28p-PA8-26

ナフタレンテトラカルボキシジイミド誘導体を用いた低電圧駆動 n 型有機トランジスタの作製と回路応用

Fabrication of low-voltage organic n-channel thin-film transistors and circuits based on a naphthalenetetracarboxylic diimide derivative

東大工 [1]，JST, ERATO[2]，マックスプランク研究所 [3]，ジョンズ・ホプキンス大学 [4]
°横田 知之 [1]，栗原 一徳 [1]，関谷 毅 [1,2], Ute Zschieschang[3], Hagen Klauk[3],
Byung Jun Jung[4], Howard E. Katz[4]，染谷 隆夫 [1, 2]
School of Engineering, Univ. of Tokyo[1], JST, ERATO[2],
Max Planck Institute for Solid State Research[3], Johns Hopkins University[4]
°Tomoyuki Yokota[1], Kazunori Kuribara[1], Tsuyoshi Sekitani[1, 2], Ute Zschieschang[3],
Hagen Klauk[3], Byung Jun Jung[4], Howard E. Katz[4], and Takao Someya[1, 2]
E-mail: yokota@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

[はじめに]有機トランジスタにおいて、n 型材料は p 型材料と比較して大気不安定、電界効果移動度が低いという問題点をかかえている。一方で、低消費電力や安定な回路を設計するうえでは、CMOS 技術は重要であり、これらを実現するためには高性能な n 型の有機トランジスタを作製することが必要不可欠である。今回、ナフタレンテトラカルボキシジイミド誘導体である 5FPE-NTCDI[1]を有機半導体層に用いることで、低電圧駆動する有機トランジスタの作製・評価を行ったので報告する。また、集積回路の作製も行ったので合わせて報告する。

[実験]今回作製した有機トランジスタはトップコンタクト構造で、ゲート電極としてアルミ電極、絶縁膜としてアルミ酸化膜(4 nm)と自己組織化単分子膜(2 nm)[2]、有機半導体層として 5FPE-NTCDI(30 nm)、ソースドレイン電極として金を用いた。作製した有機トランジスタのデバイス写真を図 1 に示す。作製した有機トランジスタは良好な特性を示し、3 V 駆動で、電界効果移動度は最大で 0.3 cm^2/Vs、オンオフ比は 10^4 以上を示した。また CMOS インバータを作製したところ 1.5 V で駆動し 50 以上のゲインを確認した。

[謝辞]本研究の一部は JSPS 特別研究員の科研費の助成を受けた。

[参考文献] [1] B. J. Jung, et al., Chem. Mater., 21, 94 (2009). [2] Hagen Klauk, et al., Nature 445, 745 (2007).

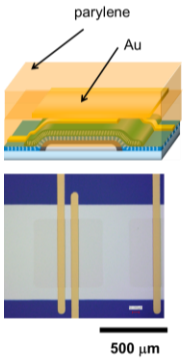

Figure. 1 Device picture

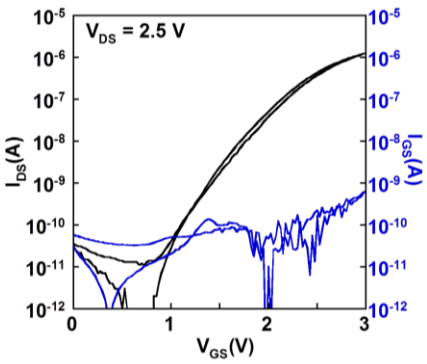

Figure. 2 Transfer characteristics

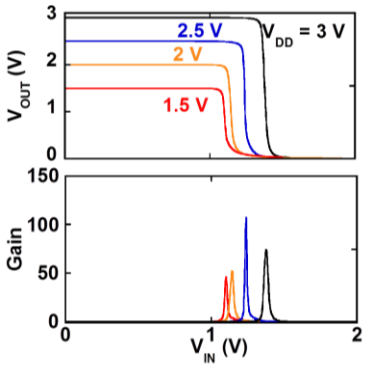

Figure. 3 Inverter characteristics

© 2013 年　応用物理学会