

課題番号 : F-18-IT-0024
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 光集積回路形成
Program Title (English) : Realization of Photonic Integrated Circuits
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、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。結晶成長中のハロゲン系ガス導入有無の効果について実験を実施した。文献(1)で検討された実験の再現を異なったMOCVD法にて実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

結晶成長中のハロゲン系ガス導入について1)無し、2)有りの場合のウエハ表面のSEM写真をFig.1に示す。

尚、結晶成長は総計 $\sim 1\mu\text{m}$ とした。InP層とGaInAs層を相互に5ペアをエピタキシャル成長させた。

文献1の実験結果がほぼ再現されたことを確認した。即ち、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ることが分かった。

次に、両方のサンプルについて断面観察を行った。

結晶成長中のハロゲン系ガス導入について1)無し、2)有りの場合の断面のSEM写真をFig.2に示す

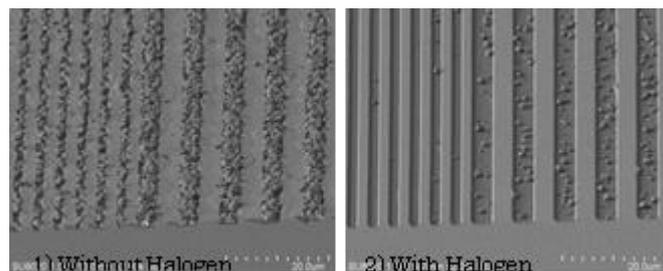


Fig.1 Photograph of Surface for 1) without and 2) with Halogen gas during MOCVD growth

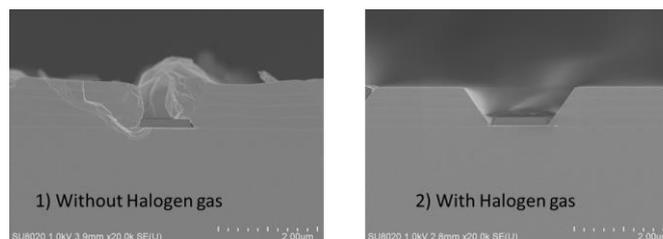


Fig.1 Photograph of cross section for 1) without and 2) with Halogen gas during MOCVD growth

結晶成長中にハロゲンガスを導入することにより結晶成長のメカニズムが大きく変化していることが予想される。2)では1)に比べて膜厚が薄くなっていることが分かった。<111>面が形成されている。この実験結果は文献(2)にも同様な断面写真が掲載されているが、今回異なったガス種についても同様な結果が得られた。

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