

課題番号(Number of project) : F-19-HK-0009  
 利用形態(Type of user support) : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 反応物・乾燥物の赤外線吸収帯で放射するエミッタの研究開発と放射効果の実証  
 Program Title (English) : Development of emitters emitting in the infrared absorption band of reactants and solvents and demonstration of radiation effect  
 利用者名(日本語) : 近藤良夫<sup>1)</sup>, 戸谷剛<sup>2)</sup>,  
 Username (English) : Y. Kondo<sup>1)</sup>, T. Totani<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 日本ガイシ株式会社, 2) 北海道大学 大学院工学研究院  
 Affiliation (English) : 1) NGK Insulators LTD.  
 2) Faculty of Engineering, Hokkaido University,  
 キーワード/Keyword : 波長制御エミッタ, 金属-絶縁体-金属構造, リソグラフィ・露光・描画装置

### 1. 概要 (Summary)

反応物の赤外線吸収帯に赤外線を放射する金属-絶縁体-金属(MIM)構造を持つ波長制御エミッタ(50 mm × 50 mm の面積)の作製を行った。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・ コンパクトスパッタ装置
- ・ 原子層堆積装置
- ・ ヘリコンスパッタリング装置

#### 【実験方法】

MIM 構造の作製手順と利用した機関を Fig. 1 に示す。北海道大学のコンパクトスパッタで Cr と Au をスパッタし、原子層堆積装置(ALD)で Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を堆積させた後、東京大学で電子線描画(EB drawing)と現像を行い、北海道大学のヘリコンスパッタを用いて、Cr と Au をスパッタし、リフトオフすることで MIM 構造を作製している。

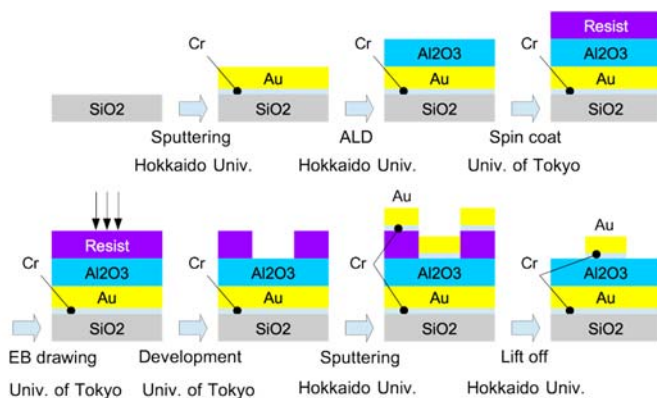


Fig. 1 Fabricating procedure of MIM structure.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した MIM 構造の垂直放射率を Fig. 2 に示す。作製した MIM 構造の垂直放射率が、特定の波長域(5.8 μm 付近)で大きくなっていることが分かる。

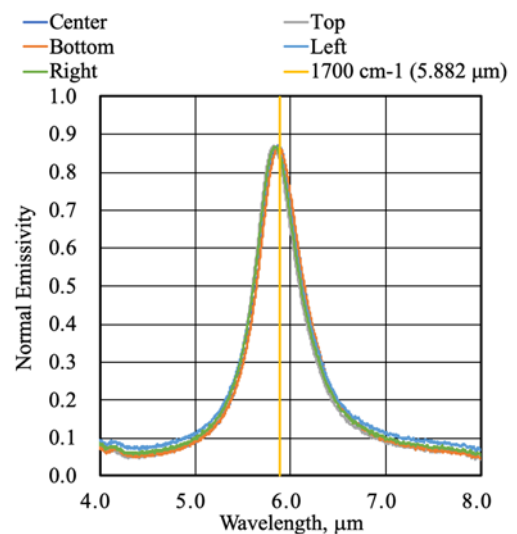


Fig. 2 Normal emissivity

### 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、日本ガイシ株式会社と北海道大学との共同研究にて実施しました。北海道大学以外に東京大学のナノテクプラットフォームも利用しています。MIM 構造の作製にあたり、北海道大学の大西広先生、中野和佳子先生、瀬瀬ゆかり先生、松尾保孝先生に大変お世話になりました。

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

なし

### 6. 関連特許 (Patent)

- 赤外線放射装置, 公開, PCT, W02019/208252
- 赤外線ヒーター, 公開, USA, US2019-0246457
- 赤外線ヒーター, 公開, 中国, CN109845397
- 赤外線ヒーター, 出願, 韓国, 10-2019-7011720