

Cu계 leadframe 합금에 선도금된 Ni과 Cu-Sn 층의 특성 Characteristics of the pre-plated Ni and Cu-Sn layers on Cu-based leadframe alloy

이대훈^{2*}, 장태석¹, 정주훈¹, 홍순성², 박은순², 이주원², 양형우²
¹선문대학교 전자재료공학과 · ^{2*}(주) 아큐텍반도체기술 R&D Center

1. 서론

기존의 Cu/Ni/Pd계 PPF(Pre-Plated frame)는 Pb 사용에 의한 환경문제와 공정 단축에 의한 생산성을 효과적으로 향상시킨 새로운 반도체 lead frame이다. 그러나 급속히 발전하는 무선이동통신 산업과 더불어 이들을 구성하는 반도체칩의 크기도 점차로 작아지고 있으며, 이에 따라 고대역 무선주파수 환경에서 강자성체인 Ni이 주요 도금층으로 존재하는 PPF에서의 문제점 발생이 예견되고 있다. 즉 Ni PPF가 적용된 반도체 부품이 고주파 대역에서 사용되면 강자성체인 Ni에 의해 eddy current가 발생하여 발열 및 자기변형, 자기장 등이 발생함에 따라 인접한 회로들은 물론 장비 전체에 영향을 미칠 가능성이 있다. 본 연구에서는 Ni보다 경제적이고 친환경적이며 비자성인 Cu-Sn 합금층을 적용한 새로운 PPF를 개발하기 위한 노력의 일환으로, Ni과 Cu-Sn 합금 도금층을 각각 적용한 PPF의 제반 특성을 비교분석하였다.

2. 실험방법

본 연구를 위한 PPF의 기지 금속으로는 lead frame 제작시 일반적으로 사용되는 Cu 합금소재중의 하나인 EFTEC64T 합금을 사용하였다. 우선 전기도금법을 사용하여 기지위에 Ni과 Cu-Sn층을 각각 0.5 μm 이내의 두께로 도금하였으며, 그 위에 Pd 층과 Au 층을 적층하여 PPF 시편을 제작하였다. 시편의 미세구조 및 도금층 두께는 TEM 분석을 통하여 확인하였으며, AES 분석을 이용하여 각 도금층간의 원자 확산 여부를 조사하였다. 자기특성은 VSM을 이용하여 10 kOe의 인가자장 하에서 측정하였다. 또한 wire pulling test, peel strength test, solder joint reliability test 등을 통해 Cu-Sn 합금을 사용한 PPF의 실제 적용성을 검토하였다.

3. 결과

Ni과 Cu-Sn 합금이 주요 도금층으로 존재하는 PPF의 단면을 TEM을 이용하여 관찰한 결과, 최초 의도대로 기지금속 위의 주요 도금층과 이를 보호하는 Pd와 Au 층이 잘 적층되어진 것을 확인할 수 있었다. 그러나 도금층간의 구조는 서로 확연히 달라서 Ni 도금층이 주로 표면방향으로의 단일 columella structure를 이루는데 반하여 Cu-Sn 도금층은 Cu₆Sn₅, Cu₃Sn, β -Sn 등 여러 가지 결정구조를 지닌 화합물들이 혼합된 mixture 형태를 취하고 있었다. 자기특성 또한 두 시편의 차이가 뚜렷이 나타났는데, Ni PPF가 강자성 특성을 나타내는데 비하여 Cu-Sn PPF는 주로 비자성 혹은 상자성 특성을 나타내고 있었다. 한편 EDS와 AES 분석결과, PPF 표면에서 solderability에 악영향을 미치는 Cu oxide들은 발견되지 않았다.

참고문헌

1. A. Chinda, H. Akino, and R. Koizumi, HITACHI Cable Review, No.17, (1998), R9.
2. J. C. Yang, K. C. Lee, and A. C. Tan, Electronic Component and Technology Conf. (1999), p843.
3. H. K. Strachil, J. A. Abys, E. J. Kudrack, J. J Maisano, and S. Nakahara, Metal Finishing (1992), p42