

2003년도 한국표면공학회 춘계 학술발표회 논문 초록집

전착 Ni-B 합금도금 거동에 대한 전기화학적 고찰 Electrochemical investigation of the electrodeposition of Ni-B alloy

이규환*, 허민선, 장도연, 권식철 (한국기계연구원), 최용수, 김병관(창원대학교)

1. 서론

Ni-B 합금 도금층은 경도, 내마모성, 내식성이 뛰어나며, 특히 고온 안정성과 낮은 마찰 계수를 지니고 있어 항공기, 자동차 부품 등에 이미 적용되고 있으며, 경질 6가 크롬도금의 대체도금으로써 주목을 받고 있다. Ni-B 합금은 주로 무전해도금법으로 얻어지나 전착도금에 의한 연구는 적은 실정이다. 전착 Ni-B 도금은 전형적인 유기공석형 석출거동을 나타내는 것으로 알려져 있으나, 지금까지 전착거동에 대한 체계적인 고찰은 거의 없다. 본 연구에서는 전기화학적 분석기법을 이용하여 Ni-B 합금의 전착거동을 고찰하였다.

2. 실험방법

실험에 사용된 도금용액은 와트욕을 기본욕으로 하고, B의 공급원으로는 TMAB(Trimethylamine Borane, $(\text{CH}_3)_3\text{NBH}_3$)을 사용하였다. 도금기관으로는 SUS 304와 Cu를 사용하였다. Ni-B 합금의 전착거동을 고찰하기 위하여 동전위 음분극곡선, 순환전압전류곡선 및 교류 임피던스를 측정하였다. 동전위 음분극 곡선은 $-0.2\text{V} \sim -1.5\text{V}$ (vs. SCE, 이하 동일) 까지의 전위범위에서 $1\text{mV}/\text{sec}$ 의 주사속도로 측정하였다. 순환전압전류곡선은 $-0.1\text{V} \sim -1.2\text{V}$ 의 전위구간에서 $20\text{mV}/\text{sec}$ 의 주사속도로 측정하였다. 교류 임피던스는 정전압 조건에서 $0.2\text{Hz} \sim 100\text{kHz}$ 의 주파수 범위에서 측정하였다.

3. 결과

Ni-B 전착 거동을 고찰하기 위하여 Ni-B 도금액과 이 도금액 성분 중에 TMAB 및 Ni을 각각 제거한 용액에서 동전위 음분극곡선, 순환전압전류법 및 교류 임피던스를 측정하였다. Ni과 Ni-B 도금용액에서 동전위 음분극 곡선을 측정한 결과 Ni 도금용액에서는 자연전위가 -0.25V (vs. SCE) 이었고, Ni의 석출전위는 약 -0.6V 인 반면, Ni-B 도금용액에서는 전위가 -0.5V 로 낮아졌고 양전위 방향으로 이동하였고, -0.65V 에서 급격하게 환원전류가 증가하는 거동을 나타내었다. 순환전극전류법으로 관찰한 결과에서는 $-0.6\text{V} \sim -0.82\text{V}$ 구간에 환원 방향 주사시 환원전류가 증가하면 현상이 관찰되었으며, 용액중의 B의 함량이 증가할수록 현저하게 나타났다. 이러한 현상을 규명하기 위하여 교류 임피던스를 측정하였고, 이를 토대로 등가회로를 구성하고, 전착기구를 설명하였다.

참고문헌(크기 10, 진하게)

1. M. Onoda, et al., Trans. IMF, 77, 1 (1999) 44.