

**금 와이어에 첨가되는 팔라듐이 금 스테드 범프와
알루미늄 패드간의 계면반응 및 접합 신뢰성에 미치는 영향**
(Effect of Pd Addition in Au Wire on Au Stud Bumps/Al Pads
interfacial Reactions and Bond Reliability)

김형준, 백경옥, 조종수*, 박용진*, 이진*
한국과학기술원 신소재 공학과, *MK 전자 기술연구소

Abstract

패키징 기술의 발전동향이 보다 미세 피치화 됨에 따라서 금 본딩와이어를 이용하는 와이어본딩 기술 또한 이에 대응할 필요가 생기게 되어, 보다 가는 세선의 금 와이어를 이용하여 칩과 기판을 접속하게 되었다. 그러나 직경 25 μm 이하의 와이어가 사용됨에 따라 와이어의 루프(loop) 조절, EMC 몰딩시의 와이어 넘어짐 현상(wire sweep)을 조절하는 것이 어려워지게 되었다. 따라서 금 와이어의 제조시 미량의 합금원소들을 첨가하여 와이어의 기계적인 강성을 증가시키는 연구들이 많이 수행되어졌다. 그러나 이러한 합금원소들이 실제 금/알루미늄 간의 계면반응에 미치는 영향에 대해서는 거의 연구가 이루어지지 않은 상황이다.

특히 Pd 은 금 와이어 제조시 사용되는 중요한 합금원소의 하나로서, 1 wt% Pd 이 첨가된 금 와이어 (Au-1wt%Pd wire)는 특히 스테드 범핑용 와이어로 널리 사용되고 있다. 따라서 이 연구에서는 Au-1wt%Pd 와이어를 이용하여 알루미늄 패드 위에 금 스테드 범프를 형성한 TV (Test Vehicle)를 이용하여 실험을 수행하였다.

고온 유지 실험은 각 150, 175, 200°C에서 1200 시간까지 수행이 되어졌다. 열처리를 수행하는 동안 금/알루미늄 간의 계면반응이 진행되고, 이 때 Pd 이 계면반응에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 폴리싱을 한 후 단면 SEM, EDS, EPMA 실험을 수행하였다. 계면에서 형성되는 주된 금속간화합물은 Au_5Al_2 상으로 나타났으며, 금속간화합물과 금 스테드 범프의 계면에 Pd-rich layer 가 형성되는 것이 관찰되었다. 또한 Pd-rich layer 의 형성이 금속간화합물의 성장을 방해하는 것을 확인할 수 있었다.

마지막으로, Pd-rich layer 의 형성이 접속강도에 미치는 영향을 알아보기 위해 bump shear test를 수행하였다. Bump shear test 후 파괴면에 대한 분석을 통하여 Pd-rich layer 가 장시간의 열처리 후 크랙 전파의 주된 경로로 작용하고 있다는 결론을 낼 수 있었다.