

Ni-W 합금도금용 불용성 양극의 제조 및 특성 연구
Preparation and Characterization of Insoluble Anodes for Electrodeposition
of Ni-W Alloy from an Ammoniacal Citrate Bath

장도연, 이규환, 강봉우* (한국기계연구원 표면기술연구부)
 강성군 (한양대학교 재료공학부)

1. 서론

고경도, 내식성, 내산화성이 좋은 Ni-W 합금도금은 환경오염문제로 규제되고 있는 경질 크롬도금의 대체 물질로서 주목받고 있다. Ni-W 합금도금에 있어서는 용해성 양극이 가지는 실용적 문제점으로 불용성 양극을 사용한다. 그러나 불용성 양극을 사용할 경우 착화제로 사용된 도금액중의 citric acid가 양극의 표면에서 산화반응(Kolbe reaction)으로 CO₂ 가스와 알킬그룹의 탄화수소물로 분해가 되어 도금액이 열화된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 도금액의 분해가 적게 일어나는 귀금속 혼합 산화물인 Ta₂O₅/IrO₂ 나 RuO₂/TiO₂ 등이 코팅된 불용성 양극의 사용이 도금액의 비분해성 측면에서 관심의 대상이 되고 있다.

2. 실험방법

열분해 방법으로 Ti 소재상에 Ta₂O₅/IrO₂계 복합 산화물을 코팅하여 양극을 제작하였으며, 도금액 중에서 양극전해를 시켜 생성된 양극반응기체를 포집하여 기체 크로마토그래피(Gas Chromatography)로 그 종류와 양을 측정하여 생성된 금속산화물의 성분비와 열처리 온도 등 제조조건에 따른 각 전극의 citric acid 분해성을 측정하였다. 또한 제작한 양극을 X-ray 회절 pattern, 양극 도포물질의 열분석 등으로 양극의 특성을 분석하였다.

3. 결과요약

1. 열분해법에 의해 도금액중의 citric acid의 분해성을 크게 낮출수 있는 성능이 우수한 Ta/Ir 혼합 산화물 양극의 제작이 가능하였으며, Pt 전극에 비하여 최고 약 1/20 정도 감소하였다.
2. 양극의 성능은 Ta/Ir = 6/4의 mole 비를 가지고 400℃-450℃에서 열처리하였을 때 가장 분해성이 작았다. 도금액중의 citric acid 의 분해성은 결정성 IrO₂의 비율이 클수록, 열처리 온도가 높을 수록 커짐을 알 수 있었다.
3. TaCl₅와 IrCl₄의 염화물 분해 및 산화는 350℃ 부근에서 일어난다. IrO₂ 결정화온도는 400℃ 부근으로 생각되며 Ta₂O₅의 결정화 Peak는 550℃ 에서도 관찰되지 않았다.

참고문헌

- A. Brenner, Electrodeposition of Alloy, Vol 2, Academic Press (1963) 370
- 小見 崇 外, 金屬表面技術, vol.40, No.4 (1989) 562
- T. W. Graham Solomon, "Organic Chemistry", four ed., Wiley & Son. Inc., USA, 856 (1988)