19p-D3-5

原子層エピタキシー法を用いた GaAsN 薄膜成長における As および N 原料供給時間依存性のラマン分光法による評価

Evaluation of N and As duration by Raman spectroscopy
In GaAsN thin film growth using the atomic layer epitaxy

宮崎大学工学部 [1], 宮崎大学 IRO[2],　°後藤翔馬 [1], 前田幸治 [1], 鈴木秀俊 [2],
山内俊浩 [2], 原口智宏 [1], 碇哲雄 [1],
Faculty of Engineering[1], Uni.Miyazaki[1], IRO, Univ.Miyazaki[2], °Shoma Goto [1] ,Koji Maeda[1], Hidetoshi Suzuki[2] ,
Toshihiro Yamauchi[2] , Tomohiro Haraguchi[1], Tetsuo Ikari[1],
E-mail tc13009@student.miyazaki-u.ac.jp

はじめに

GaAsN は変換効率 45%以上が期待されている多接合太陽電池に適した材料の 1 つである。しかし、現在使用できる高品質な GaAsN 膜厚の作製には至っていない。そこで、我々は自動停止機構(SLM)によって 1 原子層の精度で成長表面を制御できる原子層エピタキシー(ALE)法を用いて作製を試み、SLM が働く原料供給シーケンスを見いだした[1]。本研究は SLM 条件で GaAsN の ALE 成長を行い、N および As 原料の供給時間が N 組成および薄膜の結晶性に与える影響を明らかにすることを目的とした。

試料作製と評価

半絶縁性 GaAs(001)基板にこれまでの報告[2]と同様にし、GaAsN 薄膜を成長させ、Ga、N、As 原料の順に供給し SLM が有効に働くシーケンスを用いた。Ga 供給時間を 4 秒、As の供給時間を 10 秒に固定し N 原料を変化させた場合と N の供給時間を 10 秒に固定して As の供給時間を変化させた場合の 2 通りで作製した。N の組成は XRD 法により求めた格子定数より計算した。また薄膜の評価はラマン分光法を使用し GaAsN の LO ピークと TO ピークの強度比をもとめ結晶性の乱れを求めた。

結果と考察

横軸に N の供給時間、右軸に XRD により求めた窒素濃度、左軸にラマン分光法により求めた面積比を図 1 に示す。ここで、■は□は成長温度 500℃で作製された GaAsN 薄膜の各値を●と○成長温度 520℃で作製された GaAsN の値を表している。

どちらの温度も N 濃度は N の供給時間に伴い増加し飽和した。また N 供給時間に伴い面積比が減少した。TO ピークはこの方位では禁制遷移なので面積比が小さいほど結晶の方位がそろっていることがわかる。

一方、成長温度で比較すると 500℃の方が面積比が小さく、これより成長温度を低くすることでGaAsN薄膜の結晶性が良いことが確認できた。As の供給時間依存性は N 濃度が As 供給時間に伴い減少した。面積比は値が小さくほぼ一定(0.5)だったため結晶の乱れに影響をあたえないことが確認できた。

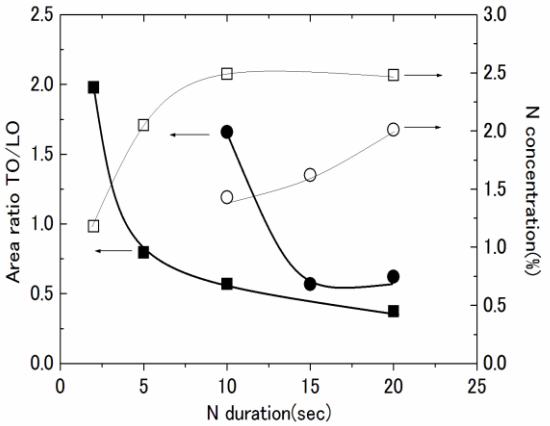

図 1　Area ratio TO/LO and N concentration of N duration

参考文献

[1] H. Suzuki, et al. Jpn. J. Appl. Phys. 49 (2010) 04DP08.
[2]原口等、17a-A8-2, 2012 年春期応物講演会

© 2013 年　応用物理学会