

課題番号 : F-19-KT-0038
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(1)
Program Title(English) : Observation of magnon-photon coupling in YIG ring resonator (1)
利用者名(日本語) : 塩田陽一、李恬、粕川周平
Username(English) : Y. Shiota, T. Li, S. Kasukawa
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(日本語) : 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(Yttrium Iron Garnet)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、キツェ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(Gadolinium Gallium Garnet)基板の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、体積を小さくし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】

ダイシング装置、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)

作製したデバイスの光学顕微鏡図を Fig. 1(a)に示す。前回までは基板表面にたくさんのゴミが残ってしまったが、今回はとてもきれいに作製する事ができた。また作製した YIG 導波路の断面を研究室所有の走査型電子顕微鏡(SEM)で観察したものを Fig. 1(b)に示す。導波路が潰れることなくきれいに切断できていることから、この断面に光を入射することによって YIG 導波路に光を入射できるのではないかと思われる。しかし、断面のガタつきなどはやはり光を散乱させる原因となりうるので、これに関して

は共同研究先の東京大学の設備で研磨する事を検討している。また光導波路としての評価も、同じく東京大学の研究グループと共同で評価していきたいと考えている。

今後は、光導波路の設計も考慮し、素子加工を行っていかうと考えている。

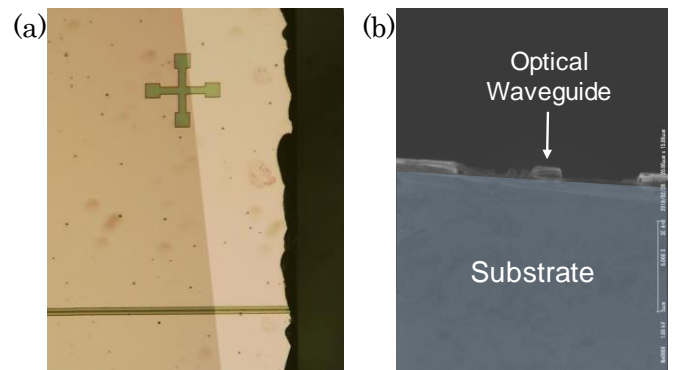


Fig. 1 (a) Device image of YIG ring resonator. (b) SEM image of cross-section of YIG waveguide.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

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

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし