

課題番号 : F-15-GA-0032
 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
 Affiliation (English) : Tokushima University

1. 概要(Summary)

高密度集積光回路やナノサイズ光素子への実現に向け、回折限界以下のビーム径で光伝搬が可能な表面プラズモンポラリトン(SPP)を利用したプラズモン導波路が注目されている。

これまで、誘電体光導波路を基本構造とする光変調器として、誘電体材料の電気光学効果や半導体の電気吸収効果を使用したものが研究されてきた。一方で、それらの光変調器はマイクロオーダー長の遅延層が必要なために、装置の小型化が困難であった。そこで本研究では、プラズモン導波路に NEMS を組み合わせることによって、装置の小型化、高集積化を実現できるプラズモン変調器の開発を進めている(Fig. 1,2)。

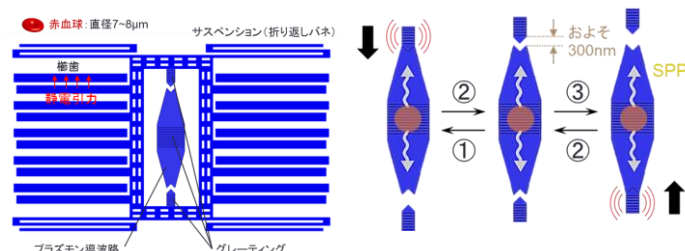


Fig. 1 NEMS プラズモン変調器

Fig. 2 変調方式の模式図

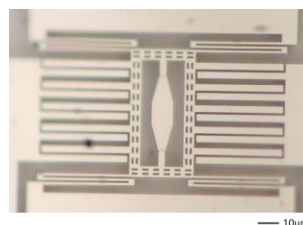


Fig. 3 光学顕微鏡写真

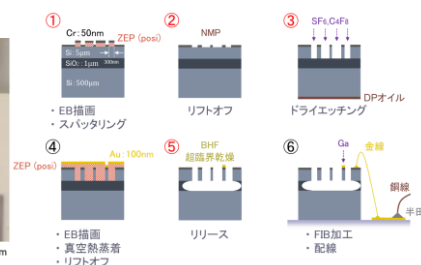


Fig. 4 プロセスチャート

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

- ・ウェハプロローバ(カール・ズース社製, PM5)
- ・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

まずは、EB 描画、スパッタリング、リフトオフにて微細な Cr パターンを作製し、SOI 基板の表面を ICP で加工し、BHF でエッチングして静電アクチュエータ構造を作製した(Fig. 3)。Fig. 4 の赤丸で示すところがその作製プロセスである。プラズモン変調器の作製には残りの 2 工程(④と⑥)が必要である。作製したデバイスの動作確認の為、ウェハプロローバを使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

静電アクチュエータ構造が作製できたため、今後は駆動を確認して力学解析の結果と比較する。

4. その他・特記事項(Others)

日本光学会 第 1 回 OPJ 優秀講演賞 受賞

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)加地 崇洋, 岡本 敏弘, 原口 雅宣, NEMS を用いたプラズモン変調器の作製法検討, 第 6 回集積化 MEMS 技術研究ワークショップ, P5, 東京, 2015/7/31
- (2)加地 崇洋, 岡本 敏弘, 原口 雅宣, NEMS を用いたプラズモン変調器の作製法検討, 応用物理学会 秋季学術講演会 中国四国支部, Ap-7, 徳島, 2015/8/1
- (3)加地 崇洋, 岡本 敏弘, 原口 雅宣, NEMS を用いたプラズモン変調器の作製, 日本光学会 年次学術講演会, P2, 東京, 2015/10/29
- (4)加地 崇洋, 岡本 敏弘, 原口 雅宣, NEMS を用いたプラズモン変調器の開発, 応用物理学会 春季学術講演会, 22a-P3-2, 東京, 2016/3/22

6. 関連特許(Patent)

なし