

## Sn-3Ag-0.5Cu solder에 대한 무전해 Ni-P층의 P함량에 따른 특성 연구

신안섭, 옥대율, 정기호, 박창식, 김민주, 허철호, 공진호

삼성전기

### A study of properties for phosphorous content of ENIG against Sn-3Ag-0.5Cu solders

SHIN An-Seob, OK Dae-yool, JEONG Gi-ho, PARK Chang-sik, Kim Min-ju, HEO Cheol-ho, KONG Jin-ho

Samsung Electro-Mechanics.

**Abstract :** ENIG(Electroless Nickel Immersion Gold) is the surface treatment method that is used most widely at fine pitch's SMT and BGA packaging process. In this paper, we have studied the effect of P content variation during ENIG process on those phenomena related to the solder joint. The effect of P content was discussed using the results obtained from FE-SEM, EPMA, EDS and FIB. Finally, it was concluded that the more P-content in Ni layer, the thicker P-rich layer.

**Key Words :** ENIG, LF solder, IMC, P-rich layer, Solder Joint Reliability

#### 1. 서론

금속간 화합물 (Intermetallic compound, 이하 IMC)층의 거동을 파악하는 것은 제품의 신뢰성과 직결되는 중요한 문제로 Ni-P 도금층과 solder와의 계면 현상은 패키지 접합에서의 중요한 논점이 되고 있다. 본 논문은 이와 같이 fracture에 영향을 미칠 수 있는 P의 함유량(9wt%, 13wt%)에 따라 특성을 파악하고자 진행하였다.

#### 2. 실험

본 실험에 사용된 ENIG 시편은 Cu위에 Ni도금층 내의 pH를 조절하여 P함량이 9wt%, 13wt%정도의 Ni-P도금을 시행하였으며 솔더는 Sn-3Ag-0.5Cu를 사용하였다. IMC층 성장을 위해 reflow profile은 최고 온도  $240 \pm 5^\circ\text{C}$ 로 40초간 4회를 반응시켰다.

#### 3. 결과 및 고찰

Fig.1은 P성분을 mapping한 것으로서 P함량이 높을 수록 더 넓은 P-rich층(약 1 $\mu\text{m}$ )을 형성 함을 알 수 있다. P-rich층의 형성( $\text{Ni}_3\text{P}$ )은 Ni의 solder와 반응으로 인하여 이루어지며 이런 연속적인 반응은 취성 파괴로 인한 crack을 유발하게 된다.<sup>1)</sup>

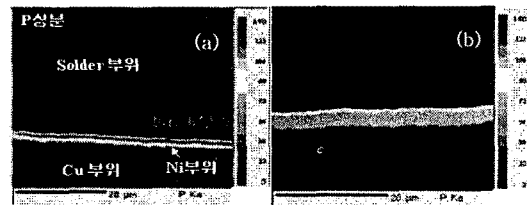


Fig.1 EPMA mapping data. (a) 13wt% P (b) 9wt% P

#### 4. 결론

본 연구결과 P함량이 높을 경우(13wt%) IMC층 형성시 필요한 Ni이 감소하게 되어 불균일한 IMC층 형성 및 두꺼운 P-rich층을 형성함으로써 fracture Mode2(Ni-solder간 계면 떨어짐)가 발생함을 확인하였다.

#### 참고 문헌

[1] M. O. Alam, "Reliability study of the electroless Ni-P layer against solder alloy", Microelectronics Reliability 42, p1068, p1071, 2002