

課題番号 : F-14-GA-0030
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光学デバイス性能向上に向けた細線形成
Program Title (English) : Fabrication of Fine-pitch Lines for high performance optical device
利用者名(日本語) : 二宮秀樹, 朝日一平
Username (English) : H. Ninomiya, I. Asahi
所属名(日本語) : 四国総合研究所
Affiliation (English) : Shikoku Research Institute Inc.

1. 概要(Summary)

微細構造を有する可変光学デバイスに向けた微細表面構造の形成に向けて、光の波長程度かそれ以下のピッチをもつ微細構造の形成を目指している。本研究では、電子線描画装置とイオンシャワー装置による細線構造をシリコン上に形成する。これまでに形成した構造よりも微細な構造を目指すべく、描画条件の最適化やエッチング条件の最適化を行っている。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

- ・電子線描画装置(エリオニクス社製, ELS-7500EX)
- ・マスク描画装置(ハイデルベルグ社製, DWL-66-K1)

・実験方法

昨年度より、0.5 ミクロン以下の細線加工に向けて、4 インチシリコンウェハにシリコン酸化膜を形成し、それをマスクとして ICP-RIE、ならびにイオンシャワー装置による細線構造の形成を行ってきた。横方向へのエッチング抑制は困難であり、最小で 0.5 ミクロンのピッチの細線を何とか形成できている。今回、さらに適切な条件で形成した無機質のマスク材料に電子線描画レジストを塗布し、電子線描画装置で細線パターンを描画した。そのパターンを元にマスク材を加工し、0.5 ミクロン以下の安定的なパターン形成を行うことができた。

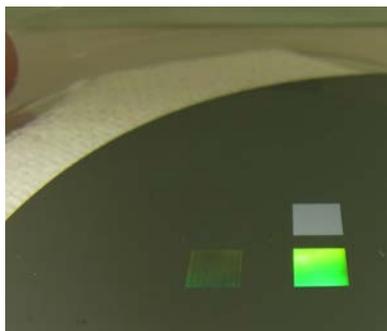


Fig. 1 Fabricated high density lines and spaces on a wafer

Fig. 1 はシリコンウェハ上に形成したシリコン細線であり、四角いエリアに狭ピッチの微細加工が施されている。形成した微細構造と光の干渉によって緑色に見えている。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作した構造は、昨年度までに形成した構造と比較して、面内における波長の均一性が向上しており、安定的な微細構造が形成できたといえる。しかしながら、微細加工の限界においては少し課題が残っている。Fig. 2 は微細加工エリアを拡大した写真であるが、面全体の均一性は昨年と比較して大きく改善されている。一方、細かな正方形のパターンが内部に現れていることが認められる。これは電子線描画装置の描画単位である「フィールドサイズ」のつなぎで加工均一性が低下しているためである。この点は今後の課題となる。

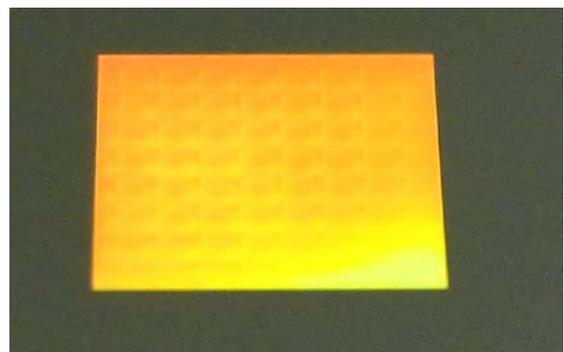


Fig. 2 Pattern distribution caused by the Field Size

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