InAs/GaSb 超格子の V 族混晶化の成長中断時間による制御

Group V Alloy Control of InAs/GaSb Superlattice using Growth Interruption

宮崎大工[1]　○今村　優希[1]，大濱　寛仁[1]，前田　幸治[1],荒井　昌和[1]

Univ. of Miyazaki[1], ○Yuki Imamura[1], Tomohito Ohama[1], Koji Maeda[1], Masakazu Arai[1]

E-mail: hk15007@student.miyazaki-u.ac.jp

はじめに

中赤外波長の 3～5 μm 帯は CO、CO_2 や炭化水素系ガスの光吸収線があり[1]、レーザガスセンシング用の小型で低消費電力な中赤外レーザや高感度な受光素子が必要とされている[2]-[3]。本研究では Type-II 型のヘテロ構造となる InAs/GaSb 超格子の有機金属気相成長法(MOVPE)による光デバイスの実現を目指している。前回、InAs/GaSb 超格子の歪量の膜厚依存性から成長時にガス切り替えの際に V 族の混晶化が起こっていることを報告した[4]。今回は成長中断の影響を調べたので報告する。

実験方法と結果

試料は InAs 基板上に成長温度を 500 ℃で成長した。Fig.1 のようにガスを切り替えるが、残留ガスが指数関数的に減衰していると推定している。次の層への V 族ガス混入の影響を調べるために V 族を完全に流さない H_2 フローの時間を導入し、0 から 30 秒まで変化させた。Fig.2 は InAs 層の後の H_2 フロー時間と XRD の 0 次ピークの相関である。InAs 後の H_2 フロー時間を長くすることによって 0 次ピークが大きく変化していることが分かる。これはV族ガスの中断により、GaSb 層への As の混入が減少したためであると考えられる。

まとめ

InAs 層成長後のV族ガスの中断を用いることで XRD の結果からV族の混晶化が減少することを確認した。発表では成長中断時の推定量と XRD との実験値のフィッテイングと PL 結果について報告する。

謝辞：本研究の一部はツルギフォトニクス財団の補助を受けて行われた。

参考文献

1) Hitran Data base:　https://hitran.org/
2) R. Rehm, et al., “InAs/GaSb superlattice infared detectors” Infrared Physics & Technology, Vol. 59, 6-11, (2013)
3) K. Miura, et al., “Mid-infrared Type-Ⅱ InAs/GaSb superlattice Photodiodes Fabricated on InP Substrates”,Sensors and Materials, Vol 26, No 4, 245-251, (2014)
4) 今村他、2019 年春応物

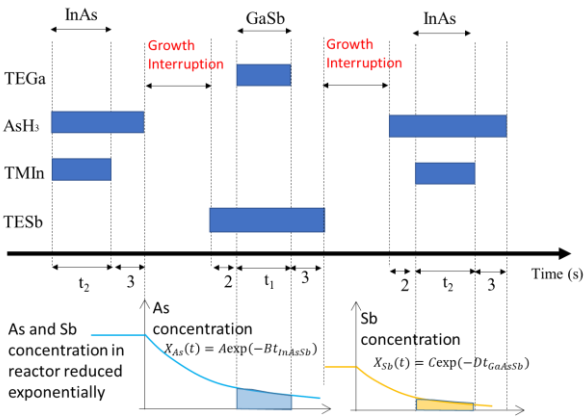

Fig.1 Growth sequence and conceptional diagram of residual group V gas in a reactor.

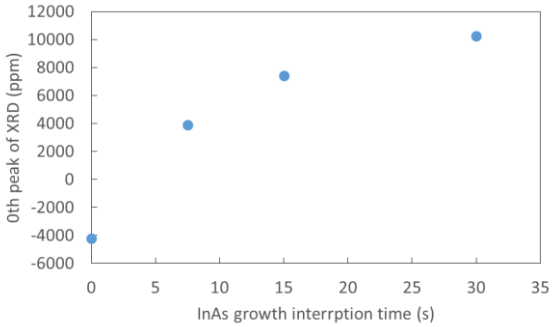

Fig.2 Growth interruption time after InAs.

© 2020年 応用物理学会