

課題番号 : F-19-KT-0099  
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(2)  
Program Title(English) : Observation of magnon-photon coupling in YIG ring resonator (2)  
利用者名(日本語) : 塩田陽一、李恬  
Username(English) : Y. Shiota, 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(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)

前回の報告で、ダイシング後に YIG 光導波路の端面がかなりガタついていることが確認され、現状では光を入射した時の入射効率がかなり低いことが予想された。そこで今回は、ダイシングを行った後に断面を研磨機で平坦にすることを試みた。なお、今回の研磨作業は業者に委託して行った。

まず Fig. 1(a)にダイシング後の YIG 光導波路断面の光学顕微鏡図を示す。前回同様に端面のガタつきが確認できる。次に、Fig. 1(b)に断面研磨後の光学顕微鏡図

を示す。研磨することによって、断面がとてもきれいになり、YIG 光導波路の断面もきれいに出ていることが確認された。

今後は共同研究先の東京大学の設備で光導波路としての評価をしていきたいと考えている。また、さまざまな光導波路を設計し素子加工を行い、目的達成に向けて研究を進めていきたい。

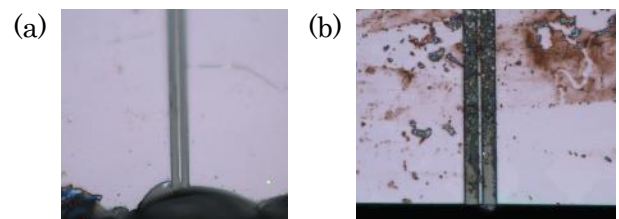


Fig. 1 (a) Device image of YIG optical waveguide (a) before and (b) after polishing the cross section.

### 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