

課題番号 : F-19-UT-0096  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : Si 深堀エッチング用保護膜の開発  
Program Title (English) : Development of protective film for Si deep etching  
利用者名(日本語) : 木下哲郎, 植松照博, 原口高之  
Username (English) : T. Kinoshita, T. Uematsu, T. Haraguchi  
所属名(日本語) : 東京応化工業株式会社  
Affiliation (English) : Tokyo Ohka Kogyo, Co. Ltd.  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、エッチングマスク、ボッシュプロセス

## 1. 概要(Summary)

Si 深堀エッチング用の保護膜を開発している。保護膜は深堀エッチング時にエッチングマスクとして使用する。エッチングマスクには、下記の機能が求められる。

- ①Si よりもエッチングレートが十分に小さい
- ②プロセス中に熱ダレなどによるマスク形状の変形がない
- ③エッチング後に保護膜を除去して露出した基板表面に保護膜の残渣物及びエッチングガス(SF<sub>6</sub>/C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>)の由来のフッ素による汚染がない

本開発案件では、開発した保護膜材料にトレンチパターンを形成し、これをエッチングマスクとして深堀エッチングする実験に高速シリコン深掘りエッチング装置を利用した。結果は、トレンチパターンに沿って Si の深堀エッチングを行うことができ、その際の保護膜のエッチングレートは Si と比較して十分に小さく、トレンチ形状の変形も見られなかった。また、保護膜除去後の基板表面には汚染がみられなかった。この結果から、今回開発した材料は Si 深堀エッチング用保護膜として十分な機能を持っていることが確認できた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速シリコン深掘りエッチング装置

### 【実験方法】

・プロセスフロー

- ① Si 基板上に保護膜材料を成膜
- ② 保護膜材料にトレンチパターンを形成
- ③ Si 深堀エッチング(東京大学の施設利用)
- ④ 保護膜剥離

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

形成したトレンチパターンに沿って Si 深堀エッチングを行うことができることを確認した。この時のエッチングレートは Si / 保護膜 = 150 / 1 と Si と比較して十分に小さく、エッチング前後でのトレンチパターンの形状変化も見られなかった(Fig. 1)。また、保護膜除去後に残渣物及びフッ素による基板の汚染も見られず、除去性も良好であることを確認した(Fig. 2)。

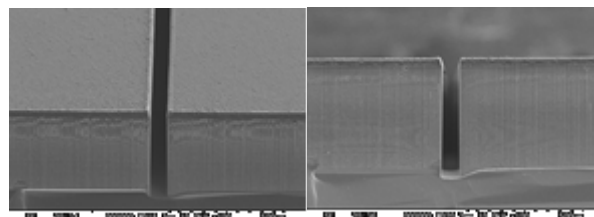


Fig. 1 SEM image after etching  
(tilt view (left), cross section (right))

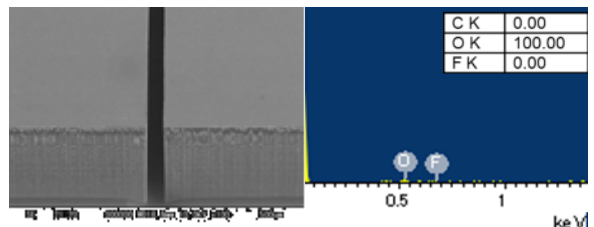


Fig. 2 SEM image (left) and EDX spectrum (right)  
on substrate after film removal

## 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