

## 주석 및 주석합금도금

### Sn & Sn Alloy Plating

김유상<sup>a\*</sup>

<sup>a\*</sup>한국과학기술정보연구원 ReSEAT 전문연구위원 (E-mail:ysk2000@hanmir.com)

**초 록:** 산성Sn도금액은 첨가제에 어떠한 유기화합물을 사용하는가는 도금장치나 석출상태로써 결정할 수 있다. Hothersall과 Bradshaw는 Cresol술폰산을 첨가하여 도금액 안정성 향상을 발견했다. Cresol술폰산은 Sn<sup>2+</sup>의 안정제이며, Gelatine은 분산제기능을 한다. 붕 불화용액은 Sn농도를 높일 수 있고, 2~12A/dm<sup>2</sup>의 고 전류밀도의 도금이 가능하다. 1937년 Schloetter가 개발하여 미국의 제철회사에서 사용되었다. 본고에서는 최근의 습식주석도금의 특성을 중심으로 기술하였다.

#### 1. 서론

고주파 신호고속송신을 위한 인쇄회로기판의 도금표면을 얇고 균일하게 유지하는데 종래의 도금법으로써는 제조공정 특성상 한계성이 내재해 있다. 기록에 남아있는 최초의 전기도금은 1843년 영국특허의 알칼리용액이다. 1920년부터 1930년 초두에 걸쳐 미국에서 압연강판제조에서 고속으로 주석피막을 얇게 피복할 수 있는 양철전기도금이 종래의 용융도금을 대신해 연구개발이 진행되었다. Sn도금을 단자부품에 적용하기 위해서는 합금화, 어닐링 혹은 가열용융에 의해 Whisker를 억제할 필요가 있다. 미소전류는 표피효과에 따라 흐르기 때문에 스마트폰이나 LED TV를 비롯한 Tablet PC, 반도체, 전자부품의 대용량 데이터를 고속으로 전송할 수 있다.

#### 2. 본론

Sn도금은 1856년 Gore가 4가의 주석산염을 사용한 알칼리성용액 가장 오래되었다. 그 후 50~60년 사이에 2가의 염화주석(SnCl<sub>2</sub>)과 KOH에 Cyan 등의 착화제를 첨가한 도금액이 발표되었다. 최초의 실용적인 알칼리주석용액은 1931년 Oplinger의 4가 주석산 염으로서, CH<sub>3</sub>COONa를 완충제로 사용하였고, Sn<sup>2+</sup>을 산화시키기 위하여 과산화물이나 과 붕산염을 첨가하였다. Sn도금액은 강산에서는 Sn<sup>2+</sup>, 강알칼리에서는 Sn<sup>4+</sup>석출이 안정하다. 중성영역은 도금액에 Sn<sup>2+</sup>침전을 방지하기 위하여 착화제가 필요하다. Sn-Ni도금은 Ni도금보다도 뛰어난 내식성이 있기 때문에 자전거, 자동차부품에 사용되고 있다. 실용도금액은 1951년 Parkinson이 발표한 HBF/HCL용액이다. SnCl<sub>2</sub>산성용액에서 표준전위는 -0.136V인데 비하여, Ni이온의 표준전위는 -0.25V이다. HF용액에서는 불화물이온이 Sn<sup>2+</sup>의 석출전위를 (-)방향으로 이동시켜서 합금석출이 가능하다. Sn-Co도금은 Cr도금의 색조에 가깝고, 장식목적으로 사용된다. Cr도금 대체용으로 사용된다. 내마모성이나 내식성은 Cr도금보다도 떨어지기 때문에 장식목적에 한정된다. 1953년 Parkinson은 Sn-Ni도금연구에서 동일한 용액조성으로부터 Co 30%를 석출시켰다. Sn-Zn도금은 방식도금으로서 자동차부품에 많이 사용되고 있다. Sn과 Zn의 표준전위는 서로 멀리 떨어져 있기 때문에 산성용액에서는 공석될 수 없다. 1980년대에 들면서, 방식Cd(Cadmium)도금의 독성 때문에 Sn-Zn도금을 재인식 하게 되었다. 1957년 Vaid 등이 No Cyan도금액을 발표했다. 그 후 러시아의 연구자가 안정한 도금액을 연구하였고, Srivastava와 Muckergee가 1976년에 종합하였다.

Table 1. Process parameters

공정변수	도금상태	적용
	Sn <sup>2+</sup>	Acid
첨가제(Addition)	Sn <sup>4+</sup>	Alkaly
	완충제	CH <sub>3</sub> COONa

#### 3. 결론

알칼리성 Sn용액은 Natrium용액과 Kalium용액이 있지만, Kalium염이 용해성이 좋고, Sn농도를 높여 전류밀도를 높일 수 있다. 알칼리성용액은 도금속도가 산성용액의 1/2로 되고, 음극효율도 80~90% 정도 낮아, 두꺼운 피막이나 생산성을 중시하는 부품에는 적합하지 않다. 초기의 산성용액은 Sn의 정련목적으로 사용되었고, Pb정련에 사용된 Fluor규산용액에 Gelatine을 첨가하였다. Mathers는 Cresol산을 첨가하여 미량의 Cresol포화용액을 사용하여 고속으로 두껍게 석출시킬 수 있었다. 독일의 Schloetter도 다양한 방향족 술폰산으로써 반 광택피막을 실현하였다.

#### 참고문헌

1. Kazumasa Fujimura, 表面技術(日本), 62(1996), 115~118  
 2. Kiyoshi TAKAGI, 表面技術(日本), 61(2010), 350.

. 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 이공계전문기술지원서포터즈 사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2011-C7211-2001-0009)