การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบางซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโฟโตอิเล็กโทรด

กฤษฎา โฮ่งสิทธิ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กรกฎาคม 2555

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบางซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโฟโตอิเล็กโทรด

กฤษฎา โฮ่งสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กรกฎาคม 2555

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้ฟิล์มบางซิงก์ออกไซด์สองชั้นที่เตรียมด้วยวิธีการสปาร์คเป็นโฟโตอิเล็กโทรด

กฤษฎา โฮ่งสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
ดร.อัฐสิษฐ์ ทับทิมแท้

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงมณี ว่องรัตนะไพศาล

.....กรรมการ
ดร.อัจฉราวรรณ กาศเจริญ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

20 กรกฎาคม 2555

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

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

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงมณี ว่องรัตนะไพศาล อาจารย์ ดร.อัจฉราวรรณ กาศเจริญ และ อาจารย์ ดร. นิยม โฮ่งสิทธิ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนะแนวทางการวิจัยและการแก้ไขปัญหาต่างๆรวมทั้งกรุณาตรวจแก้ข้อผิดพลาดต่างๆ ในวิทยานิพนธ์จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาและการทำวิจัยของผู้เขียนจนสำเร็จลุล่วง

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

ขอขอบคุณ พี่ศรชัย พี่สุวิทย์ พี่นงคราญ รวมทั้งพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามของห้องวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือ คำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและส่งเสริมในการศึกษาของผู้เขียนอย่างเต็มที่เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับและขออภัยอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้และผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงต่อไป

กฤษฎา โฮ่งสิทธิ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved