

インクジェットと無電解めっき法による有機トランジスタの微細パターンニング

Fine patterning of organic transistors by combination of inkjet printing and electroless plating

○岸 柁之¹、境 駿希¹、伊東 正浩²、阿部 岳文³、松井 弘之¹、田中 秀幸¹、三津井 親彦¹、岡本 敏宏^{1,4}、竹谷純一^{1,5} (1. 東大新領域、2. EEJA、3. 旭硝子、4. JST さきがけ、5. パイクリスタル)

○Masayuki Kishi¹, Shunki Sakai¹, Masahiro Ito², Takefumi Abe³, Hiroyuki Matsui¹,

Hideyuki Tanaka¹, Chikahiko Mitsui¹, Toshihiro Okamoto^{1,4}, Jun Takeya^{1,5}

(1. Univ. of Tokyo, 2. EEJA Ltd., 3. AGC Ltd., 4. PRESTO, 5. PI-CRYSTAL)

E-mail: m-kishi@organice.k.u-tokyo.ac.jp

近年、印刷法を用いて真空フリーかつ低温プロセスでデバイスを作製するプリンテッドエレクトロニクスに大きな期待が寄せられている。現在、様々な印刷法が開発・検討されているが、中でもインクジェット(IJ)法は大面積化が容易である点、必要な部分だけにインクを塗布するため材料効率が高い点において優れた手法である。しかし一方で、IJに利用可能なインクは粘度や沸点、誘電率、溶解度などの制約が多く材料が限定されてしまう為、これまでに高い性能をもつ微細な有機トランジスタをIJ法で作製した例は多くない。本研究ではまず、溶解性と吐出性を持つ2種の溶媒を混合することにより、 $1\text{ cm}^2/\text{Vs}$ を超える高移動度有機半導体単結晶膜を $10\text{ }\mu\text{m}$ の線幅で微細パターンニングすることに成功した。更に、Ag触媒のIJ印刷と無電解めっき法を組み合わせることにより、有機半導体上にAu/Agハイブリッド電極を作製することに成功したので報告する。

P型半導体として、高い溶解性を示し、最高移動度 $9.5\text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示すC6-DNT-VWを用いた[1]。IJ印刷には、数 μm の微細パターンが可能であるサブフェムトIJ加工装置(SIJテクノロジー社)を用いた。混合溶媒を用いて印刷した結果、線幅 $10\text{ }\mu\text{m}$ の有機半導体薄膜が得られ、偏光顕微鏡での観察により、 1 mm 以上に渡って単一結晶ドメインを持つことがわかった(Fig. 1)。また、この半導体薄膜を用いて単結晶トランジスタを作製したところ、移動度は最高で $1.1\text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示した(Fig. 2)。当日の講演では、フッ素系ポリマー(開発品)のバンクを用いてIJおよび無電解めっき法で電極を作製した有機トランジスタの特性についても報告する。

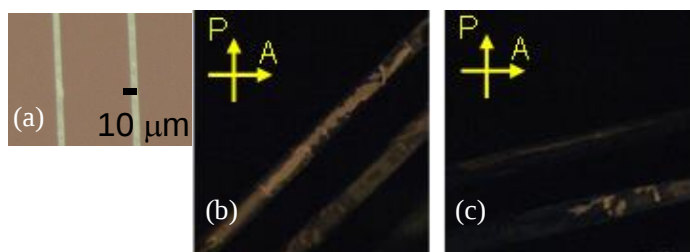


Fig. 1. Images of single crystalline C6-DNT-VW thin film observed under (a) optical (b),(c) cross-polarized microscope.

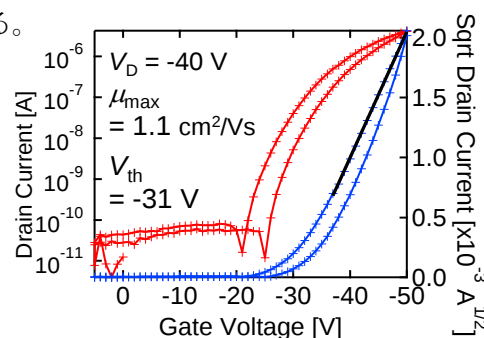


Fig.2. Transfer characteristics of C6-DNT-VW ink-jetted top-contact bottom-gate device.

[1] T. Okamoto *et al.*, *Adv. Mater.*, **25**, 6392-7, (2013).