

課題番号 : F-20-TU-0071  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : Si の垂直貫通加工  
Program Title (English) : Vertical and through etching of Silicon  
利用者名(日本語) : 酒井淳  
Username (English) : A. Sakai  
所属名(日本語) : オリンパス株式会社  
Affiliation (English) : Olympus Corporation  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、スキャナ、ヒンジ

### 1. 概要(Summary)

DeepRIE の機種による垂直貫通加工形状、特にエッチング側面の形状の違いを評価した。今回の実験で機種による形状の差は顕著であり、今回の実験条件にて断面の縦縞は大幅に改善できる見込みを得た。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

DeepRIE#2、膜厚計、レーザ/白色光共焦点顕微鏡

#### 【実験方法】

ミラー部 275  $\mu\text{m}$ 、及びヒンジ部 200  $\mu\text{m}$  を DeepRIE#2 にてほぼ垂直にエッチングする。いずれのエッチングも Box 酸化膜でエッチストップとし、Just Etch 時間にミラー部は 14 %、ヒンジ部は 6 %の Over Etch とした。ヒンジ部は、ベアウエハとワークをグリッドで貼付けエッチングした。

今回の実験で用いた DeepRIE#2 のエッチングパラメータは以下に示す通りである。

#### ○ミラー部エッチングレシピ

- Gas:  $\text{SF}_6$ (200 sccm)/Etch  $\text{C}_4\text{F}_8$ (85 sccm)/Pass
- Platen HF: Delay 13 W/Etch (80 Hz 40%/duty)  
(Boost 5 W/Etch, Current 5 W/Etch)
- Coil RF Power: 600 W/Etch 600 W/Pass
- Pressure (APC) : Delay 3.7 Pa/Etch 2.1 Pa/Pass  
(Boost 8.0 Pa/Etch, Current 4.0 Pa/Etch)

#### ○ヒンジ部エッチングレシピ

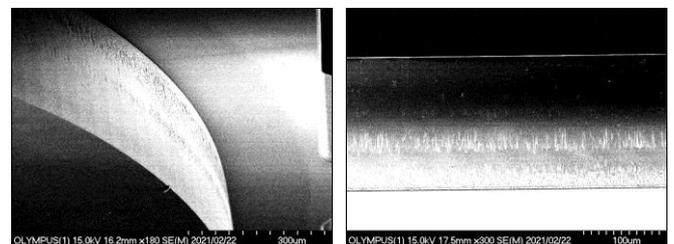
- Gas:  $\text{SF}_6$ (200 sccm)/Etch  $\text{C}_4\text{F}_8$ (85 sccm)/Pass
- Platen HF: 13 W/Etch (80 Hz 40 %/duty)
- Coil RF Power: 600 W/Etch 600 W/Pass
- Pressure (APC) : 3.7 Pa/Etch 2.1 Pa/Pass

エッチング後に、Box 酸化膜の除去などの追加工程を施し、エッチング側面の形状を SEM にて評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

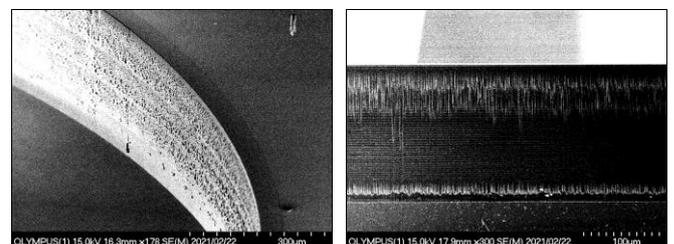
今回の実験で得られた DeepRIE 後のエッチング側面の SEM 画像を Fig. 1(a)、(b)に示す。Fig. 2(a)、(b)は Deep-RIE#2 の旧型機種でエッチングした場合のエッチング側面の SEM 画像である。

Fig. 2 に見るエッチング側面の面荒れ・縦縞・スキヤロップが、今回の実験条件 (Fig. 1) で大幅に改善できることを確認した。機械特性の評価と解釈が今後の課題である。



(a) Side of Mirror (b) Side of hinge

Fig.1 DeepRIE#2.



(a) Side of Mirror (b) Side of hinge

Fig.2 DeepRIE#2 (old Model).

### 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