

**Thesis Title** Photoluminescence of Ion-Beam-Synthesized Nanocrystallite

Silicon Carbide

**Degree** Master of Science (Materials Science)

**Thesis Advisory Committee**

Assoc. Prof. Dr. Yu Liangdeng Chairperson

Assoc. Prof. Dr. Somsorn Singkarat Member

Assoc. Prof. Dr. Pisith Singjai Member

**Abstract**

This work explored a novel way to synthesize silicon carbide (SiC). Carbon ions at tens of keV were first implanted in single crystalline silicon wafers at elevated temperature, followed by irradiation using heavy xenon ion beams at high energy of 4 MeV with fluences of  $5 \times 10^{13}$  and  $1 \times 10^{14}$  ions/cm<sup>2</sup> at elevated temperatures to play a role of annealing as an alternative of high-temperature thermal annealing. X-ray diffraction, Raman scattering and infrared spectroscopy were used to characterize formation of SiC. Rutherford backscattering spectrometry was used to analyze changes in the carbon depth profiles. Photoluminescence experiment was operated. The results showed that high-energy heavy ion beam annealing could indeed induce crystallization of SiC, mainly depending on the single ion energy but not on the deposited areal density of the ion beam energy (the product of the ion energy and the fluence). The ion beam synthesized SiC enhanced photoluminescence.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเปล่งแสงของผลึกขนาดนาโนของซิลิคอนคาร์ไบด์ที่ สังเคราะห์โดยลำไอออน	
ผู้เขียน	นางสาวเจจิรา คำสุวรรณ	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. ยู เหลียงเต็ง	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. สมสร สิงขรัตน์	กรรมการ
	รศ. ดร. พิศิษฐ์ สิงห์ใจ	กรรมการ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการสังเคราะห์ซิลิคอนคาร์ไบด์ด้วยแนวทางใหม่ โดยคาร์บอนไอออนที่มีพลังงานในระดับต่ำกว่า 10 keV ได้ถูกฝังลงไปบนแผ่นซิลิคอนที่อุณหภูมิสูง และตามด้วยการทำแอนนیلที่อุณหภูมิสูงด้วยไอออนของซีนอนซึ่งมีมวลหนักพลังงาน 4 MeV ด้วยจำนวนโดส  $5 \times 10^{13}$  และ  $1 \times 10^{14}$  ไอออน ต่อ ตารางเซนติเมตร อินฟราเรดและรามานสเปกโตรสโคปี ได้ถูกนำมาใช้ตรวจสอบการเกิดของซิลิคอนคาร์ไบด์ โดยอนุมานจากแถบการดูดกลืนของ Si-C คุณภาพของผลึกซิลิคอนคาร์ไบด์ตรวจวัดโดยใช้การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ และการกระจายตัวของคาร์บอนในซิลิคอน ตรวจสอบได้จาก Rutherford backscattering เทคนิค สมบัติการเปล่งแสงของผลึกซิลิคอนคาร์ไบด์ที่สร้างขึ้น วิเคราะห์ได้จากการทำ Photoluminescence จากผลการศึกษาพบว่า ไอออนมวลหนักที่พลังงานสูงสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดผลึกซิลิคอนคาร์ไบด์ได้ และพบการเปล่งแสงของผลึกซิลิคอนคาร์ไบด์ที่ได้จากการสังเคราะห์