

静電スプレー堆積法で作製した TIPS ペンタセン 単結晶ドメインを用いたボトムコンタクト型 OFET

Bottom-contact OFETs based on TIPS pentacene

single-crystalline domain fabricated by electrostatic spray deposition

山梨大¹ ○齋藤 弘樹¹, 小野島 紀夫¹

Univ. of Yamanashi¹, ○Hiroki Saito¹ and Norio Onojima¹

E-mail: g13me010@yamanashi.ac.jp

【はじめに】近年、有機電界効果トランジスタ(OFET)の高速動作化に向けた研究が活発に行われており、活性層に単結晶を用いることで高い移動度が報告されている。本研究では、静電スプレー堆積法(Electrostatic Spray Deposition; ESD)に注目している。ESD 法は、大面積に均一で高速に成膜できる低コストな溶液プロセスである。加えて、作製条件を変化させることで、スプレー状態の制御が可能であるため、単結晶ドメインの大面積化が期待できる。また、シャドウマスクを用いることができるため、ボトムコンタクト型 OFET の作製が可能である。今回、我々は ESD 法を用いて作製した TIPS ペンタセン単結晶ドメインを活性層とするボトムコンタクト型 OFET において、良好なトランジスタ動作が得られたので報告する。

【実験】Fig. 1 に作製した OFET の構造を示す。基板には SiO₂/Si 基板を使用し、Si をゲート電極、SiO₂ を絶縁膜として用いた。次にフォトリソグラフィ法を用いてチャンネル長 5-100 μm 、チャンネル幅 10-200 μm のソース・ドレイン電極(Ni/Au)を形成した。最後に TIPS ペンタセンを o-DCB : acetone 混合溶媒(1:1)で溶解した溶液(0.1 wt%)を作製し、ESD 装置を用いて印加電圧 13 kV、基板温度 55 $^{\circ}\text{C}$ 、スプレー時間 1 min で成膜しデバイスを作製した。

【結果】Fig. 2 にチャンネル間における TIPS ペンタセンの偏光顕微鏡画像を示す。単結晶ドメインがチャンネル間を覆って成膜されていることが確認できる。Fig. 3 に OFET(Fig. 2)の電流-電圧特性を示す。移動度は 0.56 cm^2/Vs 、オンオフ比は 10^6 を示した。また、チャンネル長 5 μm の短チャンネルなボトムコンタクト型 OFET でもトランジスタ動作が確認できた。

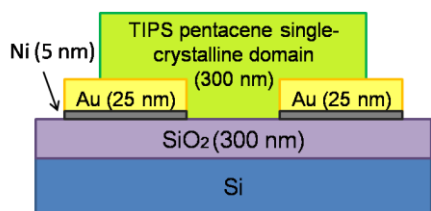


Fig. 1 Schematic view of OFET.

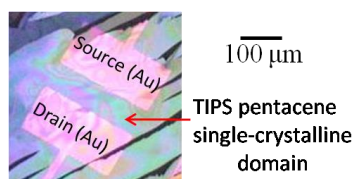


Fig. 2 Polarising microscope image of TIPS pentacene single-crystalline domain between source and drain electrodes.

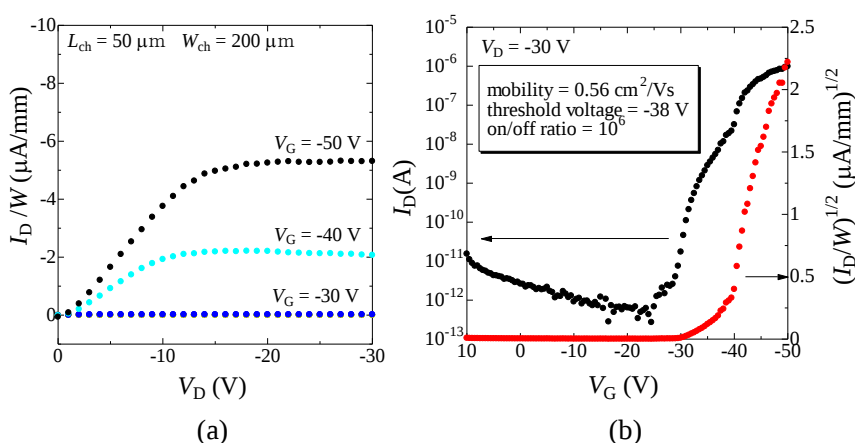


Fig. 3 Electrical characteristics of OFET : (a) I_d - V_d and (b) I_d - V_g characteristics, respectively.