

課題番号 : F-15-OS-0044
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノ光ファイバ共振器の作製
Program Title (English) : Fabrication of nanofiber Bragg cavity
利用者名(日本語) : 高島秀聡, 大江康子, 福田純, 丸谷浩永
Username (English) : H. Takashima, Y. Oe, A. Fukuda, H. Maruya
所属名(日本語) : 京都大学工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University.

1. 概要(Summary)

単一光子源[1]や量子メモリー[2]といった光量子情報デバイスの実現には、モード体積が小さく、広帯域共鳴波長制御が可能であり、かつ、シングルモードファイバとのロスレス結合が可能な微小共振器の開発が不可欠である。これまで我々は、Ga イオンビームを用いた集束イオンビーム装置を用い、ナノファイバブラッグ共振器(NFBC)を作製してきた。本年度は、NFBC の高 Q 値化に向け、高精細集束イオンビーム装置を用いた微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高精細収束イオンビーム装置 (ZEISS “ORION NanoFab”)

【実験方法】

高精細収束イオンビーム装置 (ZEISS “ORION NanoFab”)を用い、ナノファイバ上に周期構造を作製した。高さ 100 nm、幅 1 μm の長方形を 300 nm 間隔で 20 個作図した。作図した領域に $0.04\text{nC}/\mu\text{m}^2$ のドーズ量で He イオンビームを照射し加工を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に実際に加工を行った走査イオン顕微鏡像を示す。直径 250 nm のナノ光ファイバ上に、360 nm 間隔で、深さ 50 nm のグレーティング構造が作製できており、He イオンビームを用いてもナノ光ファイバの加工が可能であることがわかった。



Fig.1 Nanofiber with the grating structure fabricated by helium ion beam. Scale bar indicates 500 nm.

今後の課題

本年度の研究により、He イオンビームによりナノファイバの加工が可能であることがわかった。今後は、グレーティングの構造数を増大させ、共振器構造の作製を行う予定である。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

[1] Matthew Pelton, Charles Santori, Jelena Vučković, Bingyang Zhang, Glenn S. Solomon, Jocelyn Plant, and Yoshihisa Yamamoto, Phys. Rev. Lett. **89**, 233602 (2002).

[2] H.P. Specht, C. Nölleke, A. Reiserer, M. Uphoff, E. Figueroa, S. Ritter, G. Rempe, Nature **473**, 190 (2011).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

論文

Andreas W. Schell, Hideaki Takashima *et al.*, Scientific Reports, **5**, 9619 (2015).

学会発表

(1) 大江康子、国際光年記念シンポジウム、東京 (2015)

(2) A.Schell, ONNA, Okinawa (2015)

(3) Y. Oe *et al.*, CLEO/EUROPE-EQEC 2015, Germany (2015)

(4) A.Schell *et al.*, CLEO-PR 2015, Korea (2015)

(5) H.Takashima *et al.*, CLEO-PR 2015, Korea (2015)

(6) 高島秀聡他、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋 (2015)

6. 関連特許(Patent)

なし