

課題番号 : F-20-AT-0040  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : ドライエッチングを用いたシリコン深堀り加工  
Program Title (English) : Deep RIE etching of silicon surface  
利用者名(日本語) : 平井雄介  
Username (English) : Y. Hirai  
所属名(日本語) : トーノファインプレーティング株式会社  
Affiliation (English) : TONO Fine Plating Co. Ltd.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、シリコン

## 1. 概要(Summary)

ドライエッチングを用いたシリコン基板の深堀り加工の検討を行った

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、多目的エッチング装置(ICP-RIE)、電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)

### 【実験方法】

シリコン基板としては 4inch ウェハを用いた。  
主なプロセス条件を以下に示す。

- レジスト AZ5214E, 約 3  $\mu\text{m}$  厚
- 露光プロセス  
(a) プリバーク: 110 $^{\circ}\text{C}$ , 3 min  
(b) 露光量: 100 mJ/cm $^2$
- シリコンエッチング

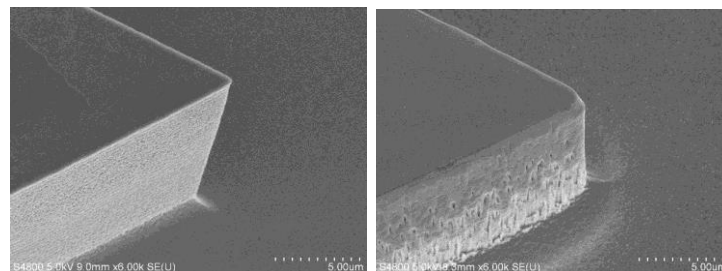
シリコン深堀りプロセスによるエッチングとデポジットの繰り返し加工

エッチング SF $_6$ /Ar=50/20 sccm, 10.0 Pa,  
ICP 出力 480 W, バイアス出力 25 W  
デポジット CHF $_3$ =70 sccm, 10.0 Pa  
ICP 出力 400 W

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン深堀りプロセスでは、逆テーパの形状となる傾向がある。残存部側面が基板面に対し垂直となる様検討を行った。

エッチング時間 5 sec、デポジット時間 4 sec における加工後の形状を Fig. 1(a)に示した。この場合、加工側面は基板面の垂線に対し 20 $^{\circ}$ 程度傾いた形状となる。一方エッチング時間 3 sec、デポジット時間 7 sec 後の形状を



(a) Etching time 5sec  
Deposit time 4sec

(b) Etching time 3sec  
Deposit time 7sec

Fig.1 SEM image after dry etching.

Fig. 1(b)に示した。この場合、加工側面はほぼ基板面に対し垂直であり、エッチング時間とデポジット時間の比率を調整することで加工側面の角度の設定が可能となり、目的の形状を得ることが出来た。ただし、デポジット時間の比率を高めた場合、加工側面の面粗度は粗くなる傾向があり、この点は今後の検討課題である。

## 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。