

플라즈마 처리 및 Overlayer 형성을 통한 AgNW전극의 내열성 및 환경안정성 향상 연구
 Improvement of AgNW of Thermal and Environmental Stability
 Using Plasma Treatment and Overlayer on AgNW

안원민^{a*}, 정성훈^a, 김도근^a

^{a*}한국기계연구원 부설 재료연구소 (E-mail: dogeunkim@kims.re.kr)

초 록 : 투명전극인 Indium Tin Oxide (ITO)는 높은 투과도와 낮은 면저항을 가지지만 brittle한 성질로 유연성이 떨어져 플렉서블한 디바이스에 적용하기에는 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서 ITO를 대체할 수 있는 CNT, Graphene, AgNW, 전도성 고분자 투명전극이 연구되어지고 있다. 투명전극 중에서도 AgNW는 용액공정으로 제조 단가가 비교적 저렴하며, 높은 투과도와 전기전도 특성을 가지는 투명전극으로 주목받고 있는 차세대 투명전극이다. AgNW는 나노와이어가 네트워크를 형성하고 있어 높은 전도성과 광 투과도를 가지지만 내열성이 좋지 않아 200°C 이상의 온도에서 손상된다. 또한 흡습성의 고분자 물질로 둘러싸여 있기 때문에 내환경성이 좋지 않다는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 AgNW전극에 플라즈마 처리를 통해서 250°C 까지 내열성을 향상시킬 수 있었으며 추가적으로 Overlayer를 형성하여 300°C 까지 열적 안정성을 확보하여 내열성을 향상시켰다. 습도 85%, 온도 85°C에서 36일간 환경안정성테스트 결과, 기존 AgNW 전극은 저항이 164% 증가한 것에 비해 플라즈마 처리후 Overlayer를 형성한 AgNW는 49% 저항증가로 저항증가율이 3배 이상 감소하여 환경안정성이 향상된 것을 확인하였다. 이는 흡습성 고분자 물질이 플라즈마 처리에 의해 제거되고 Overlayer가 보호막 역할을 하여 산소와 반응하지 않았기 때문으로 판단된다. 플라즈마 처리와 Overlayer를 형성한 AgNW 전극을 적용하여 투명히터를 제작한 결과 유연 기판상 투명히터로 활용이 가능함을 확인하였고 내열성이 향상되어 높은 전압에서도 안정적인 구동을 보였다. 이를 투명히터 뿐만 아니라 다양한 디바이스에 적용한다면 보다 높은 효율을 기대할 수 있을 것이라 예상된다.

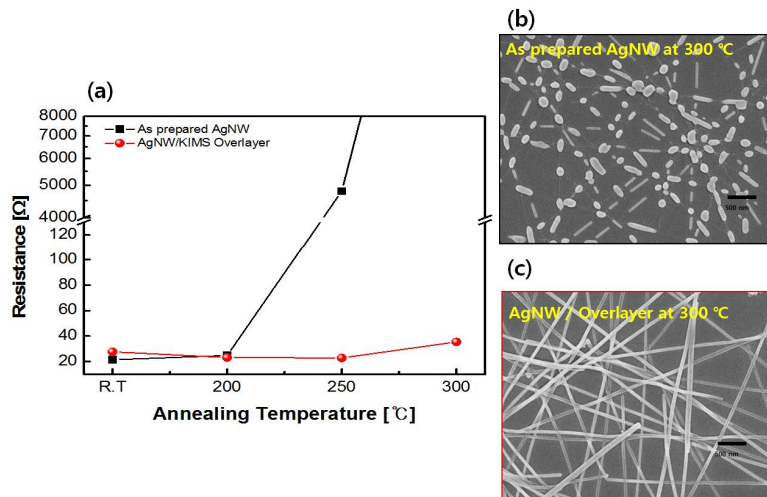


Figure 1. (a) As prepared AgNW 와 AgNW/Overlayer의 열처리 온도에 따른 저항 변화, 300°C 열처리 후 (b) As prepared AgNW SEM Image, (c) AgNW / Overlayer SEM Image