

การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบาง
ซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโฟโตอิเล็กโทรด

กฤษฎา โส่งสิทธิ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรกฎาคม 2555

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบาง
ซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโฟโตอิเล็กโทโรด

กฤษฎา โส่งสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรกฎาคม 2555

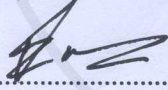
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบาง
ซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโพโตอิเล็กโทรด

กฤษฎา โส่งสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ

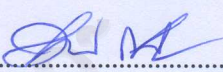
ดร.อัฐสิทธิ์ ทับทิมแท้


.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

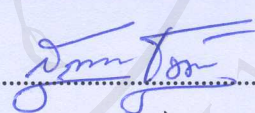

.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงมณี ว่องรัตนะไพศาล


.....กรรมการ

ดร.อัญรารวรรณ กาศเจริญ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้เนื่องมาจากความกรุณาและการสนับสนุนโดยตลอดมาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทั้งให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ดังนั้นทางผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงมณี ว่องรัตนะไพศาล อาจารย์ ดร.อัจฉราวรรณ กาศเจริญ และ อาจารย์ ดร. นิยม โส่งสิทธิ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำแนวทางการวิจัยและการแก้ไขปัญหาต่างๆรวมทั้งกรุณาตรวจแก้ข้อผิดพลาดต่างๆ ในวิทยานิพนธ์จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาและการทำวิจัยของผู้เขียนจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณ โครงการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ศูนย์วิจัยนาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Nanoscience and Nanotechnology Center, CMU) และบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย

ขอขอบคุณ พี่ศรัชย์ พี่สุวิทย์ พี่นงคราญ รวมทั้งพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามของห้องวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือ คำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและส่งเสริมในการศึกษาของผู้เขียนอย่างเต็มที่เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับและขออภัยอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้และผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงต่อไป

กฤษฎา โส่งสิทธิ์