

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลเชิงแสงจากการฝังไอออนของอาร์กอนและออกซิเจนในทับทิม และไพรีนสังเคราะห์

ชื่อผู้เขียน นางสาวชุติมันต์ จันทร์เมือง

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์ ดร.ถิรพัฒน์ วิสัยทอง	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ ลิ่มสุวรรณ	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวรรณ บุญญวรรณ	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ฝังอาร์กอนไอออนและออกซิเจนไอออน พลังงาน 60 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ ลงบนทับทิมสังเคราะห์ ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 : 1.2 \text{ \%Cr}$) และไพรีน (แซฟไฟร์) สังเคราะห์ ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) ที่โดสระหว่าง 5×10^{15} ถึง 1×10^{16} ไอออน/ซม² การอบตัวอย่างหลังการฝังไอออนที่อุณหภูมิ 800 °ซ เวลา 1 ชั่วโมง พบว่าดัชนีหักเหของตัวอย่างหลังฝังไอออนไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในลิมิตของค่าความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง การวัดการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 200 ถึง 700 นาโนเมตร พบว่าในแซฟไฟร์สังเคราะห์ที่ผ่านการฝังออกซิเจนไอออนมีการดูดกลืนแสงของ F^+ center ที่ประมาณ 240 นาโนเมตร และหลังการอบตัวอย่างที่ฝังออกซิเจนไอออนโดส 1×10^{18} ไอออน/ซม² มีการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น 1.8 เท่าบริเวณ 535 นาโนเมตร เนื่องจากอาจมีการเจือปนของ Cr^{3+} ในชั้นตัวอย่าง ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในตัวอย่างหลังการอบไม่พบการพองตัวของทับทิมและแซฟไฟร์สังเคราะห์เมื่อฝังด้วยอาร์กอนไอออน แต่สามารถพบในตัวอย่างที่ฝังออกซิเจนไอออน โดยปริมาณของการพองตัวเพิ่มขึ้นเมื่อฝังไอออนในปริมาณมากขึ้น และผิวตัวอย่างหลังฝังไอออนที่โดสตั้งแต่ 5×10^{17} ไอออน/ซม² ในทับทิมสังเคราะห์ และ 1×10^{18} ไอออน/ซม² ในแซฟไฟร์สังเคราะห์ หลังการอบเกิดรอยแตกบริเวณพื้นผิวที่ฝังไอออนและมีการเรียงตัวไปในทิศทางเดียวกัน

Thesis Title Optical Effects of Argon and Oxygen Ion Implantation in
Synthetic Ruby and Sapphire

Author Ms. Chutimun Chanmuang

M.S. Materials Science

Examining Committee	Prof.Dr. Thiraphat Vilaithong	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Pichet Limsuwan	Member
	Asst. Prof. Dr. Dheerawan Boonyawan	Member

Abstract

Single crystals of synthetic rubies ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 : 1.2\% \text{Cr}$) and synthetic sapphires ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) were implanted with ions of argon and oxygen with fluences ranging from 5×10^{15} to 1×10^{18} ions/cm² at an energy of 60 keV. Post annealing was performed in air at 800°C for 1 hour. The refractive indices of as-implanted and annealed samples do not change within the limit of experimental uncertainties. Optical absorption were measured in the wavelength ranging from 200 nm to 700 nm. In the case of oxygen ion implantation, optical absorption spectra exhibit significant increase in intensity of absorption band due to F^+ center at 240 nm. The spectrum of the annealed sample implanted with fluence 1×10^{18} ions/cm² shows a 1.8 times increase in the intensity of absorption band at 535 nm. Scanning electron micrographs of annealed samples indicate no evidence of blister formation in Ar^+ ions implantation. At high fluence of O^+ ions implantation, the as-implanted samples exhibit blistering after annealing. The concentration of blister increases with ion fluence. The uni-directional ruptures of blisters have been observed on the surface of synthetic rubies and sapphires implanted with oxygen in the range between 5×10^{17} to 1×10^{18} ions/cm² and 1×10^{18} ions/cm², respectively.