

課題番号 : F-19-TU-0124
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Si 酸化による屈折率分布レンズの製作
 Program Title (English) : Fabrication of GRIN lens through Si oxidation
 利用者名(日本語) : 内藤悠哉
 Username (English) : Y. Naito
 所属名(日本語) : 東北大学工学部機械知能・航空工学科
 Affiliation (English) : Department of Mechanical and Aerospace Engineering, School of Engineering, Tohoku University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、メタマテリアル、サブ波長

1. 概要(Summary)

Si の加工しやすさを考慮して、石英基板上に幅の異なる格子を製作し、その酸化によって格子幅に分布をもたせた SiO₂ レンズの実現を目指した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

メタル拡散炉 (光洋リンドバーグ Model270)

【実験方法】

石英基板上に Si をスパッタリングした後、レジスト成膜、電子線描画、現像、ドライエッチングにより Fig. 1 に示す微小格子を製作した。ただし格子高さは設計値 480 nm とした。これらをメタル拡散炉にて 1100 °C で 1.5 時間ウエット酸化した。

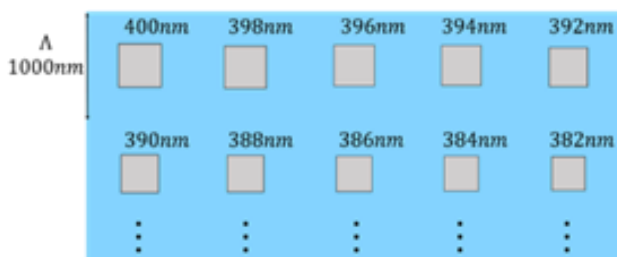


Fig. 1 Designed width of pillars.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

酸化前後の格子幅設計値を横軸に、実測値を縦軸に示したのが Fig. 2 のグラフである。設計値とのずれはサイドエッチングが原因と思われる。酸化前の格子幅寸法を青色、酸化後の格子幅寸法を橙色で示してある。酸化に伴って格子幅は大きくなり、寸法変化率は平均するとおよそ 1.42 であった。

酸化前の基板と酸化後の基板を Fig. 3 に示す。正常に酸化することができれば基板の Si が SiO₂ となり、透明

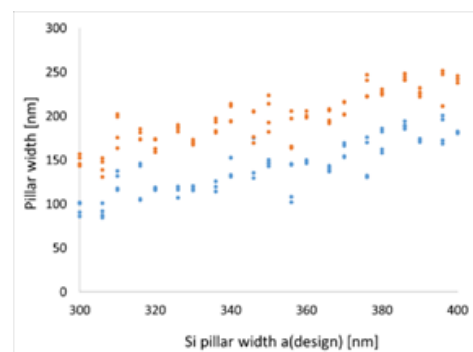


Fig. 2 Width of Si pillar before and after oxidation.

になると思われるが、今回の実験では完全な透明とはならず、透明な淡黄色となった。今後、エリプソメータによって SiO₂ の屈折率とサンプルの屈折率を比較し、原因を把握して解決を試みる。

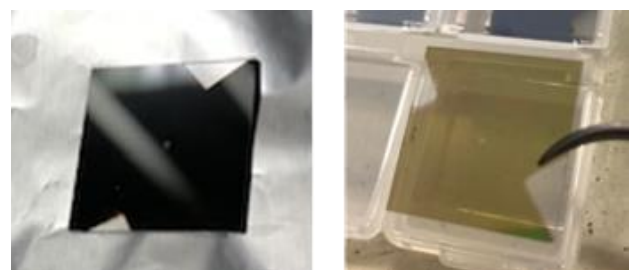


Fig. 3 Picture of substrate before(left) and after(right) oxidation.

4. その他・特記事項(Others)

東北大学マイクロシステム融合研究開発センター渡邊拓様に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。