

단락, 접지시의 과도상태보다 더 큰 전류와 토크를 발생시킬 수 있다.

둘째, 전력시스템에 2대의 발전기를 사용하는 경우의 병렬에서는 마스터에 더 큰 전류와 토크가 발생하나 전력시스템에 여러 대의 발전기가 병렬로 운전중인 경우의 병렬에서는 시스템에 투입되는 슬레이브에 더 큰 전류와 토크가 발생된다.

셋째, 육상발전소와 비교할 때 선박에서는 발전기 병렬운전에 부하가 큰 모터의 갑작스런 기동 등으로 전압의 위상각의 차이가 날 수 있고 또한 운전자의 잘못된 동기투입으로 전압의 위상각 차이가 난 채 병렬운전할 수 있어 발전기에 순간적으로 과도한 토크를 발생시킬 수 있다. 발전기에서 전기적인 단락사고는 흔하게 일어나지 않지만 부적절한 동기화는 빈번히 이루어지고 있는 실정이므로 발전기 설계시 동기화실패에 기인하는 과도토크를 감안하여 설계하는 것이 필요하다.

30. RF 마그네트론 스퍼터링 법에 의한 마그네슘 박막의 형성 메카니즘 및 내식특성

기관공학과 배 일 용
지도교수 이 명 훈

최근에 우주항공, 선박, 자동차, 전자산업분야 등에서 사용되고 있는 각종 재료는 점점 경박단소(輕薄短小)화 되는 추세에 따라 기본적으로 경량화가 요구되고 있다. 그중 가장 경량인 마그네슘은 실용금속 중 가장 경량으로서 비강도, 치수안정성, 기계가공성, 진동흡수성 등이 우수한 특성을 가지고 있다. 따라서 최근에는 Mg 합금을 구조재로써 적극적으로 사용하려는 움직임이 일어나고 있으나 Mg은 모든 환경에서 내식성이 취약하다는 단점을 가지고 있어서 단독의 Mg금속 또는 그 합금만으로 활용되기가 어렵다. 그러므로 Mg의 내식성 향상을 위해서 여러 가지 금속을 습식도금하여 사용하고 있는 실정이다. 그러나 이와 같은 표면처리를 한 막은 불균일하고 치밀하지 않기 때문에 내구성이 충분하지 않다. 더구나 이러한 습식 프로세스(Wet Process)에 의한 막제작 방식으로는 환경오염 등의 근본적인 문제점을 갖고 있는 것이 현실이다.

이러한 이유로 본 실험에서는 물리증착법(Physical Vapour Deposition, PVD) 중 스퍼터링법을 이용하여 습식 프로세스의 문제점을 극복하였다. 또한 세공(Porosity)이 적은 고밀도의 양질 막을 생성 할 수 있고 무공해 진공 프로세스라는 점에서 현재 공업적으로 실용화 되고 있으며 앞으로 더욱더 그 응용이 확대될 전망이다.

일반적으로 PVD법에서 성막하는 경우에는 진공중에서 행하는 경우가 필수로 되어 있으나 어떤 경우라도 진공용기 내에는 산소, 질소, 물 등의 잔류가스가 존재하게 된다. 한편 이러한 잔류가스는 막의 생성과정을 무시할 수 없다. 더구나 PVD법에 있어서는 진공도를 조절하기 위하여 기본적으로 불활성 가스인 아르곤(Argon, Ar)을 도입하는 경우가 많기 때문에 막 형성과정 중 기판(Substrate)에는 증착물질인 원자나 이온 등 잔류가스를 포함한 아르곤 원자나 이온 등의 입자가 다수 도달할 것으로 생각된다. 즉, 박막의 성장과정 중 증착물질 이외의 가스입자가 결정핵에 흡착하여 결정성장 및 몰포로지의 형성에 영향을 주는 흡착 인히비터(Adsorption

Inhibitor)로 작용하는 것으로 생각된다. 그러므로 목적하는 특성의 코팅박막을 제작하기 위해서는 형성과정 중 증발원자나 이온 열에너지에 의한 이동(Migration) 및 확산(Diffusion) 과정 뿐만 아니라 잔류가스의 흡착에 의한 영향도 고려하여 제작조건과 박막의 몰포로지를 포함한 결정배향성과의 관계를 통일적으로 설명하는 것이 중요하다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 실용금속 중 가장 가볍고, 비강도나 비강성이 가장 큰 마그네슘을 증발금속으로 이용하여 RF 마그네트론 스퍼터링법에 의해 그 박막의 제작을 시도하였다. 또한 아르곤 또는 질소 가스압, 바이어스 전압과 같은 제작조건에 의한 생성막의 결정배향성과 몰포로지의 변화를 증착입자의 열에너지에 의한 확산이동도 뿐만 아니라 성분 외 가스입자에 의한 흡착 인히비션(Inhibition)효과의 관점에서 관찰하였다. 그리고 이들 막의 몰포로지나 결정배향성의 변화가 내식특성, 경도 및 마찰계수 특성에 미치는 영향을 고찰하므로써 그 박막의 형성기구 및 특성관계를 설명하고자 하였다.

31. 化學染工工程이 304L 스테인레스강의 耐蝕性에 미치는 影響

기관공학과 이영환
지도교수 김기준

1970~80년대에 건설된 우리나라의 원자력발전소는 가동연수가 증가에 따른 발전설비 내장품의 정비가 필요하게 되었다. 이러한 내장품의 일종인 원자로 냉각재펌프(Reactor Coolant Pump, 이하 RCP)는 원자력 발전소 내부의 증기발생기(Steam Generator) 후단에 설치되어 계통수에 순환력을 부여하는 주요 기기 중 하나이며, 대부분의 발전소에는 3~4대가 설치되어 있다. 이 RCP의 정비는 주로 핵연료 교체시기와 병행하여 실시하는데, 그 이유는 원자로의 운전이 한번 시작되면 다음 핵연료 교체시까지 정비나 접근이 불가능하기 때문이다. 만약, 운전 중에 RCP 내장품을 정비해야 하는 경우가 발생하면 발전의 정지, 핵연료의 제거, 계통의 배수 등이 수반되어 실로 엄청난 경제적 손실이 따르게 된다. RCP는 운전 중 장시간 핵연료에 노출되기 때문에 그 표면이 방사화되거나 방사성 스케일이 부착하게 된다. 이 때문에, 정비작업을 하기 위해서는 작업시작 전 내장품 표면을 화학약품으로 세정시켜 방사선량을 낮추는 화학제염을 필요로 한다.

RCP 내장품 재료로는 오스테나이트계 스테인레스강(304L Stainless Steel, 이하 SUS304L)이 주로 사용되고 있는데, 화학제염 공정 적용시 화학약품으로 인해 입계부식(Inter-Granular Corrosion, 이하 IGC)이나 공식(Pitting) 등의 부식손상이 지적되어 왔으며, 이로 인해 화학제염 실시에 따른 내장품의 건전성 확보와 화학제염의 효과사이에 최적화를 이루기 위한 노력이 진행되어 왔다.

RCP의 화학제염에 관한 연구는 1990년대에 들어서면서부터 국제적으로 관심의 대상이 되어 온 분야이며, 그 동안 미국, 일본, 프랑스, 대만 등에서는 상당한 연구성과를 거두어 각 나라마다 독자적으로 개발한 제염기술을 사용하고 있다. 그러나 이에 대한 지금까지의 기술정보는 세