

課題番号 : F-17-RO-0030
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 低温成長 GaAs 系半導体混晶の導電性制御
Program Title (English) : Control of conductivity of low-temperature-grown GaAs-based compound semiconductors
利用者名(日本語) : 平山賢太郎, 富永依里子
Username (English) : K. Hirayama, Y. Tominaga
所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University
キーワード/Keyword : ホール効果測定/Hall effect measurements、電気計測

1. 概要(Summary)

本課題では、光通信帯光源が利用可能なテラヘルツ (THz)波発生検出用光伝導アンテナ(PCA)用低温成長 GaAs 系半導体を分子線エピタキシャル(MBE)法を用いて 180°C以下の温度で堆積した後、アニール処理を行い、その結晶性評価と導電性制御に取り組んだ。

THz 分野では、1.5 μm 帯に波長を有する小型で比較的安価な超短パルスファイバーレーザを光源に適用可能な PCA を実現し、低コストかつ省スペースな THz 時間領域分光システムを開発することが望まれている。本課題は、当該光源が利用可能な THz 波発生検出用 PCA の実現を最終目的としたものである。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ホール効果測定装置

【実験方法】

InP 基板上に分子線エピタキシャル(MBE)成長法を用いて 160 °Cで成長および堆積した $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ にある元素 A をイオン注入し、550 °Cで熱処理を行った。当該試料に対して In・Sn はんだを用いたオーミック電極を作製し、その後ホール効果測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

当該 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の X 線回折スペクトルから、この試料の In 組成は 48%や 42%であることを見積もった。これらの試料の導電性制御を意図し、イオン注入前後の試料に対してホール効果測定を行った。その結果の一例を Fig. 1に示す。Fig. 1の電流電圧特性、キャリア移動度、キャリア密度はイオン注入前後で大きな変化がなく、また、これらの試料はいずれも n 形の導電性を示し、イオン注入の

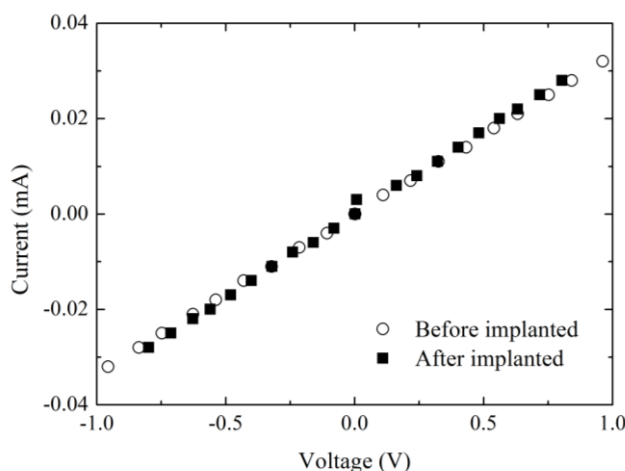


Fig. 1 I-V characteristics of $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ grown or deposited at 160 °C before and after ion implantation.

有無が導電性に与える影響を見出すことはできなかった。これらの試料の透過電子顕微鏡観察の結果から、注入した元素 A は $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 層の膜厚 2 μm に対し、試料表面から約 160 nm の深さにしか分布していないことが明らかになった。イオン注入前後の電気的特性に大きな変化が見られなかったのは、イオン注入後の試料の元素 A が注入されていない $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 部の特性が反映されたことに因ると考えている。今後は元素 A を含んだ GaAs 系混晶半導体を MBE 成長できるようにし、導電性制御に挑戦する計画である。

4. その他・特記事項(Others)

本課題の実施に際し、ホール効果測定にご協力くださいました山田真司氏に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

該当なし

6. 関連特許(Patent)

該当なし