

극초단 레이저 기반 실버나노와이어 가공 특성 연구

전진우¹, 조성학^{1,2*}, 최원석^{1,2}, 김훈영^{1,2}, 지석영^{1,2}, 신영관^{1,2}, 정웅현¹

A study of silver nanowire machining by ultrafast laser

J. W. Jeon, S. H. Cho*, W. S. Choi, H. Y. Kim, S. Y. Ji, Y. G. Shin, W. H. Jeung

한국기계연구원¹, 과학기술연합대학원대학교 나노메카트로닉스 학과²

Key Words : Silver nanowire, ultrafast laser, machining

1. 서론

투명 전도성 전극 재료로 ITO, 전도성 고분자, 그래핀, 탄소 나노튜브 등이 있는데, ITO는 높은 전기전도도와 가시 파장 범위 내에서 투과율 때문에 많이 사용되고 있다. 하지만, 깨지기 쉽고 높은 시트 저항과 인듐의 부족 등의 문제를 지니고 있다. 다른 투명 전도성 전극 후보군들이 연구 중에 있으며, 그 중에 대표 재료인 실버나노와이어로 가공 특성을 연구하였다.

2. 본론

실버나노와이어 두께는 70nm로 제작되었으며, 펄스 폭이 380fs(10^{-15} 초)와 중심파장이 1025nm인 극초단 레이저를 이용하였다. 펄스에너지를 조절하여 가공하였고, 광학현미경과 AFM으로 가공 특성을 평가하였다.

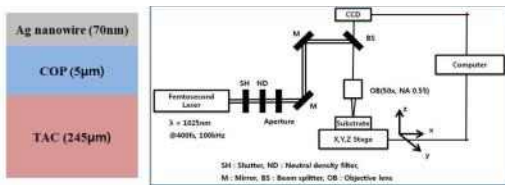


Fig. 1 The schematic pictures of the sample and system

3. 결론

본 연구를 통해 TAC기판에는 손상을 입히지 않으면서 실버나노와이어의 전기적 절연성을 입증하였다. 플렉서블 디스플레이 소자의 전극으로 사용이 가능한 폴리머 기판 위에 제작된 실버나노와이어에 정사각형 모양의 전기적 절연체를 만들었다. 극초단 레이저 시스템은 박막 패터닝의 해결책 중에 하나로 가능성을 보여줬다. 또한 전극 패터닝에 대한 기존 방법과의 비교를 통해 극초단 레이저 가공은 제조공정이 간단하고 오염물질을 감소시켰다. 이 연구를 통해 플렉서블 디스플레이 개발에 응용될 전망이다.

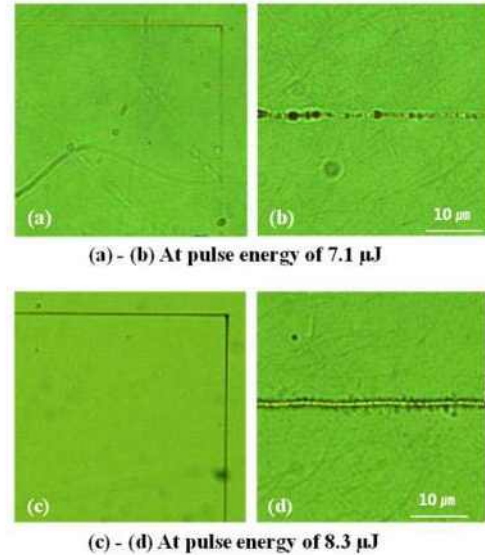


Fig. 2 Image of the ablation on the flexible silver nanowire

참고 문헌

- (1) Tokuno T, Nogi M, Karakawa M, Jiu J, Nge TT, Aso Y, et al. Fabrication of silver nanowire transparent electrodes at room temperature. Nano Res 2011; 4(12):1215-22.