

課題番号 : F-17-NM-0036
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 非コンベンショナルなプラズモニクス材料の選択的ドライエッチング
Program Title (English) : Selective dry etching of unconventional plasmonic materials
利用者名(日本語) : 鎌倉涼介
Username (English) : R. Kamakura
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科材料化学専攻
Affiliation (English) : Department of Material Chemistry, Graduate School of Engineering,
Kyoto University
キーワード/Keyword : Plasmonic array, Nanoimprint, Reactive ion etching, 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

光の波長周期で金属ナノシリンダーを並べた周期アレイ構造では、表面プラズモンと面内への光回折の同時励起によりアレイ面内に光エネルギーを閉じ込めることができる。我々はこの周期アレイ構造をプラットフォームとして、光機能性材料と組み合わせることで先端光機能性基板を開発してきた。本研究では窒化ジルコニウム (ZrN) ナノ粒子アレイをナノインプリントと反応性イオンエッチングを組み合わせたプロセスで作製し、その表面形状を走査電子顕微鏡で観察した。また、可視発光層と組み合わせることにより発光増強を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 多目的ドライエッチング装置 (CCP-RIE)
- ・ 化合物ドライエッチング装置 (ICP-RIE)
- ・ 走査電子顕微鏡 (FE-SEM)

【実験方法】

シリカガラス基板上に成膜した ZrN 薄膜に対してレジストの塗布およびナノインプリントを行った。得られた構造を NIMS 微細加工プラットフォームにおいて ICP-RIE にてアレイ状に加工した。得られた構造を FE-SEM にて観察した。また、作製した ZrN アレイ上に発光色素 (ローダミン 6G) を含有する発光層を作製し発光スペクトルを測定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に得られたアレイの操作電子顕微鏡像を示す。ZrN ナノ粒子アレイアレイが周期 400 nm で正方格子状に並んでいることがわかる。Fig.2 に得られた発光スペクトルを示す。ZrN ナノ粒子アレイ上の発光層では最大で 9.7 倍の発光強度の増大が見られた。

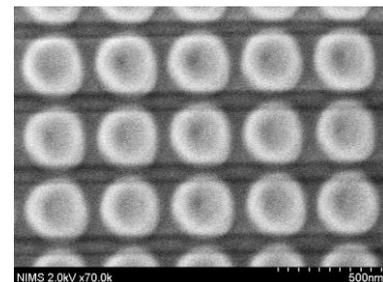


Fig.1 Scanning electron microscope image of the ZrN nanoparticle array.

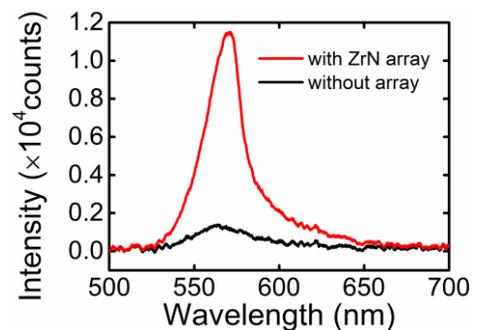


Fig.2 Photoluminescence spectra for the dye layer on the silica glass substrate and the ZrN nanoparticle array.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の装置を利用しておこなわれました。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) R. Kamakura *et al.*, JSPM International Conference on Powder and Powder Metallurgy, 平成 29 年 11 月 8 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし