

自己組織化単分子膜による InGaZnO/イオン液体界面反応の保護作用

Protection on interfacial reaction in InGaZnO/Ionic liquid with self-assembled monolayer

奈良高専¹ 奈良先端大² ○石田翔麻¹、藤井茉美²、劉洋²、山田裕久¹、石河泰明²、
藤田直幸¹、浦岡行治²

NIT, Nara Coll.¹, NAIST², ○Shoma Ishida¹, Mami N.Fujii², Yang Liu², Hirohisa Yamada¹,
Yasuaki Ishikawa², Naoyuki Fujita¹, Yukiharu Uraoka²,

E-mail: f-mami@ms.naist.jp

【背景】これまで非晶質 InGaZnO(a-IGZO)にイオン液体(IL)を用いた電気二重層トランジスタ(EDLT)は、高密度キャリア蓄積による低電圧駆動化が可能となり、IGZO の電界劣化、発熱劣化を抑制することが報告されている[1]。しかし、a-IGZO/IL 界面の化学反応が起因すると考えられる劣化が生じていた。そこで a-IGZO と IL の界面反応を抑制する手法として、特に撥水性の高い自己組織化単分子膜(1H,1H,2H,2H-Perfluorodecyltriethoxysilane : FDTS) を用い、a-IGZO/IL 界面を保護することを提案した。これによる、保護効果について検討した。

【実験方法】IL ゲート絶縁体を有する a-IGZO EDLT を作製し、TFT 動作を確認した。次に、薄膜表面分析のため、Fig. 1 (a) に示すように RF マグネトロンスputtering法により Si 基板上に室温で a-IGZO 膜を堆積させた。FDTS の形成は、120℃ で 2 時間の化学蒸着(CVD)処理を行った。さらに、窒素雰囲気グローボックス内で IL を滴下し、それぞれ一定時間反応させた。その後、アセトン、メタノール、超純水により IL の除去を行い、X 線光電子分光法(XPS)により化学結合状態を評価した。

【実験結果】作製した a-IGZO EDLT の電気特性は、a-IGZO/IL 界面の FDTS 保護層の有無に関わらず類似のスイッチング特性を示し、界面層を導入後も電気二重層が形成されることを確認した。また、Fig. 2 の XPS の測定結果から、IL 滴下後 360 時間後、FDTS を有さない a-IGZO 表面の O1s ピークに大きな変化がみられることに対して、FDTS 保護層導入試料ではこの変化が抑制された。FDTS 保護層により a-IGZO/IL 界面の反応が抑制されたと考えられる。発表時は FDTS の撥水性に注目した保護効果に関して詳細に議論する。

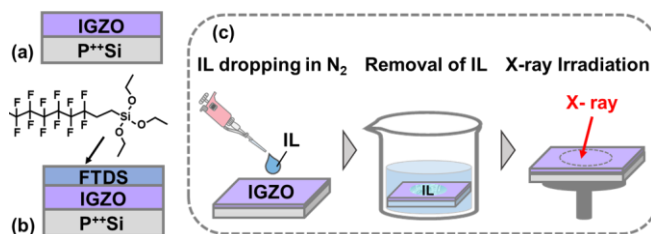


Fig. 1 Cross-sectional structure of IGZO (a) and with FDTS (b), and the procedure for surface analysis (c)

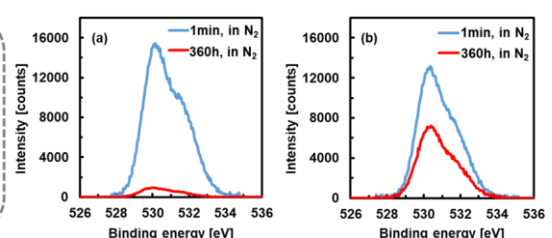


Fig. 2 Comparison of O1s peak change in IGZO (a) and with FDTS (b)

【参考文献】

[1] M. N. Fujii, Y. Ishikawa, K. Miwa, H. Okada, Y. Uraoka, and S. Ono, Sci.Rep. 5, 18168 (2015)