

## 전기 방사 방법을 이용한 산화아연 나노 섬유의 합성법과 일산화질소 가스에 대한 특성

김옥길, 김효진<sup>†</sup>, 김도진

충남대학교 공과대학 재료공학과  
(hyojkim@cnu.ac.kr<sup>†</sup>)

이번 연구에서는 전기 방사 방법을 이용하여 합성된 산화아연 나노 섬유의 일산화질소 가스에 대한 반응 특성을 조사하였다. 이 산화아연 나노 섬유는 증류수에 용해시킨 아연 아세테이트(zinc acetate)와 폴리 비닐 알콜(poly vinyl alcohol, PVA)로 만들어진 용액이 전기 방사되어지며 만들어지게 된다. 무엇보다도 나노 섬유의 직경은 용액의 점도에 의해 결정되었다. 따라서 산화아연 나노 섬유의 고른 두께를 형성하기 위하여 PVA의 양을 조절하여 적절한 용액의 농도를 찾게 되었다. 이후 진행된 열처리 공정을 통해서 우리는 직경이 30~100나노미터 가량의 나노 섬유를 얻을 수 있었으며 무작위로 배열된 통기성 네트워크 구조를 얻게 되었다. 표면 분석을 위하여 주사현미경을 이용하였는데, 산화아연 나노 섬유의 표면은 열처리 전과 후로 나누어 관찰되었으며 열처리 전보다 열처리 후의 표면이 좀 더 거친 것으로 확인되었다. 이는 열처리 공정을 거치면서 효과적으로 유기물들의 제거가 이루어진 것을 짐작할 수 있었다. 일산화질소 가스에 대한 특성 평가를 위해 자체 제작된 전류-전압 측정 장치(I-V measurement)가 사용되었다. 다양한 작동온도와 다양한 일산화질소 가스 농도의 변화를 주며 얻어진 응답도를 통해서, 전기 방사를 통해 만들어진 산화아연 나노 섬유 구조 기반의 가스 센서는 두드러질만큼 좋은 응답도를 가졌고 작동 온도 200°C에서 일산화질소 가스에 대한 최대 민감도를 보임을 분명히 확인할 수 있었다. 특히, 산화아연 나노 섬유 구조 기반의 가스 센서는 ppm이하의 낮은 일산화질소 가스 또한 감지할 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과들은 전기 방사를 통해 만들어진 산화아연 나노 섬유기반의 가스 센서는 저비용, 고감도의 장점을 갖는 일산화질소 가스 센서가 될 것임을 알 수 있었다.

**Keywords:** 전기방사, 나노섬유, 산화아연, 일산화질소

## 결정질 실리콘 태양전지의 전면 은 전극의 소성 후 glass layer 두께와 접촉 저항 사이의 관계

김성탁, 박성은, 배수현, 김찬석, 김영도, 탁성주, 김동환<sup>†</sup>

고려대학교 신소재공학과  
(solar@korea.ac.kr<sup>†</sup>)

스크린 프린팅 기술은 공정이 단순하고 값이 싸며 대량생산에 용이하기 때문에 결정질 실리콘 태양전지의 전극형성에 널리 사용되고 있다. 스크린 프린팅 기술을 이용한 전면 전극은 일반적으로 은 페이스트 (Ag paste)를 패시베이션 층이 증착된 실리콘 기판 위에 인쇄를 한 후 고온의 소성 공정을 통하여 형성이 된다. 은 페이스트가 실리콘 에미터 층과 접촉하기 위해서는 패시베이션 층을 뚫고 접촉이 형성 되어야 한다. 이 과정에서 소성 후 은 전극과 실리콘 기판 사이의 계면에는 glass layer가 형성되어 접촉저항을 높이고 태양전지의 직렬 저항을 높이는 인자로 작용한다. 따라서 본 연구는 형성된 은 전극과 실리콘 사이의 계면 특성을 평가하고 glass layer의 두께와 접촉 저항 사이의 관계를 분석하기 위해서 진행되었다. 접촉저항은 transfer length method (TLM) 법을 이용하여 측정을 하였고 glass layer의 두께는 field emission scanning electron microscope(FE-SEM)을 이용하여 평가하였다. 또한 glass layer의 두께에 따른 전반적인 태양전지의 특성을 solar simulator, probe station, suns-Voc를 통하여 평가하였다. 결과적으로 glass layer의 두께에 따라서 접촉저항이나 직렬저항이 변화하는 것을 관찰 할 수 있었고 이를 정량적으로 분석하고자 하는 노력이 시도되었다. 이러한 변화는 또한 태양전지의 특성에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

**Keywords:** 결정질 실리콘 태양전지, glass layer, 접촉저항