

저온공정에서 산화아연의 3차원 물결 구조 형성에 따른 PET 기판 소자의 제작 및 연구

Production and study of the PET substrate based on solar cell in accordance with the three-dimensional wavy structure formed of zinc oxide at a low temperature process.

정재훈^{a*}, 서보열^a, 임동찬^a
^{a*}재료연구소(E-mail:wjdwogns158@kims.re.kr)

초 록 : 본 연구에서는 핫플레이트를 이용한 간단한 산화아연 박막의 열처리를 통해 역구조 유기 태양전지에서의 광전환 효율증가를 소개한다. 유기태양전지는 환경오염에 따른 신 재생에너지의 필요성이 대두되면서, 중요한 주제가 되고 있다. 본 연구에서는 3차원 물결구조의 산화아연 박막을 핫플레이트를 이용하여, 180 °C 에서 산화아연의 3차원 물결구조의 형성에 성공하였다. 그리고 구조적 측면 뿐만 아니라, 아연 용액에 포함된 질소로 인해 산화아연의 밴드갭이 조절되어 유기 태양전지의 효율이 증가했음을 확인 하였다. 또한 본 연구의 공정을 이용하여 PET 유연기판으로의 적용이 가능하다는 것을 확인 하였다.

1. 서론

나노 구조의 산화 아연 박막은 유기태양전지에서 발생된 전자 수송층으로 이용되고 있으며, 이들은 효과적으로 전자를 전극으로 이동시켜 유기태양전지의 효율을 향상시킨다. 이미 산화아연의 3차원 물결 구조는 일반적으로 사용되고 있다. 하지만 산화아연의 3차원 물결 구조를 형성하기 위해서는 300~400 °C 의 높은 온도가 필요하므로 유연한 소자로의 응용이 힘들다. 사용되는 기판으로는 주로 ITO(Indium doped Tin Oxide) 가 사용된다. 하지만 ITO 기판은 유연하지 못하다. 그리고 깨지기가 쉬운데, 이는 전도성 및 효율의 감소를 가져오는 한계가 있다. 이를 극복하기 위해서 유연한 소자의 필요성이 대두되고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 이러한 ITO 의 단점을 극복하고자, 유연성을 가지는 PET 기판을 이용하여 소자를 제작하였다. 기존의 공정에서는 ITO 를 기판으로 300~400 °C 을 이용하여 소자를 제작했지만, 고온에서 녹아버리는 PET(Polyethyleneterephthalate) 기판의 특성 때문에, 180 °C 에서 소자를 제작하였다. 전극으로 사용되는 Copper mesh 가 Patterning 된 PET 기판위에 산화아연 3차원 물결 구조를 형성하였고, 그 위에 광 활성층으로는 PTB-7를 사용하였다. 그리고 PEDOT:PSS를 Hole 수송층으로 코팅하였으며 최상층에는 은 전극을 올려 소자를 제작했다.

3. 결론

AFM Image 를 이용해서 180 °C 에서도 3차원 물결 구조가 형성됨을 확인했으므로, PET 기판에서 180 °C 저온공정이 가능한 것을 확인 하였다. 위 실험의 결과를 토대로 PET 기판을 이용한 소자를 제작했을 때, 태양전지의 특성이 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

