

Cr-C 합금도금액 제조 및 특성 연구

A Study on the Cr-C Plating Bath and its Characteristics

김동수, 김만, 남기석, 권식철(한국기계연구원), 신동수(창원대학교 화학과)

1. 서론

지금까지 개발된 크롬도금액은 대부분이 크롬산용액에 황산을 촉매로 첨가한 Sargent 또는 Fink 등의 6가 크롬도금액으로서 형성된 크롬도금층은 표면에 핀 홀이나 크랙 등의 결함이 발생하며 피복력과 균일전착성이 떨어진다. Cr-C합금도금의 경우 크롬도금보다 낮은 경도값을 가지나, 열처리후에 크롬도금층의 경도값이 감소하는 것에 반하여 Cr-C도금은 500~600°C에서 높은 경도값을 나타낸다. 또 내식성, 내마모성이 크롬도금보다 뛰어나서 장축 실린더 내면 도금에 적용가능 할 것으로 사료되며, 본 연구에서는 저농도 크롬도금액(Sargent's bath)에 작용기가 다른 몇 가지의 유기첨가제를 혼합하여 비정질 Cr-C합금도금액을 개발하고자 하였다.

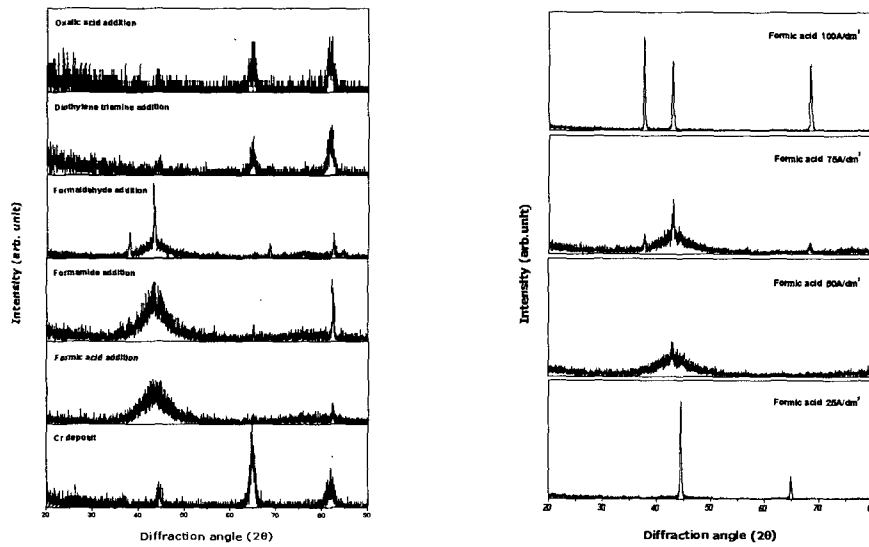
2. 실험방법

시편은 철강시편(Low alloy steel)을 적당한 크기(도금면적; 2X8cm)로 절단하고 전처리로서 알칼리탈지를 한 후 masking하여 사용하였다. 크롬도금액은 저농도 Sargent's bath(CrO_3 150g/l, H_2SO_4 1.5g/l)에 작용기가 다른 유기첨가제를 혼합하여 제조하였다. 유기계 첨가제로는 formic acid, formaldehyde, diethylenetriamine, formamide를 사용하였으며 도금은 50A/dm², 50°C, 30분의 조건에서 수행하여 도금액조성 변화, 첨가량, 열처리온도 등의 공정변수에 의한 영향을 고찰하고, Cr-C도금층 및 열처리에 의한 결정화를 비교하기 위해 XRD(Rigaku Co., Japan)패턴을 조사하였으며, Auger electron spectroscopy(PHYSICAL ELECTRONICS Co., USA)를 이용하여 depth profile과 단면 line profile을 통하여 탄소층의 분포를 검토하였다.

3. 결과 요약

저농도 크롬도금액에 작용기가 다른 유기첨가제를 혼합하여 비정질 Cr-C도금층이 형성됨을 확인하였다. Formic acid를 첨가한 경우에 가장 전형적인 비정질의 XRD 패턴을 보이고 다른 유기산에 비하여 피크폭이 큰 것을 알 수 있었다. 첨가량에 있어서는 20ml를 첨가하였을 때 비정질화가 뚜렷하게 나타났고, 전류밀도를 변화시켰을 때 25A/dm², 100A/dm²에서는 크롬피크만이 나타나는 것으로 보아 계면에서의 유기산의 분해 및 혼입에 적절한 조건이 필요함을 알 수 있었다. Formamide를 첨가하였을 때 도 비슷한 경향을 보였으며 유기산의 첨가에 의한 Cr-C도금층이 광택을 띄는 것으로

보아 탄소가 혼입되면서 levelling 효과를 주는 것으로 사료된다. 탄소가 함유된 크롬도금층을 200~800℃의 온도에서 진공 열처리하여 결정화정도를 XRD pattern으로 확인하였다.



참고문헌

1. G. J. Sargent, *Trans. Am. Electrochem. Soc.*, **1920**, 37, 479.
2. C. G. fink, *U.S. Pat. 1*, **1926**, 581, 188.
3. J. H. Swisher, *Surface Modification Technologies*, **1993**, 6, 1-17
4. S. Hoshino *et al.*, *J. Electrochem. Soc.*, **1986**, 133, 681-685.
5. S. Hoshino *et al.*, *J. Vac. Sci. Technol.*, **1986**, 4, 26-30.
6. S. Hoshino *et al.*, *Applied Surface Science*, **1987**, 28, 224-234