

C-4

3가 6가 크롬도금욕에서 제조된 Cr-C 합금도금층 특성 비교 The comparison of intermediate Cr-C layer prepared by trivalent and hexavalent chromium baths

박상언* · 김대영 · 김만 · 권식철 (한국기계연구원 표면연구부)
최주원 (주식회사 코텍)

1. 서론

Cr-C 합금도금은 내마모성, 내식성 및 경도등의 물성이 우수하여 각종 산업에서 고성능 표면처리 제품으로 인식되고 있다. 이러한 Cr-C 합금도금층은 6가 크롬도금욕에 HCCOH, CH₃COOH와 같은 유기산을 첨가할 경우에 형성되는 것으로 알려져 있다. 그리고 환경적인 측면에서 6가 크롬보다 보다 안정한 3가 크롬 도금욕에 있어서는 착화제로 사용되는 유기산 내의 Carbon성분이 도금중 자연스럽게 공석되어 Cr-C 합금도금층이 형성되는 것으로 알려져 있다. 6가 크롬도금욕에 있어서는 유기산의 첨가는 Cr-C 합금 도금층을 형성하기 위한 Carbon의 source로서 사용되는 것이고, 3가 크롬도금욕에서는 액을 안정화시켜 도금층을 형성시키기 위한 필수 첨가제로 사용된다는 것이 차이점이다. 본 연구에서는 6가 크롬 도금욕과 3가 크롬 도금욕에서 Cr-C 합금 도금층을 제조하고 특성을 비교하였다.

2. 실험방법

6가 크롬 도금욕은 일반적으로 알려져 있는 저농도 Sargent욕(CrO₃ 150g/L, H₂SO₄ 1.5 g/L)에 포름산(HCOOH)을 첨가하여 Cr-C 합금 도금층을 제조하였고, 3가 크롬도금욕은 Cr₂(SO₄)₃ · xH₂O 140g/L, KCl 1M, NH₄Cl 1M, H₃BO₃ 0.65M, NH₄Br 10g/L 및 약간의 첨가제에 착화제로서 포름산(HCOOH)을 0.8M을 첨가하여 전해액을 사용하여 도금층을 제조하였다. pH, 온도, 전류밀도 및 전해시간의 변화에 따른 도금층 효율, 전착속도 및 조직을 비교하였다. 한편 도금에 사용한 시편은 저탄소강을 2×8cm²으로 절단하여 알카리탈지, 산세후 사용하였다.

3. 결과요약

3가 크롬 도금욕과 6가 크롬 도금욕에서 제조된 도금층을 XRD를 이용하여 분석한 결과 비정질상의 도금층이 형성되었음을 알 수 있었다. 3가 크롬 도금욕에서 제조된 도금층은 표면 크랙이 존재하는 형상을 나타내는 반면, 6가 크롬 도금욕에서 제조된 도금층은 표면에 크랙이 관찰되지 않았다. 3가- 및 6가 크롬 도금욕에서 제조된 도금층을 열처리한 후 XRD를 이용하여 측정된 결과, 3가 크롬에서 제조된 도금층은 Cr₂₃C₆의 상이 형성되는 것을 알 수 있었고, 6가 크롬 도금욕에서 제조된 도금층은 Cr₂₃C₆과 Cr₇C₃가 혼재하는 것을 알 수 있었다. 열처리 후 나타나는 이러한 상의 차이는 도금층 내에 함유된 탄소량 차이에 기인된다고 판단된다.