

課題番号 : F-15-RO-0019
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : InP 基板上アモルファス $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の熱処理による結晶化と X 線回折法を用いたその結晶性評価
 Program Title (English) : Crystallization of amorphous $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ by thermal annealing and investigation of its crystalline state using X-ray diffraction measurement
 利用者名(日本語) : 平山賢太郎, 富永依里子
 Username (English) : Kentaro Hirayama, 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)

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 系混晶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、その結晶性の評価を X 線回折(XRD)法を用いて行った。

THz 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。本システムの代表的な THz 波発生検出素子として、0.8 μm 帯に波長を有する Ti:Sapphire レーザを光源とした、低温成長 GaAs から成る PCA が挙げられる。近年、この光源に 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の適用が求められている。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)

InP 基板上に MBE 法を用いて 130-180°C の範囲で堆積した厚さ 1.0~1.6 μm の低温成長 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ に 400-600°C で熱処理を行い、薄膜構造評価 XRD 装置(リガク ATX-E)を用いてその結晶性を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に 130°C で堆積した $\text{In}_{0.48}\text{Ga}_{0.52}\text{As}$ のアニール温度依存性の X 線回折スペクトルを示す。アニール前の試料において、InP 基板以外のピークが確認できないことから、この $\text{In}_{0.48}\text{Ga}_{0.52}\text{As}$ 層はアモルファスであると考えられる。一方、アニール後には InP 基板以外のピークが生じており、アモルファスであった InGaAs が結晶化している可能性を示している。また、180 °C 成長の $\text{In}_{0.42}\text{Ga}_{0.58}\text{As}$ についても同様の X 線回折スペクトルが得

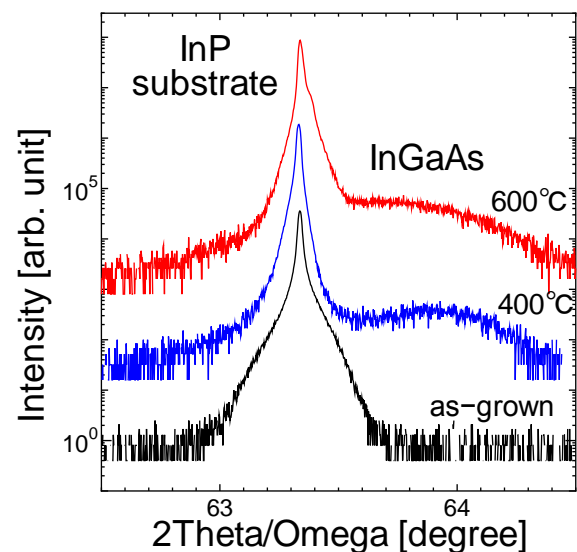


Fig.1 Annealing temperature dependence of XRD spectra for amorphous $\text{In}_{0.48}\text{Ga}_{0.52}\text{As}$ deposited on InP substrate at 130 °C.

られた。本課題により、MBE 法を用いて 180°C 以下で堆積されたアモルファス InGaAs は、熱処理を行うことで結晶化することが初めて示された。

4. その他・特記事項(Others)

本課題の実施に際し、XRD 測定にご協力くださいました佐藤旦氏に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 「(仮題) InP 基板上に堆積したアモルファス $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の結晶化」、平山賢太郎、富永依里子、角屋豊ら、第 35 回電子材料シンポジウム、2016 年 7 月開催、他、投稿予定。

6. 関連特許(Patent)

なし。