

直接貼付 InP/Glass 基板上選択 MOVPE 成長により形成された InP 系導波路の断面形状評価 Research on cross-sectional geometry of InP-based waveguide grown on InP/Glass using selective MOVPE

上智大学 理工学部, 岸川 純也, 松本 恵一, 金谷 佳則, 下村 和彦

Sophia University, Junya Kishikawa, Keiichi Matsumoto, Yoshinori Kanaya, Kazuhiko Shimomura

E-mail: kshimom@sophia.ac.jp

はじめに

近年, 大規模集積回路内における通信容量は増加の一途をたどり, 従来の電気配線では発熱や消費電力が問題となっている. この問題を解決すべく, 光配線が注目を浴びており, 光通信で用いられる InP 系の光デバイスを Si 基板上に集積する技術が盛んに研究されている. これに対し, これまで薄膜 InP 層と Si 基板を直接貼付法を用いて貼合わせ, この InP/Si 基板上に結晶成長を行う方法を提案してきた[1]. 今回, InP/Si 基板上に選択成長される InP 系導波路の断面形状が薄膜 InP 層の結晶方位に依存することを調査すべく, 非晶質であるホウケイ酸ガラスを用いて InP/Glass 基板を作製し, 再成長された InP 系導波路の断面形状を評価したので報告する.

実験結果

初めに, MOVPE 法を用いて GaInAs/InP/GaInAs 層を InP 基板上に成長し, InP 基板をエッチングにより除去した. Glass 基板に関しては, まず基板表面の機械的不純物を超音波洗浄により除去した後, アンモニア系溶液を用いて基板表面の有機不純物の除去を行った. その後, Glass 基板と GaInAs/InP/GaInAs 層を硫酸系溶液にて洗浄した. これにより, 表面が親水化された薄膜 InP 層と Glass 基板が得られる[2]. そして, これらを純水中にて貼合わせ, 窒素ガスを用いて十分乾かした後, 窒素雰囲気下で 400°C, 10 時間のアニール処理を行うことで InP/Glass 基板を得た. このようにして作製された InP/Glass 基板上に図 1 に示すような薄膜 InP 層の [011] 方向に導波路が平行, 垂直となるマスクパターンを形成し, MOVPE を用いて InP 系材料の結晶成長を行った. 成長後の導波路の断面 SEM 像を図 2(a)に, 比較として InP 基板上に成長された導波路の断面 SEM 像を図 2(b)に示す. これらより, InP/Glass 基板と InP 基板において導波路形状に変化はなく, 成長された InP 系導波路の断面形状が薄膜 InP 層の結晶方位に依存することが確認できた.

謝辞

本研究は, 文科省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の援助を受けて行われた.

参考文献

- [1] K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, K. Shimomura, J. Crystal Growth, vol. 370, pp. 133-135, May 2013.
[2] S. H. Christiansen, R. Singh, U. Gosele, Proc. IEEE, vol. 94, no. 12, pp. 2060-2105, Dec. 2006.

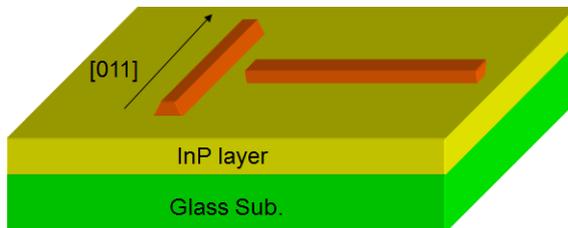


図 1 InP/Glass 基板上導波路模式図

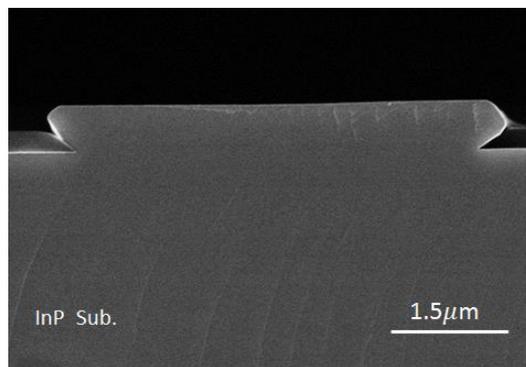


図 2(a) InP 基板上的 [011̄] 方向導波路断面図

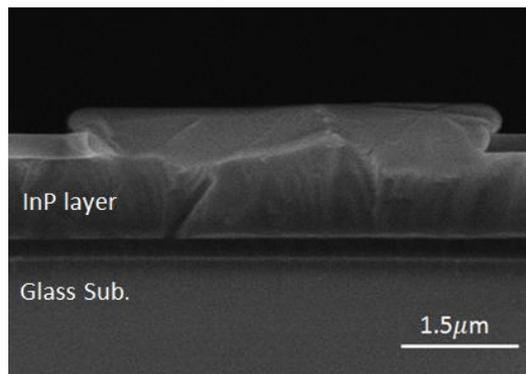


図 2(b) InP/Glass 基板上的 [011̄] 方向導波路断面図