

課題番号 : F-16-GA-0002
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : NEMS を用いたプラズモン変調器の作製
 Program Title (English) : Fabrication of NEMS plasmon modulator
 利用者名(日本語) : 加地崇洋, 原口雅宣
 Username (English) : T.Kaji, M.Haraguchi
 所属名(日本語) : 徳島大学大学院先端技術科学教育学部
 Affiliation (English) : Tokushima University, Advanced Technology Science Education Faculty

1. 概要 (Summary)

現在、光情報・光通信機器の更なる小型化、高密度化に向けて様々な研究がされている。我々は、光を回折限界以下の微小領域に閉じ込めることができる表面プラズモンポラリトン (SPP) を利用した小型の光変調器を実現する手段として、NEMS (Nano Electro Mechanical Systems) を組み合わせることを発想した。それぞれの特徴を活かすことが出来れば、単一試料・単一構造で、光の伝搬損失や伝搬方向を電気信号によりアクティブに可変できる。本研究では、そのための作製プロセスの確立と素子の基本構造の提案を目的とした。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシノテック社製, 10W-IBS)

【実験方法】

Fig.1 に、SOI 基板の表面を ICP で加工し、フッ酸水溶液でリリースして構造を作製する様子を示す。本研究では、成膜・リソグラフィ・エッチングに加え、有機物除去のために硫酸過水洗浄、スティッキング防止のために超臨界乾燥を行っている。当初はエッチングマスクとして香川大学のデュアルイオンビームスパッタ装置で成膜した Cr を用いていたが、歩留改善の為のプロセス最適化により省略できるようになり、最終的にはレジストマスクのみで加工できるようにデバイス作製工程の短縮を実現した。

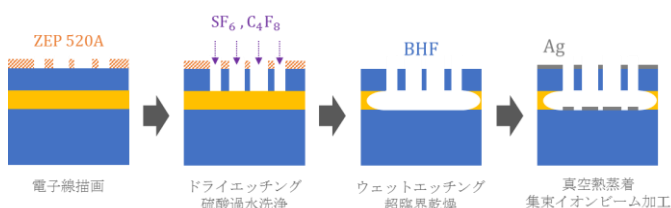


Fig.1 Process chart

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製結果の SIM 像を、Fig.2 に示す。本研究では、エッチングとパッシベーションのサイクルを短くしたレシピを開発した。スキヤロップ幅の測長を行ったところ、100nm 以下であった。

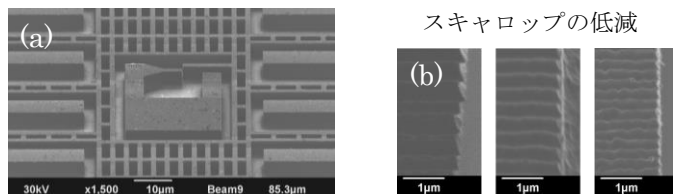


Fig.2 SIM images of (a) Plasmon modulator (b) Scallops

Fig.3 に示すように、電圧印加によってアクチュエータが駆動していることを光学顕微鏡で直接確認できた。

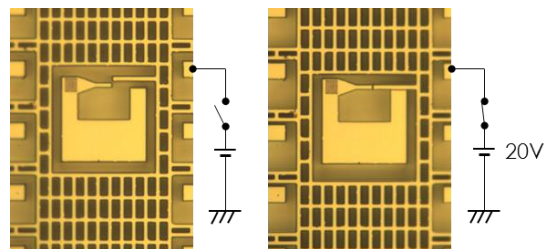


Fig.3 Photographs of the drive

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の遂行にあたり、実験装置の操作補助に加え、MEMS 技術に関するご教示を賜りました技術支援員 鈴木勝順氏に深く感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

T. Kaji et al., 日本光学会 年次学術講演会 OSA-OSJ Joint Symposium, 31pOPP1, 東京, 2016/10/31

6. 関連特許 (Patent)

なし。