CeF_3薄膜を用いた紫外光センサの真空中アニール処理による欠陥制御

Defect Control by Vacuum Annealing Treatment of Ultraviolet Sensor Using CeF_3 Thin Film

名工大[1], ウシオ電機[2]

○(B)加藤 誠也[1], (M2)鈴木 健太郎[1], (M1)大谷 潤[1], 加瀬 征彦[2], 小野 晋吾[1]

Nagoya Institute of Technology[1], USHIO INC.[2]

°Seiya Kato[1], Kentaro Suzuki[1], Jun Otani[1], Masahiko Kase[2], Shingo Ono[1]

E-mail: kato.tx.rco@gmail.com

これまでに我々は光センサ材料として紫外光照射に対して高い耐久性がありワイドバンドギャップ材料であるフッ化物を用いて薄膜を作製し光センサの開発を進めてきた。これまでの研究から作製した薄膜には成膜中に生じたと考えられる欠陥が無数に存在していることが示唆されており、それらがセンサ性能に影響を及ぼしていると考えられる。デバイスの分野では欠陥を制御する手法としてポストアニール処理が数多く報告されている。本発表ではパルスレーザー堆積法で作製した CeF_3 薄膜に真空中でアニール処理を施すことによる薄膜品質及びセンサ性能への影響を評価したのでこれを報告する。

本研究では、CeF_3 焼結体に Nd:YAG レーザーの第 4 高調波（波長 266nm, パルス幅:5 ns, 繰り返し周波数:10 Hz）を照射し、400 ℃の SiO_2 基板上に薄膜を堆積させた。その後、真空中（～10^{-5} Pa）にて 200、400、600 ℃で 3 時間アニール処理を行った。さらに、光伝導型センサとして用いるため、作製した薄膜上に真空蒸着法を用いて櫛形のアルミニウム電極を蒸着させた。

真空アニールを施すことにより薄膜の抵抗率が as-grown 膜と比較して 200、400 ℃の薄膜で 2 倍程度、600 ℃の薄膜で 5 倍以上増加した。これは欠陥によって生じていた自由キャリアが減少したことが考えられる。その結果、高感度なセンサの開発に成功した。

透過スペクトルと、100 V の電圧を印加した際の波長応答特性を Figure1 に示す。600 ℃でアニールを行った薄膜でバンド端よりも長波長側の透過率が改善され、また波長応答特性もそれに対応するようにより長波長からの応答が抑制されていることを確認した。以上の結果は、アニールによって欠陥が削減され欠陥準位での吸収が抑制されたことに起因すると考えられる。

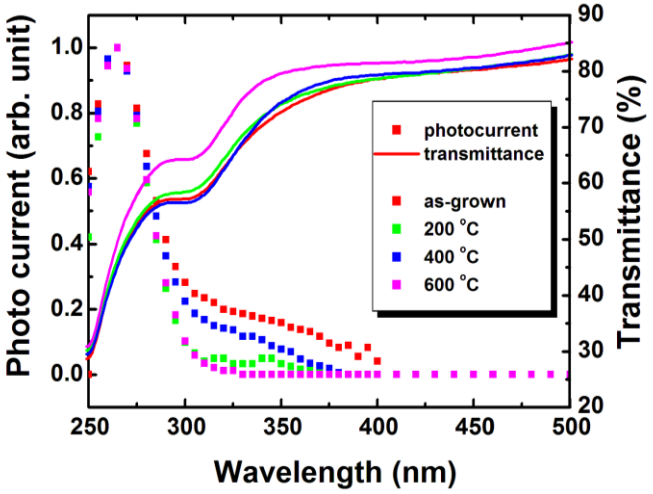

Fig.1 Spectral sensitivity characteristic of photocurrent and transmission spectrum of the thin films

© 2019年 応用物理学会