

## フェニルBTBT 誘導体を用いた短チャネル有機 TFT の試作

## Fabrication of short channel organic thin-film transistors based-on Ph-BTBT derivative

東理大院理<sup>1</sup>、NHK 技研<sup>2</sup>、東工大未来研<sup>3</sup>佐藤 琢馬<sup>1</sup>、長谷川 諒<sup>1</sup>、藤崎 好英<sup>2</sup>、宮川 幹司<sup>2</sup>、山本 敏裕<sup>2</sup>、飯野 裕明<sup>3</sup>、半那 純一<sup>3</sup>、Tokyo Univ. of Science<sup>1</sup>, NHK Sci. & Tech. Res. Labs.<sup>2</sup>, Tokyo Inst. of Tech.<sup>3</sup>T. Sato<sup>1</sup>, R. Hasegawa<sup>1</sup>, Y. Fujisaki<sup>2</sup>, M. Miyakawa<sup>2</sup>, T. Yamamoto<sup>2</sup>, H. Iino<sup>3</sup>, J. Hanna<sup>3</sup>,

E-mail: fujisaki.y-hu@nhk.or.jp

【序論】近年、塗布型有機半導体を用いた有機 TFT の研究が多くなされ、半導体膜の結晶性を高めることにより  $10\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$  以上の高移動度の素子が報告されている。しかし、実用化には結晶性の高い塗布型半導体膜を微細パターニング形成し、チャネル長の短い短チャネル TFT を作製する必要がある。最近、我々はゲート絶縁膜表面の親撥制御と半導体溶液のシーリング塗布法を組み合わせ、短チャネル TFT の作製・評価を報告している[1]。本報告では、高移動度素子の実現に向け、新たに、高秩序なスメクチック相を発現する液晶性有機半導体である、モノアルキルのフェニル-ベンゾチエノベンゾチオフェン誘導体 (Ph-BTBT10) をラミネーションコート法により塗布することで素子を作製し、トランジスタ特性を測定・評価した。

【実験・結果】ガラス基板上にゲート電極 (Mo 合金) をパターニング形成した後、ゲート絶縁膜として、半導体溶液に対して親水性表面を有する架橋型オレフィンポリマーをスピコート法にて形成した。その後、ソース・ドレイン (S/D) 電極として Au をフォトリソグラフィ工程によってパターニング形成した。次に塗布半導体をパターニング形成するために、TFT チャネル以外の領域のゲート絶縁膜表面を  $\text{CF}_4$  プラズマ処理により選択的に撥水処理を行った。その後、キャリア注入を向上させるため S/D 電極をチオール系 SAM で表面処理し、ラミネーションコート法により有機半導体材料を塗布成膜し、ボトムゲート・ボトムコンタクト型の TFT を作製した。TFT の断面構造及び光学顕微鏡写真を図 1 に示す。図 1 から分かるように絶縁膜表面の撥水処理によってチャネル上のみに多結晶膜をパターニング形成することが出来た。図 2 に測定により得られた伝達特性を示す。チャネル長  $10\mu\text{m}$  の素子において  $5.60\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$  の高い移動度に加え、 $2.5 \times 10^9$  の電流 on/off 比、0V 付近から電流が立ち上がる急峻な電流変調特性を得ることが出来た。

詳細については当日報告する。

【文献】Y. Fujisaki et al., Appl. Phys. Lett., 102, 153305 (2013)

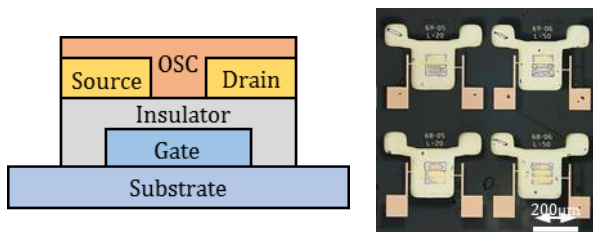


図 1 作製したボトムコンタクト型有機 TFT の断面構造と素子の光学顕微鏡写真

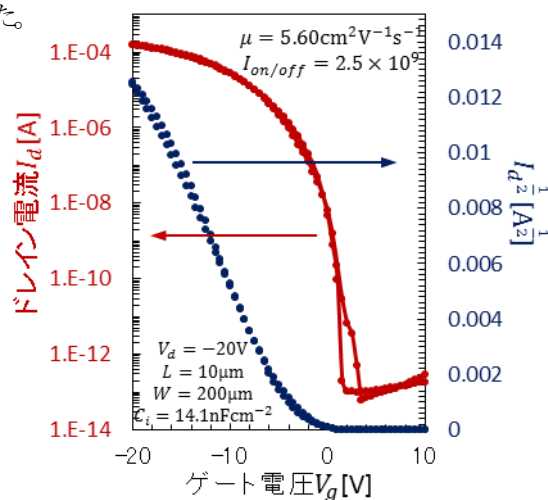


図 2 ボトムコンタクト型 TFT の伝達特性