

ไกรวุฒิ รุกขชาติ : การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มความสามารถการผลิตกระแสไฟฟ้า
ของแผ่นซิลิกอนที่เคลือบด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์และทังสเตนไตรออกไซด์
(FEASIBILITY STUDY TO INCREASE ELECTRICAL PRODUCTIVITY OF SILICON WAFER
COATED BY TITANIUM DIOXIDE AND TUNGSTEN TRIOXIDE)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนูรัตน์ ภูวนาคำ, 92 หน้า.

คำสำคัญ : เซลล์แสงอาทิตย์, โฟโตแคตาไลซิส, ไทเทเนียมไดออกไซด์, ทังสเตนไตรออกไซด์

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าของแผ่นซิลิกอนแบบหลายผลึก โดยการเคลือบผิวด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์และทังสเตนไตรออกไซด์ที่เตรียมจากกระบวนการโซลเจล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าหลังการจุ่มเคลือบและเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส พบเฟสผสมระหว่างรูไทล์และอนาเทสบนชั้นเคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์และพบเฟสของทังสเตนไตรออกไซด์ที่มีโครงสร้างผลึกแบบออร์โธโรมบิกบนชั้นเคลือบทังสเตนไตรออกไซด์ เซลล์แสงอาทิตย์ที่เคลือบด้วยรูปแบบ $\text{Si/TiO}_2(150 \text{ nm})/\text{WO}_3(150 \text{ nm})$ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ปราศจากการเคลือบถึง 1.8 เท่า เนื่องจากชั้นเคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์และชั้นเคลือบทังสเตนไตรออกไซด์ส่งผลให้ค่าการสะท้อนแสงลดลงในขณะที่มีผลให้ค่าการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น จึงทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิกอนแบบหลายผลึกมีค่าแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าลัดวงจรและค่าฟิลล์แฟกเตอร์ที่สูง อย่างไรก็ตาม เมื่อความหนาของชั้นเคลือบเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์กลับมีค่าลดลง เนื่องจากชั้นเคลือบที่หนาขึ้น ส่งผลให้การสะท้อนของแสงที่ผิวของเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น

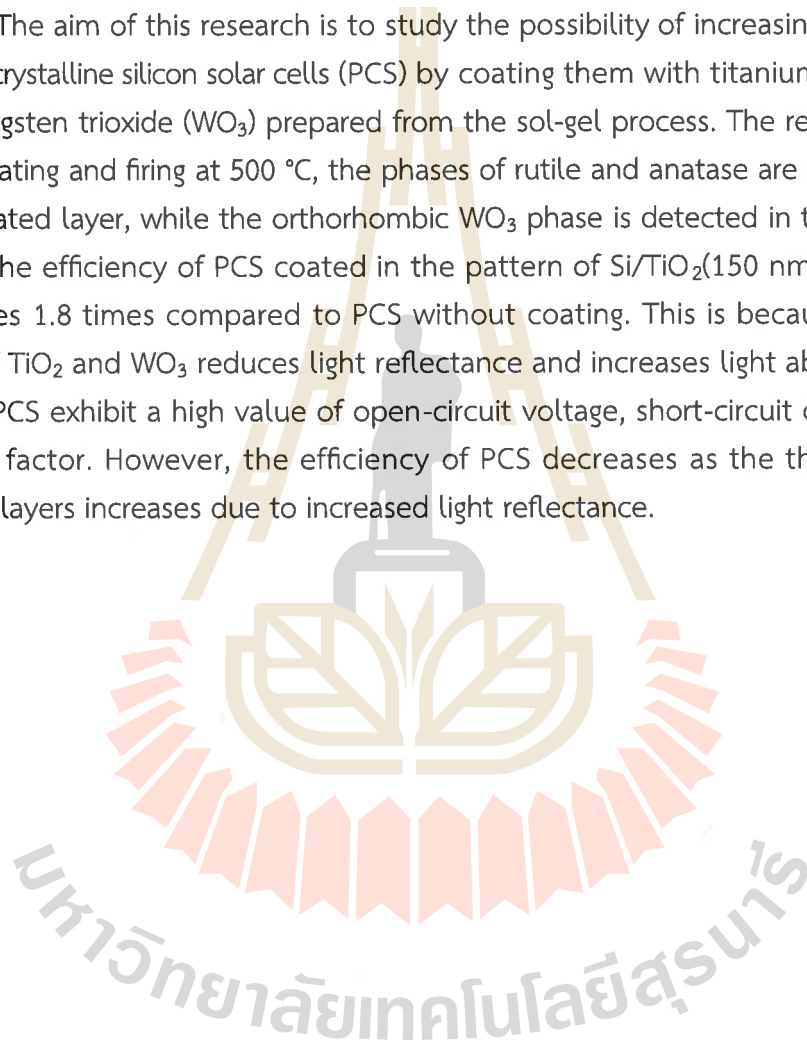
สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

KRAIWUT RUKKACHAT : FEASIBILITY STUDY TO INCREASE ELECTRICAL PRODUCTIVITY
OF SILICON WAFER COATED BY TITANIUM DIOXIDE AND TUNGSTEN TRIOXIDE
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DR. ANURAT POOWANCUM, 92 PP.

Keywords: solar cells, photocatalysis, titanium dioxide, tungsten trioxide

The aim of this research is to study the possibility of increasing the efficiency of polycrystalline silicon solar cells (PCS) by coating them with titanium dioxide (TiO_2) and tungsten trioxide (WO_3) prepared from the sol-gel process. The results show that after coating and firing at 500 °C, the phases of rutile and anatase are detected in the TiO_2 coated layer, while the orthorhombic WO_3 phase is detected in the WO_3 coated layer. The efficiency of PCS coated in the pattern of $\text{Si}/\text{TiO}_2(150 \text{ nm})/\text{WO}_3(150 \text{ nm})$ increases 1.8 times compared to PCS without coating. This is because the coated layer of TiO_2 and WO_3 reduces light reflectance and increases light absorbance. As a result, PCS exhibit a high value of open-circuit voltage, short-circuit current density, and fill factor. However, the efficiency of PCS decreases as the thickness of the coating layers increases due to increased light reflectance.



School of Ceramic Engineering
Academic Year 2023

Student's Signature Kraiut Rukkachat
Advisor's Signature [Signature]
Co-advisor's Signature Sirinwan Chokcha