

마그네슘 합금을 이용한 PEO 피막 형성연구

A syudy of Oxide Coatings Formed on Mg alloys by Plasma Electrytic Oxidation

남윤경*, 문성모
 재료연구소(E-mail: nyk0330@kims.re.kr)

초 록: 본 연구에서는 마그네슘 합금의 내식성을 향상시키기 위하여 플라즈마전해산화 (Plasma Electrolytic Oxidation, PEO) 처리를 하였다. PEO 피막 형성 조건으로는 전류밀도, 전해질의 종류 및 합금성분을 변수로 하였으며, 형성된 PEO 피막의 구조, 경도 및 내식성을 평가하여 PEO피막의 특성과 표면 및 단면 구조를 관찰하였다.

1. 서론

마그네슘 합금은 알루미늄 합금, 티타늄 합금에 비해 가볍고 강도가 우수하여 항공기, 자동차, 전자 제품 등 산업적으로 많이 사용되고 있다. 그러나 마그네슘은 전기화학적으로 활성이 큰 금속으로 부식이 쉽게 발생하기 때문에 표면처리를 해야 한다. 기존의 양극산화 법은 마그네슘 표면에 다공성의 수산화 피막을 형성시키기 때문에 부식 방지 및 내마모성이 좋지 않다. 최근 마그네슘의 표면처리 중 두꺼운 산화피막 형성이 가능한 PEO(Plasma Electrolytic Oxidation) 처리가 널리 이용되고 있다. PEO 처리는 수용액 중 고전압으로 플라즈마를 발생시켜 전기화학적으로 산화피막을 형성시키는 방법이다. 이때 형성된 산화 피막은 내식성, 내마모성, 전기 저항성 등을 향상시켜 마그네슘 합금의 물성을 향상시킨다.

본 연구에서는 마그네슘 합금을 PEO 처리하여 전해액의 조성, 전해액의 전류 밀도를 달리하였을 때 산화피막의 거동을 알아보았다.

2. 본론

이 실험에 사용된 소재는 순수 마그네슘과 AZ31, Mg-Al and Mg-Sn alloys 를 사용했다. 시편은 표면을 3 um cloth 까지 폴리싱 하여 건조 시켰다. PEO 조건으로는 전해액을 불소이온과 규소산이온이 함유되어있는 용액을 사용하였으며 전류밀도는 10~30 mA/cm² 와 온도는 10~15 °C 으로 실험 하였다. 표면 및 단면은 Au 코팅 후 SEM 과 LM을 사용하여 산화피막을 관찰하였다.

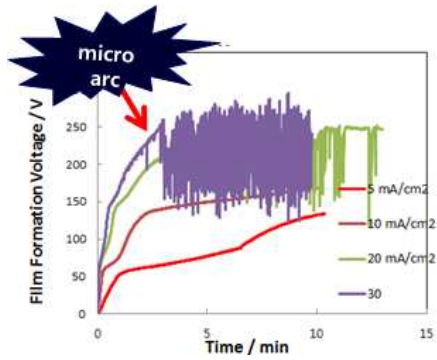


Fig. 1. V-t curves of AZ31 in 0.5M KF solution at various applied current densities at 15°C.

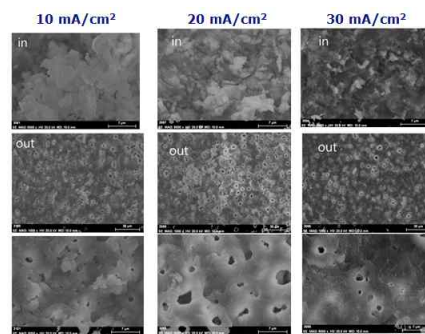


Fig. 2. SEM images of PEO treated on AZ31 in 0.5M KF solution at various applied current densities at 15°C.

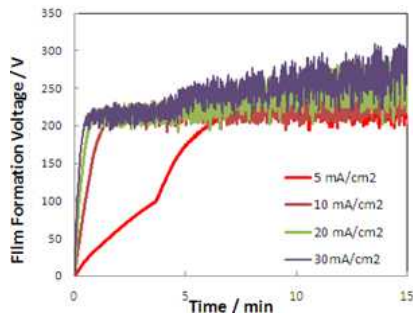


Fig. 3 V-t curves of AZ31 in 0.5M KF + 0.5 M Na₂SiO₃ solution at various applied current densities at 15°C.

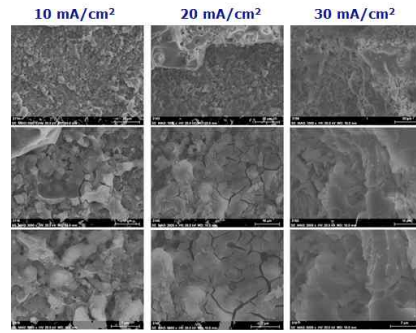


Fig. 4 SEM micrograph of PEO films formed on AZ31 in 0.5M KF + 0.5M Na₂SiO₃ solution at various applied current densities at 15°C.

3. 결론

- (1) 그림1은 AZ31 마그네슘 합금을 불소이온이 함유된 알칼리 용액에서 양극산화 시 얻은 전압-시간곡선이다. 피막형성전압이 150~250V 까지 상승하고 시간에 따라 전압이 감소하거나 시편 표면이 국부적으로 용해되는 현상이 관찰되지 않았다. 또한 Fig. 2의 PEO피막은 다공성이며 불균일하게 나타났다.
- (2) 그림 2는 silicate가 함유된 KF용액으로 PEO 처리한 V-t 곡선이다. 약 200V에서 유전체 파괴 현상을 보여준다. SEM 사진에서는 표면피막이 두껍고 기공이 관찰되지 않은 것으로 단단하게 형성된 것으로 나타났다.