

피로인산염욕에서 전해된 Sn-Ni 합금도금층의 내식성 및 경도에 관한 연구

A Study on the Corrosion Resistance and Hardness of Sn-Ni Alloy Electrodeposited from Pyrophosphate Baths

예길촌·채영욱*·지창훈
영남대학교 재료·금속공학부

1. 서론

피로인산염욕을 사용한 Sn-Ni 합금도금층의 성질(내식성, 경도 등)과 합금 조직의 상호연관성에 대한 체계적 연구는 부족한 단계이다.

본 연구에서는 전해조건에 따른 Sn-Ni 합금의 조성 및 조직 변화에 대한 선행연구⁽¹⁾를 토대로 전해조건에 따라 상이한 조직을 갖는 Sn-Ni 합금에 대하여 부식시험 및 미시 경도를 측정하여 도금층의 조직과 그 연관성을 조사·검토함을 목적으로 하였다.

2. 실험방법

Sn-Ni 합금도금은 피로인산염욕($K_4P_2O_7$, $SnCl_2 \cdot 2H_2O$, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$)을 paddle 장치로 교반하여 전류밀도 및 욕 조성(Sn/[Pb+Sn]비, 첨가제)의 변화에 따라 전해하고 합금의 상 조직 및 우선방위가 각각 다른 합금층을 분류하여 부식시험 및 경도시험을 시행하였다.

부식시험은 0.5N의 HCl 또는 H_2SO_4 용액으로 침적 시험(24시간), CASS 시험 및 분극곡선(Potentiostat 사용)을 측정하여 내식성을 전해조건 또는 조직과 비교·검토하였다. 합금층의 경도(H_v) 시험은 미시경도계(25g 하중)를 사용하여 측정하였다.

3. 실험결과

피로인산염욕을 사용하여 전해한 Sn-Ni 합금도금층의 여러 가지 조성 및 조직에 따른 합금층의 내식성 및 경도 변화를 조사하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 침적시험 결과 Sn-Ni 합금도금층의 무게 감량은 Sn 조성이 35~42wt.%로서 Ni+Ni₃Sn₂+NiSn의 3상 조직인 경우 최대치를 나타내었다. 한편, Sn 조성이 54~57wt.%인 NiSn 단상조직((110) 우선방위)의 합금인 경우 최소치를 나타내었으며, (110)+(101) 혼합방위를 갖는 NiSn 단상 합금은 (110)의 경우보다 무게 감량은 다소 증가하였다.

(2) 염수분무시간이 증가하고 전류밀도가 증가함에 따라서 레이팅 수는 전반적으로 감소하는 경향을 나타내었으며, 합금층의 조직이 3상인 경우 레이팅 수가 가장 낮았고, (110) 우선방위의 단상 합금의 경우 레이팅 수는 최대치를 나타내어 내식성이 가장 양호하였다.

(3) 합금도금층의 분극곡선에서 합금층의 조직이 3상인 경우에 부식전위가 -171mV로써 가장 낮았으며, 부식전류와 최대전류밀도는 가장 낮았다. 반면에 (110) 우선방위의 NiSn 단상조직인 경우에 부식전류는 가장 낮아서 양호한 내식성을 나타내었다.

(4) 합금도금층의 경도 변화는 전해액 중의 Sn/(Sn+Ni) 비가 0.2와 0.3일 때 즉, 합금층이 NiSn 단상조직인 경우에 가장 높은 경도값을 나타내었으며, Sn/(Sn+Ni) 비가 0.1이고 고전류 밀도의 조건 즉, 합금층의 조직이 3상인 경우에 경도값은 가장 낮았다.

한편, 전해액 중의 glycine과 NH₄Cl의 첨가량이 증가함에 따라서 합금층이 경도값은 크게 증가하였다.

참고문헌

1. G.C. Ye. and G.H. Moon, 한국표면공학회지, Vol. 30, No. 3, (1997), pp. 202

-구두발표-