

플라스마 표면처리에 의한 마그네슘 판재의 내식성 향상 Enhancement of Corrosion Resistance of Mg Sheets with Plasma Surface Treatment

양지훈^{1*}, 정재인¹, 박영희², 곽영진³

(1*) 포항산업과학연구원, 설비.자동화 연구본부

(2) 포항산업과학연구원, 마그네슘 연구단

(3) 포스코, 기술연구소

초 록: 산소 플라스마를 이용하여 마그네슘 판재를 표면처리한 후 내식성 변화를 관찰하였다. 마그네슘 판재 표면처리 시 표면처리 온도, 표면처리 전압, 공정 가스 유량비 등의 변수에 대한 효과를 분석하여 최적 조건을 도출하였다. 표면처리 온도가 높을 경우, 마그네슘 판재의 내식성이 향상되었으며, 표면처리 전압이 일정한 값보다 높으면 이온의 운동 에너지가 증가하여 마그네슘 판재 표면에 손상을 입혀 오히려 내식성이 나빠지는 현상을 보였다. 공정 가스는 산소만을 사용하여 표면 처리할 경우 마그네슘 판재의 내식성이 향상되는 현상을 관찰하였다.

1. 서론

마그네슘은 지구상에 질량으로 9번째로 풍부하게 존재하는 원소로 비강도가 높고 인체에 무해하며 전자파 차폐효과가 뛰어나기 때문에 전자제품의 외장재 자동차용 부품 등으로 각광을 받고 있다 뛰어난 특성에도 불구하고 마그네슘 소재는 산소, 물 분자, 염수 환경에서 부식이 쉽게 일어나기 때문에 마그네슘 소재의 내식성 향상을 위해서 오래전부터 연구가 활발하게 진행되고 있다 현재 가장 많이 사용되는 마그네슘 소재는 알루미늄과 아연이 첨가된 합금(AZ91; aluminum 9 wt%, zinc 1 wt%)으로 die-casting에 의한 성형 후 양극산화, 화성처리, 도금 등의 방법으로 표면처리를 하여 내식성을 확보하고 있다. 앞서 설명한 공정은 복잡한 과정을 거쳐야하며, 대표적인 표면처리 방법인 양극산화 방법은 마그네슘 소재 표면에 공극을 만들어 제품의 수율이 낮아지는 단점을 가지고 있다 공정을 간소화하고 불량률을 낮추기 위한 대안으로 마그네슘 합금 판재(AZ31; aluminum 3 wt%, zinc 1 wt%)에 대한 관심이 높아지고 있다. 마그네슘 합금 판재에 대한 표면처리 방법에 대한 연구는 초기 단계이며 후보 기술에 대한 기초적인 실험이 진행 중이다.

본 연구에서는 산소 플라스마를 이용하여 마그네슘 판재를 표면처리 하여 내식성을 평가하였다. 표면처리 공정 변수의 제어를 통해 마그네슘 판재의 내식성 변화를 관찰하여 최적 조건을 도출하여 개발 기술의 실용화 가능성을 확인하였다.

2. 본론

상온에서 마그네슘 판재를 표면처리 하면 경우에 따라 표면처리 하기 전보다 내식성이 나빠지는 것을 확인하였다. 하지만 200℃로 표면처리 온도를 높이면 상온에서 표면처리 한 판재보다 내식성이 향상되었으며, 산소 가스를 사용했을 때 내식성 향상의 효과가 큰 것으로 나타났다. 표면처리를 위해서 사용한 전원 공급 장치의 전압을 600V로 유지하면 마그네슘 판재의 내식성이 크게 향상되었는데, 이는 표면처리 전압이 높아지면 산소 이온의 운동 에너지가 증가하여 마그네슘 판재의 표면에 손상을 주기 때문인 것으로 판단된다. 전원 공급 장치의 주파수 변화는 마그네슘 판재의 내식성에 영향을 주지 못했다. 모든 표면처리 시편의 색깔이 표면처리 과정에서 변색되었는데 이는 산화에 의한 효과로 보이며 표면처리 전압이 낮아지면 색깔의 변화 정도도 작아진다.

본 연구에서 산소 플라스마를 이용한 마그네슘 판재의 최적 처리조건은 표면처리 온도 200℃, 표면처리 전압 600V, 표면처리 가스 조성비는 O₂ : Ar = 0 : 1 이었다.

3. 결론

비교적 간단한 플라스마 공정을 이용하여 마그네슘 합금의 표면을 개질하고 내식성을 향상시킬 수 있었다. 본 연구에서 도출된 공정 조건은 양산에 적용할 수 있는 요소 기술 개발은 물론 표면처리 장비 개발 연구에도 기초 자료로 활용될 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

[1] Jin-Hyo Boo et al. "Growth of magnesium oxide thin films using single molecular precursors by metal organic chemical vapor deposition", Thin Solid Films, 341, 1999, 63-67.