

印刷型カーボンナノチューブ薄膜トランジスタの微細化に向けたフレキシ印刷技術の高解像度化の検討

Improvement of resolution of flexographic printing technique for miniaturization of printed carbon nanotube thin-film transistors

名大工¹, バンドー化学² ◯前田 迪彦¹, 樋口 健太郎¹, 中嶋 勇太², 外村 卓也², 武居 正史², 岸本 茂¹, 畑 克彦², 大野 雄高¹

Dept. of Quantum Eng., Nagoya Univ.¹, Bando Chemical Industries, Ltd.², ◯M. Maeda¹, K.

Higuchi¹, Y. Nakajima², T. Tomura², M. Takesue², S. Kishimoto¹, K. Hata², and Y. Ohno¹

E-mail: yohno@nuce.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】カーボンナノチューブ薄膜トランジスタ(CNT-TFTs)は電子ペーパーなどのフレキシブルデバイスへの応用が期待されている。最近、浮遊触媒化学気相成長法(FC-CVD)に基づく気相ろ過・転写プロセスにより、プラスチック基板上に高性能な CNT-TFTs や集積回路を実現している^[1]。前回、高スループット印刷法であるフレキシ印刷技術を導入し、素子プロセスの非真空化・高速化を実現するとともに、移動度 $157 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の CNT-TFT を実現した^[2]。今回、素子の微細化を目指し、フレキシ印刷技術の高解像度化を検討したので報告する。

【デバイス作製・評価】フレキシ印刷は樹脂製の柔軟な版を用いた凸版印刷である。今回、加工性の良い PDMS を版材料として用いた。はじめに、厚膜レジストである SU-8 を用いて、図 1 に示すように、フォトリソグラフィにより、パターンを形成した。次に、SU-8 のパターンに PDMS を塗布・真空脱泡ののち、硬化して、版を形成した。図 2 は印刷したカーボンナノチューブ FET のソース・ドレイン電極である。チャネル長は $15 \mu\text{m}$ 、電極の線幅は $10 \mu\text{m}$ と以前の素子と比較して約 1/10 に素子構造の微細化を実現した。

【謝辞】この研究の一部は、NEDO 産業技術研究助成、NICT 国際共同研究助成金、JST/ALCA、科学研究費補助金若手研究(A)の助成を受けて行われた。

[1] D.-M. Sun. *et al.*, *Nature Nanotech.* **6** 156 (2011).

[2] 樋口ら、第 73 回秋季応用物理学会学術講演会、13a-C2-5 (2012)

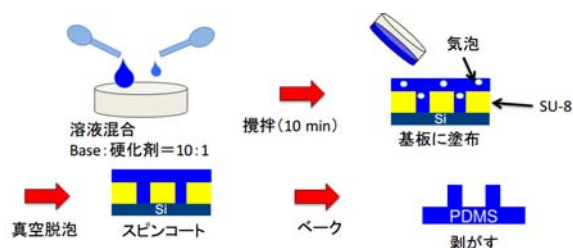


Fig.1 Fabrication process for PDMS flexo plate.



Fig. 2 Printed source and drain electrode with channel length of $15 \mu\text{m}$.