

課題番号 : F-13-RO-0012  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : 厚膜酸化膜を有した基板の微細エッチング加工  
Program Title (English) : The fine etching process of a thicker oxide film.  
利用者名 (日本語) : 佐々木 準子  
Username (English) : N. Sasaki  
所属名 (日本語) : ティーイーアイソリューションズ株式会社  
Affiliation (English) : tei-SOLUTIONS. Inc.

## 1. 概要 (Summary)

本研究における基板上的厚膜酸化膜にレジストパターンマスクを使用し、220 nm φ の微細 Hole パターンがどの程度の深さまでエッチング出来るか検証する。

## 2. 実験 (Experimental)

電子ビーム露光装置(日立 HL700)(以降 EB 露光装置)を用いて形成した Hole 径 220 nm φ のレジストマスクを使用し、厚膜酸化膜をエッチングした。

エッチング装置には RIE コンタクト用を採用し、その条件は、ガス:CF<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>= 20/7 sccm、圧力:30 mTorr である。エッチング時間の変更により、エッチング深さおよび形状の依存を確かめた。上記エッチング環境は、広島大学の SiO<sub>2</sub> エッチング等の Si プロセスにおいて汎用的に使用されている条件であり、一般的にも知られている。その条件が、本研究における基板または基板上的厚膜酸化膜に適用できるかをこの実験で明らかにする必要がある。特に厚膜が異方性良くエッチング可能であるかどうか、不安要素を大きく占める。エッチング時間は 3 分、5 分、10 分の 3 条件である。

パターン確認には、TopView、断面方向ともに走査電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope, SEM) 観察を用いた。厚膜酸化膜はチャージアップが著しい。そのため SEM 観察前には、イオンコータにより Pt スパッタを施し明確な観察を可能にした。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

エッチングの結果、3 分および 5 分まで正常に処理できることが確認された。特に周りへ広がるような形状が見られないため、ここまでは異方性の取れたエッチングができています。5 分間のエッチングでは深さが約 160 nm であった。SEM 画像を Fig. 1 に示す。しかし、10 分間の処理では深さが約 300 nm が確認されたが、良好にエッチング

が進む部分とエッチストップしている部分があり、正常にエッチング出来ない箇所が見られた。その原因は、レジスト起因の物質がエッチング加工面にデポ物として付着しドライエッチングの反応を抑制してしまうことと推測している。

また、良好なエッチングが出来た中から、エッチングレートを算出した。処理時間 3 分と 5 分 (エッチング深さ 105 nm ~ 163 nm) のデータから約 29 nm/min となった。このことから、エッチングが進むにつれてエッチングレートが遅くなると推測される。

レジストをマスクとすると、長時間のエッチングでは複数の原因による不具合が生じることが懸念される。今回の結果もその一つであるため、デポ物の発生が少ないマスク材料やエッチングレートを稼げる装置での処理など考慮が必要であることが分かった。

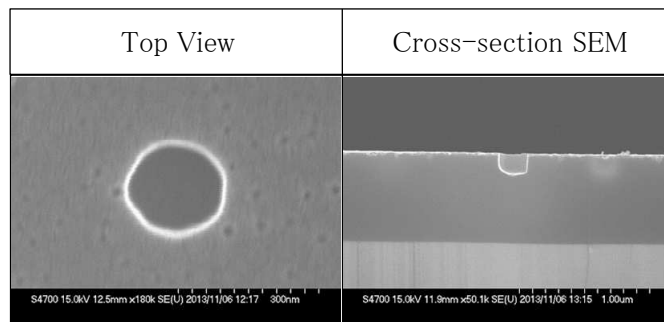


Fig. 1. SEM image (The time of etching: 5min)

## 4. その他・特記事項 (Others)

・共同研究者

福山 正隆(広島大学) 松垣 仁(広島大学)  
佐藤 旦(広島大学)

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent) : なし