

課題番号 : F-18-TU-0090  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : PECVD、LPCVD による SiN、SiO<sub>2</sub> 成膜と評価  
 Program Title (English) : Deposition of SiN and SiO<sub>2</sub> by PECVD and LPCVD and evaluations.  
 利用者名(日本語) : 春田 知洋  
 Username (English) : Tomohiro Haruta  
 所属名(日本語) : 日本電子株式会社  
 Affiliation (English) : JEOL Ltd.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、CVD、分析

### 1. 概要(Summary)

各種デバイスの保護膜やセンサ構造体として用いられている SiN、SiO<sub>2</sub> 膜を、PECVD、LPCVD により成膜を行い、それぞれの膜の評価方法の習得を行う。具体的には、屈折率、膜応力、絶縁破壊電界強度等の基礎物性値について調べる。PECVD では、応力を制御した成膜も行う。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

LPCVD、住友精密 TEOS PECVD、芝浦スパッタ装置、アネルバ RIE 装置、膜厚計、卓上型エリプソ、Dektak 段差計

#### 【実験方法】

PECVD、LPCVD で Si ウェハ上に SiN、SiO<sub>2</sub> 薄膜を成膜した。SiN の PECVD では、ステージ温度を 250 °C と 350 °C に設定し、膜応力を変化させたものを作製した。SiO<sub>2</sub> の PECVD では Bottom の Rf power を変化させることによって、ガスの打ち込みを調整し、標準応力と低応力の膜を成膜した。

成膜した膜は膜厚計とエリプソメーターを用いて、膜厚と屈折率を測定した。また段差計を用いて、薄膜が成膜された Si ウェハの反りを測定した。この膜厚と Si ウェハの反りの値を Stoney の式に当てはめることによって、成膜された膜の応力を計算した。

また電界破壊強度を測定するために、アルミをスパッタし、探針測定装置を用いて電圧をかけて膜が破壊される電圧を測定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

それぞれの膜の屈折率、膜厚、膜応力を Table 1 に、電界破壊強度を Table 2 に示す。成膜条件を変更することで、薄膜の物性が変化することが確認できた。

Table 1 Refractive index, film thickness, residual stress for each film.

	屈折率	膜厚 (nm)	応力 (MPa)
LPCVD SiN	1.8545	358	1050
PECVD SiN 250°C	1.9436	514.7	1.22
PECVD SiN 350°C	1.8462	552.2	133
LPCVD SiO <sub>2</sub>	1.4567	1087.2	85.2
PECVD SiO <sub>2</sub> 標準	1.4715	1020.5	303
PECVD SiO <sub>2</sub> Low stress	1.4644	1001.2	60.7

Table 2 Break down voltage for each film.

	膜破壊電圧値 (V)	膜厚 (nm)	電界強度 (MV/cm)
LPCVD SiN	65	80	8.15
PECVD SiN 250°C	73	87	8.39
PECVD SiN 350°C	81	88	9.20
LPCVD SiO <sub>2</sub>	95	90	10.56
PECVD SiO <sub>2</sub> 標準	80	97	8.39
PECVD SiO <sub>2</sub> Low stress	82	97	9.20

### 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