ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การเตรียมฟิล์มบาง CuO โดยวิธีรีแอ็คทีฟดีซีสปัตเตอริงเพื่อประดิษฐ์เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อวิวิธพันธุ์ CdS/CuO

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2557 ถึง 30 กันยายน 2558

หัวหน้าโครงการวิจัย
นายฐิตินัย แก้วแดง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520, E-mail: thitinai.ga@kmitl.ac.th

ผู้ร่วมโครงการวิจัย
นางงามนิตย์ วงษ์เจริญ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520, E-mail: ngamnit.wo@kmitl.ac.th
นางทิพรัตน์ วงษ์เจริญ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120, E-mail: tiparatana.w@bu.ac.th
นายชัยสิงห์ ภู่รักษ์เกียรติ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330, E-mail: Chaisingh.P@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการประดิษฐ์รอยต่อวิวิธพันธุ์ของสารกึ่งตัวนำ CdS และ CuO โดยการเตรียมฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS และ CuO โดยวิธีระเหยสารเคมีด้วยความร้อนภายในระบบสุญญากาศและวิธีรีแอ็คทีฟดีซีแมกนีตรอนสปัตเตอริงตามลำดับ จากการศึกษาลักษณะเฉพาะของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าขณะไม่มีการฉายแสง พบว่าสิ่งประดิษฐ์นี้แสดงพฤติกรรมเรียงกระแสที่ดีแบบไดโอดสารกึ่งตัวนำ จากการวัดความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่ำในช่วง 100-300 เคลวิน สามารถคำนวณหาค่าความสูงของกำแพงศักย์ แฟกเตอร์อุดมคติ และความต้านทานอนุกรม โดยอาศัยทฤษฎีเทอร์มิออนิกอิมิสชันและวิธีของชวง ได้ทำการวัดอิมพีแดนซ์สเปกโตรสโคปีของสิ่งประดิษฐ์รอยต่อวิวิธพันธุ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS/CuO ที่อุณหภูมิในช่วง 25-60 องศาเซลเซียส จำนวนจริงและจำนวนจินตภาพของอิมพีแดนซ์เชิงซ้อนมีค่าเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิและความถี่ เซลล์แสงอาทิตย์ต้นแบบนี้ให้กระแสลัดวงจรเท่ากับ 2.3×10^{-5} แอมแปร์ แรงดันเปิดวงจรเท่ากับ 0.32 โวลต์ ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 4.22 % จากการทดลองพบว่าสิ่งประดิษฐ์นี้สามารถพัฒนาเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต้นทุนต่ำได้

คำสำคัญ: ฟิล์มบางของ CdS และ CuO, รีแอ็คทีฟดีซีแมกนีตรอนสปัตเตอริง, รอยต่อวิวิธพันธุ์ CdS/CuO

Research Title: Fabrication of CuO Thin Films by Reactive DC Sputtering Method for CdS/CuO Heterojunction Solar Cell

Researcher: Mr. Thitinai Gaewdang, Mrs. Ngamnit Wongcharoen, Mrs. Tiparatana Wongcharoen and Mr. Chaisingh Poo-Rakkiat

Faculty: Science **Department:** Physics

ABSTRACT

In this research work, p-n heterojunction based on CdS and CuO thin films were fabricated using thermal evaporation and reactive DC magnetron sputtering methods, respectively. The obtained device exhibits a good rectifying behavior of the diode from the dark I-V characteristics. From the data of I-V measurements at low temperature range of 100-300 K, the junction barrier height, ideality factor and series resistance values can be evaluated by using thermionic emission theory and Cheung's method. Impedance spectroscopy of the device was investigated at temperature of 25-60 ^{o}C. The real and imaginary parts of the complex impedance are changed with the temperature and frequency. The obtained device exhibits a short-circuit of 2.3×10^{-5} A, open-circuit voltage of 0.32 V and power conversion efficiency of 4.22 %. The experimental results suggest that the device could be used possibly a good candidate for photovoltaic devices with low thermal budget and low product cost.

Keywords : CdS and CuO thin films, reactive DC magnetron sputtering, CdS/CuO heterojunction