

課題番号 : F-20-RO-0042
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 大面積シリコン凹凸基板の作製
Program Title (English) : Fabrication of large-area silicon corrugated substrate
利用者名(日本語) : 小野篤史
Username (English) : A. Ono
所属名(日本語) : 静岡大学電子工学研究所
Affiliation (English) : Research Institute of Electronics, Shizuoka University
キーワード/Keyword : 表面プラズモン, フォトニクス, ナノエレクトロニクス, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

本研究は、金属ナノ周期構造に光を照射した際に励起される表面プラズモンを利用したプラズモニックデバイスの開発を目指す。プラズモニックデバイスの活用により、蛍光の発光効率の大幅な向上や、センサ感度の向上など光学デバイスの革新が期待される。目視可能なセンチメートルスケールの大面積プラズモニックデバイスの基板作製のため、広島大学微細加工プラットフォーム施設を利用した。

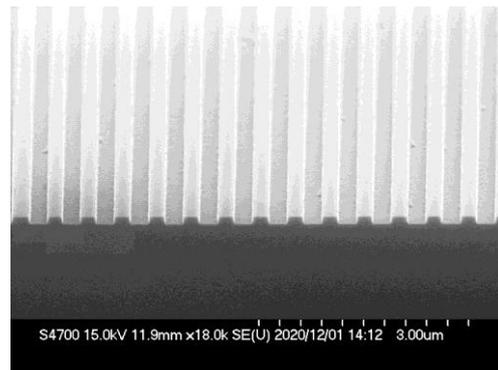


Fig. 1 SEM image of silicon grating

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置、エッチング装置 (ICP poly-Si ゲート用)、エッチング装置 (Ashing 用)

【実験方法】

2 インチ Si 基板上にナノ周期構造を形成するため、はじめに超高精度電子ビーム描画装置を用いてポジ型レジスト ZEP520A によるライン&スペースパターンをそれぞれ 11mm 角の大きさで形成した。ビーム電流値は 20 nA、各周期のドーズ量の条件は、周期 400nm、450nm、466nm、500nm に対してそれぞれドーズ量 785uC/cm²、850uC/cm²、875uC/cm²、925uC/cm²とした。

次に、レジストパターンをマスクにして Si 基板を下記の条件で、約 110nm の深さにドライエッチングした。(図 1)

エッチングガス: Cl₂ 40sccm、O₂ 1sccm

ICP パワー: 100W、RF パワー: 10W

エッチング圧力: 3mTorr

その後エッチング装置 (Ashing 用)を用いてレジストを除去し、Si ナノ周期構造を完成させた(図 2)。

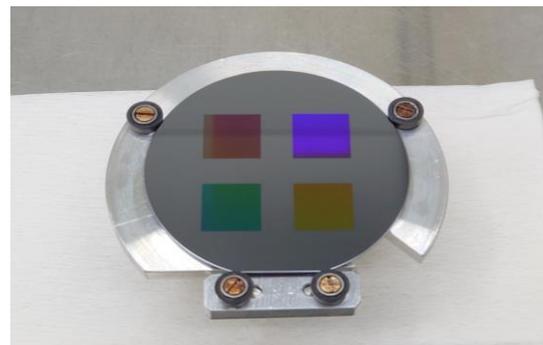


Fig. 2 Periodic silicon

形成されていることが分かる。回折格子となるため、各構造周期に対応した構造色が見受けられ、均一な周期性が得られていることが分かる。今後、基板上にアルミニウムを成膜し、表面プラズモン励起特性について実験する。

4. その他・特記事項(Others)

広島大学微細加工プラットフォーム施設の利用にあたり、電子ビーム描画装置による露光の条件出しや作製に従事していただいた田部井哲夫特任准教授に厚く御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし

3. 結果と考察(Results and Discussion)

断面 SEM 像より、期待通りのシリコン周期凹凸構造が