

AgNW를 활용한 유연 투명히터 적용 연구

안원민*, 정성훈, 김도근

한국기계연구원 부설 재료연구소 표면기술연구본부

투명히터는 자동차유리 및 헤드램프의 성에 제거, 건축의 단열 및 난방, 의료용, 군사용 등 다양하게 사용되어지고 있으며, 더 나아가 플렉서블하고 웨어러블한 투명히터가 연구되고 있다. 투명히터에 사용되고 있는 대표적 투명전극인 Indium Tin Oxide (ITO)는 높은 투과도와 낮은 면저항을 가지지만 유연성이 좋지 않아 유연한 투명히터에 적용하기에는 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서 ITO를 대체할 수 있는 CNT, Graphene, AgNW, 전도성 고분자 등의 투명전극에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 CNT, Graphene, 전도성 고분자는 여전히 전기적 특성이 좋지 못하기 때문에 차세대 투명전극으로 사용되기는 어려움이 있다. 반면에 AgNW는 용액공정으로 제조 단가가 비교적 저렴하며, 높은 전기전도 특성을 가지는 투명전극이다. AgNW는 나노와이어가 네트워크를 형성하고 있어 높은 전도성과 광 투과도를 가지지만 200°C 이상의 온도에서 손상된다. 이를 해결하기 위해 AgNW전극에 금속 산화막을 형성하여 내열성을 향상시키고자 하였다. 그러나 기존의 Reactive Sputter 방식으로 금속 산화막을 형성하게 되면 산소 분위기에서 AgNW가 산화되기 때문에 본 연구에서는 AgNW위에 금속 박막을 증착하고 Ion Beam 처리를 통해서 금속 산화막을 형성하여 AgNW 전극과 유사한 투과도와 저항을 가지면서 300°C 까지 열적 안정성을 확보하여 내열성을 향상시켰다. 유연한 PES기판 위에 스핀 코팅 방법으로 AgNW를 코팅하였고, Magnetron Sputter로 금속 박막을 형성한 후 Ion Beam 처리를 통해 금속 산화막을 형성하였다. 이를 적용하여 투명히터를 제작한 결과 유연 기판상 투명히터로 활용이 가능함을 확인하였다.

Keywords: Transparent heater, Plasma treatment, Ion beam, AgNW

롤투롤 시스템을 적용한 메탈 메쉬 전극 소재의 특성 향상 연구

변은연*, 최두호, 김도근

한국기계연구원 부설 재료연구소 표면기술연구본부

차세대 디스플레이로 유연하고 투명한 기능들이 요구되면서 Indium Tin Oxide(ITO)를 대체하기 위한 투명전극 개발 연구가 많이 수행되고 있다. ITO는 높은 투과도와 낮은 저항으로 현재 가장 많이 활용되고 있는 투명전극 소재이지만 유연성이 떨어져 유연 터치 패널 소재로 활용하기 어렵다. 이러한 문제 해결을 위해 ITO 대체 물질로 CNT, Graphene, Metal mesh, Ag nano wire, 전도성 고분자 등의 차세대 투명전극 소재가 대두되고 있다. 본 연구에서는 메탈 메쉬 전극 소재로 사용하기 위해 Cu 박막 증착 시 플라즈마 표면처리를 통해 밀착력 및 저항을 개선하였다. Cu 금속 박막의 양산화를 위한 공정으로 자체 제작한 Linear Ion Source(LIS)가 부착된 roll to roll 시스템을 적용하여 플라즈마 전처리 공정 및 Ni buffer layer 도입 이후 Cu 박막을 형성하였다. 그 결과 PET 기판과 Cu 박막 사이의 밀착력을 0 degree에서 5 degree까지 향상시킬 수 있었고, 플라즈마 표면처리를 시행함으로써 저항 또한 감소되는 결과를 얻을 수 있었다. 본 연구를 통해서 폴리머 기판 소재에 in-situ로 표면처리 및 Cu 금속 박막을 증착함으로써 금속 박막의 밀착력 및 전기적 특성이 향상되는 공정 기술을 개발하였다.

Keywords: Roll to roll system, Metal thin film, Adhesion, Plasma treatment