หัวข้อโครงการการศึกษาวิจัย	การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาวัสดุห่อหุ้มเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยเอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์
จำนวนหน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายรัฐเขต อุ่นภัทรวาณิช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.จตุพร วุฒิกนกกาญจน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาวัสดุห่อหุ้มเซลล์แสงอาทิตย์จากเอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์ เพื่อใช้แทนวัสดุชนิดเดิมที่ทำจากเอธิลีนไวนิลอะซิเทตโคพอลิเมอร์ ซึ่งมีข้อเสียในด้านของการเกิดการเสื่อมสภาพเมื่อได้รับความร้อนและแสงอัลตราไวโอเลตเป็นเวลานาน โดยงานวิจัยนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จะเป็นการศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตฟิล์มเอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์โดยใช้เครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ และกระบวนการหล่อฟิล์มลงบนลูกกลิ้ง สำหรับส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาสมบัติของฟิล์มเอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้งานเป็นวัสดุห่อหุ้มเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น สมบัติด้านการส่องผ่านแสง ปริมาณเจล สมบัติเชิงกล สมบัติด้านการทนความชื้น และสมบัติด้านการทนความร้อนและแสงอัลตราไวโอเลต จากการศึกษาพบว่าเอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์ชนิดที่เหมาะสมในการนำมาใช้ผลิต คือ Engage 8407 ซึ่งมีค่าดัชนีการไหลประมาณ 30 เดซิกรัมต่อนาที และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขึ้นรูป จากบริเวณป้อนไปยังบริเวณรูทางออก คือ 85 องศาเซลเซียส, 95 องศาเซลเซียส, 105 องศาเซลเซียส, และ 115 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และจากการทดสอบสมบัติด้านต่างๆ พบว่าฟิล์มที่ได้มีค่าการดูดน้ำเท่ากับร้อยละ 0.085 ค่าโมดูลัสเท่ากับ 7.38 เมกกะปาสคาล และมีค่าการทนแรงดึงที่เหลืออยู่หลังผ่านการฉายแสงอัลตราไวโอเลตอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของวัสดุห่อหุ้มเซลล์ อย่างไรก็ตามยังคงพบว่าฟิล์มที่ได้มีค่าการส่องผ่านแสง เท่ากับร้อยละ 89.39 $\pm$ 0.25 และมีค่าปริมาณเจลร้อยละ 77 ซึ่งยังคงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่เล็กน้อย นอกจากนั้นสมบัติด้านการยึดเกาะกับกระจกของฟิล์มดังกล่าวยังมีค่าต่ำมาก เมื่อเทียบกับการยึดเกาะระหว่างฟิล์มเอธิลีนไวนิลอะซิเทตโคพอลิเมอร์กับกระจก ซึ่งสมบัติต่างๆ ดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงก่อนนำไปใช้งาน

คำสำคัญ : เอธิลีนออคทีนโคพอลิเมอร์, วัสดุห่อหุ้มเซลล์แสงอาทิตย์, เซลล์แสงอาทิตย์

Research Study	A Feasibility Study on a Development of an Encapsulating Material by Using Ethylene-Octene Copolymer
Research Study Credits	6
Candidate	Mr. Rattahked Unpattarawanich
Research Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jatuphorn Wootthikanokkhan
Program	Master of Engineeing
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
B.E.	2549

Abstract

This work has concerned a feasibility study on a development of an encapsulating material for solar cell by using ethylene-octene copolymer (EOC) as a replacement of ethylene vinylacetate copolymer (EVA) which has been widely used nowaday. This is because the EVA has some disadvantages including a poor resistance to heat and ultraviolet radiation. This research work can be divided into 2 parts. The fisrt part aims to investigate an optimum condition for producing ethylene-octene copolymer film from a twin screw extruder connected to the film casting process. The second part is a study on various properties of the ethylene-octene copolymer film in relation to solar cell applications, including light transmittance, gel content, mechanical property, and water absorption and heat resistance.

From the result, it was found that ethylene-octene copolymer (Engage 8407) with the melt index value of 30 dg/min (Engage 8407) is a suitable material for producing the film. The optimum temperature from the feed zone to the melt zone, the metering zone and the die zone of the extruder range from 85 to 95, 105 ^{o}C and 115 ^{o}C, respectively. Water absorption value of the film was 0.085% whereas the tensile modulus value was 7.38 MPa. Retention of the tensile strength after the UV radiation was above the minimum requiement of the specification. However, the light transmittance value and the gel content of the material were 89.39 $\pm$ 0.25% and 77%, respectively. These values are sligthly lower than those of the specification and have yet to be improved. Finally,

an interfacial adhesion between the EOC film and the glass substrate measured by the peel test was very poor as compared to the adhesion between the EVA and the glass substrate. Again, this property is needed to be improved before usage.

Keywords: Ethylene-Octene Copolymer (EOC) / Encapsulating Material / Solar Cell