

물이 흐르는 환경에서 안정적으로 작동하는 다기능성 ZnO 나노 와이어 소자

박진주, 이승협, 용기중*

포항공과대학교

(kyong@postech.ac.kr*)

본 연구는 나노소재를 이용한 초발수기술을 전자소자의 표면처리에 응용하여, 패키징을 따로 하지 않고도 물이 흐르는 환경에서 안정적으로 작동하는 소자를 개발했다. 대표적으로 현재 차세대 메모리소자로 각광받고 있는 저항 변화 메모리 소자(ReRAM)에 해당 기술을 적용하여 평가했다. ITO 코팅된 PET 기판 위에 스퍼터링 시스템을 이용하여 ZnO 박막층을 형성하고 수열합성법을 통해 ZnO 나노와이어 어레이를 성장시켰고, 상부전극으로 Al-doped ZnO(AZO)를 패터닝했다. 초친수성인 ZnO 나노와이어 층을 초발수성 표면으로 전환하기 위해 Stearic acid에 담지하여 자기조립 단분자막을 형성했다. 전압-전류 곡선을 통해 소자 제작 직후, 물을 떨어뜨리는 환경, 물을 제거한 후에도 저항 변화 메모리 소자의 작동이 원활하며 전원 상태가 안정적으로 유지되는 것을 확인하였다. 또한 해당 초발수 기술의 소자 적용을 추후 다양한 소자 영역까지 확대하기 위해서 ITO 코팅된 잘 구부러지는 PET 기판을 사용하였으며, 기판의 다양한 굴절 범위에 따른 저항 변화 특성을 확인하였다. 뿐만 아니라 350~800nm 파장 영역에서 소자의 투과율을 측정하여 자외선의 차단과 가시광선 영역에서의 무반사 특성을 동시에 얻을 수 있도록 ZnO 나노와이어의 길이를 최적화했다. 이로써 방수, 유연성, 투명성, UV 차단 특성이라는 다중 기능성을 갖춘 소자를 개발했다.