18p-P8-4

ヘテロ構造をもつ(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー薄膜の電界効果型トランジスタ特性

FET Characteristics of Hetero-structured Thiophene/Phenylene Co-oligomer Films

奈良先端大物質[1]，産総研電子光技術[2]，京工繊大院工芸[3]
○橋本　和昌[1]，柳　久雄[1]，佐々木　史雄[2]，山雄　健史[3]，堀田　収[3]
NAIST[1], AIST[2], Kyoto Inst. Technol.[3]　○Kazumasa Hashimoto[1], Hisao Yanagi[1], Fumio Sasaki[2], Takeshi Yamao[3], Shu Hotta[3]
E mail: h-kazumasa@ms.naist.jp

【はじめに】　(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー(TPCO)は、結晶ならびに薄膜状態で高い発光収率と良好な半導体特性を有することから、電流励起有機レーザーの活性媒体として有望視されている。これまでに、光励起では単結晶を用いた Fabry-Pérot 共振器や、多結晶膜を微細加工したマイクロディスクを用いてレーザー発振が報告されている[1,2]。前回我々は、微細加工した TPCO 共振器の電界効果型トランジスタ特性について報告した[3]。低閾値でのレーザー発振には、キャリアと光を閉じ込める低次元構造が必要となる。そこで本研究では、エピタキシャル成長した一次元結晶と蒸着膜を組み合わせたヘテロ構造をもつ TPCO 薄膜を用いて電界効果型トランジスタ(FET)を作製し、その電気特性を評価した。

【実験と結果】　KCl 基板上に BP2T(5,5'-bis(4-biphenylyl)-2,2'-bithiophene)のニードル状結晶をエピタキシャル成長させた。その上に BP1T(2,5-bis(4-biphenylyl)-thiophene)薄膜を真空蒸着することにより、BP2T 結晶を BP1T 薄膜で閉じ込めた井戸構造を形成した。その後、BP1T 薄膜の上からソース、ドレイン電極(L=10 μm, W=100 μm)として Au 及び Al を蒸着した。その後、基板を水面上に浮かべ、KCl のみを溶解除去し、BP2T/BP1T 膜を HMDS 処理した Si/SiO_2 基板にすくい取り、乾燥させた。作製した FET を SEM ナノプローブシステムを用いて電気特性を評価した。Fig. 1 に作製した FET の SEM 像を示す。薄膜の転写後も結晶が破損せず、ヘテロ構造が保持されている。Fig. 2 の出力特性に示すように、負ゲートバイアス下でホール輸送による飽和電流が得られ、移動度は 7.3×10^{-3} cm²/Vs と見積もられた。また、チャネル間に多数のニードル状結晶が存在しており、その数や配向方向に依存して移動度が変化した。

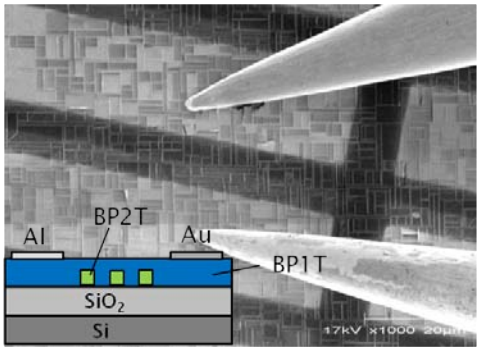

Fig. 1 SEM image and schematic diagram of the fabricated FET.

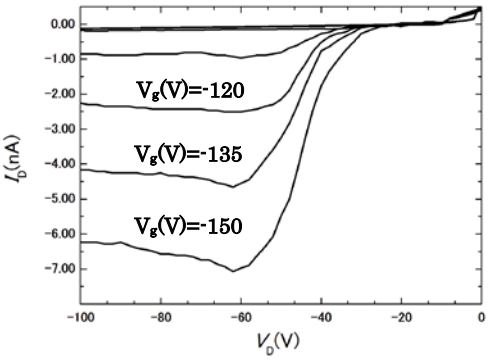

Fig. 2 Output characteristics of the fabricated FET with hetero-structured TPCO film.

[1] H. Mizuno et el., *Adv. Mater.* **24**, 5744 (2012).
[2] F. Sasaki et al., *Adv. Mater.*, **19**, 3653 (2007).
[3] 橋本他、第 60 回応物春季講演会　28p-PA8-5.

© 2013 年　応用物理学会