

### 솔더 합금의 Electrochemical Migration 수명과 표면산화피막의 이온화 특성과의 관계

정자열, 장은정, 이신복\*, 유영란, 김영식, 주영창\*, 박영배†

안동대학교 신소재공학부; \*서울대학교 재료공학부  
(ybpark@andong.ac.kr†)

NaCl과 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에서 다양한 공정조성 Sn-37Pb 및 Sn, Sn-3.0Ag-0.5Cu 솔더의 부식 및 표면 산화피막의 특성에 따른 electrochemical migration(ECM) 거동을 비교 평가하기 위해 양극 분극 실험 및 XRD, XPS를 통해 표면 산화피막의 안정성을 평가하였다. 그리고 각각의 용액에서 water drop test를 실시하여 부식특성과 비교하였으며, ECM 평균수명을 구하였다. 그 결과 Sn-37Pb 솔더 합금의 경우 NaCl 용액에서는 좀 더 안정한 산화피막을 형성하는 Sn의 ECM 이온화 저항성이 Pb 보다 컸으며, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에서는 반대로 Pb의 ECM 이온화 저항성이 크게 나타났고, 부식특성과 잘 일치하였다. Sn 및 Sn-3.0Ag-0.5Cu 솔더의 경우 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에서보다 열역학적으로 좀 더 안정한 산화피막을 형성하는 NaCl 용액에서 더 큰 공식전위를 가지며, 더 긴 수명을 나타내었다. 그리고 솔더 내부 및 계면에 존재하는 금속간화합물은 덴드라이트 성장에 관여하지 않았다. 따라서 Sn 및 Sn-3.0Ag-0.5Cu 솔더의 공식전위 및 이온화 저항성과 ECM 수명 사이에는 좋은 상관관계가 존재하며, 양극전극의 이온화 저항성이 ECM 수명에 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다.

**Keywords:** electrochemical migration lifetime, solder alloys, corrosion, oxide film, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

### Plastic 기판상의 Electro-Wetting (EW) 구현을 위한 Dielectric Layer 특성 평가

이정환, 서정호\*, 김진영\*\*, 임현우, 박진구\*\*†

한양대학교 마이크로 바이오칩 센터; \*한양대학교 바이오나노공학과; \*\*한양대학교 재료화학 공학부  
(jgpark@hanyang.ac.kr†)

Electro-wetting이란 임의로 외부에서 가해진 전기에 의하여 액체와 고체사이의 계면 장력을 제어하는 현상이며, 이를 응용 함으로서 액적의 이동, 분리 및 혼합이 가능하게 되어 Micro total analysis sytem(TAS) 개발을 위한 기초 및 응용연구가 이루어 지고 있다. 또한 액적의 wetting을 제어할 수 있음에 따라 렌즈 및 display에 적용하려는 움직임 역시 병행하여 나타나고 있다. 본 연구에서는 기판이 일반 Si이나 glass가 아닌 플라스틱 상에 회로를 구성하여 바이오칩 및 Flexible Display에 응용하기 위한 공정개발에 목표를 두었다.

플라스틱의 경우 소재의 특성상 열변형이 일어나지 않는 온도 이하에서 공정이 진행되어야 하므로 많은 제약이 뒤따르게 된다. 그러므로 기존의 EWOD(Electro Wetting On Dielectrode)에서 Dielectric layer로 사용하던 SiO<sub>2</sub>는 상온공정이 아닌 고온공정에서 진행되므로 플라스틱 기판에 적용시킬 수 없어 패터닝과 동시에 dielectric layer의 역할도 수행할 수 있도록 photoresist로 대체하여 실험을 수행하게 되었다.

우선 플라스틱 기판으로는 4"로 가공된 1mm 두께의 PET와 PMMA가 사용되었으며 하부 및 상부 전극으로 1000Å의 두께를 갖는 ITO(Indium Tin Oxide)를 deposition 하였고 상온에서도 공정을 진행할 수 있는 Dielectric layer로 PR(Photo Resist)을 PET(Polyethylene Terephthalate)와 PMMA(Polymethly Methacrylate)에 Spin Coating(Spin Coater, CEE 400) 방법으로 도포하였다. PR은 SS03A9를 사용하였고 Sessile drop 및 미소간극 내에서의 흐름으로 Dielectric layer로서의 특성을 평가하였다. PR의 Thickness는 Spin Coating시 RPM을 1000-6000RPM으로 변화함으로써 조절하였으며 PR위에 Hydrophobic layer로서는 200Å 두께의 Cytop을 Spin coating하였다. 접촉각은 접촉각 측정기(Phoenix 300, SEO)를 사용하여 AC와 DC 전압을 인가 하였을 때 각 Voltage에 따른 Contact Angle의 변화를 평가 하였고 미소간극 내의 흐름 평가는 PET 기판 위에 Patterning을 하여 전압을 인가한 방향으로 Droplet의 이동 여부로 평가 하였다.

**Keywords:** Electro-wetting,Plastic,Flexible,PR,PET,PMMA,Dielectric layer