

Micro-hardening 원소 첨가가 전해동박의 기계적 특성에 미치는 영향

Effect of Micro-hardening Additive on the Mechanical Property of Electroplated Copper Foil

박성철*, 손성호, 김진화, 김형미, 이호년, 이흥기
 한국생산기술연구원 표면처리연구실용화그룹 (E-mail:schpark@kitech.re.kr)

초 록: 본 연구에서는 micro-hardening을 통한 고강도 고연성 전해동박을 제조하기 위해 Sn, Co, Zn 등의 원소 첨가량, 전류밀도, 전해액 온도, 첨가제 제어 등의 공정조건 변화에 따른 전해동박층의 표면 형상, 조성 및 전기전도도를 평가하였고, 인장강도와 연신율을 평가하였다.

1. 서론

전기도금 공정으로 제조되는 전해동박은 전자제품 내 인쇄회로기판의 배선소재나 리튬이온전지 음극집전체로 많이 사용되고 있다. 현재 전자제품은 소형화, 다기능화, 고밀도화로 인한 배선 패턴의 미세화에 따라 전해동박의 두께를 점차 감소시키는 연구가 진행 중이다. 얇아진 전해동박은 제조공정 중 찢어지거나 PCB기판 laminating 공정 시 crack이 발생되어, 이를 해결하기 위해서는 전해동박의 인장강도와 연신을 증가가 이루어져야 한다. 전해동박의 인장강도를 높이기 위해 동박의 결정립 제어 공정기술과 이중 금속을 첨가 공정기술이 주로 연구되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 micro-hardening을 통한 고강도 고연성 전해동박 제조를 위한 연구를 진행하였다.

2. 본론

그림 1은 전해액 온도 변화에 따른 전해동박층 내 Sn, Co와 Zn micro-hardening 첨가원소 함량변화를 나타낸 그래프이다. Sn micro-hardening 원소 첨가 시 전해액 온도가 증가할수록 전해동박층 Sn 함유량이 크게 감소하는 경향을 나타내었고, Zn 원소 첨가 시 전해동박층 Zn 함유량은 다소 감소하는 경향을 보였다. 반면, Co 원소 첨가 시 전해동박층 Co 함유량은 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 25 A/dm²의 고전류밀도 공정조건에서 6μm 두께의 전해동박과 Sn micro-hardening 원소 1.4 wt% 함유된 전해동박을 제조하였다. 이때 전해동박의 표면전기전도도는 1.74 μΩ·cm 이었고, 1.4 wt% Sn 원소 함유 시 표면전기전도도는 1.92 μΩ·cm으로 약 14.3% 저하되었다. 인장시험 결과 전해동박의 인장강도는 338.4 MPa 이었고, 1.4 wt% Sn 원소 함유 전해동박의 인장강도는 619.6 MPa으로 크게 향상되었다.

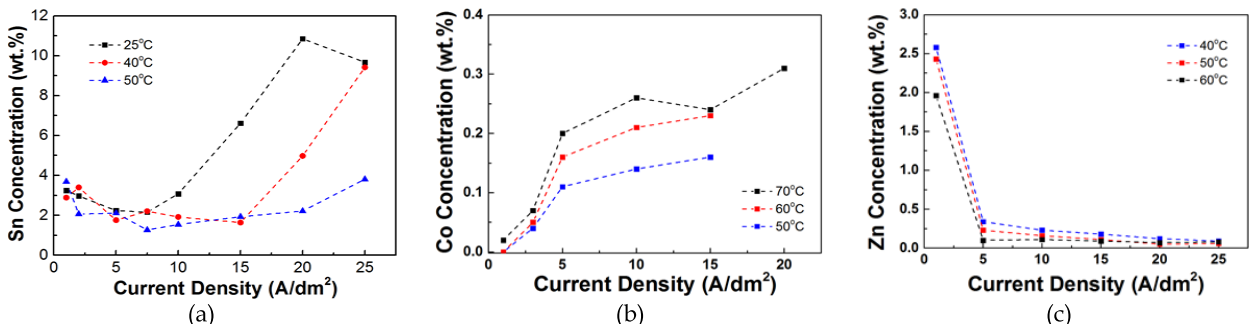


Fig. 1. 전해액 온도변화에 따른 전해동박층 내 micro-hardening원소 함유량 변화; (a) Sn micro-hardening 원소 첨가, (b) Co micro-hardening 원소 첨가, (c) Zn micro-hardening 원소 첨가

3. 결론

Micro-hardening원소 첨가를 통한 고강도 전해동박을 제작하기 위해 첨가원소 종류, 첨가량, 전해액 온도, 전류밀도 등 다양한 공정조건에서 실험을 진행하였다. 전해동박층에 1.4 wt% Sn micro-hardening원소를 함유시킨 경우 표면전기전도도는 전해동박 대비 14.3%로 다소 저하되었지만, 인장강도는 전해동박 대비 83.1%으로 크게 증가하였다.

참고문헌

1. Y. Zhang, Y. S. Li, N. R. Tao and K. Lub, Appl. Phys. Lett., 91 (2007) 211901.
 2. M. Yuasa, K. Kajikawa, M. Hakamada and M. Mabuchi, Mater. Lett., 62 (2008) 4473.