

課題番号 : F-18-IT-0039
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 光集積回路形成-メサ基板上
Program Title (English) : Realization of Photonic Integrated Circuits-Growth on mesa substrate
利用者名(日本語) : 粕川秋彦
Username (English) : A. Kasukawa
所属名(日本語) : 古河電気工業株式会社
Affiliation (English) : FURUKAWA ELECTRIC Co. Ltd.
キーワード/Keyword : 光集積回路 結晶成長 成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

光ファイバ通信に用いられる半導体光デバイスには小型・低消費電力動作が要求されている。また、同時に高機能化要請により様々な光デバイスの集積について研究開発が行われている。本検討では InP 基板上に様々な機能デバイスをモノリシックに集積し小型・低消費電力動作を実現すべく、東京工業大学のナノプラットフォームの有機金属気相成長(MOCVD)装置により基礎検討を行った。

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】

InP 化合物半導体基板上に誘電体のパターンをフォトリソグラフィと化学エッチングにより形成し、そのパターンをマスクとして InP 基板をドライエッチングによりエッチングし、メサ付きのパターン基板を準備した。その基板上有機金属気相成長(MOCVD)法により化合物半導体層をエピタキシャル成長した。化合物半導体層は成長過程を観察するため異なる2層の化合物半導体層を交互に積層した。文献(1)(2)で検討された実験の再現を異なったMOCVD装置にて実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

結晶成長中にハロゲン系ガス導入しながら InP 層と GaInAs 層を相互にエピタキシャル成長させた(結晶成長は総計 $\sim 2\mu\text{m}$)。

サンプルの断面 SEM 観察を行った。断面の SEM 写真を Fig.1 に示す。結晶成長中にハロゲンガスを導入することにより誘電体マスク上の成長が抑制されている。

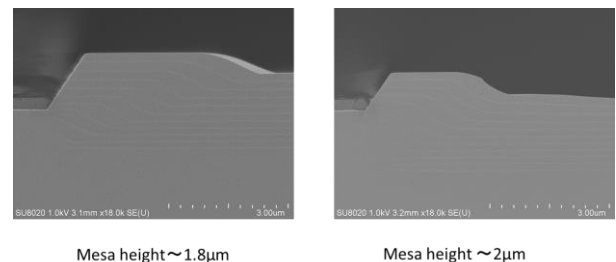


Fig.1 Photograph of cross section for mesa edge after MOCVD growth (Different mesa height)

また、上手く成長時間を制御することによりほぼ平坦な埋め込み形状が得られることが分かった。

文献(2)によるとハロゲンガスを導入した際の InP のメサ埋め込み埋め込み成長の形状は成長温度に大きく依存すると報告されている。平坦性改善のための一施策と考える。

前回の実験(利用報告書(FT-18-IT-0024))と今回の実験により、ハロゲンガスを導入した有機金属気相成長(MOCVD)法を用いることにより InP 系材料での光集積回路形成の可能性が示唆された。今後は、成長条件の更なる検討により表面平坦性の実現や機能素子のモノリシック集積について検討を進めたい。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- (1) 荒川他、古河電工時報,平成 15 年 1 月号, p.73
- (2) T. Takeuchi et al., IPRM'95, WP56

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし