

課題番号 : F-17-NM-0068
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : ALD 法及び EB 描画法による Al₂O₃ 薄膜上 Au ナノ構造の作製
 Program Title (English) : Fabrication of Au nano-structures on Al₂O₃ films using ALD and electron beam lithography techniques
 利用者名(日本語) : 伊知地直樹
 Username (English) : N. Ichiji
 所属名(日本語) : 筑波大学理工学群物理学類
 Affiliation (English) : School of Science and Engineering, College of Physics, University of Tsukuba
 キーワード/Keyword : Plasmonics, Metamaterial, MIM-Structure, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

本研究は、金属-誘電体-金属(Metal-Insulator-Metal: MIM)型共振器とフェムト秒超短パルス状表面プラズモンポラリトン(Surface Plasmon Polariton: SPP)の相互作用の動的可視化を目的とする。本課題では、Si 基板上に Au 層、Al₂O₃ 層、および、Au ナノ構造からなる MIM 型ナノスケール共振器を製作し、上記研究のための試料として用いる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 原子層堆積装置
- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

Si ウェハ上に Au (100 nm) / Pt (50 nm) / Ti (50 nm) 多層膜を成膜した後 10 mm 四方に整形した基板を持参し、加工を行った。原子層堆積装置 (Atomic Layer Deposition: ALD) を用いて多層膜上に Al₂O₃ (16 nm) を堆積した後、Al₂O₃ 層上に Au ナノ構造を 2 層レジスト法により作成した。PMMA-A2/MMA の 2 層レジスト塗布後、125kV 電子ビーム描画装置により共振器構造のパターンを描画し、現像した。さらに 12 連電子銃型蒸着装置を用いて Ti (2 nm) と Au (100 nm) を蒸着後、リフトオフした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

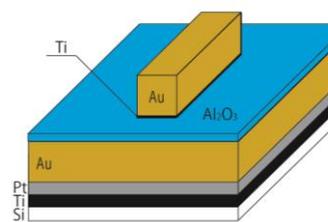


Fig. 1 Schematic of the MIM-structured nano-scale Au cavity

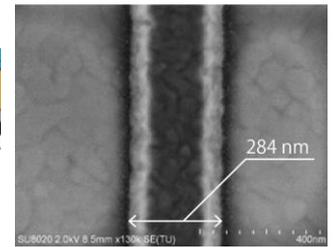


Fig. 2 SEM image of the Au nano-cavity. (Designed size: 220 nm × 20000 nm)

Fig. 1 に完成した試料の概要略図、Fig. 2 に作製したナノ構造の走査型電子顕微鏡による観察結果を示す。作製したナノ構造の大きさは設計値よりも約 40 ~ 70 nm 大きいサイズであり、これは電子ビーム描画過程における電子線の基板による散乱が原因だと考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

【他機関の利用】筑波大学微細加工プラットフォーム

【競争的資金】科研費(若手 A)(研究代表:久保敦)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。