전기도금법에 의한 고온 내산화성 Ni-ncAl 복합코팅층 제조

이종일*, 이주열, 김만
한국기계연구원 부설 재료연구소 전기화학연구그룹 (E-mail : croxing@nate.com)

초 록 : Ni 도금액 내에 나노 크기의 Al 분말을 혼입 분산한 후 전기도금 공정을 이용하여 고온 내산화성 Ni-ncAl 복합층을 제조하였다. 도금액 내 나노 분말의 분산을 위한 다양한 시도가 이루어졌으며, 전착 후 도금층 내 나노 분말의 분포를 관찰하였다. 또한, 반복 열처리 테스트 후 나노 복합 도금층의 고온 내산화성을 측정하였다.

1.서론

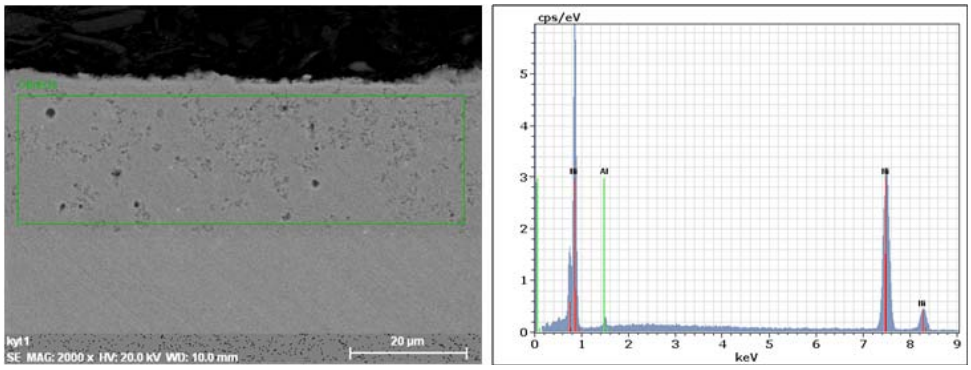
고온산화성 분위기에서 사용되는 재료들의 내산화성 피막 제조법은 여러 가지가 있으나, 그 중 전기화학적 나노 복합 전착법은 비교적 단순하고 저렴한 공정과 경비로써 요구 물성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 전착된 도금층 내에 나노 크기의 분말을 균일하게 분포시켜 고온내산화성을 증대시키고자 하였다. 도금액 내에서 나노 분말의 분산 정도와 도금층의 고온 내산화성 간 상관관계를 규명하기 위해, 용액 내 나노 분말의 균일 분산 방법을 비교하였다.

2.본론

단순 교반으로 분산된 Ni-nano Al 도금액을 제조하였고, Brass 시편 위에 정전류를 인가하여 도금층을 형성한 후, 도금층 내 나노 분말의 균일한 혼입이 이루어지는지 알아보았다. 도금액은 광택니켈 도금액에 계면활성제와 100 nm의 평균입경을 가지는 나노 Al 분말을 첨가하여 조성되었다. 도금층은 시편에 2 A/dm^2의 전류밀도를 60분간 인가하여 이루어졌다. 제작된 시편은 표면과 단면을 각각 SEM으로 관찰하였고 또한, EDS와 mapping을 사용하여 Al 나노 분말의 분포 상태와 함량을 측정하였다. 실험 결과, 도금층 내 Al 나노 분말의 불균일한 분포상태와 적은 혼입량의 문제점이 관찰되었다. (그림 1)

3.결론

도금층 내 나노 분말의 혼입량 증대와 균일도 향상을 위해서는, 도금용액 제조 단계에서부터 나노 Al 분말의 적절한 분산이 중요한 요소로 판단되므로, 분산제를 이용한 화학적 방법과 강력 교반기를 이용한 기계적 방법이 용액 내 나노 분말의 분산에 미치는 영향을 연구 중에 있다.



composition	wt %	at %
Ni	98.24	96.25
Al	1.76	3.75

그림 1. 도금층 내 Al 나노 분말의 혼입 상태와 혼입량

참고문헌

1. X.Peng, T.Li, and W. Wu. Oxidation of Metals, Vol. 51. Nos. 3/4, 1999
2. Y. Zhou, X. Peng, and F. Wang. Oxidation of Metals, Vol. 64, Nos. 3/4, October 2005
3. X. Yang, X. Peng, and F. Wang. Scripta Materialia 56 (2007) 891-894
4. X. Peng, Y. Zhang, J. Zhao, F. Wang. Electrochimica Acta 51 (2006) 4922-4927
5. YB. Zhou, B.Y. Qian, H.J. Zhang. Thin Solid Films 517 (2009) 3287-3291