

課題番号 : F-15-RO-0039
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電圧印加 XPS を用いた熱酸化 SiO₂/Si 構造の内部電位評価
Program Title (English) : Evaluation of potential depth profile in SiO₂/Si system by using XPS
利用者名(日本語) : 稗田竜巳, 村上秀樹, 東清一郎
Username (English) : T. Hieda, H. Murakami, S. Higashi
所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科
Affiliation (English) : AdSM, Hiroshima Univ.

1. 概要(Summary)

高誘電率ゲート絶縁膜(High-k)の技術課題としてそのイオン分極率の高さ故に、界面ダイポールによる遠隔光学フォノン散乱によって、散乱強度が強くなることで、移動度低下が示唆されており、解決に向け、盛んに研究が行われている。上記のような課題解決には、デバイス動作下での MIS 構造における内部電位の直接観測が必要となると考えられる。そこで本研究ではデバイス動作下で、MIS 構造における内部電位の観測が可能な、バイアス印加硬 X 線光電子分光に注目し、この手法を用いて、Au/SiO₂/Si の MIS 構造に対するデバイス動作下での内部電位評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化炉を用いて Si の熱酸化を行った。

【実験方法】

p-type Si 基板を HF エッチングにより自然酸化膜を除去したのち、RCA 洗浄を行った。その後、熱酸化炉にて 850°C で 7 分間、パイロジェニック酸化により SiO₂ 熱酸化膜 15nm を製膜した。さらに、真空蒸着法にて Au 電極を表面(10nm)形成した。裏面も同様に 1 μm 程度 Au 電極を形成をした。これを SPring-8 の硬 X 線光電子分光をもちいて分析を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. に電圧印加時における Si1s のスペクトルを示している。電圧印加にともない Si1s ピークがシフトしていることが観察された。また、電圧印加に伴い高結合エネルギー側の波形がブロードニングしていることが分かる。これは、電圧印加により、酸化膜に電界が生じた結果と理解することができる。

4. その他・特記事項(Others)

謝辞

硬 X 線光電子分光分析は、SPring-8 BL47 において実施された。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

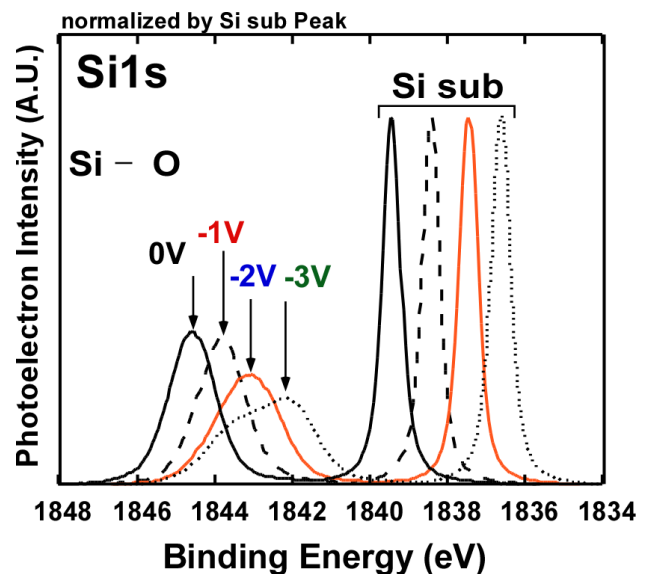


Fig. Si1s photoelectron spectroscopy for the sample of Au/SiO₂/Si with applying bias of 0, -1, -2 and -3V