ชื่อเรื่อง การพัฒนาประสิทธิภาพและการทดสอบการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมจริงของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง
ชื่อผู้เขียน นายสามารถ มูลน้อย
ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานทดแทน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครินทร์ อินทนิเวศน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การทดลองในห้องปฏิบัติการ และการทดลองภายใต้สภาพแวดล้อมจริง โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการจะเป็นการหาปัจจัย และเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง โดยใช้สารกึ่งตัวนำโลหะเป็น ZnO และใช้สารย้อมสีชนิด N719 และ Z907 จากการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการพบว่า เวลาที่เหมาะสมที่สุดในการแช่สีย้อมไวแสงคือ 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 $^{\circ}$C และใช้ชั้นของ ZnO จำนวน 1 ชั้น โดยในเงื่อนไขนี้จะได้เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับเซลล์ที่ใช้สีย้อมชนิด N719 และ Z907 เท่ากับ 2.20% และ 1.03% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สีย้อมไวแสงชนิดผสม N719/Z907 พบว่ามีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0.89% ซึ่งต่ำกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สีย้อมชนิดเดียว สำหรับการทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมจริงจะเป็นการทดสอบการทำงานเซลล์แสงอาทิตย์แบบสีย้อมไวแสงที่มีจำหน่ายในท้องตลาดตามสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง 3 ลักษณะที่แตกต่างกันคือ ไม่มีเมฆ มีเมฆบางส่วน และมีเมฆมาก การทดสอบจะใช้เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงขนาด 0.5 W ต่ออนุกรมจำนวน 2 แผง จากการทดสอบพบว่าการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจะดีที่สุดในวันที่มีความเข้มแสงต่ำ โดยมีประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 5.8% ส่วนวันที่มีเมฆบางส่วนจะเท่ากับ 4% และประสิทธิภาพจะมีค่าต่ำสุดในวันที่ไม่มีเมฆซึ่งเท่ากับ 2.87% จากการศึกษายังพบอีกว่าระหว่างการใช้งานจะมีอุณหภูมิแผงอยู่ระหว่าง 25-60 $^{\circ}$C อุณหภูมิจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้ การดำเนินงานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้งานกับอาคารหรือพื้นผิวที่มีลักษณะโค้ง ทำให้เกิดการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำข้อมูลการทดสอบไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้เพื่อให้มีความเหมาะสมในการใช้งานต่อไป

Title	Efficiency Improvement and Peformance Testing Under Actual Operating Environment of Dye-Sensitized Solar Cell
Author	Mr. Samart Monnoi
Degree of	Master of Engineering in Renewable Energy Engineering
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Akarin Intaniwet

ABSTRACT

This study, was divided into two separate experiments, laboratory and field test. The experiment in the laboratory was related to the optimization of the production process of DSSCs where ZnO was used to form a layer of semiconductor and the devices were fabricated using N719 and Z907 dye solution with various production conditions. It was found that the best performance of the DSSCs was achieved when a single layer of ZnO was employed with the impregnated time and temperature of 2 hr and 25 $^{\circ}$C, respectively. The maximum efficiency of the device was estimated to be 2.2% and 1.03% for N719 and Z907, correspondingly. When the hybrid of N719/Z907 was exploited, the device showed a lower conversion efficiency of 0.89%. In the second part of this study dye sensitized solar panel was tested in a practical environment where three different weather conditions were defined; clear, partly cloudy and overcast. Two panels, each capable of generating the maximum power of 0.5 W, were connected in series. It was observed that the panel performed better when the solar intensity was lower. The maximum efficiency of 5.8% was obtained for overcast condition and the efficiency of 2.87% was acquired for clear sky. The temperature of the panel during the operation was measured to be 25-60 $^{\circ}$C and the efficiency of the panel was temperature dependent. This study would be able to support the production of DSSCs which can be integrated into the building with a curved surface or roof in order to efficiently harvest the solar energy in the future.