

บทคัดย่อ

ในรายงานนี้แบ่งงานวิจัยออกเป็น 2 เรื่อง คือ ศึกษาค่าการเก็บประจุไฟฟ้าของฟิล์มพอลิอะนิลีนผสมท่อนาโนคาร์บอนและศึกษาประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง สำหรับเรื่องที่ 1 ฟิล์มพอลิอะนิลีนผสมท่อนาโนคาร์บอนถูกเตรียมด้วยกัน 3 กระบวนการ คือกระบวนการ electrospinning กระบวนการ electrophoretic และ กระบวนการ slurry paste ผลการทดลองพบว่าเราไม่สามารถเตรียมฟิล์มด้วยวิธี electrospinning เพราะไม่สามารถละลายพอลิอะนิลีนได้ ฟิล์มพอลิอะนิลีนผสมท่อนาโนคาร์บอนที่เตรียมด้วยวิธี electrophoretic นั้นสามารถทำการอัดและคายประจุได้เพียงแค่ 10 รอบ แต่ฟิล์มพอลิอะนิลีนผสมท่อนาโนคาร์บอนที่เตรียมด้วยวิธี slurry paste สามารถทำการอัดและคายประจุได้มากกว่า 300 รอบ และค่าเก็บประจุที่ได้ด้วยวิธีนี้สูงกว่าเตรียมด้วยวิธี electrophoretic ฟิล์มที่มีส่วนผสมระหว่างพอลิอะนิลีนและท่อนาโนคาร์บอน 0.2 กรัม และ 0.4 กรัม ตามลำดับ จะให้ค่าเก็บประจุไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 50 g/F สำหรับเรื่องที่ 2 เราได้ทำการศึกษา 3 หัวข้อ คือการเตรียมฟิล์มไททาเนียมไดออกไซด์ด้วยวิธี electrophoretic เพื่อใช้เป็นขั้วคูคัลลินแสง การเตรียมฟิล์มท่อนาโนคาร์บอนด้วยวิธี electrophoretic เพื่อใช้เป็นขั้วแคโทด และการเตรียมฟิล์มท่อนาโนคาร์บอนด้วยวิธี slurry paste เพื่อใช้เป็นขั้วแคโทด ผลการทดลองพบว่าฟิล์มไททาเนียมไดออกไซด์ที่ความหนาประมาณ 14 μm ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดประมาณ 3% ฟิล์มคาร์บอนที่เตรียมด้วยวิธี electrophoretic จะมีแมกนีเซียมผสมด้วยแต่ถ้าแมกนีเซียมมากเกินไปจะส่งผลให้ประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง และฟิล์มคาร์บอนที่เตรียมด้วยวิธี slurry paste จะให้ประสิทธิภาพที่สูงกว่าเตรียมด้วยวิธี electrophoretic คิดว่าเกิดจากการที่ท่อนาโนคาร์บอนยึดกับกระจกดีกว่าวิธี electrophoretic

Abstract

In this full reported, we summarized all the work done, which can be divided into two different sections: 1) supercapacitor and 2) dye-sensitized solar cell. First section is about fabricating the composite polyaniline/multiwall carbon nanotube (MWCNT) film and testing its electrocapacitance. Three methods are employed for coating the composite polyaniline/MWCNT film on the stainless steel: 1) the electrospinning, 2) the electrophoretic deposition (EPD) and 3) the slurry paste. We did not succeed in depositing the composite film by the electrospinning. This is due to the low dissolve ability of polyaniline. The composite films prepared by the electrophoretic deposition have a short life time only ~ 10 charge-discharge cycles. Whereas, the slurry paste composite polyaniline/MWCNT film provides the longer charge-discharge cycles (over 300 cycles) and the higher specific capacitance than the EPD method. The 0.4 g CNT + 0.2 g MWCNT film delivers the highest specific capacitance of ~ 50 F/g. The increase of the specific capacitance with the addition of the polyaniline is attributed to the high redox reaction of polyaniline.

In the second section, we had studied the performance of the dye-sensitized solar cell on three different areas: 1) TiO_2 film prepared by the electrophoretic deposition, 2) carbon film prepared by the electrophoretic deposition and 3) carbon film prepared by the slurry paste. It is found that the optimal TiO_2 thickness prepared by the EPD technique is ~ 14 μm , which delivers the highest energy conversion efficiency $\sim 3\%$. The longer deposition duration of the carbon film by EPD is found to induce more magnesium particles formation on the carbon nanotube film, and the incorporation of magnesium particles is found to degrade the solar cell efficiency. The carbon film prepared by the slurry paste generates higher efficiency than the EPD carbon films. This should be attributed to the carbon film prepared by the slurry paste is better adhering to the substrate than the EPD method.