

課題番号 : F-13-UT-0028
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : MEMS型スプリットリング共振子のテラヘルツ空間フィルタ応用
 Program Title (English) : A MEMS Split-Ring Resonator for Terahertz Spatial Filter Applications
 利用者名 (日本語) : 韓正利¹⁾, 年吉 洋²⁾
 Username (English) : Z. Han¹⁾, H. Toshiyoshi²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻, 2) 東京大学先端科学技術研究センター
 Affiliation (English) : 1) Department of Electrical Engineering and Information Systems, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) RCAST, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

自然界の誘電体物質のほとんどはテラヘルツ領域の電磁波 (100 GHz ~ 10 THz) に対して透明であるため、効果的に光を屈折するレンズやプリズム等の光学素子を構成することが困難であり、そのために従来のテラヘルツ光学系は金属材料を用いた反射光学系として構成されることが多い。そこで本研究では、直径 100 μm 程度の微小な環状電極 (Split Ring Resonator, SRR) をテラヘルツ光の共振子に用いて、その内部にMEMS型の可変静電容量を集積化することでテラヘルツ光に対するON/OFFスイッチとして使用する方法を検討した。

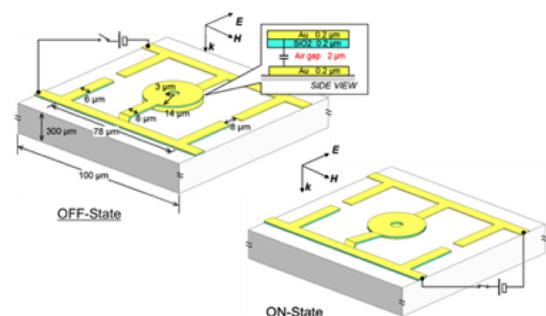


Fig.1 MEMS-SRR structure.

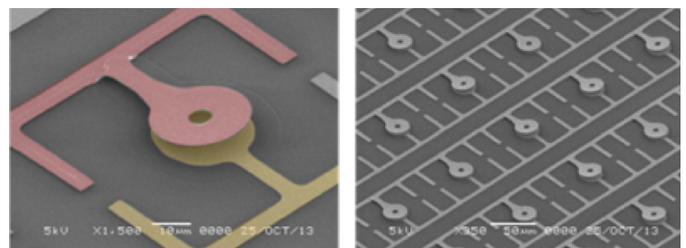


Fig.2 SEM micrograph of MEMS-SRR.

2. 実験 (Experimental)

ナノテクノロジープラットフォーム施設が管理する電子ビーム描画装置を用いて他のユーザーと共同でフォトマスクを製作し、東京大学生産技術研究所のMEMS系クリーンルームを使用してスプリットリング共振子アレイを製作した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

薄膜金属系の表面マイクロマシニング技術により、有機物(フォトレジスト)を犠牲層として、Cr/Au 金属構造をリリースするプロセス技術を開発した。また、このプロセスにより一辺100 μm 程度のMEMS-SRRを製作し、駆動電圧10V程度で静電プルイン駆動する可変静電容量を集積化した。光学実験により、MEMS静電容量のON/OFFスイッチ動作により、テラヘルツの吸収スペクトルを400GHz~700GHzの間で可変にできることを示した。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、平成25年度立石科学技術振興財団研究助成「MEMS可変共振子アレイによるテラヘルツ光スキャナ」の支援を受けて実施した。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) Z. Han et al., in Proc. IEEE Int. Conf. on Optical MEMS and Nanophotonics (OMN 2013), Kanazawa, Japan, Aug. 18-22, 2013, pp. 165-166.
- (2) 韓 正利、ほか、第30回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム、2013年11月5日~7日、仙台国際センター、7PM1-B-2.

6. 関連特許 (Patent)

なし。