18p-PG1-1

高精度積層構造分析技術の開発

Development of high-precision analysis of multilayer structure

三菱電機株式会社 先端総研、○白水達也、河原弘幸、上辻哲也
Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation,
○Tatsuya Shiramizu, Hiroyuki Kawahara, Tetsuya Uetsuji
Shiramizu.Tatsuya@ab.MitsubishiElectric.co.jp

【はじめに】Ⅲ-Ⅴ化合物半導体デバイスは、厚さ数～20 nm と非常に薄い膜を僅かに組成を変えて何層も積層する構造がしばしば用いられる。その多層薄膜構造の中の各層に対して詳細に組成分析を行うことは、エピプロセス管理の観点からも非常に重要である。我々は、各層の識別にスパッタイオンのエネルギーを極力低下させた二次イオン質量分析（SIMS）が、オージェ電子分光分析（AES）等に比べて有効である結果を得た[1]。今回は、マトリクス効果の著しい SIMS における主成分濃度の定量化を検討した。

【実験】周期構造をもつ InGaAsP 積層膜に対し、ION-TOF 社製 TOF-SIMS 装置 TOF-SIMS Ⅴを用いデプスプロファイルを行った。一次イオンとして 25 keV Bi^+、スパッタイオンとして 500 eV Cs^+を用い検出された MCs^+、MCs_2^+クラスターイオンに着目し解析を実施した。

【結果・考察】一般的に SIMS における定量化計算は、一定濃度に含まれるマトリクス元素強度を参照し相対感度係数を求めて行われるが、この InGaAsP 試料は全ての構成元素が一定でない。我々は、別途作成した濃度を階段状に変化させた InGaAsP 多層試料を作成し、各元素の濃度と強度比の関係を詳細に解析し、独自の定量化計算法を考案した。図 1 は TOF-SIMS による RAW プロファイル、図 2 は定量化計算後のプロファイルである。結果、薄い As 高濃度層の As 濃度は推定値に届かず、深さ分解能が不十分であったものの、As 低濃度層に関しては推定値に近い値を得ることができた。

[1] 白水達也、河原弘幸、上辻哲也、第 60 回応用物理学会春季学術講演会予稿 28a-PA2-6（2013）.

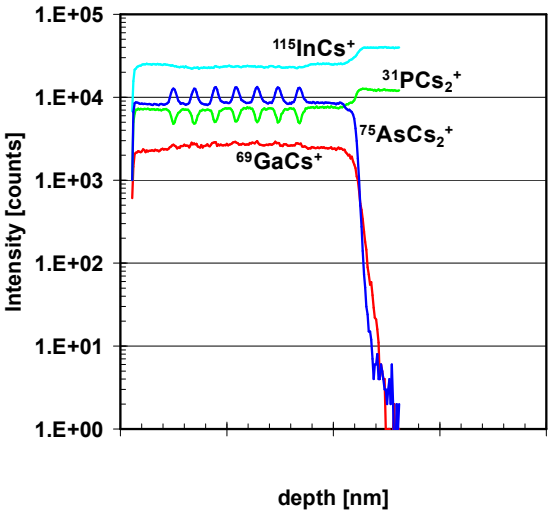

Fig. 1 Measured TOF-SIMS depth profile.

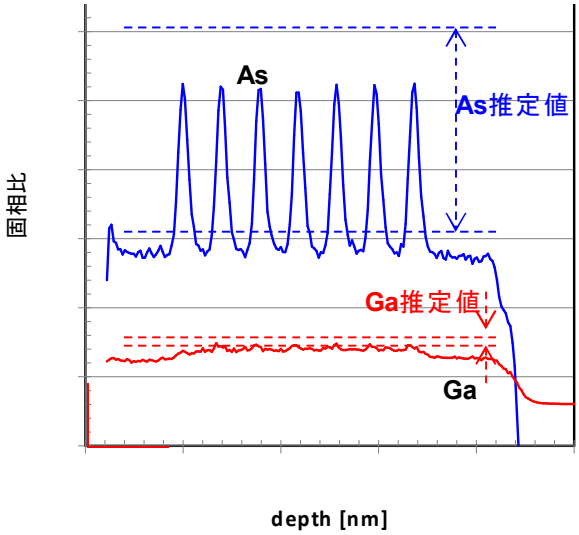

Fig. 2 Analyzed concentration profile.

© 2014 年　応用物理学会