

課題番号 : F-15-HK-0087
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ALD 法による高温加熱保護膜の作製の試み
Program Title(English) : Fabrication of protection layer for high-temperature annealing by ALD
利用者名(日本語) : 菅 育正
Username(English) : Ikumasa Suga
所属名(日本語) : (株)菅製作所
Affiliation(English) : Suga Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

Si 上の構造物を高温加熱する際に保護膜として HfO_2 や Al_2O_3 、もしくはそれらを組み合わせた保護膜の作成を検討した。成膜方法として原子スケール厚さの膜厚制御も低温成膜も可能であり、かつ緻密性が高いとされる原子層堆積(ALD)法は最適と考えられるが、それぞれの保護膜の耐熱特性が分かっていない。今回は条件確立するためにシリコン基板を試料として Al_2O_3 および HfO_2 を ALD 法により成膜し、高温加熱を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・原子層堆積装置(ALD; Savannah100)
- ・エリプソメーター(M-500S、日本分光製)
- ・原子力顕微鏡

【実験方法】

シリコン基板の自然酸化膜を希フッ酸液に浸して除去した。膜厚の異なる Al_2O_3 (20 nm と 30 nm の 2 種類) および HfO_2 (20 nm と 30 nm の 2 種類) を成膜した。成膜温度は 175°C とした。また、耐熱を高めるために、 Al_2O_3 (5 nm) と HfO_2 (25 nm) からなる 2 層膜も成膜した。これらの ALD 保護膜付きシリコン基板を 700°C ~ 1100°C の範囲で加熱した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ALD 膜の厚さは、原子間力顕微鏡やエリプソメーター法により評価した。それぞれの試料の膜厚は設定した膜厚に対して ±5% 程度の誤差があることが分かった。20 nm 厚さの Al_2O_3 および HfO_2 膜で保護されたシリコン基板において、1000°C 以上の高温加熱することによってシリコンが保護膜表面に析出し、保護膜としての膜厚が不

十分であることが分かった。現在、他の条件で作製した保護膜の耐熱特性の調査を進めている。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の ALD 成膜および膜厚評価は北海道大学・ナノテクノロジー連携研究推進室のスバギョ・アグス様に代行していただきました。感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。