

課題番号 : F-19-WS-0126
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電子ビーム露光による回折格子の作成
Program Title (English) : Fabrication of diffraction gratings by electron beam lithography
利用者名(日本語) : 森田凌介¹⁾、赤羽浩一²⁾、松本敦²⁾
Username (English) : M. Ryosuke¹⁾、K. Akabane²⁾、A. Matsumoto²⁾
所属名(日本語) : 1)早稲田大学基幹理工学研究科、2)国立研究開発法人情報通信研究機構
Affiliation (English) : 1)School of fundamental science and engineering., Waseda University
2) National Institute of Information and Communications Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、イオン注入、回折格子

1. 概要(Summary)

量子ドットウエハに対し、イオン注入を施すことで、レーザーの光が発生するアクティブ部分の組成を混晶化させます。イオン注入部分は、レーザー光が発生しないパッシブ部分となり、そこに周期 240nm の回折格子(DBR 領域)を集積させます。これにより、光が回折現象を起こし、アクティブ部分から発したレーザー光は単一波長として、スペクトルが観測されることを期待しております。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置

【実験方法】

① 電子ビーム露光

ポジ型のレジスト(ZEP)をスピンコートし、量子ドットウエハに周期 240nm の回折格子のパターニングを電子ビーム描画装置を用いて行います。

② ウェットエッチング

露光部分は電子線レジストが保護マスクとして存在するため、エッチングされることなく、そのまま残り、非露光部分は保護マスクが存在しないため、エッチングされます。その結果、回折格子が作製することができます。ドライエッチングを用いる場合、メタルマスクが必要であるため、プロセスの簡易化を図ることで、作製効率の向上や成功率の上昇を目的にウェットエッチングを採用しました。ウェットエッチング溶液は、 $\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=40:1:1$ を用います。

③ アッシング

残留した電子線レジストを剥離剤とアセトンを用いて除去します。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

現在、周期 240nm の回折格子を作製することに成功致しました(Fig. 1)。しかし、昨年の春から取り組んでいたものの、成功したのは今年の 1 月でした。失敗した原因としては、量子ドットウエハは 10mm×10mm であったため、通常の Si ウエハのための 20mm×20mm 用のホルダーを用いたためであると考えられます。10mm×10mm のホルダーを用いることで電子ビーム露光が成功しました。

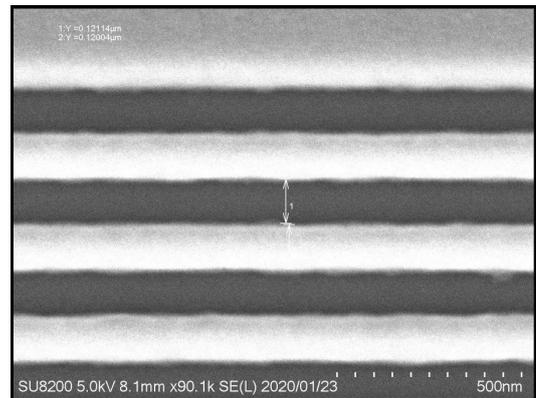


Fig. 1 SEM image of the diffraction grating with a 240 nm period.

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