

[II-28]

ITO, PR, 격벽 재료의 레이저 직접 미세가공

이천, 이경철, 안민영, 이홍규
 인하대학교 전기공학과

플라즈마 디스플레이 패널(PDP)의 공정을 간단히 하기 위하여 포토레지스트, ITO, 격벽재료를 Ar+laser($\lambda=514$ nm, CW)와 Nd:YAG laser($\lambda=532, 266$ nm, pulse)로 직접 패터닝 하였다.

레이저에 의한 포토레지스트의 패턴 결과, 아르곤 이온 레이저의 포토레지스트 가공의 반응 메카니즘은 레이저 빔의 열에 의한 시료 표면의 국부적인 온도상승에 의한 용융작용이며, 그 결과 식각 후 형성된 패턴의 단면 모양도 레이저 빔의 profile과 같은 가우시안 형태를 나타낸다. Nd:YAG 레이저의 4 고조파(532 nm)를 이용한 경우 200 $\mu\text{m}/\text{sec}$ 의 주사속도에서 포토레지스트를 패터닝하기 위한 임계에너지(threshold energy fluence)값은 25 J/cm^2 이며, 약 40 J/cm^2 의 에너지 밀도에서 하부기판의 손상이 발생하기 시작하였다. 그림 1은 Nd:YAG 레이저 4고조파를 이용하여 포토레지스트를 식각한 경우, SEM 표면사진(위)과 단차측정기에 의한 단면형상(아래)이다.

ITO 막의 레이저에 의한 직접 패턴 결과, ITO 막은 레이저 펄스에 의한 급속 가열 및 증발에 의한 메커니즘으로 식각이 이루어지며, 레이저 파장에 따른 광흡수 정도의 차이에 의해, 2 고조파(532 nm)에서 ITO 막의 가공 품질이 4 고조파(266 nm)에 비해 우수하며 패턴의 폭도 출력에 따라 제어가능하였다. 그림 2는 Nd:YAG 레이저 2고조파를 이용하여 ITO를 식각한 경우 SEM 표면사진(위)과 단차측정기에 의한 단면형상(아래)이다.

격벽 재료의 레이저에 의한 직접 패턴 결과, Ar+레이저(514 nm)는 출력 밀도 32 MW/cm^2 에서 격벽을 유리 기판의 경계면 까지 식각 하였다. Nd:YAG 레이저(532 nm)는 laser fluence가 6.5 mJ/cm^2 에서 격벽을 식각하기 시작하였으며, 19.5 J/cm^2 에서 유리기판의 경계면(격벽 두께 130 μm)까지 식각하였다.

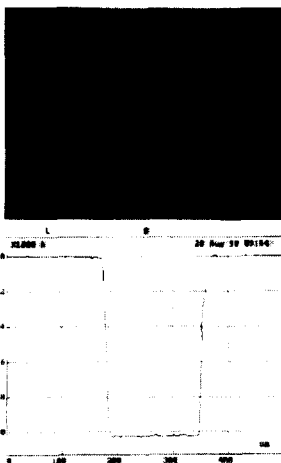


그림 1. Nd:YAG 레이저 제 4 고조파 (266nm)에 의한 Si 기판 위의 PR의 식각특성 (38 J/cm^2 , $v=200$ $\mu\text{m}/\text{s}$, $f=10$ Hz)

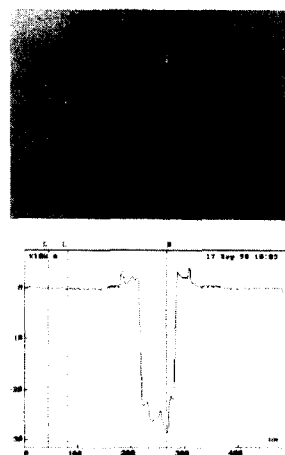


그림 2. Nd:YAG 레이저 제 2 고조파 (532 nm)에 의한 ITO의 식각특성 (98.7 J/cm^2 , $v=200$ $\mu\text{m}/\text{s}$, $f=10$ Hz)