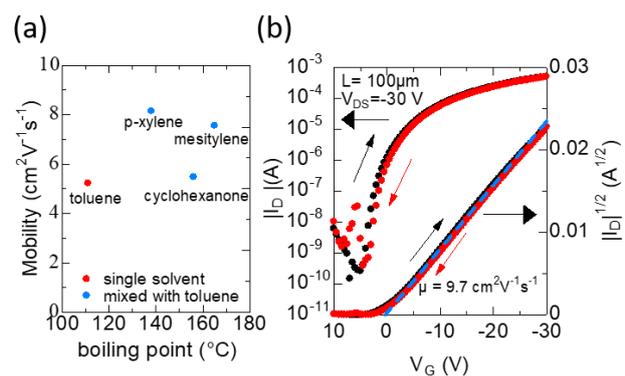


Fig. 2. (a) Average field-effect mobilities of top-gate C₁₂-BTBT FETs (channel length: 100 μm) processed by toluene and mixed binary solvents. (b) Transfer characteristics of top-gate C₁₂-BTBT FET processed from mixed solvent of toluene and mesitylene.