

課題番号 : F-16-RO-0034
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 低温成長 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ のショットキー接合の形成とその容量電圧特性の評価
 Program Title (English) : Fabrication of Schottky barrier at the surface of low-temperature-grown $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ and evaluation of its capacitance-voltage characteristics
 利用者名(日本語) : 釣崎竣介, 富永依里子
 Username (English) : Shunsuke Tsurisaki, Yoriko 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

1. 概要(Summary)

テラヘルツ(THz)技術分野では、低コストかつ省スペースな THz 時間領域分光システムの開発が望まれている。その実現に向け、光源に $1.5\ \mu\text{m}$ 帯に波長をもつ小型で比較的安価な超短パルスファイバーレーザー利用可能な光伝導アンテナの開発が求められている。本課題は、当該光源が利用可能な高効率 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】 薄膜構造評価 XRD 装置(リガク ATX-E)、走査電子顕微鏡(SEM)、容量電圧測定装置

【実験方法】 MBE 法を用い InP 基板上に 200°C と 220°C でそれぞれ厚さ $2\ \mu\text{m}$ の低温成長(LTG) $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ を成長し、その後水素雰囲気中 550°C で1時間アニールを行った。試料表面を SEM で観察後、結晶性を XRD 法で評価し、両試料の容量電圧測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記2. で述べた LTG $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の XRD スペクトルを Fig.1 に示す。両 XRD スペクトルを比較すると、 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 層のピークの半値幅やピーク強度が異なっており、結晶の周期性の乱れ(結晶の状態、結晶性)に差があることがわかる。この結晶性の異なる2つの試料に対してショットキー電極の形成を行い、容量電圧測定を行った。ショットキー電極の材料には Au、Pd、Ni、Al など様々な金属を用いて容量電圧測定を行った。その結果の一部を Fig.2 に示す。全ての電極材料でオーミック特性を示すことが分かり、電極作製、試料作製を工夫する必要があることが明らかになった。また、ショットキー電極の形成には、金属の仕事関数以外に、金属・半導体界面の影響を考慮する必要があることも明らかになった。今後は、電極材料の検討、試料作製条件の検討などを行い、容量電圧

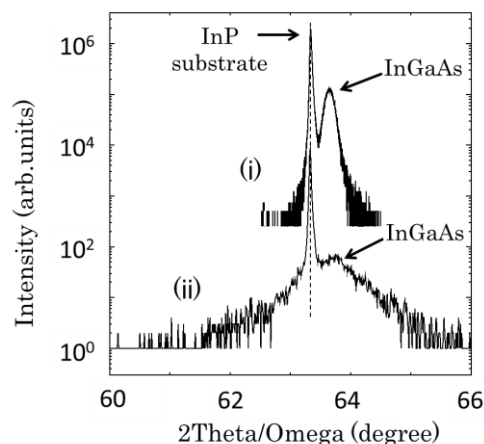


Fig. 1 XRD spectra of LTG $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ annealed at 550°C ; (i) grown at 220°C and (ii) grown at 200°C .

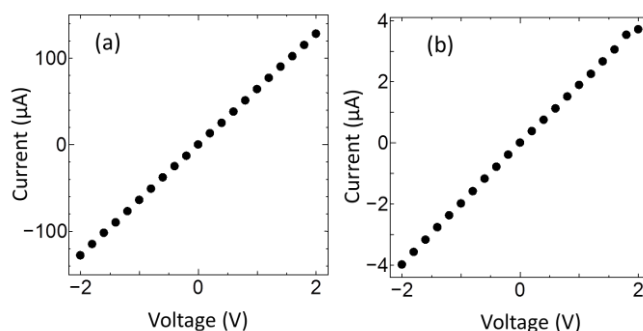


Fig. 2 IV measurement of LTG $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ grown at 200°C annealed at 550°C ; (a) Au electrode (b) Pd electrode.

測定を行うことで結晶内の局在準位の評価を行う計画である。

4. その他・特記事項(Others)

本課題の実施に際し、容量電圧測定にご協力くださいました田部井哲夫准教授、山田真司氏に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

釣崎、富永ら、「キャリア密度の温度依存性を用いた InP 基板上低温成長 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の浅い局在準位の評価」、日本材料学会半導体エレクトロニクス部門委員会 平成 28 年度第 1 回講演会・見学会、2017 年 1 月。

6. 関連特許(Patent)

なし。