

課題番号 : F-20-KT-0031
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : YIG リング共振器を用いたマグノン-フォトン結合の観測
Program Title(English) : Observation of magnon-photon coupling in YIG ring resonator
利用者名(日本語) : 塩田陽一, 久富隆佑, 李恬
Username(English) : Y. Shiota, R. Hisatomi, T. Li
所属名(日本語) : 京都大学化学研究所
Affiliation(English) : Institute for Chemical Research, Kyoto University
キーワード/Keyword : 切削、フォトニクス、光導波路、YIG

1. 概要(Summary)

近年、マグノンと光共振器モードが結合した「共振器オプトマグノンクス」と呼ばれる分野が注目されている[1]。これまでに YIG 球を共振器としたものが実証されているが、スピンの数が多すぎるため結合率が小さいことが課題であった。結合率を上げるために、キツテルモードではなく静磁スピン波モードを用いるなど、様々な実験が行われているが、結合率の劇的な向上には至っていない。そこで本研究では、GGG 基板上にスパッタ成膜した YIG 薄膜をリング共振器に微細加工を施し、体積を小さくスピンの数を減らすことで結合率の劇的な改善を試みる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー、紫外線照射装置

【実験方法】

GGG 基板上への YIG のスパッタ成膜、およびリング共振器への微細加工は研究室所有の装置を用いて行った。次に、YIG の光導波路の断面を出すことを目的に、ダイシング装置を用いて基板を切断した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

前回の報告では、YIG 光導波路のダイシングをナノハブ拠点において行った後、端面研磨を行うことにより非常に綺麗な YIG 光導波路が製作できたことを報告した。製造過程については一定の目途がついたといえる。そこで今回は、波長 1500 nm の光を導波させるために必要な光導波路のサイズを数値シミュレーションを用いて探索した。

今回シミュレーションを行った光導波路の概略図を Fig. 1(a) に示す。次にその光導波路中を導波する光の強度分布を、有限要素法を用いて数値シミュレーションした。得られた結果を Fig. 1(b) に示す。x 偏光、y 偏光

共に導波することがわかった。

今後は、今回得られた結果をもとに Fig. 1 (a) で示したサイズの YIG 光導波路を実際に作製し、光導波路としての特性評価を行っていきたいと考えている (Fig. 1(b) はシミュレーション結果)。

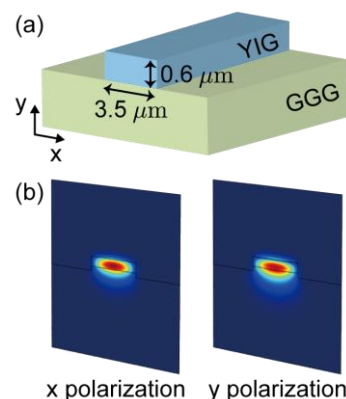


Fig. 1 (a) Schematic of YIG optical waveguide. (b) Simulation results for YIG optical waveguide.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] A. Osada *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **116**, 223601 (2016).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし