

電子写真技術を用いた電極上への有機半導体パターニングと フレキシブル OTFT の作製

Patterning of Organic Semiconductors by Electrophotographic Technology and Fabrication of Flexible OTFTs

千葉大院工¹、日本化薬²

○ 佐々木 達彦¹、山口 祥平¹、林 潤郎¹、酒井 正俊¹、
山内 博¹、岡田 悠悟¹、貞光 雄一²、品村 祥司²、工藤 一浩¹

Chiba Univ.¹, Nippon Kayaku Co. Ltd.²,

○T. Sasaki¹, S. Yamaguchi¹, J. Hayashi¹, M. Sakai¹

H. Yamauchi¹, Y. Okada¹, Y. Sadamitsu², S. Shinamura², and K. Kudo¹

E-mail: sakai@faculty.chiba-u.jp

有機半導体デバイスを作製するための印刷法は、従来の印刷技術を応用することで高速に大面積な有機半導体膜パターンを大気圧下で形成できることから、フレキシブルな電子デバイスの量産化に向けて最も有望な方法として期待されている。しかし、有機半導体のインク化に用いる多くの有機溶媒は有毒であり、環境や人体への悪影響が懸念されている。これまでに我々は溶媒フリーで有機半導体薄膜を形成する手法として、有機半導体を加熱及び加圧で熔融・薄膜化する熱プレス法・ラミネート法および超音波溶融法を提案し、この方法により有機薄膜トランジスタの作製を行ってきた[1,2,3]。しかし、有機半導体の薄膜化だけでなくパターニングも一貫して行える手法でないと無溶媒印刷プロセスと呼ぶことはできない。そこで我々は電子写真技術に着目し、有機半導体トナーの作製を行い、自作の静電転写装置を用いた有機半導体のパターニングを行った。有機半導体トナーを電界により電極上にパターニングするこの手法では、有機半導体トナーの設置量・位置を制御可能であり、デバイス特性の均一化・材料消費の最小化にも寄与する。

本研究では、C₈-BTBT の粉末を破碎装置にかけることによって粒径数 μm 程度の有機半導体トナー粒子を作製した。作製したトナーと帯電付与性をもつ鉄系のキャリア粒子を混合してトナーを帯電させ、電場によるトナーの転写を行うことによって有機半導体トナーをパターニングし、有機電界効果トランジスタの作製を行った。図2は無溶媒印刷により作製したソースゲートドトランジスタ (SGT) の伝達特性の一例である。SGTは、低いドレイン電圧で飽和に達する特徴があり、カレントモードロジックデバイスとして活用が期待されている[4]。

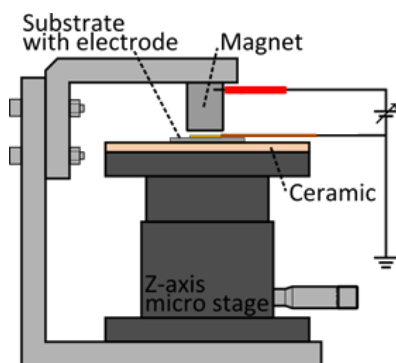


図1 パターニング装置概要図

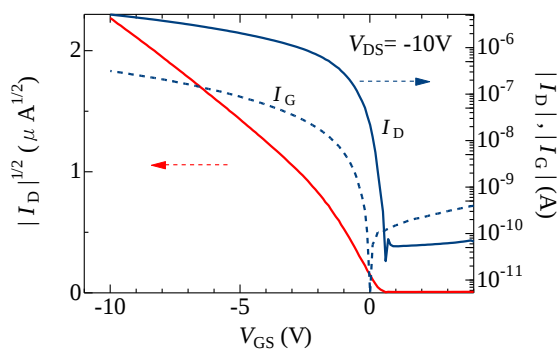


図2 SGT の伝達特性

[1] Phys. Status Solidi A 210, 1353 (2013). [2] Phys. Status Solidi RRL 7, 1093 (2013).

[3] 第75回応用物理学会秋季学術講演会 17a-A4-3, 19p-PA7-14 他

[4] IEEE Electron Device Letters 30, 365 (2009).