

バーコート法により作製した *tert*-ブチル置換 フタロシアニン薄膜における電気特性 II Electrical Properties in *tert*-butyl Phthalocyanine Thin Film Fabricated by Bar-coating Method II

阪大院工¹, 産総研², 立教大³, 名大院工⁴

○鶴野 弦也¹, 簀内 湧太¹, 石裏 遼¹, 米谷 慎², 永野 修作^{3,4}, 梶井 博武¹, 藤井 彰彦¹, 尾崎 雅則¹
Osaka Univ.¹, AIST², Rikkyo Univ.³, Nagoya Univ.⁴, Genya Uzurano¹, Yuta Yabuuchi¹, Ryo Ishiura¹,
Makoto Yoneya², Shusaku Nagano^{3,4}, Hirotake Kajii¹, Akihiko Fujii¹, Masanori Ozaki¹

E-mail: afujii@opal.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【緒言】*tert*-ブチル基を導入したフタロシアニン (*t*-BuPcH₂, 図 1) は, 可溶性を有し, 熱安定性に優れた有機半導体材料である^[1]. また, 結晶成長と同程度の掃引速度でバーコート製膜を施すことにより, *t*-BuPcH₂ は製膜過程で分子配向し, その薄膜は偏光フィルムに匹敵する優れた光学異方性を示す^[2]. *t*-BuPcH₂ は配向薄膜中で基板に対しエッジオン配向したカラムナー構造を形成することから, 基板面内方向への優れた電気伝導が期待できる^[3]. そこで本研究では, *t*-BuPcH₂ 配向薄膜の電気特性について検討した.

【実験】*t*-BuPcH₂ の 1,4-ジオキサン飽和溶液を調製し, バーコート法によりポリイミド被覆した熱酸化膜付き Si 基板上に *t*-BuPcH₂ 薄膜を作製した. 基板温度は 60 °C, 製膜速度は 33 μm/s とした. 偏光顕微鏡観察と X 線回折測定により薄膜中の配向状態を評価し, ボトムゲート-トップコンタクト型 TFT の活性層として *t*-BuPcH₂ 薄膜を用いた場合の FET 特性について評価した.

【結果と考察】図 2 にクロスニコル下における *t*-BuPcH₂ 薄膜の偏光顕微鏡像を示す. コーティングバーの掃引方向が偏光子の透過軸と平行のとき完全に消光することから, *t*-BuPcH₂ は Si 基板上で一軸配向することがわかった. チャネル方向に対し平行にバーを掃引して製膜した TFT の伝達特性を図 3 に示す. 正孔移動度は最大で $1.32 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ となり, 垂直に掃引して製膜した場合と比較して約 3 倍高い移動度が得られた. *t*-BuPcH₂ は薄膜中において, バーの掃引方向に軸を向けたカラム構造を形成し, そのカラム軸方向のキャリア輸送が支配的であるためと考えられる. また, キャリア移動度に関して接触抵抗を考慮した議論を行った. 詳細は当日発表する.

【謝辞】本研究の一部は科学研究費補助金 (20H04672), JSPS 研究拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型) および文部科学省ナノテクノロジープラットフォームプログラム (分子・材料合成) の援助の下に行われた.

- [1] G. J. Kovacs *et al.*, *Can. J. Phys.*, **63**, 346 (1985).
[2] G. Uzurano *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **59**, SDDA05 (2020).
[3] M. Yoneya *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **119**, 23852 (2015).

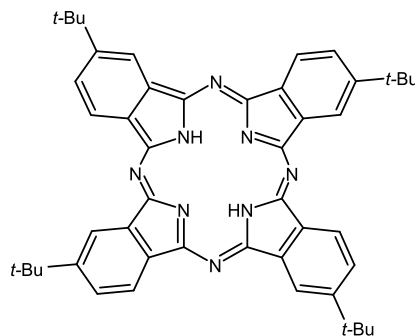


Fig. 1 Molecular structure of *t*-BuPcH₂.

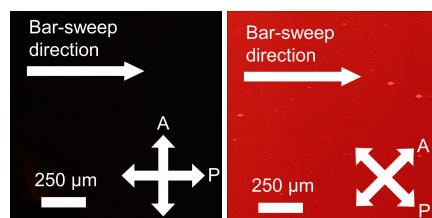


Fig. 2 Polarized micrographs of *t*-BuPcH₂ thin film on Si substrate covered with polyimide layer.

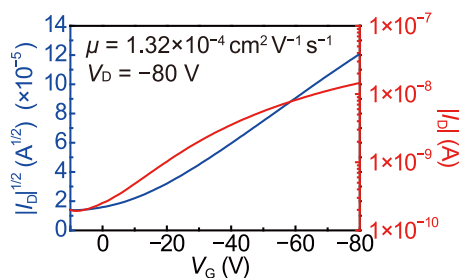


Fig. 3 Transfer characteristics of TFT with *t*-BuPcH₂ bar-coated layer.