

## ベンゾビスチアジアゾール骨格を有する 高移動度、大気安定な新規塗布系 n 型有機 TFT (1)

### Solution processable n-type organic TFT based on benzobisthiadiazole unit with high mobility and air stability (1)

宇部興産株式会社<sup>1</sup>, 山形大院理工<sup>2</sup>, 山形大 INOEL<sup>3</sup>, 山形大 ROEL<sup>4</sup>

○垣田一成<sup>1</sup>, 島秀好<sup>1</sup>, 米田康洋<sup>1</sup>, 田中康裕<sup>1</sup>, 儘田正史<sup>2,3</sup>, 熊木大介<sup>2,4</sup>, 時任静士<sup>2,4</sup>

Ube Industries, Ltd.<sup>1</sup>, Graduate School of Science and Engineering, Yamagata Univ.<sup>2</sup>,

INOEL Yamagata Univ.<sup>3</sup>, ROEL Yamagata Univ.<sup>4</sup>

○ Kazuaki Kakita<sup>1</sup>, Hidetaka Shima<sup>1</sup>, Yasuhiro Yoneda<sup>1</sup>, Yasuhiro Tanaka<sup>1</sup>, Masashi Mamada<sup>2,3</sup>,

Daisuke Kumaki<sup>2,4</sup>, Shizuo Tokito<sup>2,4</sup>

E-mail: 33438u@ube-ind.co.jp

【はじめに】有機トランジスタ (有機 TFT) を実用化する上で、有機半導体材料に求められる特性として、電界効果移動度、大気安定性が高いこと、また塗布成膜が可能であることが重要なファクターとして挙げられる。しかし、n 型有機半導体材料は p 型有機半導体材料に比べて一般的に電界効果移動度、大気安定性が低く、相補型回路実用化の課題の 1 つとなっている。今回、我々はベンゾビスチアジアゾール骨格を有する新規 n 型有機半導体材料 TU-1 を開発した。塗布成膜で電界効果移動度は最大  $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  を超え、かつ大気安定な有機 TFT の作成に成功したので報告する。

【実験】表面に 200nm の熱酸化膜が形成されたシリコン基板上に、ヘキサメチレンジシラザン処理もしくは、メラミン樹脂と poly(4-vinylphenol) (PVP) を混合した架橋性 PVP (cPVP)、または CYCLOTENE<sup>TM</sup> (ダウケミカル: 3022-35) を膜厚 20nm となるようスピコート成膜した。次に、スピコート成膜した後にホットプレートでアニール処理、もしくは真空蒸着により、新規に開発した n 型有機半導体を成膜した後、Au を真空蒸着で 50 nm 成膜し、ボトムゲート・トップコンタクト素子を作製した。作製した n 型有機 TFT を窒素雰囲気下で測定した後、大気中で保管し、大気下での経時的な特性変化についても評価した。

【結果】真空蒸着で n 型半導体を成膜した素子のトランジスタ特性を評価したところ、ヘキサメチレンジシラザン処理基板で  $0.56 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  の移動度を示すことがわかった。一方、スピコート製膜されたデバイスでは、成膜後のアニール処理に特性が依存する結果が得られた。Fig.1 に示したように、CYCLOTENE<sup>TM</sup> 上では、アニール温度  $150^\circ\text{C}$  の条件で  $1.2 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  の移動度が得られ、塗布系 n 型材料として非常に良好な値が得られた。また、cPVP 上では、アニール温度とともに移動度が向上する傾向が見られ、 $180^\circ\text{C}$  アニールで最大  $0.61 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  が得られた。Fig.2 には、cPVP 上にスピコート成膜したデバイスを大気中保管した際の伝達特性の経時変化を示した。大気中に 200 日以上保管しても伝達挙動の変化は極めて小さく、TU-1 が水・酸素からの影響を受けにくい大気安定な n 型有機半導体であることが分かった。当日は、薄膜の結晶性観察の結果などの詳細について報告する。

【謝辞】本研究は JST 地域卓越研究者戦略的結集プロジェクトの支援を受けて行われた。

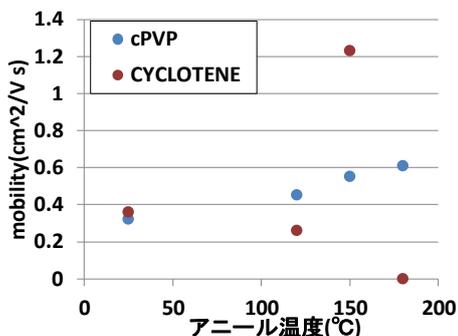


Fig.1 熱アニールによる移動度の変化

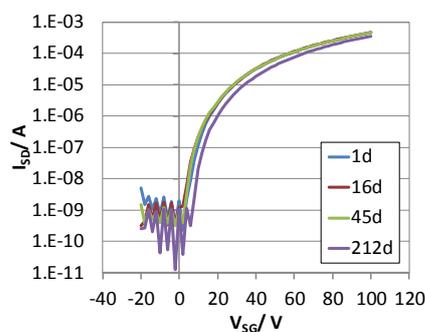


Fig.2 大気中保管有機 TFT の経時変化 (cPVP 上)