

염료감응형 태양전지의 고효율화를 위한 Alq₃가 코팅된 FTO기판 제작 Optimization of Alq₃-coated FTO substrate for high efficient of DSSC

박아름¹, 박경희¹, 구할본¹, 박복기²
A-reum Park¹, Kyung-Hee Park¹, Hal-Bon Gu¹, Bok-Kee Park²

¹전남대학교, ²호원대학교
¹Chonnam National University, ²Howon University

Abstract : Recently high and persistent spontaneous buildup of a surface potential (SP) upon vacuum deposition of tris (8-hydroxyquinolinato) aluminum (III) (Alq₃), which is widely used for organic light emitting devices. The removal of the giant surface potential by visible light irradiation has also been reported. In this study, we coated Alq₃ on the FTO substrate and raise the capacity for absorbing sun light. The Alq₃ which is green light emitting diode emits light at wavelengths between 500 and 550nm. If we apply one's FTO/Alq₃ substrate in one's DSSC, we could get higher energy conversion efficiency because the N719 dye that we used for fabricating the DSSC emits light just at near 540nm. The energy conversion efficiency of approximately 4.8 % at the condition of irradiation of AM 1.5 (100 mW/cm²) simulated sunlight, and the J_{sc} is 12.0 mA/cm², V_{oc} is 0.71 V, FF is 0.56, respectively.

Key Words : Dye Sensitized Solar Cell, Alq₃, green light emitting diode,

1. 서 론

Alq₃가 코팅된 FTO 기판의 최적화 염료감응형 태양전지(DSSC)는 높은 이론효율, 낮은 단가, 투명성 등의 이유로 차세대 태양전지로 각광받고 있으나 상용화에 이르기 위해선 이론 효율에 못 미치는 효율과 장기 안정성 등의 문제가 해결되어야 한다. 효율을 향상시키기 위하여 이루어지는 많은 연구들 중에 광전극 분야의 연구가 가장 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 DSSC의 에너지 변환효율을 향상시키기 위해 전도성이 우수한 녹색 발광 소자인 tris (8-hydroxyquinolinato) aluminum (III) (Alq₃)를 FTO 기판에 스펀코팅하여 염료감응형 태양전지의 기판(FTO/Alq₃)으로 적용하였다. 광전극에 사용되는 N719 염료는 약 540 nm 파장영역에서 빛의 흡수가 이루어지고 있고 이는 녹색파장영역에 속한다. FTO/Alq₃는 N719 염료의 빛을 흡수하는 파장영역을 확장시켜 에너지 변환효율을 향상시킬 것이다.

2. 결과 및 토의

본 연구에서는 500~550 nm 파장영역의 빛의 세기를 향상시키기 위하여 tris (8-hydroxyquinolinato) aluminum (III) (Alq₃)를 FTO 기판에 스펀코팅하여 염료감응형 태양전지의 기판(FTO/Alq₃)로 적용하였다. Alq₃ 적용한 기판을 사용한 염료감응형 태양전지의 효율 변화를 알아보기 위해 순수 FTO 기판을 사용한 것과 비교하여 1000 W Xe arc lamp와 air mass 1.5 filter가 장착된 thermo-oriental (USA) solar simulator system을 통해 개방전압 (V_{oc}), 광전류밀도 (J_{sc}), fill factor (FF), 에너지변환 효율 (η)을 분석하였다. 순수 FTO 기판의 개방전압 (V_{oc})은 0.74 V, 광전류밀도 (J_{sc}) 13.0 mA/cm², fill factor (FF) 0.48, 에너지변환 효율 (η) 4.6 %가 얻어졌으며 Alq₃ 적용한 기판을 사용한 염료감응형 태양전지의 개방전압 (V_{oc})은 0.71 V, 광전류밀도 (J_{sc}) 12.0 mA/cm², fill factor (FF) 0.56, 에너지변환 효율 (η) 4.8 %가 얻어졌다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

참고 문헌

- [1] J. Ahn, J. Lee, T. Kim, Curr. Appl. Phys. 7 (2007) 509.
- [2] H. Tang, H. Liao, K. Xu, Z. Zhou, L. Zhu, J. Lumin. 118 (2006) 39.
- [3] S. Kumar, V. Shukla, A. Tripathi, Thin Solid Films 477 (2005) 240.

† 교신저자) 구할본, e-mail: hbgu@chonnam.ac.kr, Tel:062-530-1746
주소: 광주광역시 북구 용봉동 전남대학교 공대6호관 504호