

18p-PG6-6

直接貼付 InP/GaAs 基板上 GaInAsP 系 MOVPE 成長

MOVPE growth of GaInAsP system on directly-bonded InP/GaAs substrate

上智大学 理工学部, 金谷佳則, 松本恵一, 小冷亮太, 岸川純也, 下村和彦

Sophia University, Yoshinori Kanaya, Keiichi Matsumoto, Ryouta Kobie, Junya Kishikawa,

Kazuhiko Shimomura

E-mail: kshimom@sophia.ac.jp

はじめに

光電子集積に向けて, Si や GaAs 上に転位や積層欠陥などの結晶欠陥をほとんど含まない良質な III-V 族結晶を得ることが必要とされている. これまで, 我々は直接貼付法を用いて薄膜化した InP 層を Si 上に集積し, この基板上に化合物半導体の結晶成長を行う方法を提案してきた[1, 2]. 今回, 同様の実験を行うことで, InP/GaAs 基板上に GaInAs/InP MQW 構造を結晶成長した. その結果, PL 発光特性を得ることができたので報告する.

実験結果

はじめに, InP 基板上に GaInAs のエッチングストップ層を含む GaInAs/InP/GaInAs を MOVPE 法により結晶成長し, ウェットエッチングを用いて薄膜 InP 層を作製した. そして, この薄膜 InP 層と GaAs 基板に $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}$ 溶液による洗浄を施し, 両基板を接合した. その後, 圧力をかけながら窒素雰囲気下で, 400 °C の加熱処理を行うことにより InP/GaAs 基板を作製した. そして, この基板上に, MOVPE 法により GaInAs/InP MQW の結晶成長を行った. 成長温度は 630 °C, 成長圧力は 60 Torr とした. 結晶成長後の InP/GaAs 基板の断面 SEM 像を図 1 に示す. 図 1 から, 薄膜 InP 層と GaAs 基板の接合が得られていることと良質な MQW 層が成長されていることがわかる. 図 2 は, 成長された MQW 層からの PL 発光特性である. InP 基板上に直接成長した場合と比べ, 強度比約 14.5 %であった. また, ピーク波長は 1494 nm であり, InP 上の試料と比べ, ほぼ同程度となった. 半値幅は InP 比較サンプルより約 50 nm 広がっている. 図 3 は X 線回折測定の結果である. ピーク角度から熱膨張係数差による歪はほとんどかかっていることがわかる. 一方, 半値幅は InP/GaAs が 0.16° , InP サンプルが 0.10° となり, InP 上の場合ほど良質な結晶は得られていない. 今後は InP/GaAs の接合界面における電気特性等, 物性調査を進めると同時に, 薄膜 InP 層をより高品質なものにしていく予定である.

参考文献

- [1] K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, K. Shimomura, J. Crystal Growth, Vol. 370, pp. 133-135 (2013).
- [2] K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, K. Shimomura, Phys. Status Solidi C, 10, No.5, 782-785 (2013).

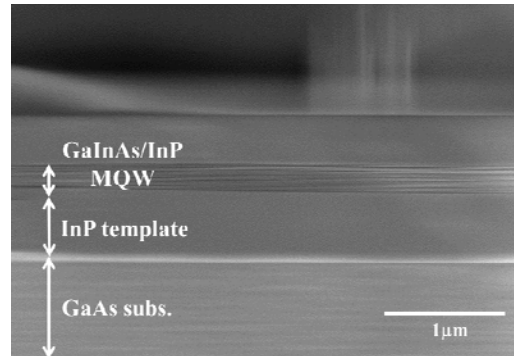


図 1 InP/GaAs 基板における断面 SEM

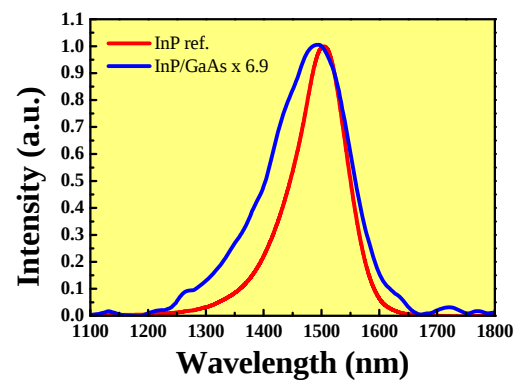


図 2 InP/GaAs 基板上 GaInAs/InP MQW からの PL 発光特性

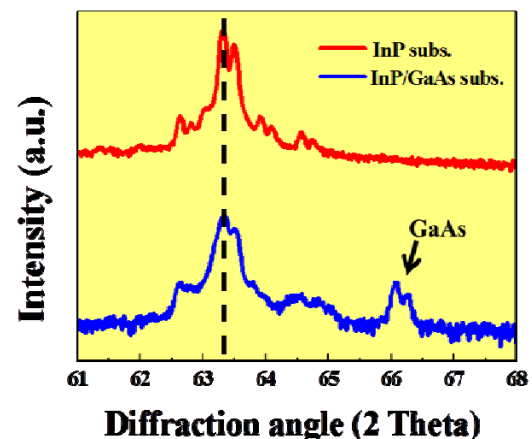


図 3 InP 基板及び InP/GaAs 基板における XRD