

Z31 마그네슘 합금의 플라즈마전해산화 처리

Plasma electrolytic oxidation treatments of AZ31 Mg Alloy

문성모

재료연구소 표면기술연구본부 (E-mail: sungmo@kims.re.kr), 과학기술연합대학원대학교 신소재공학과

초 록: 본 연구에서는 AZ31 마그네슘 합금의 내식성을 향상시키기 위하여 플라즈마 전해산화(PEO, plasma electrolytic oxidation)법을 이용하여 다양한 용액에서 양극 및 음극 펄스전류를 인가하여 형성하였다. 형성된 PEO피막의 두께는 용액 중 음이온의 종류에 가장 크게 의존하였으며, PEO 피막의 표면거칠기는 피막의 두께가 두꺼울수록 더 커지는 결과를 얻었다. PEO피막의 경도는 규산이온이 포함된 용액에서 형성된 피막이 가장 높게 나타났으며, 알루미늄 입자들과 같이 단단한 입자들을 용액 중에 포함시킬 경우 피막 내부에 함침되어 피막의 경도를 향상시킬 수 있었다.

1. 서론

마그네슘 합금 소재는 상용 구조용 금속재료 중 가장 가벼운 금속으로서 에너지 효율 향상을 위하여 차량이나 비행기 부품 등에 사용할 수 있는 차세대 소재로 각광받고 있다. 그러나 마그네슘 소재는 활성이 매우 높아 대기 중에 노출될 경우 쉽게 부식되는 단점이 있어서 그 사용이 제약되고 있다. 이러한 부식을 억제시키기 위하여 마그네슘 소재 표면에 화학처리피막, 도금층 또는 양극산화피막 등을 형성시켜주는 표면처리 기술들이 개발되고 있다. 본 연구에서는 플라즈마 전해산화법을 이용하여 AZ31 마그네슘 합금 표면에 공업적으로 유용한 두께의 피막을 형성시켰으며, PEO 피막의 표면거칠기 및 경도의 관점에서 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 AZ31 마그네슘 합금의 내식성을 향상시키기 위하여 표면에 플라즈마 전해산화법을 이용하여 산화막층을 형성시켰으며, 형성된 코팅층의 표면 및 단면구조는 SEM으로 관찰되었다. 연구결과 $R_a = 0.5 \sim 5 \mu\text{m}$, 두께 $10 \sim 80 \mu\text{m}$, 경도 = $500 \sim 1000 \text{ Hv}$ 의 산화피막을 형성시켰으며, 이러한 연구결과들을 PEO 피막의 형성기구 관점에서 고찰하였다.

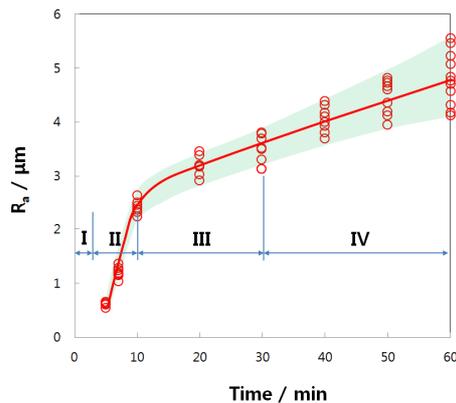


Fig. 1. R_a of PEO films on AZ31 Mg alloy obtained by the application of pulse current with 0.2 ms width at $5 \sim 13 \text{ }^\circ\text{C}$ in 0.2 M Na_3PO_4 solution.

3. 결론

AZ31 마그네슘 합금의 플라즈마 전해산화(PEO, plasma electrolytic oxidation) 처리 결과 피막의 두께는 $\text{F}^- > \text{PO}_4^{3-} > \text{SiO}_2^- > \text{AlO}_2^-$ 의 순으로 나타났으며, 알루미늄 입자들과 같이 단단한 입자들을 용액 중에 포함시킬 경우 피막 내부에 함침되어 피막의 경도를 향상시킬 수 있었으며, $R_a = 0.5 \sim 5 \mu\text{m}$, 두께 $10 \sim 80 \mu\text{m}$, 경도 = $500 \sim 1000 \text{ Hv}$ 의 산화피막을 형성시킬 수 있었다.

참고문헌

1. R. Arrabal, E. Matykina, F. Viejo, P. Skeldon, G.E. Thompson, Corrosion Science, 50 (2008) 1744.
2. S. Moon, Y. Jeong, Corrosion Science, 51 (2009) 1506.