

課題番号 : F-18-AT-0077
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 酸化物半導体へのパッシベーション膜形成
Program Title (English) : The formation of a passivation film on an oxide semiconductor
利用者名(日本語) : 中峻之
Username (English) : T. Naka
所属名(日本語) : シャープ株式会社
Affiliation (English) : Sharp Corporation
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、パッシベーション、Al₂O₃、酸化物半導体

1. 概要(Summary)

酸化物半導体の表面状態は、キャリア輸送特性に影響を与えうるため、上記酸化物半導体上にパッシベーション膜を設け、上記表面状態を制御することが重要である。

今回、キャリア輸送特性の向上を目指し、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の設備を利用して、パッシベーション膜として Al₂O₃ 膜を形成し、Al₂O₃ 膜有無での特性差を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 原子層堆積装置[FlexAL]

【実験方法】

酸化物半導体(基板: ITO 付きガラス)を 200°C に加熱しておき、酸素プラズマ照射による前処理(O₂ 雰囲気、圧力 15 mTorr、投入電力 400 W、時間 10 秒)を施した後、TMA(trimethylaluminum)フローと酸素プラズマ照射(O₂ 雰囲気、圧力 15 mTorr、投入電力 400 W、時間 2 秒)を 1 サイクルとして、Al₂O₃ 膜を成膜した。作製したサンプルは以下の通り:

- (i) 4 サイクル
- (ii) 8 サイクル
- (iii) 12 サイクル
- (iv) 16 サイクル

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜した Al₂O₃ 膜は成膜時のサイクル数が少ないため、膜厚の確認を自社にて行った。まず、Si 基板上に(iv)の条件にて成膜した Al₂O₃ 膜の断面 TEM 像を Fig. 1 に示す。Fig. 1 からは、3 nm 程度の Al₂O₃ 膜が形成されていることが示唆されたが、Si 基板との境界が不明瞭であった。そこで、同じく Si 基板上に成膜した Al₂O₃ 膜に対して、XRR 解析を行ったところ、Fig. 2 に示すように、膜厚の確

認ができた。ただし、条件(i)、(ii)では、膜厚が薄く、十分な信頼性が得られなかったため参考値(○)とした。なお、今回、条件(i)~(iv)にて成膜した Al₂O₃ 膜が存在することにより、目的とした特性向上が見られた。

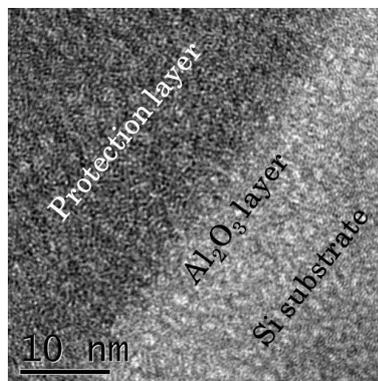


Fig. 1 The cross-sectional TEM image of Al₂O₃ film on Si substrate.

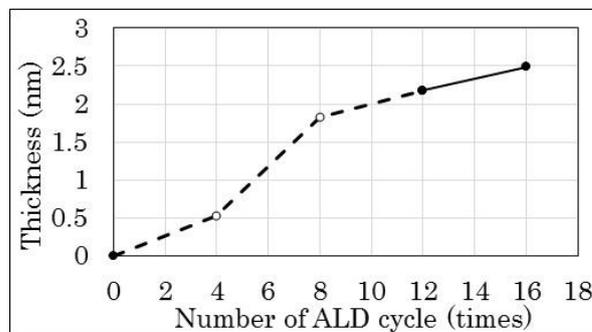


Fig. 2 Al₂O₃ film thickness as a function of number of ALD cycles.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。