

凸版反転印刷電極を用いたトップコンタクト型有機トランジスタの作製

Top-Contact Organic Transistors Using Reverse-Offset Printed Electrodes

山形大工¹, 山形大院理工², 山形大ROEL³, DIC株式会社⁴, 宇部興産株式会社⁵

○(B) 圓岡 岳^{1,3}, (D) 竹田 泰典^{2,3}, 吉村 悠大⁴, 岡本 朋子⁴, 松井 弘之³, 熊木 大介^{2,3},

田中 康裕⁵, 片山 嘉則⁴, 時任 静士^{2,3}

1. Fac.of.Eng., 2. Grad.Sch.of Sci.and Eng., 3. ROEL, Yamagata Univ.,

4. DIC Corp., 5. Ube Industries, Ltd.

○Gaku Tsuburaoka^{1,3}, Yasunori Takeda^{2,3}, Yudai Yoshimura⁴, Tomoko Okamoto⁴, Hiroyuki Matsui^{2,3},
Daisuke Kumaki^{2,3}, Yasuhiro Tanaka⁵, Yoshinori Katayama⁴, Shizuo Tokito^{2,3}

E-mail: tra85029@st.yamagata-u.ac.jp

トップコンタクト型有機トランジスタ (OTFT) は、ボトムコンタクト型 OTFT に比べてコンタクト抵抗が小さく、高速動作に適していることが知られている。しかし、インクジェット法などの印刷法によって半導体層上部に電極を形成する場合、電極インクの溶剤が半導体へダメージを与えてしまうという課題があった。一方、近年我々が報告した凸版反転印刷法では、ブランケット上でインクを半乾燥状態にしてから転写するため、溶剤による下層へのダメージが少なく、また微細配線形成が可能であることから集積回路応用に向けた印刷手法として期待される[1]。そこで本研究では電極部に凸版反転印刷法を用い、有機半導体層に大気安定な塗布型 n 型半導体を用いてトップコンタクト・ボトムゲート型 OTFT を作製し、その特性評価を行ったので報告する。

デバイス構造を図1に示す。ガラス基板上に下地層として架橋PVPをスピコートで成膜し、ゲート、ソースおよびドレイン電極は銀ナノ粒子インク RAGT-29 (DIC 株式会社) を凸版反転印刷法により形成した。ゲート絶縁膜としてパリレン-SR を化学気相成長法で成膜(360nm) し、半導体隔壁としてテフロン (AF1600X, Dupont) 溶液、有機半導体には TU-3 (宇部興産株式会社) をそれぞれディスペンサー装置により塗布成膜した。

図2(a)の光学顕微鏡写真から、半導体層上に印刷された銀ナノ粒子電極は、半導体層上の粗い表面でも良好な形状を示していることが分かる。また、作製したトランジスタの伝達特性は0 V 近傍で立ち上がる n 型の特性を示し、閾値電圧-1.24V、動作電圧 10 V での on/off 比は 10^4 であった (図2(b))。以上の結果から、凸版反転印刷法を電極部に使用することでトップコンタクト型 OTFT の作製に成功し、特性として低電圧駆動が可能であることを確認した。

[1] K. Fukuda *et al.*, *Adv. Electron. Mater.* **1**, 1500145 (2015).

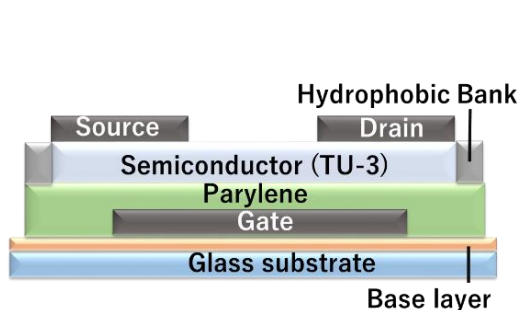


図 1. 作製したデバイスの構造

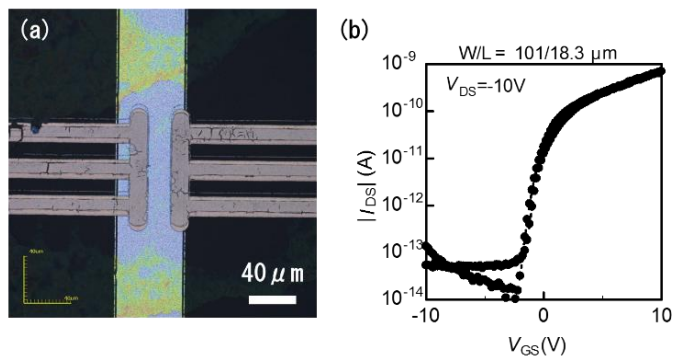


図 2. 測定したデバイスの(a)光学顕微鏡像(b)伝達特性