

課題番号 : F-20-KT-0040
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
Program Title(English) : Fabrication of 3D optical structure using gray scale exposure technique
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 : 膜加工・エッチング、形状・形態観察、成膜・膜堆積、フォトニクス

1. 概要(Summary)

Si への熱酸化による酸化膜形成は均一に緻密な膜の形成が可能であることから、半導体デバイス作製において重要な役割を果たしている。一方で高アスペクト構造を利用したデバイス作製が盛んに行われており、高アスペクト構造中の酸化膜の状態を理解することはデバイス作製を行う上で重要である。

本検討では深堀ドライエッチングにより Si 基板上に作製した高アスペクト構造に対して熱酸化により酸化膜を形成した時の膜の均一性について評価を行った。

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 1(Φ4")
熱酸化炉
超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

Si 基板上に Pitch:5μm、Duty:1:1 のラインアンドスペースパターンを作製し、深堀りドライエッチング装置(Φ4")を用いて深さ 15μm 程度エッチングし、アスペクト 6 の加工を実施した。加工残渣物及びマスキレジストを除去した後、熱酸化炉(1000℃45 分)にて酸化を行った。成膜した酸化膜は断面 SEM を用いて、加工構造内の膜厚を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

加工および熱酸化処理したパターン上部と下部の断面 SEM 画像を示す(Fig. 1)。酸化膜上の膜は熱酸化膜形成後に堆積させた金属膜である。

Fig. 1(a)に示すパターン上部ではパターントップ部の酸化膜膜厚が 49.3nm、パターン側壁部の膜厚が 52.2nm であった。また Fig. 1(b)に示すパターン下部で

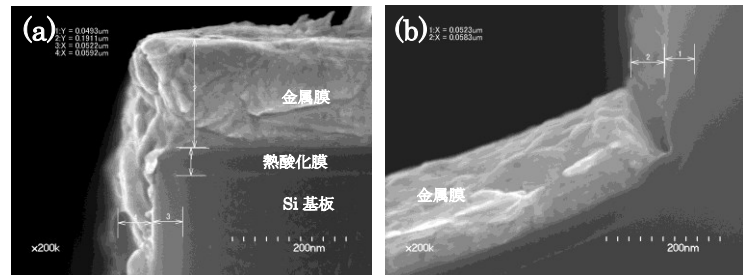


Fig1. SEM image of top (a) and bottom (b) structure.

はパターンボトム部の膜厚が 47.7nm、パターン側壁部が 52.3nm であった。パターン側壁部においてパターン上部、下部ともほぼ同じ膜厚であった。また、パターンのトップ部とボトム部においてもほぼ同じ膜厚となった。高アスペクト構造のパターンの場合でも均一に熱酸化膜形成が可能であることが分かった。一方で基板平面に水平方向であるパターントップ部およびボトム部と垂直方向である側壁部で膜厚に差が発生したが、これは基板の面方位の違いによる熱酸化速度の差によるものと考えられる。

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。