

課題番号 : F-17-RO-0003
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : SiN 一次元フォトニック結晶導波路と分子鑄型ポリマーの融合による新規バイオセンサの開発
 Program Title (English) : Fabrication of novel biosensor, combining SiN 1D photonic crystal waveguide sensor and molecular imprinting polymer
 利用者名(日本語) : 内山田健
 Username (English) : K. Uchiyamada
 所属名(日本語) : 筑波大学大学院数理物質科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences , University of Tsukuba.
 キーワード/Keyword : 光導波路、エアホール導波路構造(AHW)、光強度、電気計測

1. 概要(Summary)

現在、光導波路は高感度、非破壊・非接触、実時間測定が可能といった利点から、タンパク質や DNA 等の生体物質の測定への応用が研究されている。本研究では、エアホール導波路構造(AHW)の形成によるセンサの高感度化と、分子鑄型ポリマー(MIP)の組み合わせによるデバイスの繰り返し利用の実現および低コスト化を目指した(Fig. 1)。デバイス材料として窒化シリコン(厚さ 300nm)及び酸化シリコン(厚さ 1 μ m)を選択した。平成 28 年度にナノテク PF を利用して作製した AHW デバイス (Fig. 2) について、波長 1.3 μ m の光に対するシグナル応答の確認・解析を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

光学スペクトル測定装置

【実験方法】

作製した AHW デバイスの両端面を劈開して、垂直端面を出した。光ファイバーを用いて直接端面より波長 1.31

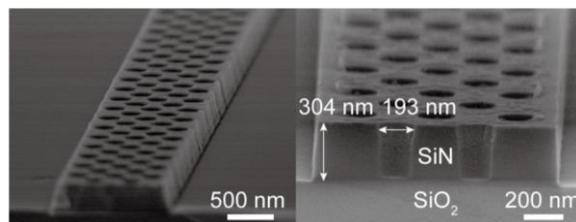


Fig. 2. SEM image of the waveguide with air-holes.

μ m の光を入射し、検出光 (s_1 , s_2)を光ファイバーで回収し、その強度を測定した。またバックグラウンドとして、出射導波路から左右 50 μ m の距離における光強度を3点測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

検出光 (s_1 , s_2)及びバックグラウンド3点の光強度はそれぞれ 26.2, 24.1, 11.0, 4.6, 11.5 nW であった。

以上の結果から、本デバイスの導波路へは光が伝搬していることを確認できた。しかし、7 mW の光源に対してシグナル強度が5桁小さく、S/N 比も 2.78 と非常に悪い結果となった。今後、伝搬効率の改善及びバックグラウンドの低減に向けた改善を行って行く。

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 横山新(広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)

学術振興会 科学研究費補助金(特別研究員奨励費)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

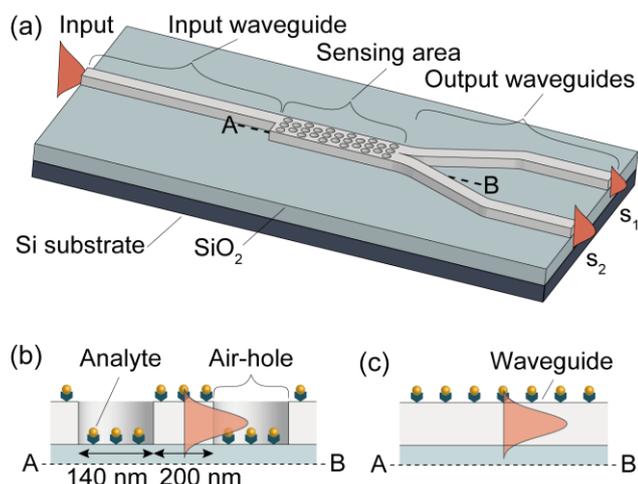


Fig. 1. (a) Nanowell waveguide sensor. (b) Cross-section. (c) Cross-section of an ordinary waveguide sensor.