

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

จากสภาวะน้ำมัน และก๊าซอันเป็นแหล่งพลังงานของโลกมีปริมาณการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง เนื่องจากเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นเพื่อเป็นการทดแทนน้ำมัน และก๊าซที่มีปริมาณสำรองไม่เกิน 50 ปี จึงมีความจำเป็นต้องหาพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้า ประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณที่ได้รับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปีจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนและเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นตัวรับแสงอาทิตย์ โดยเซลล์แสงอาทิตย์มีหลักการทำงาน คือ เมื่อแสงที่มีพลังงานโฟตอนมากกว่าช่องว่างพลังงาน (E_g) เข้าสู่สารกึ่งตัวนำ แสงนั้นจะถูกสารกึ่งตัวนำดูดกลืน และแสงจะกระตุ้นให้เกิดอิเล็กตรอนอิสระขึ้นในแถบคอนดักชัน และเกิดโฮลอิสระขึ้นในแถบวาเลนซ์ ชั้นไอ (i layer) ทำหน้าที่เป็นชั้นแอคทีฟ (Active layer) ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าโฟโต ส่วนชั้นพี (p layer) และ เอ็น (n layer) ทำหน้าที่สร้างแรงดันไฟฟ้าของรอยต่อ กระแสไฟฟ้าโฟโตที่ได้จากรอยต่อ p-i-n

การใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไปจะมีปรากฏการณ์เสื่อมประสิทธิภาพ และปรากฏการณ์เสื่อมประสิทธิภาพในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน ($a\text{-Si:H}$) จะเกิดในช่วง 100 ชั่วโมงแรกของการใช้งาน เป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่า "Staebler-Wronski Effect" [1] ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการที่พลังงานแสงเข้าไปกระตุ้นและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างในชั้นฟิล์มของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด $a\text{-Si:H}$ เกิดจากจุดบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากพันธะแขวนขาด (Dangling bond) ที่คอยจับอิเล็กตรอนอิสระ ทำให้เกิดสภาวะการนำไฟฟ้าด้วยแสงลดลง [2, 3] ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงในช่วงแรก และพบว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ $a\text{-Si:H}$ จะมีการเข้าสู่สภาวะคงที่ ภายหลังจากได้รับการส่องด้วยแสงจำลองต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาประมาณ 1,000 ชั่วโมง

ในการพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์นั้น มีข้อมูลของการเสื่อมประสิทธิภาพเป็นข้อมูลที่มีส่วนสำคัญในการเลือกสำหรับการใช้งาน ซึ่งถ้าสามารถลดค่าการเสื่อมประสิทธิภาพลงได้จะส่งผลให้ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สูงขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อทดสอบอัตราการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H
2. เพื่อวิเคราะห์ค่าความเสื่อมประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H
3. เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H เพื่อทดสอบอัตราการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H
2. ศึกษาการวิเคราะห์ค่าความเสื่อมประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H โดยทำการทดสอบในสภาวะควบคุมความเข้มแสง และอุณหภูมิกับการทดสอบในสภาวะสิ่งแวดล้อม ที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
3. ศึกษาการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด a-Si:H

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษาสมบัติของค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิ และการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถนำไปประเมินระบบการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ และเป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาวิจัยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อไป