

※課題番号 : F-12-BA-0015
※支援課題名 (日本語) : 高感度バイオセンシングのための金/絶縁体/金型プラズモニック導波路構造の作製
※Program Title (in English) : Development of metal-insulator-metal plasmonic waveguide devices for biosensing with high sensitivity
※利用者名 (日本語) : 金 洙賢
※Username (in English) : Kim Suhyun
※所属名 (日本語) : 筑波大学理工学群応用理工学類
※Affiliation (in English) : College of Engineering Sciences, University of Tsukuba

※概要 (Summary) :

近年、食品・環境・医療分野における様々な分析を、一つのチップ上で迅速・高感度で行う事の出来る μ TAS デバイスに注目が集められている。 μ TAS デバイスには、光導波路と微小流路を融合・集積化したチップ型光学センサーを搭載したものが存在する。この場合、センシング領域は、微小流路と光導波路が接する部分(窓構造)であり、光導波路に接する流体の屈折率変化により導波路中の光の伝搬状態が変化し、外部より検出可能となる。この際、光の強度(エネルギー密度)は光学センサーの分解能および感度と密接な繋がりがある。一方、測定の省サンプル化には、より微細な窓構造の作製が求められる。すなわち、微小領域に光を強く閉じ込め、光のエネルギー密度を高めることにより、高感度での微量試料検出が可能となる。微小領域への光閉じ込めには、表面プラズモンの利用が有効である。微細加工技術により実現される金属および誘電体からなる微細構造を用いる事で、ナノ空間に光を強く閉じ込めることが可能となる。本研究では、強い光閉じ込め効果が期待され、更に簡単なリソグラフィ技術で実現されるギャップ・プラズモン構造を利用した金/絶縁体/金型プラズモニック導波路構造を新規に開発し、その光導波路としての特性評価を行った。

※実験 (Experimental) :

利用装置 : スパッタリング装置

本研究では、まず、スパッタ装置を用いて、ガラス基板上にチタン/金/クロム/金と順に金属膜を成膜した。その際、犠牲層となるクロムの膜厚は 100 nm 以下とした。続いて、フォトリソグラフィ技術を用いて表層の金のパターンニングを行い、これをマスクとして電気化学的、あるいは、化学的手法を用いて、中間層であるクロムのエッチングを

行った。これにより構造端部に、金/絶縁体/金のナノギャップ構造を形成させた(図 1a)。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

作製した金/絶縁体/金ナノギャップ構造に、波長 632 nm のレーザー光を導入した際の様子を図 1b に示す。その結果、ナノギャップ構造のパターンに沿って減衰していく散乱光の輝線が観察され、導波路構造中を光が伝搬していく事が確認できた。

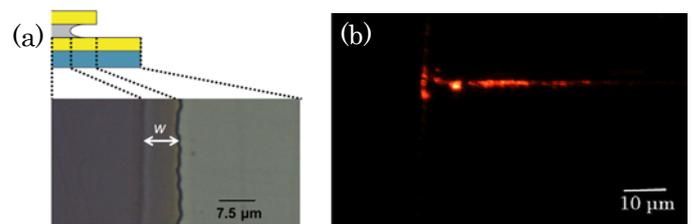


図 1. 金/絶縁体/金型プラズモニック導波路構造。(a) ナノギャップ構造の表面光学顕微鏡像。イラストはその断面構造を示す。(b) 導波路中の光の伝搬の様子。

※その他・特記事項 (Others) :

- ・今後の課題
構造のさらなる高精度化および光学特性の評価

共同研究者等 (Coauthor) :

和歌山大学システム工学部 尾崎信彦

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし