

課題番号 : F-20-RO-0021
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 低温成長 GaAs 系半導体の点欠陥評価
 Program Title (English) : Evaluation of point defects in low-temperature-grown GaAs-based semiconductors
 利用者名(日本語) : 高垣佑斗¹⁾, 梅西達哉²⁾, 原田南斗³⁾, 富永依里子¹⁻³⁾
 Username (English) : Y. Takagaki¹⁾, T. Umenishi.²⁾, M. Harada³⁾, Y. Tominaga¹⁻³⁾
 所属名(日本語) : 広島大学 1) 大学院先端物質科学研究科, 2) 大学院先進理工系科学研究科, 3) 工学部第二類
 Affiliation (English) : 1) AdSM, 2) Cluster 2, School of Eng., 3) Grad. School of Adv. Sci. and Eng., Hiroshima Univ.
 キーワード/Keyword : 低温成長 GaAs 系混晶半導体, 光伝導アンテナ, ホール効果, 移動度, 抵抗値, 分析

1. 概要(Summary)

低温成長 GaAs 系混晶半導体は, 光通信帯光源が利用可能な光伝導アンテナ (PCA) 用半導体材料として注目されている. 本研究グループでは, PCA 用半導体材料に必須の高抵抗, 短キャリア寿命, 高移動度の 3 つの特性を満たす材料探索とその基礎物性の解明を行っている. 本年度は, 低温成長 GaAsBi の結晶性と電気的特性を調べたので報告する.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 薄膜構造評価 X 線回折 (XRD) 装置, ラザフォード後方散乱 (RBS) 測定装置, ホール効果測定装置

【実験方法】

低温成長 GaAsBi は, 分子線エピタキシー法を用いて 250 °C 以下の低温で成長した. ホール効果測定のため試料の表面上四角に電極を形成した. この時の電極材料は In-Sn とした. 電極を形成後, 電流-電圧 (I-V) 測定を行った.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

最初に, 形成した電極のオーム性接触を確認した. I-V 測定結果を図 1 に示す. XRD 測定と RBS 測定で, 低温成長 GaAs 系混晶半導体が成長していることを確認し, アンチサイトヒ素 (As_{Ga}) が導入されている可能性を示唆する結果を得た. そのため, 帯電した As_{Ga} を介したホッピング伝導を確認することを目的としてホール効果測定を行った. その結果を表 1 に示す. 表 1 より, 低温成長 GaAs 系混晶半導体は負のホール係数を示していることが確認できた. これより, 多数キャリアが電子であることがわかった. また, 熱処理後の低温成長 GaAs [1,2] と比べて低い抵抗率と移動度であることが確認できたため,

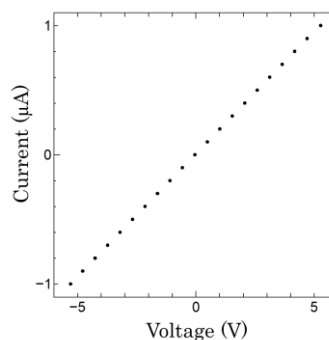


Figure 1: I-V characteristics of the sample.

Table I: Result of Hall-effect measurement.

ホール係数 (m ² /C)	抵抗率 (Ωcm)	移動度(cm ² /V·s)
-0.317	6.413	0.0099

欠陥を介したホッピング伝導が関与している可能性が考えられる.

今後は, 今回確認した低温成長 GaAsBi の低い抵抗率と移動度は帯電した As_{Ga} によるものであることを確認する計画である.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献 [1] J. Betko, et al., *Material Science and Engineering*, **B28**, 147-150 (1994). [2] D. C. Look, et al, *Physical Review B*, **42**, 3578 (1990).

・競争的資金 [a] 科研費 (新学術領域研究)、JP19H04548、2019-2020 年度, [b] 科研費 (若手研究)、JP18K14140、2018-2020 年度.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。