

B-01

3가크롬욕을 이용한 Cr-C 및 Cr-C-P합금도금의 전착에 관한 연구 A Study on Electrodeposition of Cr-C and Cr-C-P Alloy Deposits from Trivalent Chromium Solution

김대영*, 박상언, 김만, 권식철 (한국기계연구원 표면연구부)

1. 서론

기존에 사용되어 온 6가 크롬도금과 비교시 3가 크롬도금욕에서 형성된 크롬 도금층은 수 wt%의 Carbon공식으로 인해 비정질 형태의 구조를 가지며 이로 인해 열처리에 의해 석출 경화 등의 효과로 경도와 강도 등의 물리적인 특성 향상을 기대할 수 있다. 한편 최근에 Cr-C합금에 침입형 원소를 공석시켜 도금층의 물성을 향상시키고자 하는 연구가 진행되고 있으나 아직 이러한 연구는 미비한 실정이다. 본 실험에서는 3가 크롬도금욕을 사용해 제작된 Cr-C 2원 합금도금층 및 Cr-C-P 3원 합금도금층의 조건에 따른 전류효율, 조직 및 열적 거동에 대해 살펴보고자 한다.

2. 실험방법

Cr-C 합금도금욕은 Cr염, 착화제, 전도보조제, 완충제, 산화방지제 및 첨가제로 구성되어 있으며 Cr-C-P 도금욕에서는 P공급원으로 차아인산나트륨(NaPH_2O_2)을 사용하였다. 실험조건은 40℃, pH 2.0, 전류밀도 15~35A/dm²의 조건으로 전해 도금하였다. 얻어진 도금층의 P공석량은 EDS로, C공석량은 Carbon 당량분석기를 사용하여 분석하였으며 열처리에 따른 상구조 및 경도변화를 살펴보기 위해 Ar분위기에서 0~800℃의 범위로 1시간동안 Annealing하여 XRD, DSC, 및 미소경도계를 사용하여 분석하였다.

3. 결과요약

Cr-C도금욕의 전류효율은 전류밀도에 따라 약 6~37% 내외의 값을 나타내며, Cr-C-P 도금욕에서 전류효율은 3~20%내외의 값으로 Cr-C도금과 비교시 다소 낮은 전류효율 값을 나타내었다. 또한 Cr-C 도금층의 경우 전류밀도에 따라 대체적으로 치밀한 구형조직을 나타내었으나 Cr-C-P 합금도금층은 전류밀도의 증가에 따라 조대한 구형조직을 나타내고 수 지상형태의 단면조직을 형성하였다. 열처리에 따른 상구조의 변화를 관찰시 Cr-C도금층의 경우 400℃에서 결정화가 일어나고 800℃에서는 Cr₂₃C₆형태의 탄화물이 확인되었으나 Cr-C-P 합금도금층은 800℃이상의 고온에서 결정화가 일어나는 것이 확인되었다. DSC 및 XRD의 관찰결과는 이를 잘 설명해 주고 있다.