

InP 基板上 MgSe/ZnCdSe II-VI族半導体 共鳴トンネルダイオードの作製

Fabrication of MgSe/ZnCdSe II-VI compound semiconductor resonant tunneling diodes on InP substrate

上智大理工 酒井琢己、小林亮平、百瀬優大、岸野克己、野村一郎
Sophia Univ., Takumi Sakai, Ryohei Kobayashi, Yudai Momose,
Katsumi Kishino, and Ichirou Nomura

E-mail: i-nomura@sophia.ac.jp

はじめに：InP 基板上 II-VI 族半導体は可視光を含む広い波長域に対応し、LED やレーザ等の光デバイス材料として魅力的である。これに加え、当該材料では伝導帯や価電子帯に大きなバンド不連続を有するヘテロ接合が存在し、様々な応用が期待される。例えば、MgSe/ZnCdSe ヘテロ接合では伝導帯に約 1.2eV のバンド不連続 (ΔE_c) があると予測され、これを応用した新たなデバイス展開が見込まれる。ここでは、MgSe/ZnCdSe ヘテロ接合を用いた共鳴トンネルダイオード (RTD) を試作し、特性を評価したので報告する。

実験結果：作製した素子の構造を図 1 に示す。InP 基板上に 1.2nm 厚の MgSe 二重障壁層を n-ZnCdSe 層で挟んだ構造とした。二重障壁に挟まれた un-ZnCdSe 井戸層は 1.2nm とした。この素子構造では、MgSe 層以外の各層は InP 基板に格子整合するよう組成制御され、また MgSe 層も InP に対し格子不整合度が小さい (約 0.7%) ため疑似格子整合となっている。成長にはダブルチャンバー MBE 法を用いた。成長後、n-ZnCdSe 側に Al 電極、InP 基板側に Au/Sn 電極を施し、約 $50 \times 300 \mu\text{m}^2$ の素子に加工した。素子の室温における電圧電流 (J-V) 特性を図 2 に示した。印加電圧 0.8V 近傍において明瞭な負性抵抗が確認され、共鳴トンネル効果が得られた。この時のピーク電流密度は 0.762V において 0.408 kA/cm^2 、バレー電流密度は 0.858V で 0.298 kA/cm^2 となり、ピークバレー比は 1.37 であった。

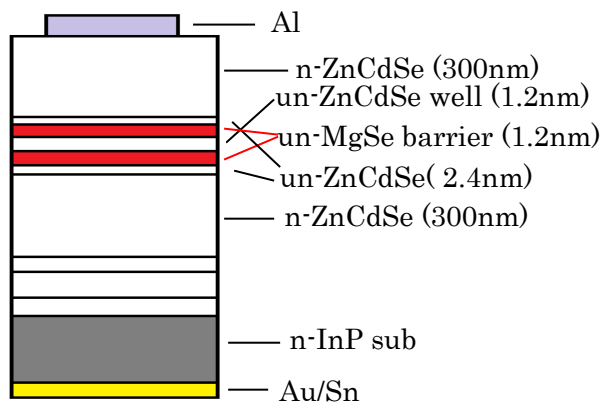


図 1 MgSe/ZnCdSe RTD の構造

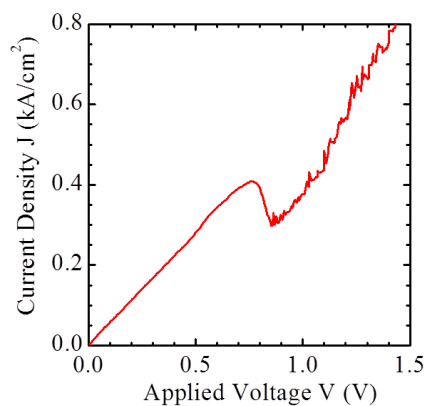


図 2 RTD の室温における電圧電流特性

謝辞：本研究は、文科省科研費基盤 C(#26420279)の援助を得て行われた。