

Bragg Grating 型 Si 細線光導波路屈折率センサー

Si Bragg Grating waveguide refractive index sensor

早大理工¹, 沖電気工業²

○宮崎 翔平¹, M. Mendez-Astudillo¹, 新井 麻由¹, 岡山 秀彰², 中島 啓幾¹

Waseda Univ.¹, Oki Electric Industry Co., Ltd.²

○S. Miyazaki¹, M. Mendez-Astudillo¹, H. Okayama², H. Nakajima¹

E-mail: barca.united10@fuji.waseda.jp

1. 研究背景・目的

近年シリコンフォトニクスが注目を浴びている。この技術を使用して我々は生産性に優れた SOI(Silicon-On-Insulator)を基板とした光屈折率センサー[1]を対象とし、簡易な測定系で高精度な測定をおこなえるデバイスの設計・製作を行っている。本発表では、サイズが小さく、スペクトル検知が簡易である Bragg Grating 構造を用いたデバイスの設計・作製を行い、屈折率センサーとしての評価を試みた結果を報告する。

2. デバイスの動作原理

Fig.1 に Bragg Grating 型導波路共振器の概要図を示す。

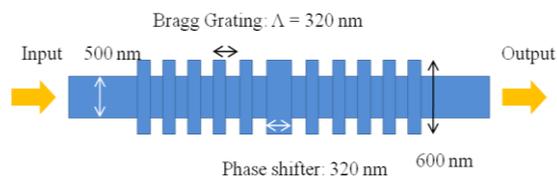


Fig.1 Si Bragg grating waveguide device

入射された光は導波路内を進み、グレーティング部分と導波路部分の各境界で反射を繰り返す。ある特定の波長(λ_b :Bragg 波長)のとき、光は強く反射するので透過光を検出するとストップバンドが確認される。さらに位相シフターを Bragg grating 型導波路に組み込むことでストップバンドの中心にピークが生成される[2]。このストップバンドとピークは導波路構造のパラメーターに依存する。

3. シミュレーションによる設計・作製

3D-FDTD シミュレーションを用いて様々なパラメーターのもとで最適な寸法を決定した[3]。その寸法は Fig.1 の通りである。

作製は早稲田大学 NTRC にある EB 描画装置と ICP-RIE 装置を用いて行った。作製したデバイスの SEM 画像を Fig.2 に示す。

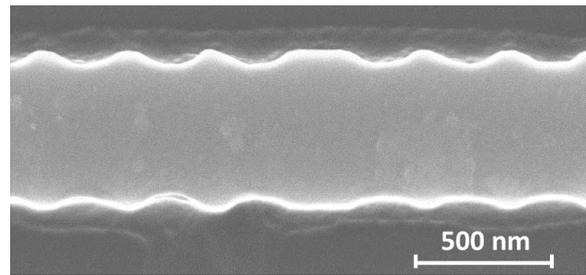


Fig.2 SEM image of the device

4. 測定結果

作製したデバイスに可変波長レーザーから光を入射し、波長特性を測定した。その測定結果を Fig.3 に示す。共振波長は 1538 nm であり、Q 値は 1922 であった。

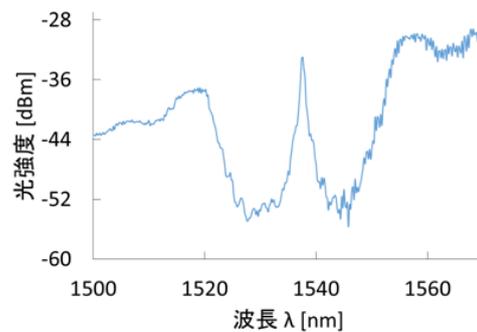


Fig.3 Measured spectral response

5. 今後の展望

作製したデバイスを用いて、クラッドを水、食塩水に変化させ、屈折率センサーとしての評価を試みる。

参考文献

- [1] Katrien De Vos, et al., OPTICS EXPRESS, Vol. 15, No. 12, pp.7610-7615 (2007)
- [2] Xu Wang, et al., Journal of Biophotonics, Vol. 6, No. 10, pp. 821-828 (2013)
- [3] Prabhathan, P., et al., OPTICS EXPRESS, Vol. 17, No. 17, pp.15330-15341 (2009)