

光熱拡散法における 3C-SiC の不純物濃度の影響

Effect of impurities in 3C-SiC of photothermal divergence method

徳島大学¹, 阿南工業高等専門学校², [○]鎌田 隼¹, 武市 慎矢², 香西 貴典², 藤原 健志²,

小西 智也², 岡本 敏弘¹, 原口 雅宣¹, 釜野 勝²

Tokushima Univ.¹, National Institute of Technology, Anan College²,

[○]Shun Kamada¹, Shinya Takeichi², Takanori Kozai², Takeshi Fujihara²,

Tomoya Konishi², Toshihiro Okamoto², Masanobu Haraguchi¹, Masaru Kamano²

E-mail: c501648001@tokushima-u.ac.jp

1. はじめに

半導体中の不純物濃度は、電気特性や光学特性に影響を与える。そのため、半導体の不純物濃度を測定することは、素子作製上、重要である。我々のグループでは、光熱拡散 (PTD: Photothermal Divergence) 法[1]を用いた半導体などの評価に関する研究に取り組んでいる。PTD 法はバンドギャップ以上のエネルギーを持つ励起光を試料に照射し、電子-正孔の非発光再結合過程で生じる試料表面の熱膨張を参照光の光強度変化として捉える手法である。本研究では、PTD 法を用いて、不純物濃度の異なる 3C-SiC の評価を行った。

2. 実験方法

励起光と参照光は、それぞれ He-Cd レーザー (波長 325nm, 442nm) と He-Ne レーザー (波長 633nm) を用いた。試料は 3C-SiC (Al-doped: $20 \times 10^{17}/\text{cm}^3$, $5 \times 10^{17}/\text{cm}^3$, $1 \times 10^{17}/\text{cm}^3$) を用いた。励起光のチョッピング周波数を変化させて、PTD 信号強度を測定した。

3. 実験結果・考察

各不純物濃度の 3C-SiC に対する PTD 信号強度のチョッピング周波数依存性を Fig.1 に示す。低周波数領域では、試料表面の膨張と収縮が励起光に追従するため、PTD 信号強度が強くなっている。それに対し、高周波数領域では、試料表面の膨張と収縮が励起光に追従できなくなるため、PTD 信号強度が低下している。PTD

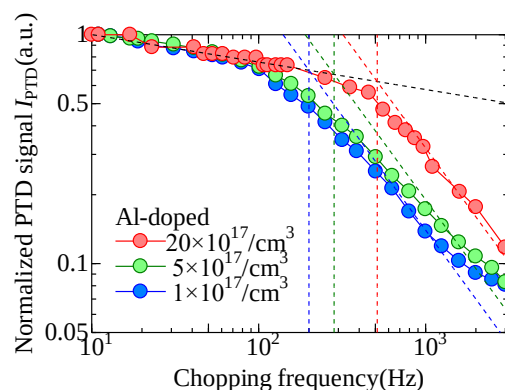


Fig.1 Chopping frequency dependence of PTD signals of 3C-SiC.

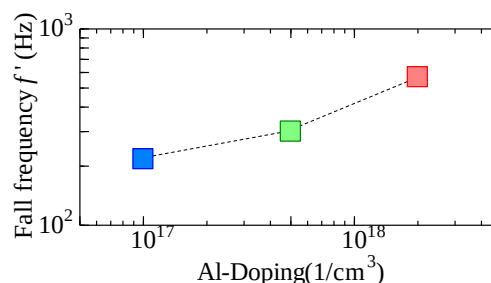


Fig.2 Relationship between concentration and fall frequency.

信号強度の立ち下がり周波数を求めた結果、不純物濃度が多いほど、立ち下がり周波数が高周波数になることが分かった。このことから、不純物によって、熱拡散が促進されていることが推測できる。1次元3層構造モデルの熱拡散方程式を解くことで、不純物濃度を見積もることが可能である[2]。

参考文献

- [1] H. Saito, M. Irikura, M. Haraguchi, and M. Fukui, Appl. Opt. **31**, 2047(1992).
- [2] A. Rosencwaig, J. Appl. Phys. **49**, 2905(1978).