

課題番号 : F-17-NM-0030  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : 酸化膜ドライエッチング装置による SiO<sub>2</sub> ガラスのエッチング  
 Program Title (English) : Etching of SiO<sub>2</sub> glass by dry etching equipment for oxide film.  
 利用者名(日本語) : 山崎慎太郎  
 Username (English) : S. Yamasaki  
 所属名(日本語) : 古河電気工業株式会社 情報通信・エネルギー研究所  
 Affiliation (English) : FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. Telecommunications&Energy Laboratories  
 キーワード/Keyword : 微細加工、光導波路、光部品、膜加工・エッチング

### 1. 概要(Summary)

小型光デバイス向けの石英系平面光波回路(PLC : Planar Lightwave Circuit)の導波路加工の最適化検討を行っている。加工するガラス膜には難エッチング材料を添加しており、導波路の垂直エッチングや側壁の平坦化が難しくなっている。現在、デバイスに応じてドーパ量を変化させて、屈折率を変化させており、エッチング耐性がドーパ量により異なるため、エッチングの最適化が必要となる。今回、装置が使用できるかどうかの判断として、2014年にNIMSの同装置で最適化した条件で、エッチング形状とエッチングレートの再現実験を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

酸化膜ドライエッチング装置(MUC-21 RV-APS-SE)

#### 【実験方法】

厚膜 SiO<sub>2</sub> 層のある 4 インチ Si 基板上に難エッチング材料をドーパした SiO<sub>2</sub> が成膜された基板のエッチングを行い、その断面形状を観察した。装置が 6 インチ対応のため、6 インチの Si 基板上に貼り付けて加工を行った。

SiO<sub>2</sub> 上にリソグラフィによりレジストパターンニングした基板を持ち込み、加工条件は 2014 年に最適化した下記条件を用いて行った。

Table 1 Dry etching parameters in this try

Parameter	Setting
C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> [sccm]	20.0
Ar [sccm]	100.0
He [sccm]	8.0
Press [Pa]	1.00
Antenna [W]	2000
Platen [W]	700

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Table2 は今回と前回のガラスとマスクのエッチングレートを示す。前回と比較して、ガラス、マスク共にレートが低下しており、レート比を示す選択比も変わっている。

Fig.1 に難エッチング材料をドーパした SiO<sub>2</sub> ガラスのエッチング後の SEM 画像を示す。上部 1 μm 部分は平坦かつ垂直に近い形状であるが、それより下はデポ物が付着し、側壁荒れが生じている。

今回使用した基板は、難エッチング材料のドーパ量が前回よりも多く、それに起因するデポ物が多かったことより、レートの低下、側壁荒れが生じたと考えられる。今後は、デポ物を低減するように、このドーパ量に対応したエッチング条件の最適化が必要となる。

Table 2 Etching rate and selective ratio

Year	Glass [μm/min]	Mask [μm/min]	Selective Ratio
2014	0.60	0.18	3.33
2017	0.58	0.15	3.78

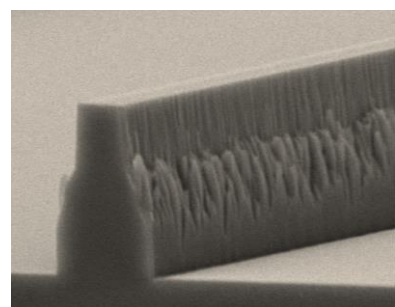


Fig. 1 SEM image of the etched glass

### 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