

## TiO<sub>2</sub> 광전극의 광산란 특성을 이용한 염료감응형 태양전지

### Light Scattering Effect Based Silica in Dye-sensitized TiO<sub>2</sub> Photovoltaic Cells

Jiao Wang, En Mei Jin, XingGuan Zhao, 박경희, 구할본\*, 박복기\*  
En Mei Jin, Jiao Wang, Kyung-Hee Park, Hal-Bon Gu, Bok-Kee Park\*

전남대학교, \*호원대학교  
Chonnam National University, \*Howon University

**Abstract :** In this thesis, we studied to increased to solar conversion efficiency of DSSC (dye-sensitized solar cell) using nanocrystalline TiO<sub>2</sub> semiconductor. We are preparation of TiO<sub>2</sub> photoelectrode, assembly the DSSC and put a focus in analyses electrochemical properties of DSSC and using Silica powder in TiO<sub>2</sub> photoelectrode for increase light scattering effect and improved conversion efficiency. It attempt to investigate the morphology of the photoelectrode and photovoltaic effects using field emission scanning electron microscopy (FE-SEM) and photovoltaic properties under illumination with AM 1.5 simulated sunlight. We got 146 % enhanced power conversion efficiency when the optimal content of quartz glass powder was 5 wt.% than that another content.

**Key Words :** DSSC, Silica powder, Light scattering, Conversion

#### 1. 서 론

최근에 각광을 받고 있는 염료감응형 태양전지는 낮은 제작비용, 높은 이론용량으로 인한 발전가능성과 투명성, 유연성 등 많은 장점들이 있어 많은 영역에 사용 가능하다. 그러나 현재 염료감응형 태양전지는 높은 이론적인 에너지 변환 효율(33%)을 가지고 있는 반면에 실제 에너지 변환효율은 약 11%이므로 많은 연구자들은 염료감응형 태양전지의 에너지 변환효율을 향상하기 위한 연구들이 진행되고 있다. 염료감응형 태양전지의 에너지 변환효율을 향상하기 위한 다양한 방법들이 진행 중 [1-3]인데 그중 빛의 이용율을 높여 전류밀도를 향상시키는 방법으로 일반적으로 큰 입자 크기를 갖는 TiO<sub>2</sub> (400 nm 이상)를 작은 입자로 코팅되어 있는 TiO<sub>2</sub> 박막의 위부분에 코팅하는 방법이 있다.

#### 2. 결과 및 토의

본 연구에서는 TiO<sub>2</sub> 분말의 분산특성과 우수한 네트워킹을 조성하기 위하여 P25 분말을 질산처리 하였고 염료감응형 태양전지의 에너지 변환효율을 향상시키기 위하여 염료감응형 태양전지용 페이스트를 제조 시 석영유리분말을 첨가함으로써 빛의 산란작용을 이용하여 빛의 이용율을 증가시켜 에너지 변환효율 및 기타 광학적 특성에 미치는 영향에 대해 연구하였다. Silica 분말을 중량별로 첨가한 염료감응형 태양전지의 광전류-전압의 결과로부터 그 중 5 wt.% 첨가 시의 전류밀도가 16.7 mA/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 나타났고 에너지 변환효율은 약 6.7 %로 기타 첨가비율에 비해 가장 높았다. 또한 silica 분말을 첨가한 TiO<sub>2</sub> 박막을 이용한 경우 개방전압이 첨가하지 않은 개방전압 (0.64 V)과 비교하여 0.07 V 증가한 0.71 V로 나타내었다.

#### 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

#### 참고 문헌

- [1] I. K. Ozawa, Solid State Ionics, Vol. 69, p. 212, 1994.
- [2] G. Pistoia, D. Zane, and Y. Zhang, J. Electrochem. Soc., Vol. 142, p. 2551, 1995.
- [3] C. Lu, J. Chen, Y. Cho, W. Hsu, P. Muralidharan, G. T. Fey, J. Power Sources, Vol. 184, p. 392-401, 2008.

\* 교신저자) 구할본, e-mail: hbgu@chonnam.ac.kr, Tel: 062-530-1746  
주소: 광주광역시 북구 용봉동 300번지 전남대학교 전기공학과