

課題番号 : F-15-AT-0076  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : ドライエッチングによる SiO<sub>2</sub> 加工形状制御  
 Program Title(English) : Shape Control of the SiO<sub>2</sub> by Dry Etching Processing.  
 利用者名(日本語) : 田中良和, 皿田孝史  
 Username(English) : Y. Tanaka, T. Sarata  
 所属名(日本語) : セイコーインスツル(株)  
 Affiliation(English) : Seiko Instruments Inc.

### 1. 概要(Summary)

MEMS 部品の加工では、基板上にマスクを形成しエッチングすることで三次元構造を作製する。この場合、マスク端部で段差部が生じ、平滑性の低い側面が形成されることがあるが、機械的強度やデバイス特性の観点で問題となる。そこで、段差エッジ部を面取りし、側面平滑性の高い形状の要望が高まっている。本報では、基板上に形成した段差部をドライエッチングすることで生じる形状変化について述べる。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

多目的エッチング装置

#### 【実験方法】

サンプルは段差部を有する SiO<sub>2</sub> ウエハである。段差エッジ部面取りプロセスとして、Table1.の条件の下、エッチングガスを基板に垂直に入射させ、マスクレスでドライエッチングした。処理前後の形状を弊社 SEM で観察した。

段差部の初期状態を Fig. 1 に示す。Fig. 1(A)はエッジ評価用の段差部の上面写真である。テラス部幅 1 $\mu$ m、段差量 100nm の構造と、テラス部幅 3 $\mu$ m、段差量 200nm の構造とを階段状に複数形成した。Fig. 1(B)は側面観察用の段差側面部の写真である。高さ 50nm の筋状凹凸と高さ 200nm のうねりを形成した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

処理後の形状を Fig. 2 に示す。Fig. 2(A)では、湾曲した斜面が複数連なる形状となっていた。一つの湾曲面のサイズは幅 4~5 $\mu$ m であり、これは、200nm の段差のピッチに相当する。段差エッジ部が面取りされて斜面となったが、段差量の大きい 200nm の段差部は稜線として残ってしまったと考えられる。

Fig.2(B)では、高さ 50nm の筋状凹凸が平滑化されていることがわかった。ただし、高さ 200nm 以上の大きなうねりは元の形状のまま残ってしまった。また下面は、側面

Table1. The Dry Etching Condition.

ICP RF Power [W]	Bias RF Power [W]	Time [min.]	SF6 [sccm]	Ar [sccm]	Pressure [Pa]
800	200	30	30	70	5

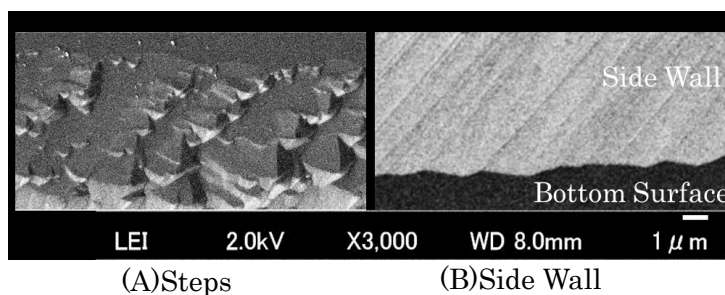


Fig. 1 SEM Images of SiO<sub>2</sub> Steps before Processing.

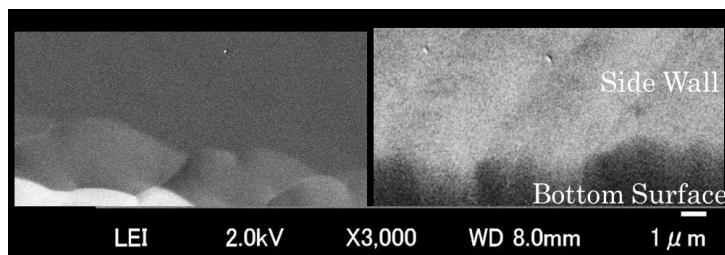


Fig. 2 SEM Images of SiO<sub>2</sub> Steps after Processing.

の境界近傍がエッチングされてしまい、写真では境界が滲んで見えていた。これは側面に沿ったエッチングガスの作用であると考えられ、階段状構造の面取りプロセスでは問題となるであろう。

以上より、エッジ部を面取りし、側面の微細な凹凸を平滑化することができた。ただし、下面の側面境界近傍がエッチングされる問題が生じてしまうことがわかった。

### 4. その他・特記事項(Others)

産総研 NPF 山崎様にご協力やご助言を頂き、有益な実験をすることができ、感謝申し上げます。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。