

ボトムゲート・ボトムコンタクト型 Ph-BTBT-10 FET の低電圧駆動特性 Low-voltage driving characteristics of bottom-gate, bottom-contact Ph-BTBT-10 FET

東工大 像情報 國井 正文, 飯野 裕明、半那 純一

Imaging Science and Engineering Laboratory, Tokyo Institute of Technology

E-mail: kunii@isl.titech.ac.jp

当研究室で新規に合成した 2-phenyl-7-decyl-benzothienobenzothiophene (Ph-BTBT-10) は、溶液によるスピコートで容易に多結晶薄膜が形成でき、形成した膜は 140°C の高温での耐熱性を示すことや、これを用いた電界効果トランジスタ (FET) ではスピコート後の 120°C 5 分の短時間のアニール処理により 10 cm²/Vs 以上の高移動度を示すことなど多くの優れた特徴がある[1]。デバイスへの応用では製品の低消費電力への要求等から FET は数ボルト以下の低電圧駆動が可能になることが望ましい。本研究ではボトムゲート・ボトムコンタクト(BG-BC)型の FET を作成し、低電圧駆動特性について評価を行ったので報告する。

Fig.1 に作成した BG-BC Ph-BTBT-10 FET の断面図を示す。厚さ 100nm の熱酸化膜付 p 型 Si 基板上に、キャリア注入特性に優れるとされる MoOx を 2nm、続いて Au を 30nm 連続してマスク蒸着した。Pentafluorobenzenethiol (PFBT) で電極表面処理後、スピコートして多結晶相の Ph-BTBT-10 を製膜した。Fig.2 に FET の伝達特性を示す。トランジスタの L 長は 100 μm、W 長は 500 μm、Fig.2 でのドレイン電圧 (V_{ds}) = -2V である。電界効果移動度は飽和領域で 3.9 cm²/Vs、線形領域で 1.0cm²/Vs、閾電圧は -0.3V であった。Fig.2 から明らかなように急峻な Subthreshold 特性が得られており、S = 0.14 V/dec を示した。先行研究でも同程度の S 値の報告例はあるが、本研究ではスピコートで得られた多結晶膜と、標準的な SiO₂ ゲート絶縁膜の組み合わせで急峻な S 値を示しており、デバイス応用には有利な特徴と考える。

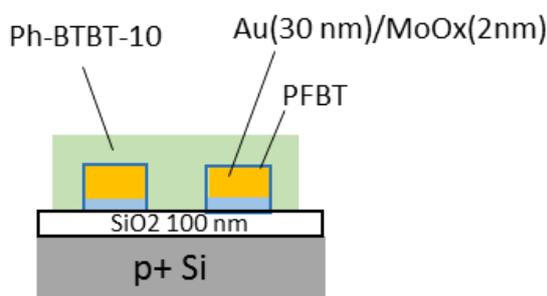


Fig.1 Schematic illustration of BG-BC Ph-BTBT-10 FET with PFBT modified Au/MoOx electrodes. Thickness of Au = 30 nm, MoOx = 2 nm.

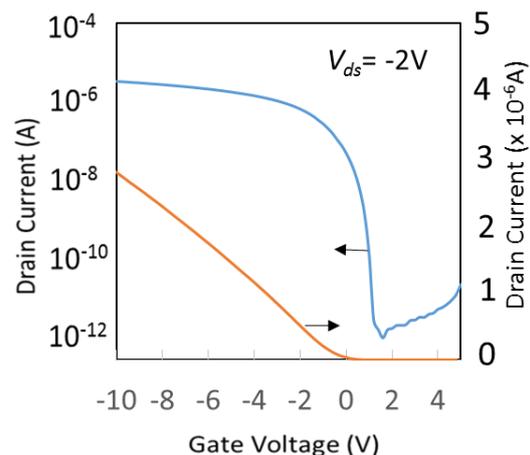


Fig.2 Transfer characteristics of BG-BC Ph-BTBT-10 FET at $V_{ds} = -2V$. $W/L = 500(\mu\text{m})/100(\mu\text{m})$.

[1] 飯野、臼井、半那; 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-C5-7 (2013).