

課題番号 : F-14-UT-0033  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : Au/SiO<sub>2</sub>/Au 積層構造体の作製  
Program Title (English) : Au/SiO<sub>2</sub>/Au multi-layer structure fabrication  
利用者名(日本語) : 大石純, 米谷玲皇  
Username (English) : J. Oishi, R. Kometani  
所属名(日本語) : 東京大学大学院 工学系研究科 機械工学専攻  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

## 1. 概要(Summary)

特定の波長において吸収を示す光学構造体の実現を狙い Au/SiO<sub>2</sub>/Au からなる積層構造体の作製を行った。結果として、スパッタリングにより製膜した Au/SiO<sub>2</sub>/Au 多層膜を、電子ビーム露光技術(EBL)及び反応性イオンエッチング(RIE)を用いてパターンニングすることにより、Au/SiO<sub>2</sub>/Au 積層構造体の形成に成功した。

## 2. 実験(Experimental)

光に対する吸収を特定の波長において任意に励起することを目的として、Au/SiO<sub>2</sub>/Au からなる積層構造体の作製を行った。本実験では、まず厚さ 280 nm の SiO<sub>2</sub> 膜を有するシリコン基板上に、蒸着及びスパッタリングを用いて Au/SiO<sub>2</sub>/Au からなる多層膜を作製した。各々の膜厚は、それぞれ 40 nm, 80 nm, 100 nm とした。その後、この Au/SiO<sub>2</sub>/Au 多層膜上に EBL 技術を用いて、光学構造パターンを作製を行った。パターン形状は、幅 300 nm, 周期 1200 nm のラインアンドスペース構造である。EBL は、NEB-22 レジストを用いて、加速電圧 50 kV, ビーム電流 100 pA, 露光ドーズ量 9  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  の条件で行った。

その後、NEB-22 レジストパターンをマスクとして、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業 東京大学微細加工拠点に設置されている 反応性イオンエッチング装置 (CE-300 ICP-RIE)を用いて、Au/SiO<sub>2</sub>/Au 多層膜のパターンニングを行った。Au 層のエッチングは、プロセスガスとして Ar を用い、ガス流量 20 sccm, バイアス RF 出力 50 W で行った。また、SiO<sub>2</sub> 層のエッチングは、CHF<sub>3</sub> ガスをプロセスガスに用いて、ガス流量 20 sccm, バイアス RF 出力 38 W の条件で行った。最後に、NEB-22 マスクパターンの除去を、プロセスガスに O<sub>2</sub>/Ar を用いた RIE により行った。この時の条件は、

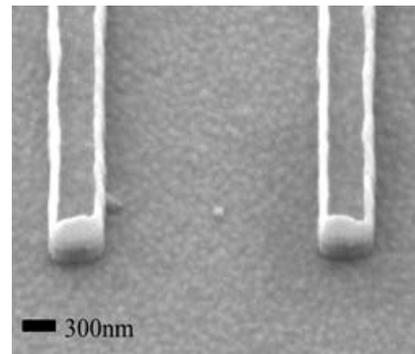


Figure 1: SEM image of Au/SiO<sub>2</sub>/Au multi-layer structures fabricated by vapor deposition, sputtering, EBL, RIE process.

ガス流量を 30 sccm / 20 sccm, バイアス RF 出力を 100 W とした。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に、作製した Au/SiO<sub>2</sub>/Au 積層構造体を示す。この電子顕微鏡写真により周期的に配置された Au/SiO<sub>2</sub>/Au 積層構造体が形成されていることがわかる。しかしながら、Au/SiO<sub>2</sub>/Au 積層構造体上に、カーボン膜と考えられる構造体が観察された。最終プロセスの O<sub>2</sub>/Ar-RIE によるエッチングが不十分であったと考えられる。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究を実施するにあたりご支援を頂きましたナノテクノロジー・プラットフォーム事業 東京大学微細加工拠点に深く感謝いたします。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。