

C8-BTBT/PMMA 二層膜の熱アニールによる高移動度 OFET の作製と評価

Fabrication and Characterization of High-mobility OFETs

by Annealing C8-BTBT/PMMA Double Layers

○小槻 賢志¹、小幡 誠司²、斉木 幸一朗^{1,2} (1. 東大院理, 2. 東大新領域)

°Kenji Kotsuki¹, Seiji Obata² and Koichiro Saiki^{1,2}

(1.Sch. of Science, The Univ. of Tokyo¹, 2.Grad. Sch. of Frontier Sciences, The Univ. of Tokyo)

E-mail: kotsuki@epi.k.u-tokyo.ac.jp

有機トランジスタの性能は、結晶粒界の数によって大きく左右されることが知られる。これは結晶粒界でのキャリア散乱の発生に起因するもので、デバイスの高性能化のためには結晶粒界を減らす、すなわち結晶粒を大きくすることが望まれる。C8-BTBT (dioctyl-benzothienobenzothiophene) 分子は、薄膜状態における加熱・冷却で再結晶し、広いドメインを形成することが報告されている。この過程での冷却収縮による薄膜中のクラック生成を防ぐため、poly-methylmethacrylate (PMMA) 上での薄膜に対し加熱・冷却を行い、デバイスの高性能化を試みた。

実験では、C8-BTBT と PMMA の混合クロロベンゼン溶液を SiO₂/Si 基板上に回転数 2,000 rpm でスピコートし、自己組織的に C8-BTBT/PMMA/基板と積層する二層膜を成膜した。この基板を 130 °C に加熱したホットプレート上に載せたのち、約 2 °C/min で室温まで冷却した。そして冷却後の薄膜に金電極 (厚さ 20 nm) を真空蒸着により成膜し、FET 測定で評価した。

Figure 1(a-c)に薄膜の偏光顕微鏡像を示す。成膜直後 (1a) で 10 μm 程度であった結晶粒は、加熱による再結晶で数百 μm まで広がった (1b)。薄膜には二色性に応じた方向に直線状のクラックが生じたが、PMMA が無い場合 (1c) の太いクラックに比べ大幅に抑制された。これは、冷却収縮に由来する C8-BTBT の歪みを PMMA が緩和したためと見られる。**Figure 1d** には加熱後の薄膜の伝達特性を示す。加熱前の移動度は 0.5~1 cm²/Vs 程度であったが、加熱後では概ね 6 cm²/Vs 以上を示すようになり、高いものでは 10 cm²/Vs 以上を示すことが明らかとなった。結晶粒界の減少とクラックの抑制が移動度の大幅な向上に寄与したと考えられる。加えて、加熱処理後の薄膜の移動度には時間依存性があることがわかった。詳細は当日発表する。

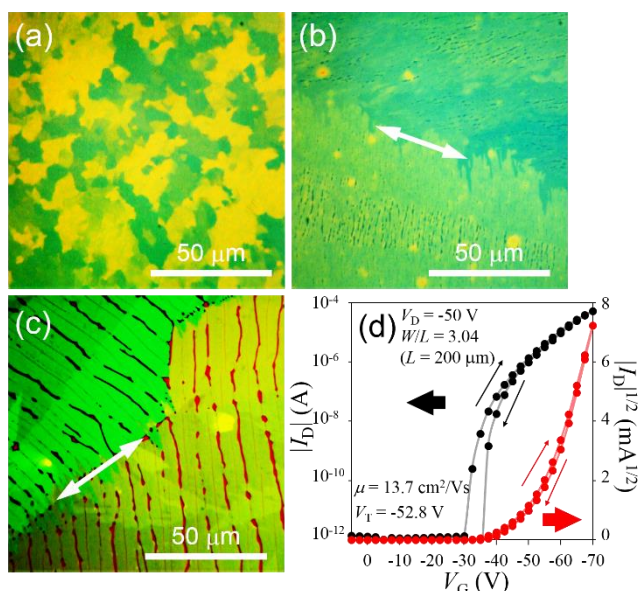


Figure 1 (a-c) Polarized optical microscope images of C8-BTBT films before (a) and after (b,c) annealing at 130 °C. Films were fabricated by spin-coating mixed chlorobenzene solution of C8-BTBT and PMMA (a,b), or by spin-coating chloroform solution of only C8-BTBT (c). White arrows indicate domain boundaries. (d) Transfer characteristic of annealed film.