

PSA 계 전기주석도금강판의 도금층 특성에 미치는 도금조건의 영향
Effect of electrolyte & plating conditions on the properties of electrolytic tinplate
from phenolsulfonic acid baths

이재룡*, 조준형, 배대철, 김태엽(POSCO 기술연구소)

1. 서론

전기주석도금강판(TP : Tinplate)을 제조하기 위한 도금용액은 알카리액과 산성액으로 구분되며, 산성액으로는 PSA(Phenolsulfonic Acid)액, Halogen 액, MSA(Methansulfonic Acid)액 등이 알려지고 있다¹⁾. 전기주석도금은 도금액 조성 뿐만 아니라 도금조건에 따라 전기주석 도금층 및 가열 광택처리(reflow)후의 표면특성이 달라지며, 특히 도금 부착량에 따른 차이가 크므로 적정 도금조건의 범위도 변화되어야 한다. 본 연구는 PSA 계 도금액의 고전류밀도 주석도금에 있어서 도금액 성분 및 도금조건의 영향에 대하여 조사한 것이다.

2. 실험 방법

저탄소강판(BP : Blackplate)을 탈지, 산세 후 circulation cell 에 장착하고 도금액 온도, 유속 및 전류밀도를 변화시키면서 전기주석도금을 실시하고, drag-out 용액으로 fluxing 처리 후 저항가열방식으로 reflow 처리를 실시하였다. PSA 계 주석 도금액은 Sn²⁺ 이온 농도, 황산으로 환산된 유리산으로서의 페놀슬폰산, 광택제 등의 조성 및 성분비를 조정하였으며, 주석 도금 부착량은 2.8~11.2g/m² 으로 변화시켰다.

3. 결과 요약

도금액중 Sn²⁺ 이온농도, PSA 농도 및 도금액 유속, 온도가 증가함에 따라 전기 주석도금시 음극계면으로의 Sn²⁺ 이온의 이동 및 확산이 촉진되면서 한계전류밀도가 증가하였으며, 광택을 갖는 적정 전류범위도 확대되는 경향을 나타내나 전류밀도 하한치의 변화는 크지 않은 것으로 나타났다. 광택을 갖는 적정 전류범위에서는 미세한 Sn 결정립이 치밀하게 형성되지만, 광택 범위를 벗어난 낮은 전류밀도와 높은 전류밀도에서는 주석 결정립이 크고 거칠게 되며 부분적으로 주상정 결정이 형성되었다.

도금액 온도와 광택제 농도에 따라 reflow 처리된 주석도금강판의 광택도와 선영성이 변화되는 경향을 나타내었다. 도금액 중 광택제 농도가 증가됨에 따라 도금전압이 상승되며, 5.6g/m² 이하의 도금 부착량에서는 전류밀도가 높은 경우 오히려 표면광택이 저하되므로 적정 농도범위가 필요하다. 반면, 도금 부착량이 높은 경우(11.2g/m²)에는 도금액 온도가 높고 광택제 첨가 농도도 높을수록 reflow 후의 선영성이 향상되는 결과를 보였다.

1) G.A.Federman ; 5th International Tinplate Conference, p88(1992)