

課題番号 : F-19-IT-0034
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 絶縁体上磁気光学結晶基板の作製と磁気ナノフォトニクスへの応用
Program Title (English) : Fabrication of magneto-optical crystal-on-insulator substrates and their applications to magneto-nanophotonics
利用者名(日本語) : 太田泰友¹⁾、岩本敏²⁾
Username (English) : Yasutomo Ota¹⁾, Satoshi Iwamoto²⁾
所属名(日本語) : 1)東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構、2)東京大学先端科学技術研究センター
Affiliation (English) : 1) Nanoquine, Univ. of Tokyo, 2) RCAST, Univ. of Tokyo
キーワード/Keyword : 研磨、接合、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、フォトニクス

1. 概要(Summary)

磁気ナノフォトニクス[1-2]を開拓する上では、磁気光学材料を適当な保持基板上で薄膜化し、ナノ加工することが重要である。目的とする基板の作製には、スピノングラス等の接着剤を介したウェハ融着と基板研磨を組み合わせた手法が有望である。今回、東京工業大学の実験設備を利用して、イットリウム鉄ガーネット(YIG)のシリコン基板上へのウェハ融着を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

基板貼付け装置、ウェハ洗浄装置、プラズマ CVD 装置

【実験方法】

約 1cm 角のビスマス置換 YIG 基板および直径 2 インチのシリコン基板を洗浄後、化学気相堆積(CVD)装置により両基板の片面に対して酸化シリコンを堆積する。その後、シリコン基板側にスピノーターを用いてベンゾシクロブテン(BCB)を塗布する。BCB 塗布後、YIG 基板およびシリコン基板を基板貼り付け装置に設置し、真空引き後、基板同士を接触させ、加温・加圧することでウェハ間を接合する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

両基板への酸化シリコン堆積は大きな問題なく実施できた。しかし、表面に細かいパーティクルが発生している可能性があり、貼り付け実験への影響が懸念される。また、基板貼り付け装置におけるトラブルにより、実際の貼り合わせに関する実験は実施していない。今後は、装置が復旧し次第、所望の実験の完了を目指す。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] F. D. M. Haldane and S. Raghu, Phys.

Rev. Lett. **100**, 013904 (2008), [2] A. Christofi *et al.*, Opt. Lett., **34**, 1838 (2018).

- ・共同研究者: 東京大学先端科学技術研究センター 岩本研究室 特任助教 田豊、博士課程学生 高思源
- ・共同研究者: 東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構 特任教授 荒川泰彦
- ・科研費特別推進研究(15H05700)
- ・科研費補助金(16K06294, 17H06138, 19K05300)
- ・CREST(JST) (JPMJCR19T1) 「トポロジカル集積光デバイス」の創成
- ・さきがけ(JST) (JPMJPR1863) 「ハイブリッド集積シリコン量子フォトニクスの開拓」
- ・池谷科学技術財団、村田財団

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 高思源, 太田泰友, 田豊, 荒川泰彦, 岩本敏 「磁気ナノフォトニクスの開拓に向けた絶縁体上単結晶磁気光学ガーネット薄膜基板の作製」 第 67 回応用物理学会春季学術講演会(2020) 発表予定

6. 関連特許(Patent)

なし。