

課題番号 : F-19-KT-0061
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(1)
Program Title(English) : Fabrication of 3D optical structure using gray scale exposure technique(1)
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 : フォトニクス、膜加工・エッチング、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

BOSCH 法による Si Deep Etching 技術は SF₆ ガスによるエッチングと C₄F₈ ガスによる側面保護を交互に行うことにより高アスペクト比のエッチングを実現している。しかしエッチングとパッシベーション膜による側壁保護を同一チャンバー内で行うため、この 2 つのバランスが崩れることによるエッチング形状への影響が知られている。本検討ではエッチング底面が針状になる現象の解決を試みた。

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】

マスクにレジスト材料を用い、パターン寸法は 2.4μm 幅で 15μm の深さのエッチングを深堀りドライエッチング装置(Φ4")で試みた。エッチングと側壁保護のバランスが崩れたプラズマ条件では、Fig.1 に示すようになる。エッチング部分の底面形状が針状になっていることがわかる。これは一般的に側壁保護時に形成されたパッシベーション膜を除去しきれずにエッチングが進んでしまったため、エッチング面に微細なマスクが堆積し針形状になったと考えられている。

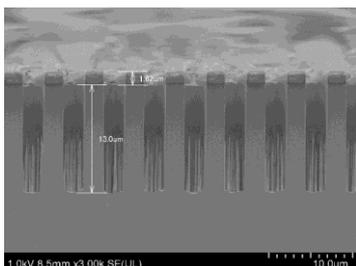


Fig. 1 SEM image of the needle like bottom structure.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

パッシベーション膜除去工程のエッチング時間を増加させることで Fig.2 に示すように底面の形状が改善された。この時、側面形状等に大きな影響は見られず垂直なエッチングを行うことができた。

今回のような底面の形状変化は、エッチングマスク材料やパターン形状だけでなくチャンバー内の雰囲気依存する部分もあるため、回避することは容易ではない。そのため形状変化が発生した場合、その原因や解決法を示すことは装置の再現性や安定性を高める上で重要である。

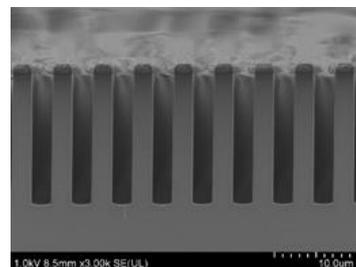


Fig. 2 SEM image of the improved bottom structure.

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。