T 167225

วิภากร จีวะสุวรรณ : การประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์รอยต่อเฮเทอโรของอะมอร์ฟัสซิลิคอนและผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน (FABRICATION OF AMORPHOUS SILICON AND MULTICRYTALLINE SILICON HETEROJUNTION SOLAR CELLS) อาจารย์ที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์ ดร. ดุสิต เครืองาม, จำนวนหน้า 57 หน้า. ISBN 974-17-7149-5.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้รายงานผลการศึกษาการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์รอยต่อเฮเทอโรของฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอนและผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน เพื่อพัฒนาให้ได้เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและมีประสิทธิภาพสูง แผ่นฐานชนิดผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอนชนิดพี (p-mc-Si) มีความหนาประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (a-Si:H) ปลูกด้วยวิธีการแยกสลายก๊าซไซเลนด้วยวิธีพลาสมาซีวีดี โครงสร้างพื้นฐานที่ออกแบบในวิทยานิพนธ์นี้มี 2 แบบ คือ 1) ITO/n-a-Si:H/p-mc-Si/Al และ ITO/n-a-Si:H/i-a-Si:H/p-mc-Si/Al โดยที่ในเซลล์แสงอาทิตย์โครงสร้างแบบที่ 1) ชั้น p-mc-Si ทำหน้าที่เป็นชั้นผลิตพาหะด้วยแสง และในเซลล์แสงอาทิตย์โครงสร้างแบบที่ 2) ทั้งชั้น i-a-Si:H และ p-mc-Si ทำหน้าที่เป็นชั้นผลิตพาหะด้วยแสง

ในการศึกษาดังกล่าว ได้มีการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ เพื่อหาเงื่อนไขความเหมาะสมต่างๆ ที่จะทำให้ได้เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการแยกสลายก๊าซไซเลน ความหนาของฟิล์ม a-Si:H เงื่อนไขทางเคมีสำหรับการกัดแผ่นฐาน และเงื่อนไขกรรมวิธีการปลูกฟิล์มบาง ITO เป็นต้น

ผลการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีโครงสร้างแบบที่ 1) ITO/n-a-Si:H/p-mc-Si/Al ได้ประสิทธิภาพสูงสุด 6.52% และโครงสร้างแบบที่ 2) ITO/ n-a-Si:H/i-a-Si:H/p-mc-Si/Al ได้ค่าประสิทธิภาพสูงสุด 8.22% ผลการวัดสเปกตรัมตอบสนองต่อแสงของเซลล์แสงอาทิตย์แบบที่ 2) มีความกว้างของสเปกตรัมมากกว่าของเซลล์แสงอาทิตย์แบบที่ 1) ซึ่งแสดงให้ทราบว่าในเซลล์แบบที่ 2 นั้น ทั้งฟิล์มบางชนิด i-a-Si:H และ ชั้น p-mc-Si ทำหน้าที่เป็นชั้นผลิตพาหะตามที่ออกแบบไว้

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนิสิต วิภากร จีวะสุวรรณ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2547

TE167225

4670579221 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD: AMORPHOUS SILICON/MULTICRYSTALINE SILICON/SOLAR CELLS/ HETEROJUNCTION

WIPAKORN JEWASUWAN: FABRICATION OF AMORPHOUS SILICON AND MULTICRYTALLINE SILICON HETEROJUNTION SOLAR CELLS. THESIS ADVISOR: PROF. DUSIT KRUANGAM, D. Eng., 57 pp. ISBN 974-17-7149-5.

This thesis reports the study on fabrication of a-Si:H and mc-Si heterojunction solar cells. The purpose is to improve solar cells that have low production cost and higher efficiency. The thickness of the p-mc-Si substrates is 0.3 mm. The a-Si:H film was grown by glow discharge plasma CVD method. There are two fundamental structures in this thesis: 1) ITO/n-a-Si:H/p-mc-Si/Al and 2) ITO/n-a-Si:H/i-a-Si:H/p-mc-Si/Al. In the first structure, the p-mc-Si layer plays a role as the carrier-generating layer with incident light. In the second structure, both of the i-a-Si:H and the p-mc-Si are carrier-generating layers.

Various fabrication parameters were varied find the optimal condition for the highest efficiency solar cells such as the SiH_4 discharging power, the a-Si:H thickness, the chemical condition for wafer etching and the condition for the growth of the ITO film.

The results show that the highest efficiencies of the ITO/n-a-Si:H/p-mc-Si/Al and the ITO/n-a-Si:H/i-a-Si:H/p-mc-Si/Al structures are 6.52% and 8.22%, respectively. The spectral response of the second structure is wider than that of the other, which implies that both the i-a-Si:H film and the p-mc-Si layer in the second structure are carrier-generating layers.

Department Electrical Engineering Student's signature wipakorn jewasuwan

Field of study Electrical Engineering Advisor's signature Dusit Kruangam

Academic year 2004