

課題番号 : F-18-RO-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 低温成長 GaAs 系混晶半導体の表面形状の観察
Program Title (English) : Observation for surface of low-temperature-grown GaAs-based compound semiconductors
利用者名(日本語) : 横手竜希, 富永依里子
Username (English) : R. Yokote, Y. Tominaga
所属名(日本語) : 広島大学 大学院先端物質科学研究科
Affiliation (English) : AdSM, Hiroshima University
キーワード/Keyword : 形状・形態観察, 分析, 結晶成長

1. 概要(Summary)

IoT 社会の到来により情報伝送量が大幅に増大している昨今、より高効率な光通信光源の開発が求められている。本研究では、この要望に即した新しい光通信半導体レーザの実現を最終目的とし、GaAs 系 III-V 族半導体混晶の新たな構造を提案して実際に作製した。その試料最表面の形状観察を行ったので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】原子間力顕微鏡:AFM

【実験方法】対象とした GaAs 系 III-V 族半導体混晶試料は、分子線エピタキシー (MBE) 法を用いて GaAs(001) 基板上に一層成長した。成長後に MBE 装置から大気下に試料を取り出し、AFM を用いてその表面を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成長した試料の表面の AFM 像を Fig. 1 に示す。凹凸の形状が確認でき、最大で高さ 4.5 nm の起伏ができていることが判明した。また、この試料の断面を透過型電子顕微鏡 (TEM) で観察したところ、成長層において格

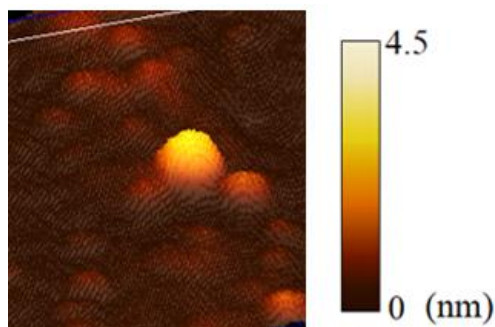


Fig. 1: AFM image of the surface of the GaAs-based III-V compound semiconductors grown in this study.

子縞が確認できた。GaAs(001) 基板上のエピタキシャル薄膜の成長を確認した。また、ラザフォード後方散乱法を用いた組成分析では、当該 GaAs 系 III-V 族半導体混晶の構成元素が全て検出できており、対象とした混晶のエピタキシャル薄膜が成長していると考えている。Fig. 1 で示した起伏が、例えば Ga ドロップレットのような単一金属で構成されているのか、あるいは半導体結晶なのか等を明らかにすることはできていないが、今後、断面 TEM 観察を高分解能で行うことで、起伏の構成元素を明らかにできると考えている。今後は、これらの起伏をなくし、平坦な表面を有する薄膜の MBE 成長条件を探索する予定である。

4. その他・特記事項(Others)

装置の利用に際し、ご指導くださいました山田真司氏、佐藤旦博士に心より御礼申し上げます。

・外部資金: 1 件獲得

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。