

利用課題番号 : F-13-KT-0061
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ナノインプリントによる3次元フォトニック結晶の作製
Program Title (English) : Fabrication of 3-dimensional photonic crystal by nanoimprint lithography
利用者名 (日本語) : 村井 俊介, 旗本翔太
Username (English) : S. Murai, S. Hatamoto
所属名 (日本語) : 京都大学工学研究科材料化学専攻
Affiliation (English) : Department of Material Chemistry, Graduate School of Engineering,
Kyoto University

1. 概要 (Summary) :

誘電率の異なる材料を光の波長程度の周期で並べたフォトニック結晶は1990年代初頭の提案以降、光を閉じ込め・操る技術として研究が進み、現在ではシリコンを舞台に、波長1.5 μm の光通信域の光を役者として花開いている。これに対し、可視光に対するフォトニック結晶の研究は遥かに遅れをとっている。特に可視光域で重要な光機能をもつ機能性酸化物に関しては、完全バンドギャップをもつ3次元フォトニック結晶の作製自体がまだ達成されていない。これはシリコンの場合と対比して、1. 機能性酸化物を高精度に加工する技術が確立されていないこと、2. 機能性酸化物の屈折率が赤外光に対するシリコンのそれほど高くないため、完全な光閉じ込めには3次元構造が必要となること、が理由である。

ナノインプリントは簡易なプロセスでナノレベルの2次元加工ができる画期的な手法であるが、機能性酸化物のナノ加工へ応用した例は限られている。本研究では、ナノインプリントとゾルゲル法を組み合わせた手法で、機能性酸化物の3次元フォトニック結晶化を目指した。

2. 実験 (Experimental) :

ガラス基板上にレジスト(TU-170)を塗布、80°Cでプリベイク後、ナノインプリント (Obducat Tech., EitreTM)により150°C、UV照射条件下で石英製モールド(NTTアドバンステクノロジー)のナノ構造をレジスト上に転写した。得られた構造を光学顕微鏡により観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1は得られた構造の光学顕微鏡像である。金の周期構造が得られていることがわかる。石英モールドの構造との比較により、モールドの構造がガラス基板へ転写されたことが確認された。ライン&スペース構造の場合、転写可能な構造の分解能は500 nm程度であった。

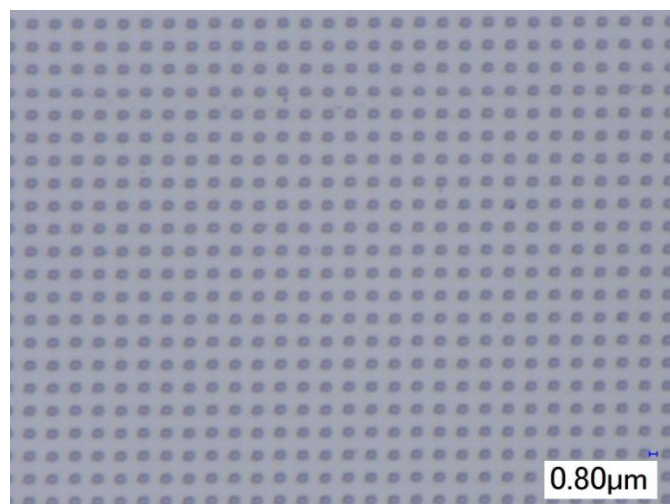


Fig.1 : Periodic dot array on TU-170 resist prepared by nanoimprint lithography.

4. その他・特記事項 (Others) :

装置使用の指導、支援をいただきました京都大学ナノテクノロジーハブ拠点嶋田幸能様、佐藤政司様に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。