

## 마이크로 접합 기술의 동향

김정호, 이지혜, 유중돈\* (KAIST 기계공학과), 최두선 (KIMM, 지능형정밀기계연구부)

주제어: 마이크로 접합, MEMS, 전자 패키징

마이크로 접합(micro-joining)이란 “접합하고자 하는 대상이 미세하기 때문에 발생하는 치수 효과(size effect)를 고려해야 하는 경우에 적용하는 접합”으로 정의할 수 있다. 마이크로 접합공정은 크게 (1) 기존의 접합/용접공정을 응용한 접합공정, (2) silicon 등의 반도체 재료에 적용하기 위한 접합공정으로 구분할 수 있다. 이와 같은 마이크로 접합공정은 미세 부품의 접합에 적용할 수 있지만, 주로 패키징에 사용되고 있으며 이는 패키징이 전체 생산비의 70% 이상을 차지하기 때문이다. 본 session에서는 마이크로 접합과 관련한 기술 동향과 함께 KIMM의 “미세 광/열유체 부품 개발” 과제를 통해 수행한 마이크로 접합 공정에 관한 연구 결과를 소개한다.

기존의 접합/용접공정을 응용한 마이크로 접합은 열과 압력을 가하여 접합부를 형성하며, 대표적인 공정으로 micro TIG/Plasma/Resistance, solid-state bonding, soldering/brazing, ultrasonic, adhesive bonding 등의 공정을 들 수 있다 (Fig.1). 이와 같은 공정은 기존의 용접/접합 공정을 응용하기 때문에 성공 확률이 매우 높다는 장점이 있다.

Silicon, glass, metal 등의 MEMS 재료에 적용하기 위한 마이크로 접합도 열과 압력을 사용하지만 전기/화학 반응에 의해 접합부를 형성한다. 대표적인 공정으로 anodic bonding, direct wafer fusion bonding, eutectic bonding, intermediate layer를 이용한 bonding 등을 들 수 있으며 (Fig.2), MEMS의 경우 구조물과 함께 전기 회로를 포함하기 때문에 회로를 보호하기 위하여 대략 350°C 이하의 저온에서 접합이 이루어져야 한다.

마이크로 접합의 응용분야로서 MEMS의 패키징, 센서, micro-channel 등의 제작과 전자 패키징 등을 들 수 있다. UC Berkeley의 Lin 교수는 저항용접과 MEMS 가공방법을 결합하여 micro-heater를 이용한 MEMS 패키징 방법을 개발하였으며, Intel에서 개발한 BBUL (Bumpless Build-Up Layer) 패키징 방법은 전자 패키징에 MEMS의 기법을 도입하여 실장 밀도를 증가시킨 예이다. 향후 반도체 공정으로 가공하기 어려운 MEMS 구조물의 제작과 전자 패키징에 마이크로 접합이 적용될 수 있을 것으로 예상된다.

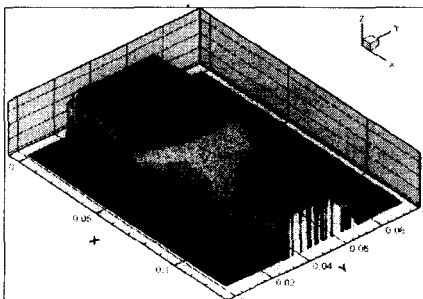


Fig.1 Ultrasonic bump bonding of Au bump

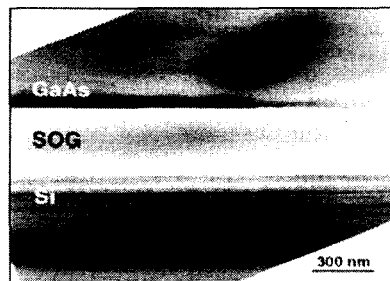


Fig.2 Silicon bonding with SOG