

凸版反転印刷法を用いた短チャネル有機薄膜トランジスタの作製

Fabrication of short-channel organic thin-film transistors with reverse offset printing

山形大院理工¹, DIC 株式会社²

○吉村悠大¹, 竹田泰典¹, 岡本朋子², 福田憲二郎¹, 熊木大介¹, 片山嘉則², 時任静士¹
 Graduate School of Science and Engineering, Yamagata Univ.¹
 DIC Corp.²

○Yudai Yoshimura¹, Yasunori Takeda¹, Tomoko Okamoto²
 Kenjiro Fukuda¹, Daisuke Kumaki¹, Yoshinori Katayama², Shizuo Tokito¹

E-mail: txm54712@st.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】印刷法でのデバイス作製が可能な有機薄膜トランジスタ(OTFT)は、低温で大面積のデバイスを作製可能であることから活発な研究が行われている。微細なパターンを高スループットな印刷手法で実現することはプリントドエレクトロニクスの実現に向けた重要な課題となっている。本研究では、凸版反転印刷法を用いることでチャネル長 2 μm まで微細化したトランジスタの作製に成功し、良好なトランジスタ特性を達成したので報告する。

【実験】ガラス基板上に銀ナノインク(DIC 株式会社: RAGT-24)を凸版反転印刷法でパターンニングすることでソース・ドレイン(SD)電極を形成した。その電極表面をペンタフルオロベンゼンチオール(PFBT)溶液に処理することで自己組織化単分子(SAM)膜を成膜した^[1]。有機半導体層として diF-TES-ADT とポリスチレンのブレンド溶液(溶媒: メシチレン)をインクジェット装置(FUJIFILM: DMP-2831)でパターンニングした。次にゲート絶縁膜としてパリレン-C 1000 nm を CVD 法で成膜した。最後にゲート電極として銀ナノ粒子インク(ハリマ化成: NPS-JL)をインクジェット装置によりパターンニング後、120 $^{\circ}\text{C}$ で焼成し、トップゲートボトムコンタクト型 OTFT を作製した(Fig.1)。

【結果と考察】Fig.2 に凸版反転印刷法でパターンニングしたソース・ドレイン電極のチャネル AFM 像を示す。電極幅は 50 μm 、チャネル長は 2 μm であり、凸版反転印刷法を用いて微細な電極のパターンニングに成功した。特に、電極端部は一様で、フォトリソプロセスで作製した電極と同等の形状が得られた。また、トランジスタ特性($W/L = 1500/2.0 \mu\text{m}$)は Fig.3 に示すように、20 V 駆動での飽和領域における移動度は 0.16 cm^2/Vs 、閾値は -1.39 V と非常に短いチャネル長であるにも関わらず良好なトランジスタ特性を得ることができた。

【謝辞】本研究は研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の支援を受けて行った。

[1]吉村ら、応物秋、18p-P8-8 (2013)。

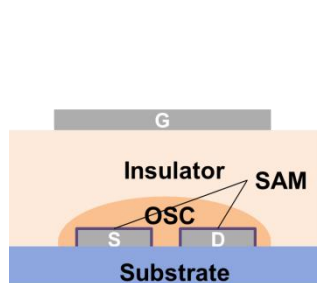


Fig.1 Schematic illustration of fabricated organic TFTs.

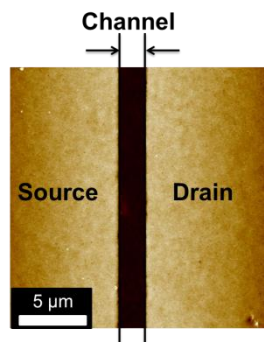


Fig.2 AFM image of channel region.

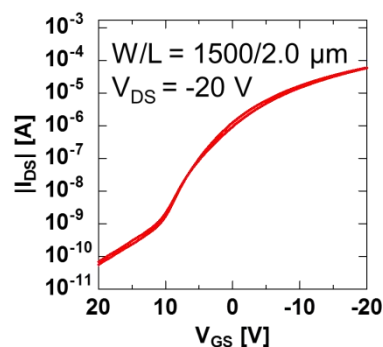


Fig.3 Transfer Characteristics of fabricated organic TFT with channel length of 2 μm .