

課題番号 : F-15-UT-0001  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 波長選択近接場光輸送促進のためのタングステン製ピラーアレイ構造放射体の創成  
 Program Title (English) : Tungsten emitter with a pillar array structured surface for enhancement of spectrally-controlled near-field radiation transfer  
 利用者名 (日本語) : 小林洋平, 花村克悟  
 Username (English) : Y. Kobayashi, K. Hanamura  
 所属名 (日本語) : 東京工業大学大学院理工学研究科研究科機械制御システム専攻  
 Affiliation (English) : Department of Mechanical and Control Engineering, Tokyo Institute of Technology

### 1. 概要 (Summary)

金属表面にナノメートルオーダーのピラーアレイ構造を施した赤外線放射体は、近接場光の波長制御輸送が可能となることが当研究室の数値計算により明らかになっている。それを実証するために、タングステン金属ブロックの研磨された表面にそのような構造を施した近接場光放射体を製作し、近赤外域の波長選択近接場光輸送促進性を明らかにする必要がある。このピラーアレイ構造を製作するため、ナノテクノロジー・プラットフォームが有する大面積高速電子線描画装置を用いて、レジストにナノオーダーの周期構造パターンを描画することが有効であると判断し、利用した。そして当研究室の反応性イオンエッチング装置を用いてタングステン製ピラーアレイ構造の製作を試みた。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、クリーンドラフト潤沢超純水付

#### 【実験方法】

14 mm×16 mm×2 mm のタングステン製金属板の表面にレジストを塗布し乾燥させる。その後、高速大面積電子線描画装置によって、このレジストに幅 80 nm のグリッド状チャンネルの描画を行い、クリーンドラフト潤沢超純水付き中で現像を行った。当研究室にサンプルを持ち帰り、XeF<sub>2</sub> ガス使用の反応性イオンエッチング装置を用い、タングステン表面に周期的ピラー構造を製作した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 には、製作したピラーアレイ構造の SEM 像を示す。電子線描画露光量を 104 mC/cm<sup>2</sup> と固定してエ

ッチング時の圧力を 0.15 Pa といった低圧にするほど、シャープなピラー構造を製作することができた。近接場光放射体の写真を Fig. 2 に示す。周期的ピラー構造の周期性が整っているため、きれいな干渉反射が観察できる。

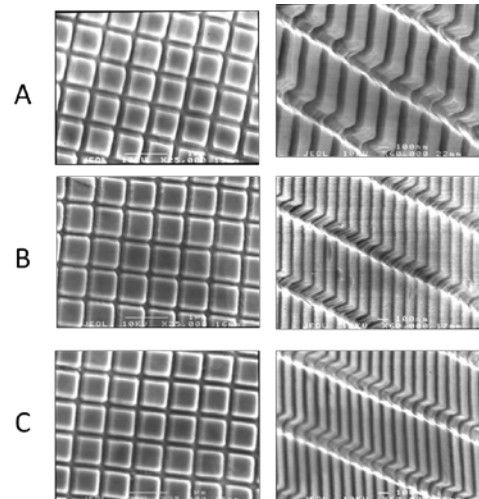


Fig. 1 SEM images of pillar array structures on the surface of tungsten emitter manufactured under the conditions of process pressure of 0.25 Pa (A), 0.20 Pa (B)

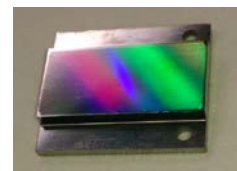


Fig. 2 Photograph of emitter

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

なし

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。