18p-PB11-22

表面プラズモンポラリトンを用いた微小ひずみ計測素子の検討

Ultra small strain sensing devices by using surface plasmon polaritons

阿南高専 [1]，香川大工 [2]，徳島大院 [3]　○岡本　浩行 [1]，日下　晃佑 [1]，山口　堅三 [2]，
大津　朋也 [2]，原口　雅宣 [3]，岡本　敏弘 [3]

NIT Anan.[1], Kagawa Univ.[2], Univ. of Tokushima[3]

○Hiroyuki Okamoto[1], Kosuke Kusaka[1], Kenzo Yamaguchi[2], Tomoya Ohtsu[2], Masanobu Haraguchi[3], Toshihiro Okamoto[3]

E-mail: okamoto@anan-nct.ac.jp

はじめに　Micro Electro Mechanical Systems などに用いられるデバイスの信頼性や耐久性を向上させるために，これらデバイスの機械的性質の評価が求められている．評価が求められている性質の 1 つに歪みがあり，マイクロスケールにおいて歪みを計測する方法について研究が進められている [1]．我々は表面プラズモンポラリトン (SPPs) を用いてマイクロスケールにおける歪み計測方法を考案した．考案した方法について有限差分時間領域 (FDTD) 法を用いて評価を行い，通信波長域において歪み計測が可能であることを明らかにした [2]．本研究では可視光領域において歪み計測が可能となる構造を FDTD 法を用いて設計を行い，設計した構造を作製したので報告する．

構造設計および構造作製　FDTD 法により設計を行った構造を図 1 に示す．図 2 に作製した構造の SEM 像を示す．図 2 に示す構造はガラス基板上に銀を 1.5 μm 程度蒸着し，そこに集束イオンビーム加工装置を用いて構造を作製した．構造は歪み計測に利用する長さ 10 μm，深さ 0.3 μm のトレンチ型のシングルモードプラズモニック導波路を作製し，導波路の一部の深さを 0.9 μm とすることで SPPs の基本モードと 1 次モードが伝搬できる長さ L のマルチモードプラズモニック導波路を作製した．入出力ポートとして一辺が 1 μm の正方形のスロープ (角度 45 度) を導波路の両端に作製した．

歪み計測の原理として，構造が歪みを受けることにより，マルチモード導波路の長さが変化し，マルチモード干渉の状態に変化を与えることで出力ポートにおける出力強度に変化が生じる．この変化を検知することで歪みを計測する．本研究では作製した構造に直接歪みを加えてマルチモード導波路の長さを変化させるのではなく，長さの異なるマルチモード導波路を持つ構造を複数作製することでマルチモード導波路の長さと出力ポートにおける出力の関係を確認する．

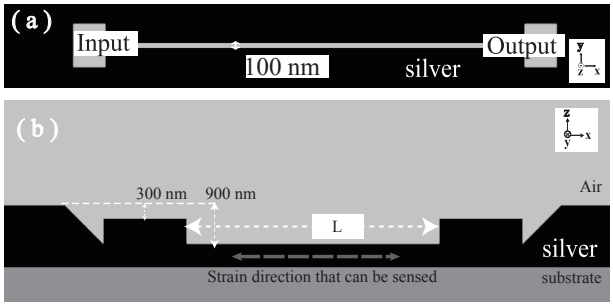

Fig. 1 Schematics of the strain sensing device (a) x-y plane (b) x-z plane.

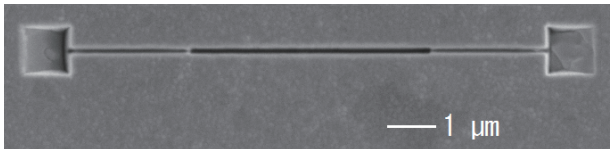

Fig. 2 SEM image of the strain sensing device with L = 5 μm.

参考文献

[1] N. Hu et al., Carbon, Vol. 51, pp. 202-212, (2013).

[2] 岡本 他, 応用物理・物理系学会中国四国支部 2013 年度 合同学術講演会，Ba-4.

© 2014 年　応用物理学会