

湿式工程による大型フレキシブル基板上への有機トランジスタの試作

Prototype of organic transistors on large-size flexible substrate using wet processes

ニコン ○小泉 翔平, 堀 正和, 林田 洋祐, 内藤 一夫, 川端 誠司, 石垣 雄大, 中積 誠,
岩堀 恒一郎, 鬼頭 義昭

Nikon Corp., °Shohei Koizumi, Masakazu Hori, Yosuke Hayashida, Kazuo Naito, Seiji Kawabata,
Yudai Ishigaki, Makoto Nakazumi, Koichiro Iwahori, Yoshiaki Kito

E-mail: Shohei.Koizumi@nikon.com

有機薄膜トランジスタ (OTFT) は湿式工程による作製が可能であり、優れた柔軟性を有することから、Roll to Roll (R2R) 方式での大面積フレキシブル基板上への作製が期待されている。安価な基板としては、PET や PEN などが挙げられるが、これら材料は熱的安定性に乏しいため、低温プロセスでの素子作製が必要となる。また、真空プロセスは高価な装置を必要とするため、湿式プロセスでの素子作製が望まれる。我々が開発したプロセスの特徴は、電極形成技術に無電解めっき法を選択した点にあり、低温かつ湿式プロセスでの配線形成が可能である。OTFT などの積層構造体を作製するためには平坦性も重要な要素であるが、めっき下地膜にアミン材料を活用することにより平坦性の高いめっき膜をフレキシブル基板上に形成することに成功した。本講演では、無電解めっき法による低温・湿式材料形成技術を活用し、A4 型フレキシブル樹脂基板上に OTFT を作製した内容を報告する。

作製した OTFT の断面構造 (a) および光学顕微鏡像 (b) を Fig. 1 に示す。G 電極に Cu 配線、G 絶縁膜に SU-8、SD 電極に無電解めっき膜 (無電解 Ni / 無電解 Au)、半導体層に TIPS-pentacene / ポリスチレン (PS) 複合膜をそれぞれ用いた。上記各材料のパターニングは全て直描露光装置 [1]を用いてサクトラクティブ法で行っており、装置に付属したカメラでアライメントしながら積層構造体を形成した。チャネル幅は全て 500 μm 、チャネル長は 13 μm 、25 μm 、55 μm でそれぞれ OTFT を作製した。A4 型フレキシブル基板上に作製した OTFT ($L = 55 \mu\text{m}$ 、 $W = 500 \mu\text{m}$) の伝達特性を Fig. 2 に示す。作製した OTFT は 5 V で駆動可能であり、On / Off は 10^6 以上であることを確認した。移動度は平均で $0.2 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 程度 (Max. $0.5 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$)であり、ヒステリシスの小さい比較的良好な結果であることを確認した。

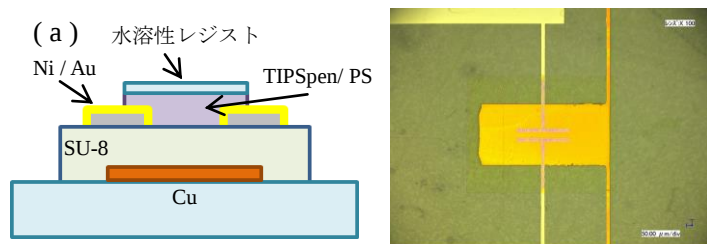


Fig. 1 Schematic of cross section (a) and optical photography (b) of OTFT

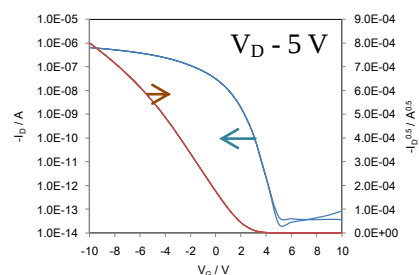


Fig. 2 Transfer characteristics of OTFT ($L = 55 \mu\text{m}$ 、 $W = 500 \mu\text{m}$).

[1] Y. Kito et al, journal of the SID, vol. 25, Issue 7 pp.411-420 (2017)