

課題番号 : F-18-UT-0052  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : シリコンナノ溝周期配列のエッチング法による作製  
Program Title (English) : Fabrication of silicon nano-groove periodic array by etching method  
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 : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、周期配列

## 1. 概要(Summary)

金ナノ四角柱の周期配列構造に対し、赤外吸収の増強メカニズムを検討したところ、赤外吸収の増強が粒子サイズと粒子間隔の比に依存していることが明らかとなった。このことは、これまで金属でのみ起こると考えられてきた赤外吸収の増強が、金属以外の物質でも起こる可能性があることを示唆するものである。このため本課題では、金属以外での赤外吸収の増強を検証するため、シリコンナノ溝周期配列のエッチング法による作製取り組んだ。

## 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)、汎用 ICP エッチング装置 (ULVAC CE-300I)、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大面積描画 (16 mm×16 mm) を行った。描画後に現像を行い、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を行った。エッチング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。作製したシリコンナノ溝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)

作製した基板の SEM 像を Fig. 1 に示す。得られた SEM 像をもとに、溝ピッチを考慮して作製された溝幅を見積もったところ、描画領域の境界部付近 (約 1 mm) では設計通りの幅の溝が作製されていたが、そ

れより内側の領域では約 1.1 倍の溝幅となってしまうことが分かった。このことは、電子ビーム描画装置により微細パターンを描画する際、近接効果の影響を受けてしまったものと考えられる。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。

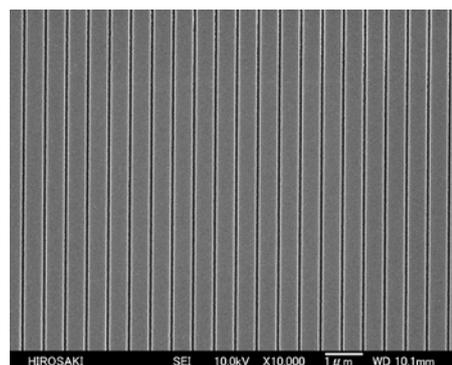


Fig. 1 SEM image for the fabricated periodic nano-structure

## 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 科研費基盤研究(B) (18H01998、16H03820)および永井記念財団 永井共同研究奨励金の助成を受けたものです。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Sachi Ikuta, Yushi Suzuki, Toru Shimada、日本化学会第 99 春季年会、平成 31 年 3 月 17 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。