

磁気光学材料 $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ フォトニック結晶共振器の作製

Fabrication of photonic crystal resonator with magneto-optical material $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 ○原田 祥典、野田 和希、岡田 一也、雨宮 嘉照、横山 新

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Syst., Hiroshima Univ., ○Y. Harada, K. Noda, K. Okada, Y. Amemiya,
and S. Yokoyama

[はじめに]、本研究では、磁気光学材料フォトニック結晶共振器を用いて、光変調器(図 1)を実現する。この光変調器は電流駆動させることができ、低電圧動作(100mV 以下)、低スイッチングエネルギー(10fJ 以下)が期待される。また、スイッチング速度 1ns 以下のものが期待される[1]。リング共振器で導波路に沿った磁場を印加する場合には、共振ピークは 2 つに分離することが理論的に分かっている[2]が、図 1 の配置の場合にどのような共振特性が得られるかは理論的には判っていないため、実験的に明らかにする。

[実験]磁気光学材料として $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ (GGG)を用いる。図 3 のように、2inch シリコンウェハ(厚さ 250 μm)に耐酸性粘着シートでマスクをした後、フッ酸、硝酸、酢酸を体積比 4:3:3 で混合した溶液に浸し孔を開ける。そこに GGG 基板を埋め込み、エポキシ樹脂で固定する。裏面にはみ出た GGG は CMP によって平らに仕上げる(図 4)。次にエッチング用マスクとして Al スパッタし、電子ビームリソグラフィによってフォトニック結晶パターンを描画した後、Al を塩素プラズマを用いて ICP ドライエッチングする。形成した Al マスクを用いて GGG フォトニック結晶を Ar プラズマエッチングしてフォトニック結晶を完成する。レジストには ZEP520A(日本ゼオン株式会社)を用いた。図 5 にドライエッチングが終了しレジストをアッシングによって除去した後の試料の写真を示す。特性等の詳細は当日報告する。

[謝辞]本研究は、文部科学省科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(No.2656084)の補助を得て実施された。

[参考文献]

[1]D. L. Wood and K. Nassau, Appl. Opt. Vol. 29, No.25, p.3704 (1990)

[2] H. Taura *et al.*, Jpn. J. App. Phys. 47 (2008) 2915.

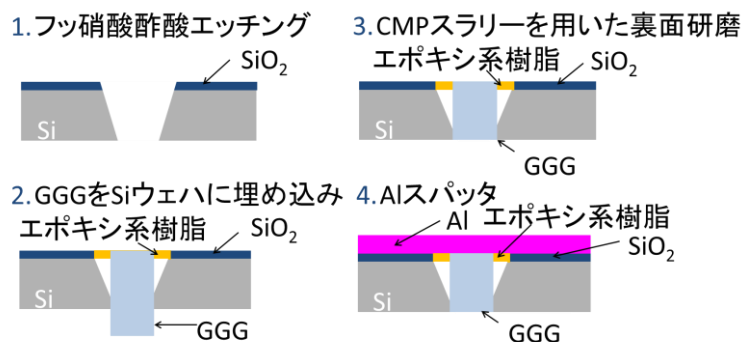


図 3 GGG を用いたフォトニック結晶共振器製作法

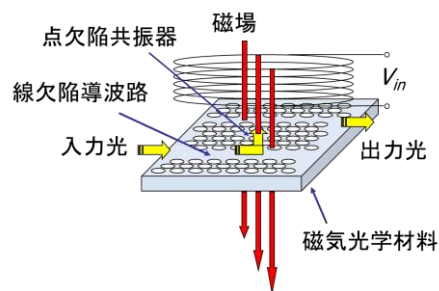


図 1 磁気光学材料を用いた光共振器の概要

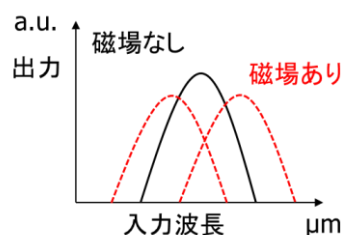


図 2 共振特性の変化予想図

製作したサンプル

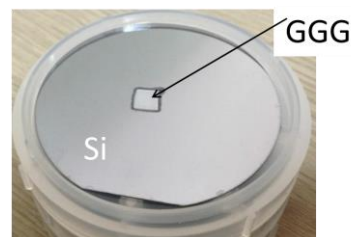


図 4 Si ウェハに埋め込んだ GGG 結晶板

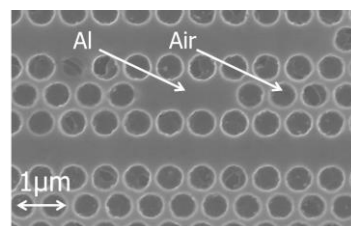


図 5 Al マスクパターン