

ผลของการเติมไนโตรเจนต่อสมบัติเชิงแสงและสมบัติเชิงโครงสร้างของอัลลอย กึ่งตัวนำแกเลียมอาร์เซไนด์ (ไนไตรด์) ที่ปลูกผลึกโดยวิธีเมทอล-ออแกนิกเวป เปอร์เฟสเอพิแทกซี

สกุลธรรม เสนาะพิมพ์ เคนทาโร โอนาเบะ และจรรยาช ออยู่ดี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ นำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นระบบของสมบัติเชิงแสงและสมบัติเชิงโครงสร้างของฟิล์มกึ่งตัวนำ GaAsN ที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนถึงร้อยละ 5.5 และควอนตัมเวลล์ของสารกึ่งตัวนำนี้ โดยเจาะจงพิสูจน์ให้เห็นถึง (ก) ผลของการเติมไนโตรเจนที่มีต่อตัวแปรทางกายภาพ เช่น ช่องว่างแถบพลังงาน (Eg) ค่าคงที่โครงผลึก และความเครียด (ข) กระบวนการเปล่งแสง และ (ค) การหาลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างระดับไมโครที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมี นอกจากนี้ การเข้าไปได้ของไนโตรเจนในฟิล์ม GaAsN ที่ถูกปลูกผลึกด้วยวิธีการปลูกผลึกแบบเมทอลออแกนิกเวเปอร์เฟสเอพิแทกซี (MOVPE) โดยใช้ไดเมทิลไฮดราซีน (dimethylhydrazine, DMHy) และเทอเทียรีบิวทิลอาร์ซีน (tertiarybutylarsine, TBAs) เป็นแหล่งกำเนิดของไนโตรเจน (N) และอาร์เซนิก (As) ตามลำดับ ได้ถูกศึกษา เช่นกัน

Key words: Semiconductors, GaAsN semiconducting alloy, high resolution X-ray diffraction, Raman scattering, metal organic vapor phase epitaxy, PL, local vibrational mode, Bandgap, lattice constant

Effects of Nitrogen Addition on Optical and Structural Properties of GaAs(N) Alloy Semiconductors Grown by Metal-organic Vapor Phase Epitaxy

Sakuntam Sanorpim, Kentaro Onabe and Kajornyod Yoodee

Abstract

This research work presents a systematic study of the optical and structural properties of GaAsN semiconducting films with N content up to 5.5% and their quantum wells (QWs), with special emphasis on (i) the effects of N addition on physical parameters such as the band-gap energy (E_g), lattice constant and strains, (ii) the luminescence mechanism and (iii) the micro-structural and compositional characterizations. In addition, the N incorporation in GaAsN films grown by metalorganic vapor phase epitaxy (MOVPE) using dimethylhydrazine (DMHy) and tertiarybutylarsine (TBAs) as respectively the sources of N and As has been also studied.

Key words: Semiconductors, GaAsN semiconducting alloy, high resolution X-ray diffraction, Raman scattering, metal organic vapor phase epitaxy, PL, local vibrational mode, Bandgap, lattice constant