

課題番号 : F-17-UT-0098
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノ短冊周期配列の大面積構造の作製
Program Title (English) : Fabrication of large area periodic gold nano-stripe structures
利用者名(日本語) : 島田透
Username (English) : T. Shimada
所属名(日本語) : 弘前大学教育学部理科教育講座
Affiliation (English) : Department of Science, Faculty of Education, Hirosaki University
キーワード/Keyword : リフトオフ、周期配列、リソグラフィー・露光・描画装置、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

これまでの金ナノ四角柱の周期配列構造に対する赤外吸収の増強メカニズムの検討結果から、非共鳴条件では、短冊構造が増強に有利であることが示唆された。このため本課題では、短冊構造の有利性を実証するために必要な金ナノ短冊周期配列の大面積構造の作製にエッチング法およびリフトオフ法により取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置(ADVANTEST F7000S-VD01)、4インチ高真空EB蒸着装置(自作NSP 4"装置)、汎用ICPエッチング装置(ULVAC CE-300I 4"装置)、クリーンドラフト潤沢超純水付、ステルスダイサー(DFL7340)

【実験方法】

4インチのシリコン丸ウェハ基板にスピコーターでレジスト(ZEP-520A-7)を塗布し、電子線描画装置を用いて描画を行った。描画後に現像を行った。現像されたレジストパターンを利用し、汎用ICPエッチング装置を用いた基板のエッチングもしくは超高真空EB蒸着装置を用いた金の蒸着を行った。エッチングもしくは金蒸着を行った基板を剥離液に浸し、レジストを除いた。その後、ステルスダイサーを用いて切断し、試料片を得た。作製した金ナノ短冊周期配列の構造観察を、弘前大学の走査電子顕微鏡(SEM)を用いて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

短時間で大面積の電子線描画を行うことができたが、設計した構造が基板全面には作製されていないことが分かった。また、作製されている場所でも、設計通り

のサイズとはなっていないことも分かった。これらのことは、電子ビーム描画装置による微細パターンを描画する際に、近接効果の影響を受けてしまったことが考えられる。今後は、近接効果の補正を取り込んだ電子ビーム描画パターンの設計と、電子線描画の際の電子線照射量の条件出しを行っていく。

4. その他・特記事項(Others)

本課題を進めるにあたり懇切丁寧にご指導・援助いただきました澤村智紀氏、藤原 誠氏、水島彩子氏、Eric Lebrasseur 氏に感謝申し上げます。

本研究は JSPS 科研費挑戦的萌芽研究(16K13619) および基盤研究(B)(16H03820)、弘前大学科研費獲得支援事業の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 千葉 豪、中嶋 洋、石郷侑汰、津島将導、島田 透、鈴木裕史、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 29 年 5 月 5 日。
- (2) 島田 透、津島将導、中嶋 洋、石郷侑汰、熊谷遊太、千葉 豪、鈴木裕史、平成 29 年度 日本分光学会年次講演会、平成 29 年 5 月 25 日。
- (3) Toru Shimada、Colloquim on Physics and Photon science、平成 29 年 11 月 8 日。

6. 関連特許(Patent)

なし。