

課題番号 : F-16-KT-0141
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 多層膜による波長選択赤外線源の開発
Program Title(English) : Spectrally-selective IR emitters with multilayered thin films
利用者名(日本語) : 舛中 翔馬, 鈴木 基史
Username(English) : S. Masunaka, M. Suzukia
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto University

1. 概要(Summary)

携帯電話等のモバイル端末の普及により, 様々なタイプの電池が大量に生産されている. 電池の電極製造工程においては電極材料を有機溶剤に分散して塗布・乾燥させる. 最新の乾燥工程では, 有機溶剤の分子の吸収ピーク近傍波長の赤外線を放射する赤外線ヒータが開発され, 設備の小型化と効率の向上が可能になった. 現状の赤外線ヒータは, 黒体ふく射に近い広い波長域の赤外線を放射しており, 分子が吸収しない波長の光も大量に含んでいる. 赤外線ヒータのさらなる高効率化や周辺の意図しない過熱を防ぐためには, 乾燥させたい有機分子の分子振動にマッチした狭帯域の赤外線減の開発が望まれる. 本研究の目的は, VO_2 薄膜を用いた多層膜を用いて狭帯域波長選択赤外線源を開発することである.

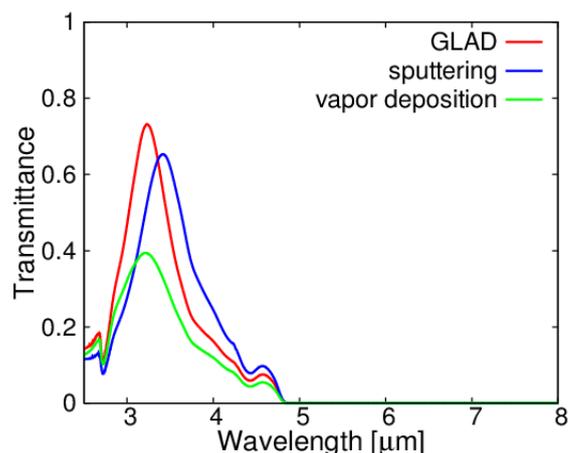


Fig. 1. Transmittance spectra of $\text{VO}_2/\text{SiO}_2/\text{VO}_2/\text{Quartz}$ substrate, in which the SiO_2 layer was prepared by glancing angle deposition, sputtering and e-beam evaporation.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X線回折装置

【実験方法】

利用者の研究室において, 高周波マグネトロンスパタリングによって VO_2 薄膜を作製してその光学定数を測定した. 測定した光学定数を用いて $\text{VO}_2/\text{SiO}_2/\text{VO}_2$ /石英基板の光学特性を計算し, 最適な積層構造を設計した. 設計した最適構造を実際に成膜して光学特性を評価した. VO_2 薄膜の結晶性を, ナノテクノロジーハブ拠点の X線回折装置で分析した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

$\text{VO}_2/\text{SiO}_2/\text{VO}_2$ /石英基板の光学特性の光学特性は, SiO_2 薄膜の成膜法によって影響されることがわかった. Fig. 1 は, SiO_2 層をスパタリング, 真空蒸着, 動的斜め蒸着法で成膜した $\text{VO}_2/\text{SiO}_2/\text{VO}_2$ /石英基板多層膜の透過率スペクトルである. SiO_2 を真空蒸着で成膜すると,

VO_2 薄膜の高温相が室温でも消えずに残り, 透過率が低くなってしまうことがわかった. SiO_2 を多孔質にすることで応力が緩和され, 相転移が阻害されずに良好な特性が得られることを見出した.

4. その他・特記事項(Others)

特になし.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] M. Suzuki et al., in ATPC 2016, Yokohama, 2016.
- [2] M. Suzuki et al., in SPIE Optics+Photonics 2016, San Diego, USA, 2016.
- [3] M. Suzuki et al., in APAC Silicide 2016, Kyushu University, 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし.