

耐放射線性 FEA 撮像素子用 CdZnTe 光電変換膜の作製

Deposition of CdZnTe films for radiation tolerant FEA image sensor

○猪狩 朋也¹, 岡本 保^{1*}, 増澤 智昭², 根尾 陽一郎², 三村 秀典² (¹木更津高専, ²静岡大学)

○T. Igari¹, T. Okamoto^{1*}, T. Masuzawa², Y. Neo², H. Mimura² (¹NIT, Kisarazu College, ²Shizuoka Univ.)

*E-mail : okamoto@e.kisarazu.ac.jp

1. はじめに

東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故以来, 原子炉内部の状態を的確に把握するため, 高い放射線耐性を有した小型撮像素子の開発が急務となっている. 本研究では小型撮像素子として FEA 撮像素子を提案し, その要素技術である CdTe 光電変換膜のイメージセンサとしての構造の最適化を行っている. 今回, CdTe 光電変換膜の暗電流低減のため, CdTe に Zn を添加した CdZnTe 膜の作製を行ったので報告する.

2. 研究手法

CdZnTe 膜の作製には, 近接昇華法(Close-Spaced Sublimation : CSS)を用いた. 図 1 に近接昇華法の概略図を示す. CSS 法とは, 高温に保った原料と低温の基板を近接して向かい合わせに配置し, 原料を昇華させ基板上に堆積させる方法である.

基板温度及びソース温度はそれぞれ 500℃, 600℃とし, 気圧 1 Torr の Ar 雰囲気中において, SLG/ITO/CdS 基板上に製膜を行った. ソースの CdTe/ZnTe 比を 0 ~ 100 mol%で変化させ, 膜を作製した.

作製した膜は, XRD を用いて Zn 組成を算出し, 評価を行った. 加えて膜の光透過スペクトルを測定し, その吸収端波長からバンドギャップを求めた.

その後, イメージセンサにおいて最適とされる禁制帯幅が 1.6 ~ 1.7 eV となった膜は, オーミックコンタクトを取るためのカーボン電極, Ag 電極を形成し, ダイオードを作製した.

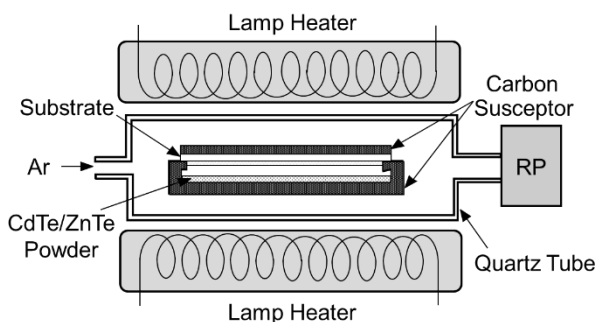


図 1. 近接昇華法

3. 実験結果

作製した膜の Zn 組成及び光透過スペクトルから算出した禁制帯幅を図 2, 図 3 にそれぞれ示す.

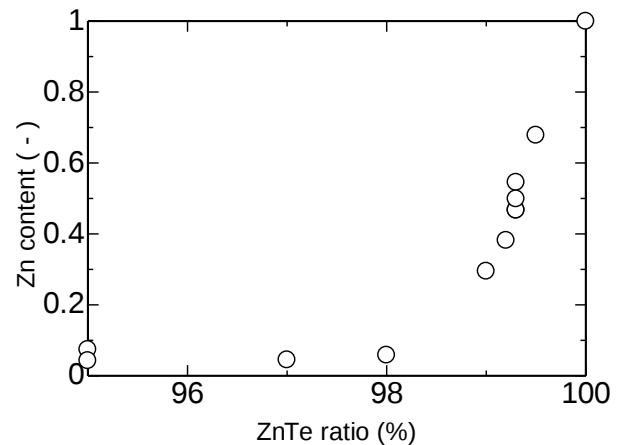


図 2. 作製した CdZnTe 膜の Zn 組成

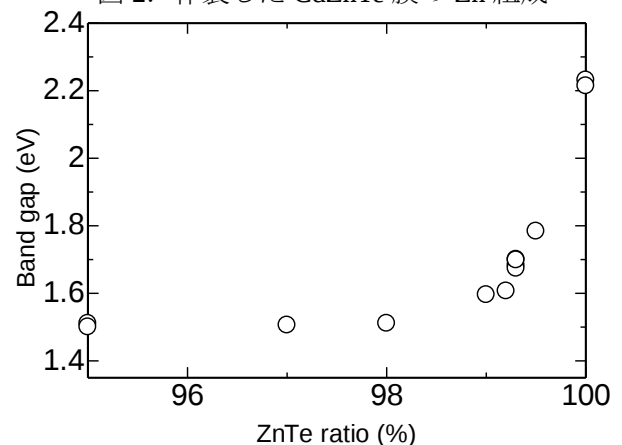


図 3. 作製した CdZnTe 膜の禁制帯幅

ソースの ZnTe 比 98%程度から急激に Zn が膜に添加されはじめる結果が得られた. これは CdTe と ZnTe の製膜速度が 50 倍程度異なるためであると思われる. しかしながら, 所望する 1.6 ~ 1.7 eV の禁制帯幅の膜を作製することができた. 講演ではセル化した試料の電気的特性についても述べる.

謝辞

本研究の一部は, (公財) 双葉電子記念財団 自然科学研究助成の援助を受けた.