

Cr 및 Cr-C 도금층의 이온질화 효과
The effect of nitriding to Cr and Cr-C deposits

김 동수, 박 상언, 김 만, 남 기석, 권 식철
 한국기계연구원 표면기술연구부

1. 서론

크롬산용액에 황산을 촉매로 첨가한 Sargent 또는 Fink 등의 6가 크롬도금욕에서 형성된 크롬도금층은 표면에 핀 홀이나 크랙 등의 결함이 발생하고, 형성된 크랙은 내식성에 직접적인 원인이 되며, 도금층의 두께를 두껍게 형성시켜 수명을 연장할 수 있으나, 기본적으로 크랙이 존재하므로 그 수명에는 한계가 있다. 본 연구에서는 크랙이 존재하지 않는 비정질의 Cr-C 합금도금층을 형성시킨 후 그 위에 크롬도금층을 형성시킨 Cr/Cr-C의 이중층과 크롬도금층에 이온질화를 수행한 CrN/Cr의 이중층을 대상으로 내식성을 평가하고자 하였다.

2. 실험방법

시편은 철강시편(Low alloy steel)을 적당한 크기로 하여 알칼리탈지를 한 후 수세하여 사용하였다. 크롬 도금은 Sargent's bath를, Cr-C 합금도금은 formamide를 첨가한 도금욕을 사용하여 50A/dm², 50℃의 조건에서 각각 수행하였다. 크롬도금층에 이온질화는 다양한 분위기에서 수행하여 최적의 조건을 얻었다. SEM(Jeol Co., Japan)과 AES(VG scientific LTD., UK)를 이용하여 표면 및 단면을 조사하고, 염수분무시험을 통하여 내식성을 평가하였다.

3. 결과 요약

Cr-C 합금도금층은 표면 및 단면상에서 크랙이 거의 없는 도금층으로서 뛰어난 내식성을 나타내었으며, 이를 10μm 이내로 도금한 후 크롬도금의 하지층으로 적용하여 내식성을 크게 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다. 그리고, 크롬도금층에 이온질화를 통하여 크롬도금층의 크랙이 제거되는 것을 볼 수 있었으며, 이 경우에도 염수분무시험을 통하여 내식성이 향상된 것을 확인하였다. Cr-C 합금도금층을 적용할 경우에는 크롬도금층 자체의 물성을 그대로 유지시킬 수 있으며, 하지도금층의 두께가 내식성에 미치는 영향이 큼을 알 수 있었다. 이온질화는 가스분위기 및 질화온도, 시간이 중요한 공정변수로서, 각 인자에 대한 영향을 검토하였다. 크롬도금층에 이온질화의 최적 조건은 CH₄와 NH₃의 혼합가스분위기에서 5torr, 600℃이었으며, 형성된 질화층은 CrN, Cr₂N층임을 알 수 있었다.