

3가크롬도금액에서 유기 첨가제에 따른 용액 안정성에 관한 연구
Study on the Bath Stability with Organic Additives in the Trivalent Chromium Plating

도소영, 이종재, 이주열, 김 만, 권식철
 한국기계연구원

1. 서론

6가크롬도금액은 우수한 내마모성, 내식성, 광택에 의하여 폭넓게 사용되어 왔으나 인체에 대한 유해성으로 인하여 대체 도금기술의 개발이 시급하다. 최근에는 6가크롬도금 대체기술이 활발히 연구되고 있으며, 대체 도금기술 중 특히 3가크롬도금이 상대적으로 우수한 공정으로 평가되고 있다. 그러나 3가크롬도금액은 6가크롬도금액에 비하여 균일전착성·용액 안정성·물리적 특성 면에서 우수하지 못하고 고속도금기술과 경제성을 향상시켜야 하는 문제점을 안고 있다. 따라서 본 연구에서는 3가크롬도금액의 첨가제에 따른 용액 안정성을 규명하고 도금된 제품의 품질에 미치는 영향을 평가하였다.

2. 본론

3가크롬도금액은 공업용 크롬산 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 250g/L에 착화제로 $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 착화시키고, 지지전해질로 KCl, NH_4Cl 을 넣고, 완충제로 H_3BO_3 , 산화방지제로 NH_4Br 을 넣고, 첨가제로 분자량에 따라 PEG #300, #1000, #1500, #4600, #10000을 각각 넣어준 뒤 pH는 10N HCl, 10N KOH로 조절하였다. 도금은 267ml Hull cell 도금조에 황동 음극을 사용하였다. 도금조건은 상온에서 황동 음극에 전류 5A를 10분 동안 인가하여 도금 균일전착성과 용액 안정성을 평가하였다. PEG 분자량에 따라 도금욕에서 발생하는 부유 불순물을 자외선분광분석법(FT-IR)을 이용하여 분석하였다. 부유 불순물이 발생하지 않은 PEG를 첨가하여 1시간씩 5시간 반복 도금한 후 도금된 시편의 두께, 표면형상, 전류효율, UV흡광도 변화를 측정하여 용액 안정성 평가하였다.

3. 결과

3가크롬도금 중 양극에서 발생하는 부유 불순물은 FT-IR로 분석한 결과 유기첨가제 PEG임을 알 수 있었다. PEG 분자량에 따른 도금액에 대하여 Hull cell 시험한 결과 PEG#300을 첨가한 도금액에서는 부유 불순물이 발생되지 않았고, PEG 분자량이 높아질수록 부유 불순물이 더 많이 발생하는 것을 관찰할 수 있었다. 용액안정성을 평가하기 위하여 도금시간에 따라 도금층의 표면을 분석한 결과 5시간이상 도금을 수행하면 도금층 표면이 거칠고 건정성이 매우 낮게 나타내었다.