

Effects of post-annealing treatment in organic solar cells

김지환¹, 김동영¹, 손선영¹, 김종재¹, 김화민¹

¹대구가톨릭대학교 전자디스플레이 공학과

차세대 그린에너지들 가운데 태양전지는 무한하고 깨끗하며 안정적이면서도 반 영구적인 수명으로 인해 가장 주목받고 있다. 유기물 태양전지는 기존에 Si을 기반으로 한 태양전지에 비해 제작 단가가 낮으며, 친환경적인 재료와 간단한 가공법 등의 장점들이 있다. 그러나 유기물을 기반으로 한 전자 소자의 최대 단점인 낮은 변환 효율, 짧은 수명과 안정성이 낮다는 것은 산업화에 가장 큰 문제점으로 작용한다. 따라서 본 실험에서는 poly(3-hexylthiophene)(P3HT, donor):[6,6]-phenyl C₆₁ butyric acid methyl ester (PCBM, acceptor)을 광활성층으로 사용한 유기 태양전지의 특성에서 후열처리 온도에 따른 광활성층의 전기적 및 구조적인 특성들이 소자의 효율에 끼치는 영향에 대해 분석하였다. 측정결과 열처리하지 않은 소자에 비해 150 °C에서 후열처리된 소자는 단락전류(J_{sc})의 증가로 효율이 약 2배정도 향상된 결과를 보였다. 이러한 결과는 X-선 회절분석법(XRD), 원자힘 현미경(AFM), 주사전자현미경(SEM) 측정결과 열처리 후 P3HT의 결정화와 PCBM의 재분포로 인한 전하들의 이동도 증가로 인해 전기적인 특성이 향상되었기 때문으로 사료된다. 또한 열처리된 소자는 광활성층의 구조적인 특성 향상으로 인해 electron donor와 electron acceptor 사이에서 일어나는 광여기된 엑시톤들의 광여기 전하이동 현상을 빠르게 진행시켜 소자내에서 전자와 정공이 재결합되는 문제점을 해결함으로써 소자의 효율을 향상시킬 수 있다.

감사의 글

본 연구는 포항 NCNT의 나노인력양성 특별프로그램의 지원에 의한 것임.

용해 납 흐름 배터리용 여러 전극의 전기화학적 특성 비교

Hyung-Seob Min^{*,**}, Sangsig Kim^{*} and Jeon-Kook Lee^{**}

^{*}Department of Electrical Engineering and Institute of Nano and Science, Korea University, Seoul, 136-701 Korea

^{**}Thin Film Materials Research Center, Korea Institute of Science and Technology, P.O. Box 131, Cheongryang, Seoul, 130-650 Korea

레독스 흐름 배터리 (Redox Flow Battery)는 외부의 탱크 등에 저장해 둔 활성물질(이온 가수가 변화는 금속)의 용액을 펌프로 전해셀에 공급하여 충전 방전하는 배터리로 신재생 에너지인 풍력과 태양광 발전, 야간의 잉여 전력 저장 등 대용량 전력 저장 장치로 관심이 높아지고 있다. 대표적인 레독스 흐름 배터리로 알려진 바나듐 레독스 흐름 배터리는 이온 교환막 사용으로 인하여 전기전도도, 기계적 강도, 투과도 및 전해질 내의 화학적 안정성 등 여러 가지 문제점과 함께 비용 문제점을 야기한다. 하지만 새로운 용해 납 레독스 흐름 배터리는 이온 교환막을 사용하지 않아 바나듐 레독스 흐름 배터리의 문제점 및 시설비가 절감되는 장점이 있어 새로이 연구되고 있다. 본 연구는 전극재료의 따라 형성되는 Pb, PbO₂ 박막의 미세 구조를 제어하여 전극 간 통전이 되는 문제점과 각 전극재료에 따른 에너지 효율 특성을 분석하였다. 실험에 사용된 전극은 3전극 셀로 작업전극은 Carbon paper, Graphite, Glassy Carbon 등 주로 카본재료와 Ni, Ti을 사용하였고, 상대전극은 Pt를 기준전극으로 Ag/AgCl를 사용하여 Cyclic Voltammetry특성과 충방전 특성을 연구하였다. 전해질은 Lead Carbonate (PbCO₃) + Methanesulfonic acid (CH₃SO₃H) 들어간 수용성 전해질의 농도, 온도 및 교반 속도 등에 따라서 생성된 Pb, PbO₂ 막의 표면구조, 미세구조, 상들의 변화를 XRD, SEM, EDX 등을통하여 분석하였으며, 전기화학 공정의 변수와 전극에 따른에너지 효율특성에 대하여 고찰해 보았다.

Keywords: 레독스 흐름 배터리, Pb, PbO₂, 에너지 효율