

課題番号 : F-15-TU-0039
利用形態 : 装置利用
利用課題名(日本語) : 薄膜の応力制御
Program Title (English) : Stress Control of Thin film
利用者名(日本語) : 山田 幹
Username (English) : Kan Yamada
所属名(日本語) : 株式会社協同インターナショナル
Affiliation (English) : Kyodo International, Inc.

1. 概要(Summary)

パッシベーション膜などで利用される SiN 膜だが、微細化やウェアブルアプリケーションなどの応用展開において、現行の主流プロセスである PE-CVD による薄膜形成は、200~300 °C 程度の温度雰囲気さらされるため、基板材料の選択が狭められてしまっているのが現状である。この SiN 成膜プロセスを常温に近い成膜が可能なスパッタリング成膜で PE-CVD と同等な膜特性が得られるようにできれば低融点材料にも成膜が可能となり基板起因の制約が減少する。本研究においては PE-CVD 成膜とスパッタリング成膜の SiN 膜について膜特性の比較を行い、スパッタリング薄膜の膜特性制御を高度化することを目的としている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

PE-CVD 装置(住友精密社製)
マグネトロンスパッタリング装置

【実験方法】

φ4" Si ウェハに、上記 2 種の成膜装置で、SiN 成膜を実施した。成膜条件については PE-CVD は 250 °C、スパッタリング成膜は加熱無しの常温で成膜を行い、PE-CVD の条件においては応力が一番低減できる標準レシピにて成膜を行った。

評価については、各ウェハの応力測定と絶縁破壊電圧を調査した。応力測定については成膜前後のウェハ反りの変化量を測定して算出した。絶縁特性については SiN 成膜後、各ウェハに対し同面積の Al 電極を形成し I-V 測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マグネトロンスパッタリング成膜においては各種パラメー

タを振り、有意な変化が生じているパラメータの評価項目の変化を以下の表にまとめる。

Table1: Break down voltage evaluation

成膜条件	膜厚 (nm)	温度	応力 (GPa)	絶縁破壊電圧(V)
PE-CVD	110	250°C	0.03	-85
スパッタ A	226	r.t	-0.2	-180
スパッタ B	250.6	r.t	-0.33	-70
スパッタ C	304.8	r.t	-1.1	-10

PE-CVD の応力低減レシピには及ばないものの、絶縁特性はほぼ同等で、応力を低減方向にシフトできる条件をスパッタリング成膜で見いだせた。今後、さらなる低応力化と後工程でのマイクロクラック抑制などを加味した試験を行う予定である。

4. その他・特記事項(Others)

本研究は、慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科田口研究室との共同研究であり、研究費の一部は川崎市ナノ・マイクロ産学共同研究開発補助金の助成を受けて行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし