

레이저 마이크로 머시닝

Micromachining with Laser

황경현*, 윤경구, 이성국, 김재구
한국기계연구원 자동화연구부

엑사이머 레이저는 Ar, Kr, Xe 등의 희귀가스와 F, Cl 과 같은 할로젠족 가스를 혼합하여 방전여기에 의해 발전되는 157~350nm 파장대에 자외선 레이저이다. UV 레이저를 이용하면 종래의 기계 가공 공정으로 실현할 수 없는 극소형 및 초정밀의 기계구조, 센서 또는 액추에이터를 비접촉식으로 할 수 있고 가공시 열손상이 거의 없다. 최근 제품의 소형화 및 박막화 추세에 따른 미세가공 기술의 급속한 발전을 살펴보면, UV 레이저를 이용한 실리콘 표면의 도핑(doping)에 관한 연구⁽¹⁾, 알루미늄 기판에 UV 레이저를 이용한 LAD (Laser-assisted deposition) 패킹징 기술에 관한 연구⁽²⁾, 미소전자 패키징에 레이저를 이용하는 방법⁽³⁾뿐만 아니라, 레이저 유도에 의한 금속과 혼합물의 물질전달 현상을 활용한 마이크로 패터닝에 관한 연구도 진행되고 있다.⁽⁴⁾

본 연구에서는 레이저 어블레이션 기술과 레이저 유도 화학에칭 기술을 개발하여 미세가공에 활용하고자 광학계 구성, 초정밀 이송기구 구성, 고진공 챔버 구성하고, 금속박막가공, 폴리머 가공, 실리콘 웨이퍼의 미세가공 등에 본 기술을 적용하고 각 소재에 따른 최적가공 조건을 실험적으로 규명하고 이론적인 해석을 통하여 가공 현상을 설명하고자 한다. 그리고 레이저를 이용한 3차원 가공의 가능성에 대해서 연구하였다.

[참고 문헌]

1. Richard M Osgood, "Laser-fabrication for solid-state electronics", IEEE circuits devices MAG vol.6, NO.5, PP25~31 (1990)
2. A Bauer, J.Ganz, K.Hesse and E.Kohler, "Laser-assisted deposition for electronic packaging applications", Applied Surface Science Vol.46, PP113-120 (1990)
3. Robert F. Miracky, "Laser advance into microelectronic packaging", Laser Focus, Vol.27, NO.5, PP85~98 (1991)
4. Zolt Toth, Zoltan Kantor, Peter Mogyrosi and Tamas Szorenyi, "Surface patterning by pulsed laser induced transfer of metals and compounds", SPIE Vol.1279, PP150~157 (1990)

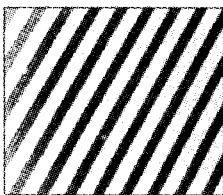


Fig.1 Micromachining of slits

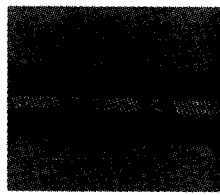


Fig.2 Microgroove forming

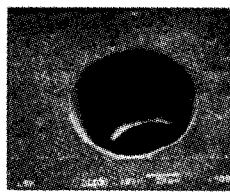


Fig.3 High taper angle ink jet nozzle

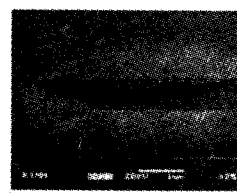


Fig.4 3D Excimer laser microstructuring