

課題番号 : F-14-HK-0076
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 窒化物ナノ構造によるプラズモンデバイス作製
Program Title (English) : Plasmonic device with
利用者名(日本語) : 江本 智
Username (English) : S. Emoto
所属名(日本語) : 千歳科学技術大学 総合光科学部 バイオマテリアル学科
Affiliation (English) : Department of Bio- and Material Photonics, Faculty of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

1. 概要(Summary)

プラズモンデバイスは光学、物理化学分野で光と物質の相互作用に特徴的な現象、機能を有することから大変注目されている。しかしながら、可視光領域での分析を行うことや、物質の安定性などから用いられている材料としては金や銀が大部分である。今後、汎用的な材料となった場合には価格面などで問題が出てくる可能性があることから、可視域で金と同様の特性を持つプラズモンデバイスの構築が検討されている。本実験では、既報の論文などを参考にチタンの窒化物を用いることでプラズモンデバイスの作製が可能かどうかについて検討を行った。

2. 実験(Experimental)

利用した主な装置:

超高精度電子ビーム描画装置(ELS-7000HM)、ヘリコンスパッタ装置、イオンビームスパッタ装置、電界放射型走査型電子顕微鏡

シリコン基板あるいはガラス基板上に、ZEP-520A を塗布し、超高精度電子ビーム描画装置により露光を行った。露光パターンとしては約 70 nm~100 nm 程度の円形形状を目指して、描画パターンやドーズ量の調整等の描画条件についての検討を行った。その後、パターン形状の確認を行う上でヘリコンスパッタ装置を用いて Au を成膜してリフトオフすることで、正確に描画ができたかを検証した。次に、同様の条件で作製したパターンに、イオンビームスパッタ装置のターゲットを Ti とし、窒素雰囲気下で成膜を行った。なお、イオンビームスパッタ装置の通常ホルダではリフトオフができないため、リフトオフ可能なホルダを利用して実験を進めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に電子線描画装置で描画したパターン(直径 100 nm、間隔 100 nm)に Ti を成膜した基板の FE-SEM 像を示す。周期的にドットが形成されていることが確認できた。同じ成膜条件

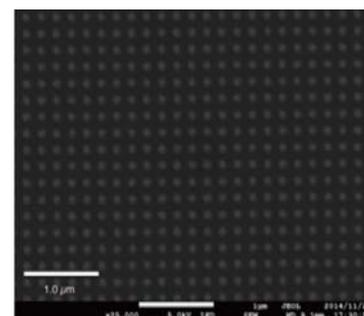


Fig. 1 FE-SEM image of Ti nanostructure

で作製した薄膜の X 線光電子分光装置(XPS)による分析から Ti と N が検出されており、Ti の窒化物がドット状に作製できたと考えている。ただし、O の存在も確認され、今後はオージェ電子分光装置等を用いて単一ドットの組成分析を行い、窒化物デバイスの評価を行う予定である。また、表面増強ラマン散乱分光法などにより、プラズモンデバイスとしての機能分析を進めていく予定である。

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 北海道大学 居城邦治、松尾保孝

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。