

전기주석도금의 전착 특성에 미치는 도금액 및 도금 조건의 영향 Effect of electrolyte and plating conditions on electrodeposition of tinplating

이 재룡

포항종합제철(주) 기술연구소 소재연구그룹

1. 서론

여러 가지 음료 및 식품 저장 용기용 소재로 널리 사용되고 있는 전기주석¹⁾ 도금강판(Tin Plate)을 제조하기 위한 Sn 전기 도금액은 알카리액과 산성액으로 대별되며 산성액으로는 PSA(Phenol Sulfonic Acid)액, Halogen액, 붕불산액과 황산액 등이 있으며, PSA 도금액이 가장 널리 적용되고 있다. 최근, 지구환경 보호에 대한 요구가 강화되면서 환경친화적 Sn 도금액에 관심이 높아지고 있으며, 그 일례로 MSA (Methane Sulfonic Acid) 도금액에 대한 검토가 활발하다. 본 연구에서는 이 MSA계 도금액에 있어서 도금액 성분 및 도금 조건이 전착 특성에 미치는 영향에 대하여 실험실적으로 모사 실험을 통하여 조사하였다.

2. 실험방법

MSA 계 도금액에 있어서 기본적인 전착특성을 파악하기 위하여 Hull Cell 시험을 실시하였으며, circulation cell 을 이용하여 MSA 계 도금액에서의 Sn 전착 특성을 조사하고 품질특성 평가를 위한 도금시편을 제조하였다. 이때 전기주석 도금 시편으로는 저탄소강판(BP: Black plate)을 사용하였고, 가용성 주석을 양극으로 사용하였다. MSA 계 주석도금액에 있어서 주석이온농도, MSA, 첨가제 및 산화 억제제 농도를 변화시켰으며, 전류밀도와 온도에 따른 영향성을 조사하였다. 전기 주석도금한 상태의 시편(Matte 재)과 주석도금 후 광택처리를 실시한 시편(Reflow 재)에 대해서는 도금층의 SEM 표면조직을 관찰하고 광택도 및 선영성 등의 표면특성을 평가하였다.

3. 결과 요약

MSA 도금액 중 Sn 이온농도, MSA 농도 및 도금액 온도 증가에 따라 전기주석도금에 있어서 광택 영역의 전류밀도 구간이 확대되고 높은 전류밀도 영역으로 이동되는 경향을 나타내었으며, 적정 전류밀도 범위에서는 균일하고 치밀한 granule 상의 주석 결정립이 형성되었다. MSA계 도금액에서 폭 넓은 전류밀도 범위에서 광택이 우수한 주석도금강판을 얻기 위해서는 도금액의 Sn^{2+} 이온농도가 적정량 이상으로 유지되는 것이 중요하였다. 한편, 전기 주석도금액의 산화 및 sludge 발생 정도는 도금액 중 불순물로 포함되는 Fe 이온 함량에 따라 크게 영향을 받으므로, 도금액중 Fe 이온의 함량을 제어하는 것이 중요한 것으로 조사되었다.