

半導体型カーボンナノチューブを用いた塗布型薄膜トランジスタ

Printed thin film transistors using semiconducting carbon nanotubes

東レ株式会社 ○清水 浩二, 崎井 大輔, 磯貝 和生, 村瀬 清一郎

Toray Industries, Inc., °Hiroji Shimizu, Daisuke Sakii, Kazuki Isogai, Seiichiro Murase

E-mail: Hiroji_Shimizu@nts.toray.co.jp

【はじめに】近年、低コスト・フレキシブル化が可能な塗布型電子デバイスの開発が進められており、中でも単層カーボンナノチューブ(SWCNT)は、薄膜トランジスタ(TFT)の半導体材料として注目されている。我々はこれまでに、金属/半導体 CNT の分離工程の温度制御によって半導体純度を高めた SWCNT に、当社 CNT-半導体ポリマー複合体(CPX)技術を適用し、塗布型 TFT の大幅な高性能化を達成している [1]。本検討では、CNT の長さ制御とそのデバイス特性について検討したので、その結果を報告する。

【実験】当社独自の半導体ポリマーを用いて半導体型 SWCNT を分散し、CPX 分散液を得た。次に、CNT の長さ制御を行う目的でろ過工程を施し、ろ集された CPX を再分散させ新たな分散液を作製した。これら、長さ制御の有無それぞれの CPX を半導体層に用いた TFT 素子を作製し、特性を評価した。

【結果】長さ制御を行うことで、平均長さ約2倍の CNT が得られた。この長さ制御を経た CNT を用いた TFT 特性は、長さ制御未実施の CNT と比較し、移動度が $51\text{cm}^2/\text{Vs}$ から $81\text{cm}^2/\text{Vs}$ に向上した(Fig.1)。この移動度の向上は、長さ制御により短い CNT が除去されることで、CNT 間の接触点数が減少し、結果として CNT 膜の接触抵抗が低減したためと推定される。

[1] 磯貝 和生他、第77回 応用物理学会秋季学術講演会予稿集 (2016)

謝辞：本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の助成事業を受けて行ったものです。

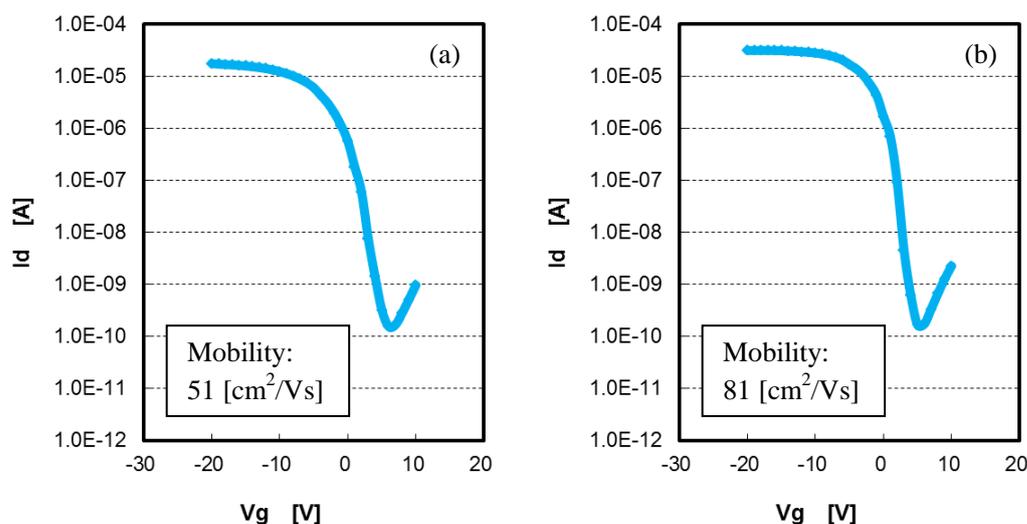


Fig.1. Transfer characteristics of TFTs. (a) Non-filtrated. (b) Filtrated.