

- KSME 18PD092 단일 연삭 입자 메커니즘 기반 연삭 공정해석 연구
김동찬, 권오섭, 김지수, 박형욱[†](울산과학기술원)
- KSME 18PD093 액체질소 및 나노유체 동시 분사 티타늄 합금 밀링가공의 열유동 특성에 관한 수치적 연구
김성훈, 이상원, 김성민[†](성균관대)
- KSME 18PD094 얼음백엽층 형성을 통한 CFRP의 가공결함 제거 효과 분석
박기문, 위전, 고태조[†](영남대)
- KSME 18PD095 헬릭스 날뿔이 드릴을 이용한 CFRP의 드릴링후 표면거칠기의 분석
위전, 박기문, 고태조[†](영남대)

트라이블로지

- KSME 18PD096 사파이어 기판의 랩 그라인딩 공정에서 실리카 입자크기에 따른 표면거칠기 안정화에
관한 연구
서준영, 김태경, 이현섭(동명대)
- KSME 18PD097 스퍼기어의 마찰에 의한 동력손실해석
박찬일[†](강릉원주대)
- KSME 18PD098 양극산화 공정을 이용한 탄소나노튜브 박막의 내구성 향상기법 연구
정성윤[†], 김현준(경북대)
- KSME 18PD099 입자유동베드를 통한 스테인레스 표면가공에서 연마재에 따른 연마특성 연구
김태경, 서준영, 이현섭(동명대)

기타

- KSME 18PD100 AMOLED 디스플레이 제조용 Invar합금의 테이퍼 각도 조절을 위한 진동자 이용 펄스
레이저 홀 드릴링
최원석[†], 김훈영, 신영관, 지식영, 조성학(과학기술연합대학원대학교, 한국기계연구원,
전진우, 최두선(한국기계연구원)
- KSME 18PD101 Preliminary Results on Failure Mechanisms of Anterior Cruciate Ligament under
Repetitive Loading
유승희, 오유근[†](홍익대)
- KSME 18PD102 성형작업 성능 증대를 위한 해석기반 최적설계
유기민[†], 임형남, 장성우, 최해진(중앙대)
- KSME 18PD103 펄스초 레이저를 이용한 투명전극 미세가공
김훈영, 최원석, 지식영, 신영관, 전진우, 조성학(한국기계연구원, 한국과학기술대학교)

○ 2018년 6월 2일(토)

09:00~11:00 산학 세션

11:00~12:00 페널 토의

펄초 레이저를 이용한 투명전극 미세가공

김훈영¹², 최원석¹², 지석영¹², 신영관¹², 전진우¹², 조성학¹²

1 한국기계연구원 광응용기계연구실, 2 한국과학기술대학교대학원 나노메카트로닉스전공

Transparent Electrode Micromachining using a Femtosecond Laser

Hoonyoung Kim¹², Wonsuk Choi¹², Sukyoung Ji¹², Youngkwan Shin¹², Jinwoo Jeon¹², Sunghak Cho¹²

1 Korea Institute of Machinery & Materials, 2 Korea University of Science & Technology, Nanomechatronics

1. 서론

각종 전자기기에서 다양한 정보를 인간이 볼 수 있도록 화면상에 구현해 주는 역할을 해온 디스플레이는 미래 정보화 시대의 핵심 산업으로 각광 받고 있고, 박막형 액정패널 및 PDP, OLED 등 다양한 장점을 가진 플랫패널디스플레이들이 등장하였다. ITO는 플랫패널 디스플레이, 터치 패널과 같은 광전자 소자에 쓰이는 투명전도성산화물 중 가장 널리 쓰이는 소재로써, 높은 전기전도성과 가시영역대에서 우수한 투과도를 가지고 있기 때문에 ITO가 코팅된 유리는 박막 트랜지스터와 OLED에 크게 접목되고 있다.^[1] 소비전력을 줄이기 위한 광 투과율의 향상과 디스플레이의 대면적화와 소자의 응답시간 단축을 위한 저항성 축소는 반드시 풀어야 할 숙제로써, 이에 대한 기초연구로 본 연구에서는 ITO 박막의 가공 깊이 제어에 대한 연구를 진행하였다.

2. 실험

실험에 사용된 ITO 박막은 150nm 정도의 두께로 1.1mm 두께의 유리기판 위에 증착되어있으며, 1030nm의 중심파장, 30kHz의 반복률, 200fs의 펄스폭을 가지는 펄초 레이저가 사용되었고, 0.42의 NA 값을 갖는 50 배율의 대물렌즈를 사용하였다. 방출된 가우시안 분포를 가지는 빔을 슬릿을 구성하여 통과하도록 하였으며 사각형 모양을 갖는 quasi-flat top 형태로 웨이핑 하였다. 가공시스템의 모식도를 Fig.1에 나타내었다.

3. 결과 및 결론

슬릿을 통과한 quasi-flat top 빔을 이용하여 ITO의 가공 깊이를 제어하기 위하여 펄스의 수를 늘려가며 실험을 수행하였다. 2.81TW/cm²으로 인텐시티를 고정하여 실험을 수행하였으며, 펄스 수를 조절하여 10 μm×10 μm의 크기로 가공된 결과의 광학현미경 사진과 AFM 측면 profile을 Fig.2(a)-(d)에 나타내었다.

패턴 가공 깊이 조절이 어려운 가우시안 분포를 가지는 빔을 슬릿 빔 웨이핑 기술을 사용하여 가공 깊이 조절에 대한 연구를 진행하였으며, Display device에 접목 가능한 사각 패턴을 구성하였다. 실험 결과, 40nm 급의 가공 깊이 제어가 가능함을 확인하였으며,

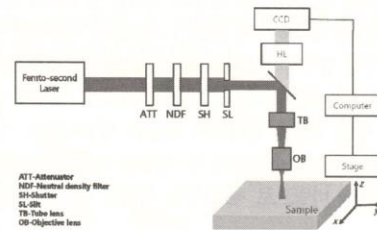


Fig. 1 Schematic diagram of femtosecond laser system with slit

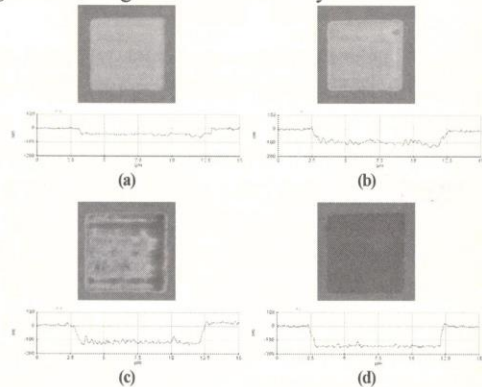


Fig. 2 Optical microscope images and AFM cross-sectional graph of ablated ITO films by pulse number : (a) 1shot (b) 2shot (c) 3shot (d) 6shot

본 연구로 얻어진 결과를 토대로 Display에 이용되는 TCO에 대한 응용 연구를 진행하여 핵심요소기술을 확보한다면 산업발전에 큰 보탬이 될 것으로 생각 된다.

참고문헌

- (1) C. W. Cheng, W. C. Shen, C. Y. Lin, Y. J. Lee, J. S. Chen, *Appl. Phys. A*, 101, 243-248, 2010.