

課題番号 : F-14-HK-0031
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : メタマテリアル構造を用いた放射スペクトルの制御
Program Title (English) : Spectral control of thermal radiation using meta material structure
利用者名(日本語) : 櫻井 篤¹⁾, 戸谷 剛^{2,3)}
Username (English) : 櫻井 篤¹⁾, 戸谷 剛^{2,3)}
所属名(日本語) : 1) 新潟大学工学部, 2) (独)科学技術振興機構, 3) 北海道大学大学院工学研究院
Affiliation (English) : 1) Faculty of Engineering, Niigata University, 2) JST PRESTO, 3) Faculty of Engineering, Hokkaido University

1. 概要(Summary)

発火性や爆発性を持つ溶剤の乾燥過程において、波長制御された赤外線導入による効率化が提案されている。この方法は、溶剤が持つ特定の吸収波長に合わせて赤外線を選択的に放射することで、大幅な省エネルギー化や乾燥温度の低温化等の付加価値の創出を目指している。

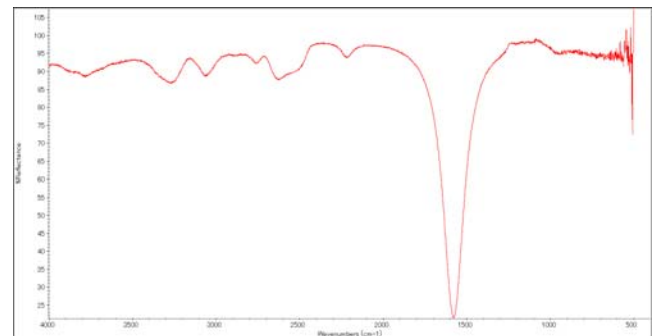


Fig. 2 Reflectivity of the meta material.

2. 実験(Experimental)

Si 基板の上に、ヘリコンスパッタリング装置 MPS-4000C1/HC1 を利用して Cr と Au 膜を作製し、その後、原子層堆積装置 Picosun SUNALE-R を利用して Al₂O₃ 膜を作製し、超高精度電子ビーム描画装置 ELS-F125-U を利用して電子線描画を行った後、ヘリコンスパッタリング装置 MPS-4000C1/HC1 を利用して Cr と Au 膜を作製することで、メタマテリアル構造を作製した。Fig. 1 は、作製したメタマテリアル構造の写真である。

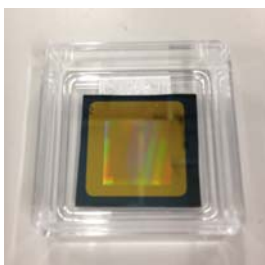


Fig. 1 A sample of meta material structure.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 は、Fig. 1 のメタマテリアル構造の垂直入射-相対半球反射率を示す。この図から特定の波長の反射率のみ小さくなっていることが分かる。キルヒホッフの法則(放射率=吸収率)を仮定することにより、(放射率) = 1 - (反射率) と表すことができるので、Fig. 1 のメタマテリアル構造は、特定の波長の放射率を高くすることができていると言える。

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