

課題番号 : F-13-IT-0009
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 半導体レーザーに関する研究
 Program Title (English) : Research for semiconductor lasers
 利用者名 (日本語) : 倉持美沙, 高木信一, 竹中充
 Username (English) : Misa Kuramochi, Shinichi Takagi, Mitsuru Takenaka
 所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
 Affiliation (English) : School of Engineering, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

強い光閉じ込めを実現可能な III-V-on-Insulator 基板を用いて、超小型細線導波路光デバイスと III-V MOS トランジスタをモノリシック集積可能な III-V CMOS フォトニクスプラットフォームを新たに提案し、研究を進めている。ナノテクプラットフォームで提供されている MOCVD 装置を用いて作製を依頼した InP エピウェハを Si 基板上に貼り合わせることで、III-V-OI 基板を実現し、このウェハ上に高性能・超小型半導体レーザーを実現するための研究を進めている。

2. 実験 (Experimental)

ナノテクプラットフォームで提供されている MOCVD 装置を用いた作製を依頼した多重量子井戸 (MQW) 構造を持つ InP エピウェハを用いて、能動/受動光集積を実現するための量子井戸インターミキシングの研究を進めた。MQW 層上部の InP に P イオンをイオン注入してアニールすることで量子井戸インターミキシングを発生させ、MQW のバンドギャップを短波化するための実験を行った。またインターミキシングした基板を熱酸化 Si 基板上に貼り合わせることでマルチバンドギャップ III-V-on-Insulator 基板の作製を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

MQW 層を含む III-V 層に P イオンを $5 \text{ keV}/1\text{E}15\text{cm}^{-2}$ および $40 \text{ keV}/2.5\text{E}14\text{cm}^{-2}$ の条件でイオン注入をして、アニール時間に応じた MQW 層の PL ピークシフト量を測定した結果を Fig. 1 に示す。P イオンを注入することで 30-50nm 程度の波長シフトを得ることに成功した。イオン注入で波長シフトした MQW 基板を熱酸化 Si 基板に貼り合わせることで、マルチバンドギャップ III-V on Insulator 基板を作製した。Fig. 2 に示すように 2 つの波長をもつ III-V-OI 基板の作製に成功した。

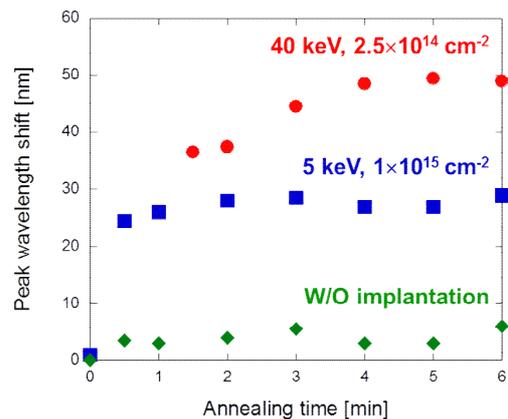


Fig. 1 PL wavelength shifty by annealing time

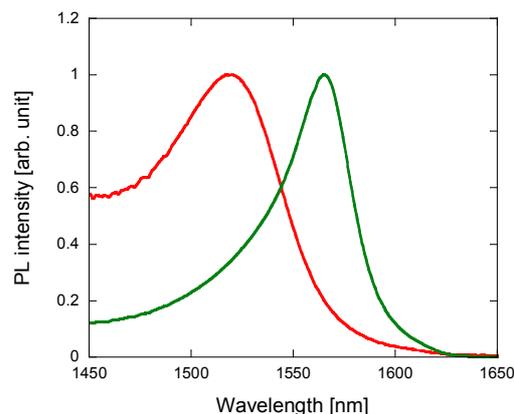


Fig. 2 PL spectrum of multi-band III-V-OI substrate

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Misa Kuramochi, Mitsuru Takenaka, Yuki Ikku, and Shinichi Takagi, International Conference on Indium Phosphide and Related Materials 2014 (accepted).

(2) 倉持美沙, 竹中充, 一宮佑希, 高木信一, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-F8-10, 青山学院大学相模原キャンパス, 2014 年 3 月 20 日

6. 関連特許 (Patent)

なし。