습도가 solderability에 미치는 영향에 관한 연구

A Study on the Effect of Humidty on Solderability.

성균관 대학교 신소재공학과 신규현*, 최명기, 서창제
서울시립대학교 재료공학과 정재필

1. 서론

일반적으로 PCB기판은 부식 방지 및 솔더링성(solderability)를 개선할 목적으로 Cu 패드에 Sn 및 Sn-Pb로 도금하여 사용한다. 이러한 PCB기판은 보관중 수분과 먼지등에 오염될 수 있다. 오염된 기판으로 솔더링 공정을 수행하면 솔더부에 솔더링성의 저하가 발생한다. 특히, 고온다습한 여름철에는 기판의 부식 및 산화 또한 수분으로 인한 오염의 문제가 더 커질 것이다.

본 연구에서는 수분이 솔더링성에 미치는 영향을 규명하고자하였다. 시편을 다양한 습도, 온도 분위기에서 유지시킨 후, 유지시간을 변화시키며 그에 따른 솔더링성을 검토하고자 하였다. 젖음성 실험(wetting test)과 퍼짐성 실험(spreading test)이 본 실험 방법으로 이용되었으며, GAXRD(Glancing Angle X-Ray Diffraction)를 통하여 시편의 표면을 분석하여 젖음력저하 원인을 분석하고자 하였다.

2. 실험방법

2.1 Wetting

젖음성 측정용 시편을 습도 83±5%, 온도 25℃와 83%, 온도 50℃, 그리고 습도 30%, 온도 50℃의 항온·항습장치에서 유지시켰다. 유시시간을 1일에서 10일까지 변화시키며 젖음성 실험을 수행하였다. 젖음성 실험의 측정방법은 메니스코프법(meniscograph)을 이용하였다. 메니스코프법을 이용한 젖음 곡선(wetting curve)을 Fig. 1에 나타내었다.

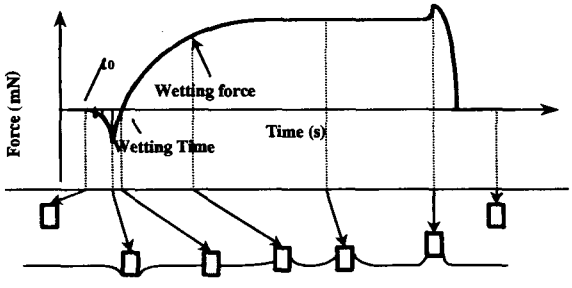

Fig. 1 Wetting balance curve

젖음성 실험조건으로, 솔더(solder)는 Sn-37wt%Pb와 Sn-3.5wt%Ag를 사용하였으며, 납조의 온도는 250℃, 침적시간은 5sec, 침적깊이는 2mm, 침적속도는 10mm/sec로 하여, 각각 조건에 따른 젖음력을 측정하였다.

2.2 Spreading test

일정 크기의 디스크 상으로 제조된 solder시편을 세척 후, 30×30×1mm의 동판에 놓아 퍼짐성 실험을 하였다. 일반적인 솔더 머신과 같은 조건으로 하기 위해 110℃에서 30초간 예열하였으며 250℃의 오븐을 이용하여 2분간 유지시킨 후 퍼짐특성을 관찰하였다. 수 회 반복하여 퍼짐성 시편을 제조하였으며, 각 조건에 따른 각도변화를 측정하였다.

3. 실험 결과

젖음성 실험을 통하여 관찰한 높은 습도, 높은 온도상에 방치 시킬 경우 방치시간에 따라 젖음력의 저하가 가장 크게 나타났다. 높은 습도, 상온의 경우도 젖음력의 저하가 나타났으며, 낮은 습도, 높은 온도에서의 젖음력 저하가 가장 미약했다. 솔더 Sn-Pb와 Sn-Ag두가지 경우다 마찬가지의 효과를 볼 수 있었다.
다음 Photo는 Sn-Ag의 퍼짐성 실험한 결과로써 Photo 1은 25℃, 습도 83%에서 1일간 유지시킨 시편이며, Photo 2는 25℃, 습도 83%에서 10일간 유지시킨 시편이다.

Photo 1 Spreading specimen
(25℃, 83%, 1 day)

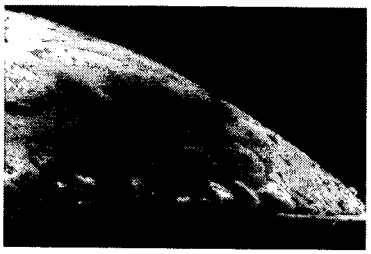

Photo 2 Spreading spiciman
(25℃, 83%, 10 day)

위 사진에서 보는 바와 같이 젖음 각도와 방치시간과의 관계를 확실히 규명할 수 있었다.
젖음 각도는 젖음성과 긴밀한 관계가 있는데, 높은 습도에서의 방치한 시간이 증가에 따라 젖음각도는 감소하였다.

참고 문헌

1) F.G. Yost ea., "The mechanics of solder alloy wetting and spreading", Van Nostrand Reinhold, 1993, p. 160
2) Keeler. R, "Defects in Wave Soldered throgh-hole-connections", Elect. Pack. and Prod., 1990. July, p. 52
3) Hans Danielsson, "Surface Mount Technology with fine pitch components" Chapman & Hall, 1994, pp. 167-174