

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA5880049

โครงการ : เอพิแทกซีวิวิธพันธุ์และจุดบกพร่อง : การศึกษาพื้นฐานจากรอยกัดของละอองโลหะที่วิ่งด้วยตนเอง

นักวิจัย : รศ.ดร.ทรงพล กาญจนชูชัย และคณะ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : songphol.k@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2561

โครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า ดิสโลเคชันที่อินเตอร์เฟซของชั้นงานที่สังเคราะห์โดยวิธีเอพิแทกซีวิวิธพันธุ์นั้นมีอิทธิพลอย่างไรต่อละอองโลหะบนผิวของแผ่นฐานสารกึ่งตัวนำ อาศัยตำแหน่งปัจจุบันและร่องรอยการเดินทางของละอองเป็นเครื่องมือในการศึกษาประวัติและลักษณะสมบัติของดิสโลเคชัน ผลการศึกษาทำให้เข้าใจวิวัฒนาการและสถานะของโครงสร้างระดับไมโครและนาโนเมตรบนผิวสารกึ่งตัวนำตระกูล III-V ต่าง ๆ หลายประการอันรวมถึง ๑. การคลายตัวของชั้นอินเดียมอาร์เซไนด์ที่บางมากบนสนามความเครียดลายตารางที่ปลูกโดยวิธีเอพิแทกซีวิวิธพันธุ์ ๒. การควบคุมการไหลของโครงสร้างลวดและรอยกัดระดับนาโนเมตรบนผิวระนาบ (110) อาศัยอนุภาคนาโน และ ๓. อันตรกิริยาระหว่างดิสโลเคชันที่อินเตอร์เฟซกับละอองโลหะที่กำลังเคลื่อนที่ด้านบน นำไปสู่การเคลื่อนที่ของละอองที่หักเลี้ยวในลักษณะเดียวกับลายตารางอันเป็นแบบรูปพื้นฐานของวงจรรวมทุกชนิด ความเข้าใจระดับพื้นฐานนี้จะนำไปสู่การพัฒนาสารประกอบกึ่งตัวนำทั้งชนิดใหม่และปัจจุบันที่ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมโฟโตนิกส์และออปโตอิเล็กทรอนิกส์

คำหลัก : เอพิแทกซีวิวิธพันธุ์ ดิสโลเคชัน ละออง สารกึ่งตัวนำ

Abstract

Project Code : RSA5880049

Project Title : Heteroepitaxy and dislocations: fundamental studies using self-running droplets trails

Investigator : Songphol Kanjanachuchai et al., Chulalongkorn University

E-mail Address : songphol.k@chula.ac.th

Project Period : 1 July 2015 – 30 Jun 2018

The project aims to study the interfacial dislocations (formation and characteristics) in heteroepitaxy when the epilayers are strained, using self-running droplets and trails as a guide to the history and character of the dislocations. Several key issues regarding the structural evolution and morphology of micro and nanostructures on various III-V semiconductor surfaces are identified and explained. These include i) the relaxation of ultrathin heteroepitaxial InAs layer on cross-hatch stress fields, ii) the controlled growth of nanoscale wires and grooves from self-running droplets on (110)-oriented surface using nanoparticles, and iii) the interaction between interfacial dislocations and self-running droplets that result in droplets running and turning in cross-hatched pattern basic to all integrated circuits. These fundamental understandings will add to the development of existing and novel compound semiconductors prevalent in photonics and optoelectronics industries.

Keywords : Heteroepitaxy, dislocations, droplets, semiconductors