

Research of Electrolytes in Producing Ceramic Coatings on Aluminum Alloys by Plasma Electrolytic Oxidation Process

Kai Wang, Bon-Heun Koo†, Chan Gyu Lee

Changwon National University
(bhkoo@changwon.ac.kr†)

Plasma electrolytic oxidation (PEO), or microarc oxidation (MAO), is an electro chemical and physical surface treatment process for generating oxide coatings on metals. It is used to grow thick and large-crystalline ceramic oxide coatings on metals such as aluminum, magnesium and titanium[1]. Because they can present high hardness and continuous barriers, these coatings can offer good protection against abrasion, corrosion and heat as well as electrical insulation. In the present work, 6XXX series aluminum alloy is choosed as the matrix material for its high performance amplitude among these metals. As the electrolyte composition, voltage, current, frequency, reaction time are the main parameters of influence with the final coating property[2]. This study try to figure out the electrolyte with best cost-performance. The experimental electrolyte composition includes: 0.5-2 g/L NaOH as the electrolytic conductive agent, 2-20 g/L Na_2SiO_3 as the coating formative agent, 0.5-2 g/L NaCl as a special functional agent[3]. A combined composition and structure analysis of surface and cross section layer was carried out by XRD, OM, SEM&EDS for the specimens PEO-treated at different time intervals with 200DC plus 200AC 50Hz power supply. In addition, micro hardness on the surface and cross section layer were measured to correlate the evolution of microstructure and resulting mechanical properties. In different electrolytes, the surface morphologies observed by SEM have different appearances, and also with the different mechanical properties exiting. And as the reaction time increases, the ceramic coating thickness and micro hardness of section layer also have corresponding increase. More detailed investigation is required to provide full optimisation of PEO process and a deeper insight into the composition-structure-property relationships for the coatings produced, in oder to acquire the final cost-performance electrolyte composition.

Keywords: Plasma Electrolytic Oxidation, Ceramic Oxide Coating, Aluminum Alloy, Electrolyte

이상조직강의 열처리 조건에 따른 강화원소의 효과

열동선, 정현철, 윤재식*, 윤동주**, 김병일†

순천대학교; *한국기초과학지원연구원 순천출장소; **순천대학교 산학협력 중심대학
(kbi@sunchon.ac.kr†)

페라이트와 마르텐사이트 상이 혼합된 이상조직강(Dual phase steel)은 적은 합금원소를 가지고도 높은 가공성과 강도를 갖고 있다. 또한 기계적 성질은 페라이트와 마르텐사이트상의 성질에 의해 지배되며, 특히 마르텐사이트상의 성질, 즉 마르텐사이트의 크기, 분포 및 형상은 이상조직강의 강도-연성 관계를 지배하는 중요 인자로 알려져 있다. 본 연구에서는 합금원소 및 냉각속도에 따른 최적의 강도 향상 및 기계적 성질 향상을 목적으로 Mn, Mo, B 의 첨가량을 변화시켜 합금원소에 따른 강도의 변화 및 미세조직의 변화를 파악했으며, 810°C에서 5분간 어닐링 후 냉각속도를 각각 100°C/sec, 30°C/sec, 5°C/sec 로 조절하여 마르텐사이트의 체적분율 변화와 분포 및 이에 따른 기계적 성질을 변화를 파악하였다. 실험 결과로는 Mn을 첨가한 강에서는 높은 강도향상을 보였으며, 첨가량을 높일수록 강도 또한 증가하였다. Mn > Mo > B 순으로 강도가 증가하였으며, Mo의 경우 마르텐사이트의 형상을 미세화 시켰으며 마르텐사이트 체적분율을 높이는데 비교적 효과가 있었다. 급냉시에는 많은 양의 마르텐사이트가 생기므로 항복강도와 인장강도의 증가가 나타났으며, 서냉시 연성의 증가가 나타났다. 냉각속도가 증가하면 항복강도와 인장강도가 증가하고, 연신율과 항복비는 감소 하였다.

Keywords: Dual phase steel, Martensite, Microstructure, Mechanical properties