

課題番号 : F-20-FA-0025  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : スライド用マイクロ溝・パターンの試作  
 Program Title (English) : Prototyping of micro groove and structure for mechanical stage slider  
 利用者名(日本語) : 平田雄也<sup>1)</sup>, 青木雄大<sup>2)</sup>, 清水浩貴<sup>1)</sup>  
 Username (English) : Y. Hirata<sup>1)</sup>, Y. Aoki<sup>2)</sup>, H. Shimizu<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1)九州工業大学大学院工学府, 2)九州工業大学工学部  
 Affiliation (English) : 1) Kyushu Institute of Technology Graduate school of Engineering, 2) Kyushu Institute of Technology Faculty school of Engineering  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, 結晶異方性, バルクマイクロマシニング

### 1. 概要(Summary)

精密機器に用いられるステージ用のスライド面(ガイドレール)への応用を目指し, 周期溝構造や, 四角錐台がXY 2 軸方向に多数並んだ構造をシリコンのバルクマイクロマシニングにより製作することを試みた.

シリコンの結晶異方性ウエットエッチングを利用して周期構造を製作するため, 様々なパターンのマスクを用意し, 所望の形状を得るためのマスク設計に繋げる基礎実験を行った.

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

プラズマCVD, リアクティブイオンエッチャー, スピンコーター, 両面マスクアライナ, 純水製造装置, ドラフトチャンバー, 走査型電子顕微鏡

#### 【実験方法】

ステージのスライド面に適した台形溝または三角溝を得るためには溝のピッチ, 深さ, 台形頂部サイズ等を設計にあわせ変化させる必要がある. マスクCAD により Fig.1,2 に例を示す長方形パターンの連続するマスクパターンを設計し, マスクの製作を依頼した. 厚さ  $525\mu\text{m}$  の $\langle 100 \rangle$ ウエハ上にシリコン窒化膜をプラズマ CVD で形成, リソグラフィによりパターンを転写した. その後,  $80^\circ\text{C}$  に加熱した TMAH 水溶液(TMAH:600 ml, IPA:120 ml, H<sub>2</sub>O:280 ml)を用いた12時間の結晶異方性ウエットエッチングにより台形溝の製作を試みた.

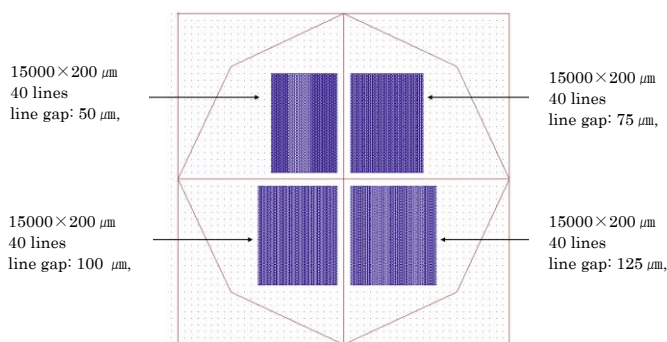


Fig.1 photomask A

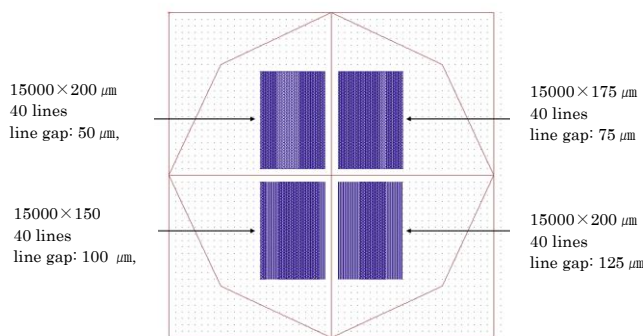


Fig.2 photomask B

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

間隔  $125\mu\text{m}$  で  $15000\mu\text{m} \times 125\mu\text{m}$  の長方形パターンが40列並んだマスクを用いた場合のエッチング後形状のSEM観察画像を Fig.3 に示す. この画像より, V溝の繰り返しパターンが精度よく形成されていることが確認された. 各実験条件におけるエッチングレート算出や溝形状計測を行い, 求める形状を実現するマスク設計に繋げる.

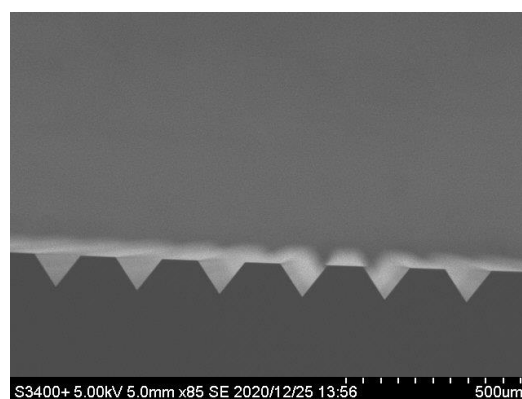


Fig.3 SEM image of V-groove (photomask B  $15000\mu\text{m} \times 125\mu\text{m}$ , line gap:  $125\mu\text{m}$ )

### 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.