

SM-P005

산화그래핀-은나노선 나노복합체 투명전극 형성 및 전기적, 구조적, 광학적 특성 조사

추동철¹, 방요한², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²한양대학교 정보디스플레이학과

플렉서블 기판을 기반으로 하는 휴대용 기기는 다양한 형태로 가공이 가능하고 가벼워 휴대가 용이하며 충격에 강하여 내구성이 좋은 장점을 가지고 있으나 플렉서블 전극 개발이 어려운 문제가 있다. 플렉서블 전극으로 그래핀, 은나노선, 금속메쉬 등의 다양한 재료, 구조에 대한 연구가 진행되고 있으며 특히 은나노선 전극은 공정이 단순하고 투과도 및 전도도가 비교적 우수하여 가장 강력한 후보재료로 알려져 있다. 그러나 은나노선은 표면거칠기가 매우 크고 헤이즈가 발생하여 OLED 디스플레이용 전극으로 응용시 화면의 선명도가 떨어지며 은나노선 네트워크 형성시 은나노선간의 접촉저항이 증가하는 문제를 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 산화그래핀을 적용하여 은나노선의 투과도, 전도도, 표면거칠기를 개선하는 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 은나노선과 산화그래핀 나노복합체를 형성하고 플렉서블 기판에 전사하는 공정방법을 통해 투명전극을 형성하였고 산화그래핀이 포함되지 않은 전극과 비교하여 전극의 성능이 향상됨을 확인하였다. 주사전자현미경 측정을 통해 플렉서블 기판에 포함된 산화그래핀-은나노선 전극의 구조적 특성을 조사하였고 면저항측정을 통해 산화그래핀 처리로 인해 전기적 특성이 개선되는 결과를 확인하였다. 전도도 개선의 원인을 조사하기 위해 라만, XPS, 투과도 측정결과를 분석하여 그래핀에 포함된 pyridinic 질소가 감소하고 quaternary 질소가 증가하며 이로 인해 defect sites의 수가 감소하는 결과를 확인하였다. 산화그래핀과 은나노선의 접합부분에서 산화그래핀의 quaternary 질소가 증가하고 산화그래핀에 전하밀도를 증가하여 전도도를 향상하였다. 투과도 측정을 통해 은나노선의 가로방향 플라즈몬 공명 흡수가 산화그래핀 처리에 의해 감소한 결과를 확인하였다. 산화그래핀-은나노선 나노복합체의 전도도 향상 원인에 대한 연구는 은나노선의 플렉서블 전극 응용을 가속화하고 잠재적인 응용분야를 확대하기 위한 원천지식을 제공할 것이다.

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2015R1D1A4A01020352) and was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (NRF-2013R1A2A1A01016467).

Keywords: 은나노선, 산화그래핀, 투명전극