

열전자 활성화형 이온 플레이팅법에 의해 제작한 마그네슘 박막

A Study on Magnesium Films Prepared by Thermo-electron Activation Ion plating

한국해양대학교 부식방식연구소 배일용*, 김기준, 이진열, 문경만, 이명훈
한국해양수산연수원 김진경

1. 서론

Mg은 비중이 1.74g/cm³로써 실용금속 중 가장 경량(Al의 약 2/3, Fe의 약 1/4)이며, 비강도나 비강성등이 상당히 높을 뿐만 아니라 기계가공성, 치수안전성, 진동흡수성등의 우수한 특성을 많이 가지고 있다. 또한, 자원적으로도 지구각성 원소중 8번째로 풍부하며, 해수중에도 금속원소로서 Na다음으로 많이 함유 하고 있다. 따라서 최근에는 이와같은 특성을 필요로 하는 우주항공, 선박, 자동차, 전자산업을 중심으로 해서 그 응용확대에 관한 관심이 높아지고 있다. 일례로서 자동차업계에서는 지구온난화에 따른 이산화탄소의 배출규제 및 연비향상을 위한 노력으로 경량화가 적극적으로 진행되어지고 있으며, 현재 CYL, Head Cover, Air Cleaner Cover, Brake and Clutch pedal bracket 등에 광범위하게 적용되고 있는 추세이다.

반면, Mg금속은 산이나 염화물 등이 존재하는 모든 분위기에서 내식성이 취약하다는 점 때문에 Mg중심의 단독재료로써 사용하는 데는 한계가 많이 남아있다. 최근에는 이를 해결하기 위한 방법으로 이중보관금속을 이용하여 습식도금등의 표면처리를 실시하고 있으나 표면처리의 어려움으로 인하여 목적하는 균질특성의 막을 제작하기 어려운 실정에 있다.

본 연구에서는 단일재료로서 그 사용에 한계가 있는 Mg을 증발금속으로 하여 건식 이온플레이팅장치에 의해 코팅막의 제작을 시도하였다. 또한, 제작조건에 따라서 변화하는 Mg막의 결정배향성(Crystal Orientation)과 조직(Morphology)의 형성과정을 흡착(Adsorption) 및 흡장(Occulusion)효과를 포함하여 고찰했다. 그리고 이러한 생성막의 차이가 내식특성에 미치는 영향을 평가·분석해 보았다.

2. 실험방법

본 실험에서는 Mg박막제작을 위하여 열전자 활성화형 이온플레이팅 방식을 이용하였다. 즉, 초기에는 Buff연마 및 초음파세척한 SPCC강 기판을 진공용기내에 Setting한 후 R·P 및 D·P에 의해 2×10^{-5} Torr까지 충분히 배기했다. 증착전에는 기판에 Ar Ion Bombardment Cleaning을 실시하였고, Bias전압 및 진공도 중심으로 설정한 증착조건에 따라 99.99%Mg금속을 가열증발시켜 Mg박막을 제작했다. 또한, 이와같이 제작한 Mg박막의 결정배향성 및 Morphology는 XRD 및 SEM을 이용하여 분석하였다. 그리고, 이들 막에 대한 내식성평가는 탈기된 3%NaCl용액중에서 양분극곡선을 측정하여 평가하였다.

3. 실험결과

- (1) 본 실험에서 제작한 Mg박막의 결정배향성과 Morphology의 형성 관계는 증착입자의 이동도 뿐만 아니라 흡착 및 흡장효과를 포함하여 설명가능했다.
- (2) 제작한 Mg막의 결정입이 미세한 것일수록 또한 막의 면간적 d가 MgO의 Mg원자간 거리에 근접한 경우 일수록 우수한 내식특성을 나타내었다.