

Pb Free Sn-Bi-Ga-Zn계 Solder의 특성에 관한 연구

A Study on The Characteristics of Pb Free Sn-Bi-Ga-Zn Solder Alloys

이 보 영*, 노 보 인**

* 한국항공대학교 기계설계학과, ** 한국항공대학교 기계설계학과 대학원

1. 서론

Soldering은 450℃이하의 낮은 온도에서 solder를 사용하여 두 모재를 접합하는 방법으로 Soldering Joining은 solder와 모재 사이의 화학적 작용에 따른 Wetting process로 solder의 유연성이 중요한 문제이다. 지금까지 사용한 Sn-37Pb는 eutectic composition으로 183℃의 melting temperature를 갖고 있으며 기계적 성질과 wettability가 우수하다.

그러나 OSHA(United State Occupational Safety and Health Administration)에서 Pb가 인체에 해롭다는 이유로 Pb의 사용을 규제하게 되었다. 이에 따라 Pb free solder의 개발이 필요하게 되었고 주로 Sn-base solder의 교체가 이루어지고 있다.

본 연구에서는 Sn-Bi-Ga-Zn계 합금을 설정하고 melting temperature, wettability, 미세 조직 및 기계적 성질을 평가하였다.

2. 실험 방법

본 실험에 사용된 solder alloy는 Bi가 3~7%인 경우, Zn이 1~5%인 경우, Ga가 1~3%의 경우이다.

합금의 용해는 Ar을 주입하면서 용해하였고 melting temperature의 측정은 Ar을 주입하면서 10℃/min의 속도로 300℃까지의 범위에서 DSC(Differential Scanning Calorimetry)를 이용하여 측정하였다.

wettability는 wetting balance test 장치를 이용하였다. 실험은 7mm×30mm×0.3mm의 Cu 시편과 Almit사의 Pb free solder용 flux를 사용하였고 실험 조건은 solder 질량 600g, bath 온도 260℃, 침적 시간 5sec, 침적 속도 2.5mm/sec, 침적 깊이 2mm이다. 각 합금당 10회의 실험을 하고 평균값을 얻었다.

미세 조직 관찰은 에틸알콜(95ml)+염산(5ml)에 부식시킨 후 SEM(Scanning Electron Microscope)으로 관찰하였고 EDX(Energy Dispersive X-ray Analyzer), XRD(X-ray Diffraction)를 사용하여 정출상을 분석하였다.

경도 시험은 마이크로비커스 경도계를 사용하였고 하중은 50g의 조건이다.

3. 실험 결과

3-1. Melting temperature

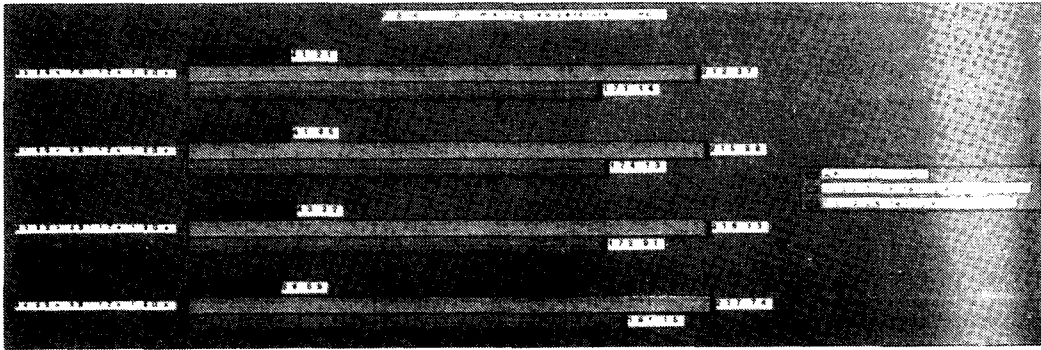


Fig.1 Effect of the content of Bi on the melting temperature



Fig.2 Effect of the content of Ga on the melting temperature

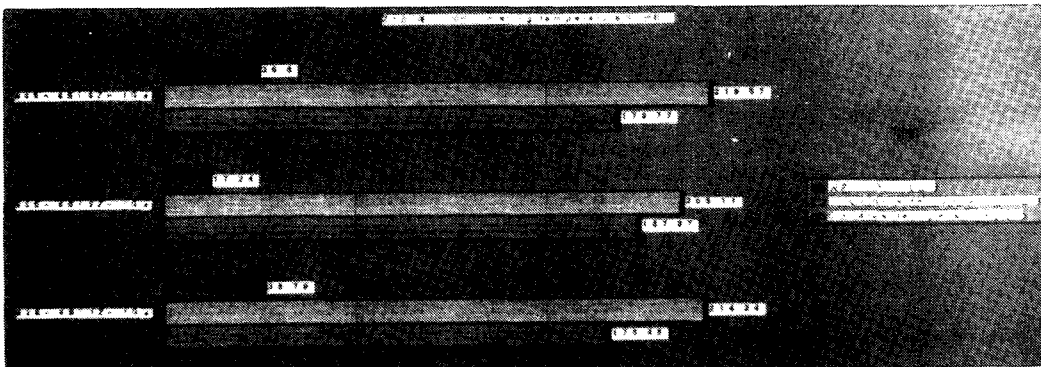


Fig.3 Effect of the content of Zn on the melting temperature

3-2. Wettability

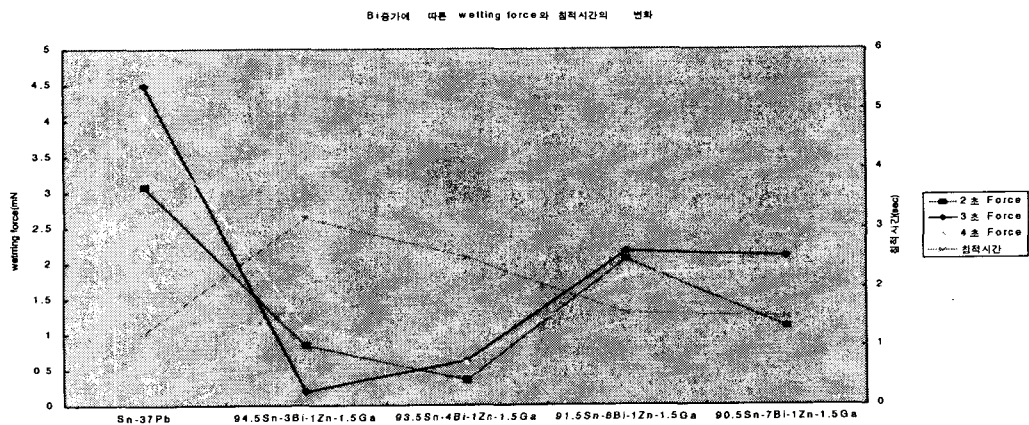


Fig.4 Effect of the content of Bi on the wetting force and wetting time