

W74a ウェファボンディングによる遠赤外線 Ge:Ga BIB 型検出器の開発 (3)

澤山慶博、土井靖生(東大総文)、倉山竜二(東大工)、日暮栄治(東大先端研)、Patrashin Mikhail、
竇迫巖(情報通信研究機構)

我々は遠赤外線検出器の高性能化・大規模アレー化を目的として、ウェファボンディング技術を用いた BIB 型検出器 (Blocked Impurity Band) の開発を行っている。

BIB 型検出器は、高濃度キャリアにより遠赤外線に対し高い感度を示す吸収層 と、一方そこで発生する暗電流を遮断するブロック層の二層構造からなる検出器である。この構造により、特に Ge の BIB 型検出器は有感波長が約 200[μm] まで伸び、従来までの長波長化のための複雑な機構が不要となるため、遠赤外線検出器の大規模アレー化が可能になると期待されている。しかし Ge の結晶成長技術の困難さから、BIB 型検出器に必要な二層の界面での急峻な不純物濃度勾配を実現できず、遠赤外線天文観測においては BIB 型検出器は未だに実用化されていない。

そこで我々は、超高真空中にて 1×10^{14} [atoms/cm³] と 1×10^{16} [atoms/cm³] の Ga 濃度を持つ二枚の Ge ウェファ表面に Ar イオンビームを照射することで常温にて接合し、BIB 型検出器の製作を行った。(澤山ほか、日本天文学会 2010 年春季年会) この手法によってウェファ間での急峻な濃度勾配と強固な接合を実現した一方、接合界面にて 8nm に渡るアモルファス層の形成を確認した。素子を評価したところ、BIB 型検出器特有の電流電圧特性を確認し、1~10[A/W] の感度を得た。ただ、素子毎の感度に違いも見られ、これは接合後の熱処理が原因と考えられる。

本講演ではこの条件の調査結果と素子の波長感度特性を含めた更に詳細な特性について報告する。