

課題番号 : F-15-KT-0119  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 : Si 微細構造形成の研究  
利用者名 : 丸山 隆志、小平 晃、奥 哲  
Username : T. Maruyama, A. Kodaira, S. Oku  
所属名 : NTTアドバンステクノロジー株式会社  
Affiliation : NTT Advance Technology Corporation

### 1. 概要(Summary)

X線技術の広範囲な応用に際しては、導波素子や結像素子が Cost Effective に製造される必要がある。我々はSiの持つ多様な加工特性を活かしたX線導波関連素子の開発を進めている。今期は Talbot 素子適用を想定した微細周期構造の形成、微細貫通孔形成について検討を進めた。

### 2. 実験(Experimental)

格子構造の平滑形状を得ることを重点化し、深堀りドライエッチング装置と磁気中性線放電ドライエッチング装置などを併用して当該構造を形成した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

結果を Fig.1 (a), (b) に示す。パターン描画には電子線露光を用い、ZEP レジストにパターン形成した後形成した格子の溝幅は 約 150 nm, 深さは 2000

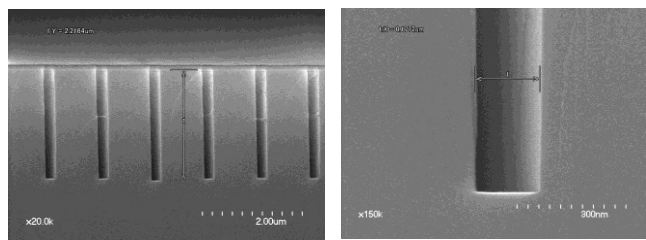


Fig.1 (a) Lattice trench structure, (b) trench side-wall.

nm 程度のものが得られている。側壁の平滑性は 10 nm レベルを遙かに下回る加工が実現されており、X線素子への適用も十分に可能と想定される。

当該加工は X 線イメージング技術で使用する Talbot 位相格子形成に適用される (Fig.2 参照) とともに、これを型に用いて反転する Talbot 吸収格子の形成も可能とするところである。

超高アスペクトを有する貫通孔は X 線導波素子としての需要が高い。今回は Si 基板にて高アスペクト形状形成の検討を行った。実験には 400 μm 厚の Si 基板を用い、エッチングマスクには約 4 μm 厚のレジ

ストを用いている。貫通孔加工した試料の表面状態と裏面状態の顕微鏡写真を Fig.3 に示す。20 mm 径の貫通孔が、表面/裏面の両面で同程度のサイズに形成されている。

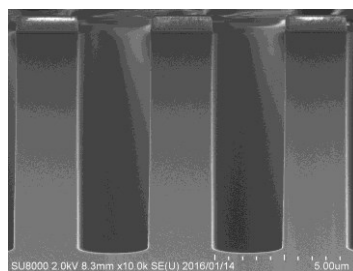


Fig.2 Phase grating.

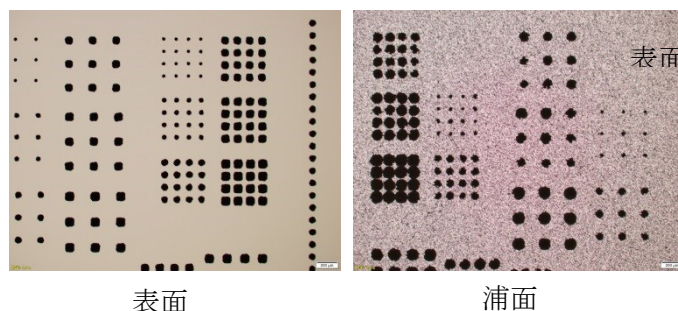


Fig.3 Formation of through holes.

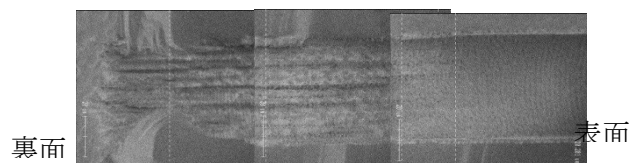


Fig.4 Cross-section of a processed through hole.

貫通孔の側壁状態を Fig.4 に示す。裏面から側壁に這い上る様な付着物が発生しており、貫通に伴うエッチング再生成物と想定している。これは、試料の裏面構造により抑制可能と考えている。Si D-RIE を活用することで Cost effective な X 線導波素子形成への見通しを得た。

### 4. その他・特記事項 (Others)

特になし。

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

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。