

**3가 크롬을 이용한 비정질 Fe-18wt%Cr-8wt%Ni(stainless steel)합금의 전착
Electroplating of the amorphous Fe-18wt%Cr-8wt%Ni(stainless steel)
from trivalent chromium electrolytes**

서울대학교 재료공학부

*강은석, 강 탁

1. 서 론

스테인리스강은 보통의 탄소강에 비하여 내식성이 뛰어난 특수강으로 공업용뿐만 아니라 일상 가정용품까지 매우 널리 쓰이는 재료이다. foil 형태의 스테인리스강의 제조는 압연에 의해 이루어지며, 다른 금속이나 합금과는 달리 전착에 의해 행하고 있지 않다. 전착에 의해 foil 형태의 스테인리스강 제조가 가능하다면 압연에 의한 방법보다 경제성이 있으리라 예상된다. 스테인리스강의 전착이 어려운 이유는 크롬의 평형전위가 매우 낮아서 전착시 수소발생이 동시에 일어나며, 전류의 대부분이 크롬전착보다는 수소발생에 쓰여지기 때문이다. 또한 철과 니켈에 대해 평형전위가 많이 떨어져 있어서 합금 전착이 어렵다.¹⁾²⁾ 스테인리스강 합금전착에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 현재까지의 연구는 크롬 단상 전착을 6가 크롬에 의한 전착에서 3가 크롬에 의한 것으로 바꾸는 데 초점이 맞춰져 있다. 이는 6가 크롬이 인체에 유해하여 6가 크롬보다 1/100정도로 덜 유독한 3가 크롬을 이용하기 위해서이다.³⁾⁴⁾ 이에 3가 크롬을 기본으로 한 도금액에 철과 니켈을 첨가하여 스테인리스강의 전착을 시도하였다.

2. 실험방법

스테인리스강 위에 먼저 구리를 전착한 후 스테인리스강을 전착하여 foil의 형태로 떼어낼 수 있었다. 스테인리스강의 전착을 위해 유속을 제어할 수 있고 전류집중을 최소화할 수 있는 플로우셀을 고안하였으며, 이를 통해 전착층의 두께 및 조성 균일성을 확보할 수 있었다. 첨가제, 전류밀도, pH, 유속 등이 전착층에 미치는 영향을 살펴보았으며 전착층의 특성을 알아보기 위하여 SEM, EDS⁵⁾, XRD⁶⁾, 부식 저항성 측정, DSC, 열처리 등의 실험을 행하여 평가하였다.

3. 결과요약

첨가제와 여러 가지 변수의 제어로 스테인리스강(Fe-18wt%Cr-8wt%Ni)의 조성을 갖는 전착층을 제조할 수 있었다. 3가 크롬 도금액에 철이 첨가되면서 수소발생량이 줄어들었고 크롬의 전착량이 증가하여 전류효율이 40%이상으로 향상되었다. 니켈의 첨가로 철과 니켈의 합금시 관찰되는 이상합금석출현상이 나타났으며, XRD 분석에 의해 전착층은 비정질임을 알 수 있었다. 3가 크롬전착시 응력에 의해 나타나는 미세크랙을 응력완화제의 첨가로 제거하여 부식저항성의 향상 효과를 얻을 수 있었다.

4. 참고문헌

- (1) T. Person, E. Long : Trans. IMF Vol.76, No.6, B83, 1998
- (2) J. Mcdougall, M. El-sharif, S.MA : Journal of Applied Electrochemistry, No. 28, p924, 1998
- (3) S.K.Ibrahim, A.Watson, D.T.Gawne : Trans. IMF Vol.75, No.5, p181, 1997
- (4) M.El-Sharif, J.McDougall and C.U.Chisholm : Trans. IMF Vol.77, No.4, p139, 1999
- (5) J.C.Kang, S.B.Lalvani : Journal of Applied Electrochemistry No.25, p376, 1995
- (6) A.Verde, A.Watson, C.U.Chisholm : Electrochimica Acta. Vol.12, No.12, 1987