

課題番号 : F-19-KT-0068 F18025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : グレースケール露光を用いた三次元光学構造の形成(2)
Program Title(English) : Fabrication of 3D optical structure using gray scale exposure technique(2)
利用者名(日本語) : 小平晃、丸山隆志
Username(English) : A. Kodaira, T. Maruyama
所属名(日本語) : NTT アドバンステクノロジー(株)
Affiliation(English) : NTT Advanced Technology Corporation
キーワード/Keyword : N&MEMS、膜加工・エッチング、形状・形態観察、スキヤロップ

1. 概要(Summary)

BOSCH 法による Si Deep etching 技術は高アスペクト構造の作製に重要な役割を果たしている。BOSCH 法ではデポとエッチングを交互に行うことで高アスペクト構造を実現するため、スキヤロップと呼ばれる側壁形状が形成される。スキヤロップの少ない側壁加工の場合はデポとエッチングのバランスやスイッチング速度などを調整することで低スキヤロップ形状を実現している。

本検討では低スキヤロップ条件を用いて高アスペクトグレーティング構造の作製を試みた。また、エッチング条件の違いによる形状の違いを評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

深堀りドライエッチング装置(Φ4")

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

パターン寸法 4.8μm ピッチで Duty 1:1、マスクにレジスト材料を用いて、深堀りドライエッチング装置(Φ4")により低スキヤロップ条件2水準を用いてエッチングを行った。

「条件 1」を用いて約 40μm 深さのエッチングを行った(Fig.1a)。「条件 2」を用いて約 35μm のエッチングを行った(Fig.1b)。

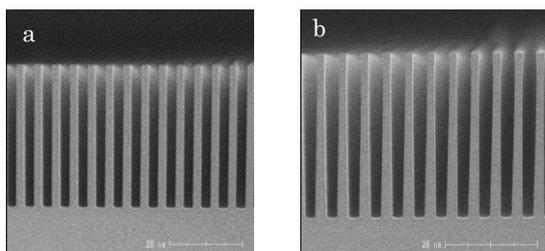


Fig1. SEM image of Si high-aspect structure:
a) [Recipe 1], b) [Recipe 2].

3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回用いた 2 条件から低スキヤロップな側壁形状を得ることができた。「条件 1」ではほぼ垂直にエッチングされていることがわかる。一方「条件 2」では「条件 1」と比較してトップとボトムでパターン寸法が変化した。「条件 2」のトップとボトムそれぞれの SEM 画像を示す(Fig2)。ボトム部がほぼ設計寸法通り(スペース幅: 2.4μm→2.4 μm)であるのに対してトップ部はスペース幅が広がる結果となった。(スペース幅: 2.4 μm→3.3 μm)

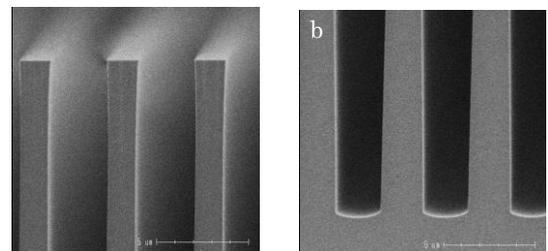


Fig2. SEM image of top (a) and bottom (b) structure for [Recipe2].

「条件 2」ではデポ工程における側壁のカバーが不十分で側壁のエッチングが進行してしまったことが考えられる。

今回の検討で所望の高アスペクト構造を得るためにはパターン寸法やエッチング深さに応じたレシピの選定や最適化が必要であることがわかった。

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