

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การประดิษฐ์และการศึกษาสมบัติของฟิล์มบาง $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เพื่อประยุกต์ใช้ในเซลล์แสงอาทิตย์

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายฐิตินัย แก้วแดง สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520, E-mail: kgthitin@kmitl.ac.th

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

นางงามนิตย์ วงษ์เจริญ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520, E-mail: kwngamni@kmitl.ac.th

นางทิพรัตน์ วงษ์เจริญ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ อ.

คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120, E-mail: tiparatana.w@bu.ac.th

นายชัยสิงห์ ภูริรักษ์เกียรติ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330, E-mail: Chaisingh.P@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการเตรียมฟิล์มบาง ของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ ที่เคลือบลงบน แผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศจากสารตั้งต้นที่เป็นผงผลึกของ CdS และ CdTe ที่มีความบริสุทธิ์สูง 99.999 เปอร์เซ็นต์ และ 99.999 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในกรณีที่สัดส่วนผสมของโมลอะตอมของธาตุ S ต่ำกว่า 0.2 ของโครงสร้างผลึกของฟิล์มบางที่ได้จะเป็นแบบคิวบิก หรือแบบซิงค์เบลนด์ แต่เมื่อ $x > 0.2$ แล้วโครงสร้างผลึกของฟิล์มบางที่ได้จะเป็นแบบเฮกซะโกนัลหรือแบบเวิร์ทไซด์ จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) พบว่าถ้าสัดส่วนผสมของโมลอะตอมของธาตุ S เพิ่มขึ้นจะทำให้ขนาดของเกรนลดลง ค่าช่องว่างแถบพลังงานของฟิล์มบาง ของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ จะมีค่าเปลี่ยนจาก 1.50 อิเล็กตรอนโวลต์ (ของสารกึ่งตัวนำ CdTe) ไปเป็น 2.40 อิเล็กตรอนโวลต์ (ของสารกึ่งตัวนำ CdS) สำหรับค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิห้องของฟิล์มบาง ของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ ที่ยังไม่ได้แอนนัลจะมีค่าลดลงตาม สัดส่วนผสมของโมลอะตอมของธาตุ S ที่เพิ่มขึ้นและค่าความต้านทานแผ่นจะลดลงเมื่อมีการฉายแสงจากหลอดฮาโลเจนชนิด ELH นอกจากนี้ยังพบว่าพลังงานกระตุ้นมีหลายค่าซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากความสูงของกำแพงศักย์ของเกรนและ /หรือสถานะกับดักประจุที่ปรากฏอยู่ที่บริเวณรอยต่อระหว่างเกรน

คำสำคัญ: ฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$, การระเหยความร้อนในระบบสุญญากาศ, XRD

Research Title: Fabrication and Characterization of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ Thin Films for Solar Cell Application

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

Faculty: Science **Department:** Physics

ABSTRACT

In this research, $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ thin films have been prepared on slide glass substrate by thermal evaporation in vacuum using high purity (99.999%) of CdS and (99.999%) of CdTe powder. When the S mole ratio less than 0.2 the crystal structure of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ films was cubic or zincblende. However, for $x > 0.2$ the $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ thin films were grown with hexagonal or wurtzite structure. The AFM micrographs show that the grain size decreases when the S content increases. As the CdS mole ratio increases, the energy gap value of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ films varies from 1.50 eV for CdTe to 2.40 eV for CdS. Electrical sheet resistance at room temperature of the as-deposited $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ thin films decreases as a function of S content and the sheet resistance decreases under illumination using a halogen (ELH) lamp. Several activation energy values may be attributed to barrier height and/or trap states appearing at intergrain boundaries

Keywords : $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ thin films, thermal evaporation techniques, XRD