

TLZ 法により育成した SiGe 結晶における B 濃度とホール移動度の検討

Study of boron(B) concentration and hall mobility in SiGe crystals

grown by traveling liquidus-zone (TLZ) method

¹信州大, ²JAXA, ³明治大

○小島 真一¹, 太子 敏則¹, 荒井 康智², 木下 恭一³

¹Shinshu University, ²JAXA, ³Meiji University

○Shinichi Kojima¹, Toshinori Taishi¹, Yasutomo Arai², Kyoichi Kinoshita³

E-mail: 23w2044a@shinshu-u.ac.jp , taishi@shinshu-u.ac.jp

【はじめに】 SiGe は全率固溶体であり、組成を変えることでバンドギャップ等の物性値を Si と Ge の間で連続的に変化させることができるが、CZ 法や VB 法では均一組成の SiGe 結晶を育成することが困難である。また、実用上は不純物濃度の制御が不可欠である。これまでに飽和溶融帯移動法(Traveling Liquidus-Zone : TLZ)[1]による B および P の偏析現象[2, 3]を検討し、均一組成の SiGe において Si, Ge の組成によらず B 濃度は長さ方向で減少し、P 濃度は長さ方向でほぼ均一になることを報告した。本研究では、TLZ による B 添加 SiGe 結晶育成における B 濃度とホール移動度の関係について検討した。

【実験方法】 TLZ 法により B 添加した直径 20mm の SiGe 結晶を育成した。育成した結晶を成長方向に沿って切断し、半割りした片方の試料を鏡面研磨後に EPMA により中心軸上の組成分析を行った。またもう一方の試料を角柱状に切断し、ホール効果によるキャリア濃度測定を実施することで SiGe 結晶中の B 濃度分布およびホール移動度を評価した。

【結果と考察】 育成した SiGe 結晶の成長軸に沿った組成分析結果の代表例を Fig.1 に示す。平均組成は Si_{0.28}Ge_{0.72} であり、B 濃度は成長が進むにつれて 10¹⁷cm⁻³ から 10¹⁶cm⁻³ 台に減少した。ホール効果測定によるホール移動度の評価結果を Fig.2 に示す。Ge 組成比 0.7 から 0.75 におけるホール移動度は 400 から 580cm²/V・s 程度であった。これは報告されている B 添加 Si_{0.26}Ge_{0.74} の移動度[4]に近く、得られた結果は妥当であると判断した。

[1] H. Miyata et al., J. Cryst. Growth **303** (2007) 607.

[2] 水野稔也他, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 25p-F408-9.

[3] 塩原滉太他, 第 70 回応用物理学会春季学術講演会, 15a-D419-8

[4] T. Maeda et al., J. Appl. Phys. **107** (2015)

