

吸着堆積法による PBTTTC14-OTFT の作製

Fabrication of PBTTT-C14 Thin-Film Transistor by Adsorbing Deposition in Suspension

石田 将崇¹、[○]永松 秀一^{1,2}、パンディ シヤム^{2,3}、早瀬 修二^{2,3}

(九工大 1.情報工、2.太陽光、3.生命体)

Masataka Ishida, [○]Shuichi Nagamatsu, Shyam Pandey, Shuzi Hayase

(Kyushu Institute of Technology)

E-mail: nagamatu@cse.kyutech.ac.jp

【はじめに】電気泳動堆積法 (EPD) は、溶媒中に粒子を帯電・分散させ、その懸濁液に電極を浸漬し、電場印加により帯電粒子を電極基板上に堆積させる手法であり、セラミック粒子の成膜だけでなく導電性高分子についても利用されている。我々はこれまでに、EPD の電極を誘電体で隔離し絶縁基板上への poly(3-hexylthiophene) (P3HT) 粒子の堆積を実現した誘電体バリヤ電気泳動堆積法 (DBEPD) [1] や、更に電場印加を必要とせず、懸濁液中に基板を浸漬するだけで導電性高分子粒子膜が得られる、吸着堆積法 (Adsorbing Deposition in Suspension : ADS 法) を報告した。[2] ADS 法は懸濁液を用いる手法であるため、難溶性導電性高分子の成膜に適用可能である。本研究では、難溶性の Poly[2,5-bis(3-tetradecylthiophen-2-yl)thieno[3,2-b]thiophene] (PBTTT-C14) を予め液中で自己組織的に凝集体化させた懸濁液を用い、ADS 法により薄膜化し、その ADS 薄膜を用いてトランジスタを作製し、その OTFT 特性を調査した。

【実験及び結果】濃度 0.1mg/ml の PBTTT-C14 トルエン溶液を、加熱溶解後 20°Cにて静置することで PBTTT-C14 懸濁液を形成した。OTS により疎水処理を施した 300nm の酸化膜つきシリコンウエハを PBTTT-C14 懸濁液に浸漬することで、ADS 法により PBTTT-C14 薄膜を得た。得られた PBTTT-C14 薄膜は 160°Cの熱処理を施した後、その上部に MoO₃(5nm)/Ag(50nm)のソースドレイン電極対 (W=2mm, L=20μm) を真空蒸着により形成することでボトムゲートトップコンタクト型 OTFT とした。作製した OTFT 特性の評価は相対湿度 5%以下の乾燥大気中で行った。

作製した OTFT は、線形領域と飽和領域を示す典型的な p 型 OTFT 特性を示した。Fig.に ADS 法および Spin-Coat 法による薄膜それぞれの OTFT の飽和領域における伝達特性を示す。両 OTFT とともに同程度の正孔移動度を示したが、ドレイン電流の ON-OFF 比は ADS 膜を用いた場合、10⁴程度の値を示した。予め液中で自己組織的に凝集させることで、難溶性の PBTTT-C14 の高性能な OTFT を得ることに成功した。

本研究は、MEXT 科研費 17K06353 の助成を受けたものです。

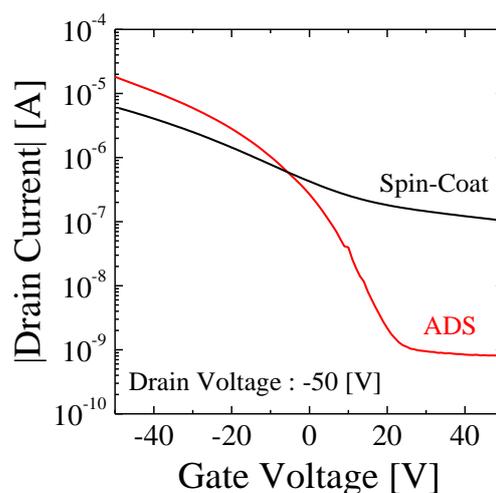


Fig. Transfer Curve of PBTTT-C14 OTFTs

References

[1] Miyajima et al., Appl.Phys.Lett. 101(2012)19335

[2] 永松ら, JSAP2017Spring 15-P8-23 / JSAP2017Fall 5p-PA2-11