

### 무전해 Ni-P 도금층을 확산방지층으로 사용한 Bi-Te계 열전발전모듈의 제작

장재원<sup>a\*</sup>, 손인준<sup>a</sup>, 배성화<sup>a</sup>, 박관호<sup>b</sup>, 조상흠<sup>b</sup>

<sup>a</sup>경북대학교 금속신소재공학과(E-mail:mim0555@naver.com), <sup>b</sup>(주)대양 기술연구소

**초 록:** 열전소자는 열전현상을 이용한 재료로서 여기서 열전현상이란 열을 전기로 또는 전기를 열로 바꿀 수 있는 에너지 변환 현상을 의미한다. 그 중 Bi-Te계 열전소자는 200°C 이하의 온도에서 열전 효율이 우수하기 때문에 항공, 컴퓨터 등의 열전발전 또는 열전냉각 모듈에 널리 사용된다. 열전 모듈 제작시 Bi-Te 소자는 구리 기판에 접합하여 사용하게 되는데 이 때 솔더의 성분인 Sn과 기판의 Cu는 소자내로 확산하여 금속간 화합물을 형성한다. 이렇게 형성된 금속간 화합물은 접합강도를 저하시키는 원인뿐만 아니라 열전 성능을 저하시키는 원인이 된다. 본 연구에서는 이러한 접합강도와 열전 성능의 저하를 막기 위해 BiTe 소자의 표면에 4μm두께의 Ni-P 도금 공정을 추가하여 Ni-P 도금층이 Cu와 Sn의 확산을 막는 방지층 역할을 하게 한다. 그리고 도금한 소자를 3mm × 3mm × 3mm로 커팅하여 구리 기판에 접합하여 열전 모듈을 제작하였다. 제작된 열전모듈의 단면을 EPMA분석한 결과 Ni-P 도금층이 확산방지층으로 잘 작용되었음을 확인하였다. 또한 접합강도 측정결과 도금을 하지 않은 Bi-Te소자에 비해 접합강도가 향상되었음을 확인하였다. 따라서 Ni-P도금을 실시함으로써 금속간 화합물 형성을 억제하고 열전모듈의 성능과 접합강도를 향상시킬 수 있었다.

### 신호고속 송수신용 도금기술

#### Plating technology for sending and receiving of signal with high velocity

김유상\*, 김종렬

\*한국과학기술정보협동조합(E-mail:yks4718@daum.net) 전문연구위원, 동아대 경영정보학과

**초 록:** 최근 사물인터넷(IoT) 관련 자율주행자동차의 센서와 스마트기기의 개발이 활성화 되고 있다. 도금기술은 종래에 장식용으로 많이 사용되어 왔으나 정보통신기기의 전송속도 향상, 스마트부품의 국산화 개발도 요구되고 있다. 2000년대 이전까지만 하더라도 KHz대역에서부터 MHz대역을 사용하는 신호전송 부품에는 도금두께는 두꺼울수록 제품의 수명을 향상시킨다고 알려졌다. 하지만, 도금두께가 두꺼우면 재료의 손실은 물론, 방향을 타거나 잡음이 발생하기도 한다. 또한, 신호의 전송속도까지도 느려지게 되어 최근 개발되고 있는 GHz대역의 스마트기기에는 치명적인 신뢰성불량을 초래하게 된다. 이에 필자가 30년간 도금현장에서 근무하면서 터득한 인쇄회로기판 도금기술을 기본으로, 신호고속전송을 위한 도금기술과 최근 정보통신 부품 적용되고 있는 센서용 도금기술을 소개함으로써 향후 스마트기기 개발에 적용하고자 하였다.