

課題番号 : F-21-IT-002
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 有機金属気相成長法による InP 再成長埋め込み
Program Title (English) : Metal Organic Vapor Phase Epitaxy regrowth of InP:Si buried layer
利用者名(日本語) : 橋本玲, 斎藤真司
Username (English) : R. Hashimoto, S. Saito
所属名(日本語) : 株式会社 東芝
Affiliation (English) : Toshiba Corp.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、化学気相成長法、有機金属

1. 概要(Summary)

半導体光学素子において InP/InGaAs の周期構造を作製し、フォトニック結晶(PC)としての光学機能を発現させる際、結晶性の高い膜により[1]、光学的損失を最低限にできる製造プロセスを確立することが必要である。今回、東京工業大学量子ナノエレクトロニクス研究センターの有機金属気相成長装置を利用して、半導体素子内部における InGaAs 凸構造に対する InP:Si 埋め込み成膜を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

有機金属気相成長装置

【実験方法】

当社にて InGaAs 層をドライエッチングで加工し、InGaAs の凸形状を作製したサンプルを持ち込み、本技術代行にて Si ドープ InP/InGaAs 薄膜の成膜を行った。その後、当社にて電流狭窄構造形成、電極成膜などを経てレーザー素子構造を作製し、動作検討を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、埋め込み InP 成膜前の PC の SEM 像と、InP 成膜後サンプルの水平面方向の断面 SEM 像を示す。円柱状の InGaAs 凸構造が、周期構造を崩さずに、光学ロスにつながる空隙もなく InP で埋め込まれていることが分かる。この素子を電流注入評価した結果、レーザー発振を確認した。

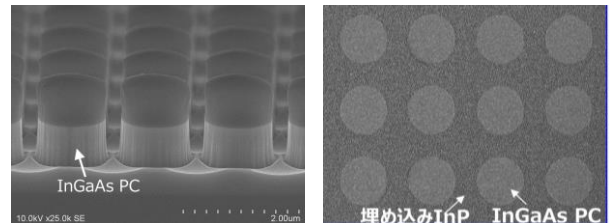


Fig. 1 成膜前の PC と、成膜後の水平断面の SEM 像
SEM image of PC before and after crystal growth

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] K. Ohira, T. Murayama, H. Yagi, S. Tamura and S. Arai, Jpn. J. Appl. Phys., vol. 41, part 1, no. 3A, pp. 1417-1418, Mar. 2002
- ・東京工業大学 工学院電気電子系 宮本恭幸教授、高橋直樹様には本技術代行において、多大なご支援をいただき、感謝いたします。

本研究は、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度、JPJ004596 の支援を受けて実施しました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) S. Saito et al., APEX 14, (2021) 102003.
- (2) K. Kaneko et al. 7th ISLC 2021.
- (3) 橋本ら、2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 [10p-N103-2].

6. 関連特許(Patent)

なし