

reported that the life of sacrificial anode has been significantly shortened than the original design life due to environmental factors, such as sea pollution, flow rate, temperature, and dissolved oxygen etc.

One of the most important things for cathodic protection design is required current density. It is influenced by above mentioned. However, there are presently no criteria or recommended practice for cathodic protection in our country.

In this study, protection(required) current density can be determined through field experiments.

35. PVD Ion Plating법에 의한 Ag 박막의 형성과 특성 평가

기관공학과 이경 황
지도교수 이명 훈

최근 과학기술 발달에 힘입은 급격한 산업성장에 따라 각종 가혹한 환경에서 구동되는 기계·기기 등은 점점 증가하고 있는 추세이다. 예를 들면, 전자·반도체, 정보통신, 식품, 의료, 에너지 등의 산업분야에서 이용되는 생산기계, 측정기구, 입출력기구 등은 초고압, 고진공, 극고온, 극저온 등의 극한 분위기와 가혹한 부식분위기 등의 다양한 환경조건하에서 구동되고 있다. 따라서 이들 구동 기계·기구들의 내식성, 내구성 등의 신뢰성에 대한 요구는 절실해지고 있는 실정이다. 그중 기계·기구 구동 메카니즘에 따라 고체표면간의 마찰·마모 등의 문제를 감소시키며, 원활한 에너지 전달역할을 하는 베어링의 tribology 특성향상을 위한 요구는 중요한 과제로 부각된다.

최근 영국, 미국, 일본, 독일등 선진국의 통계자료에 의하면, tribology 특성을 향상시킴으로써 GNP의 0.5~2.6%의 직·간접 경비절감이 가능하며, 각종 구동 기계의 경우에는 효율향상 및 공정상의 maintenance 경비 감축 그리고 생산 효율성을 극대화시킬 수 있는 것으로 보고하고 있다.

일반적으로 로켓엔진 연료로 사용되는 액체산소와 액체수소와 같은 -250°C 이하의 저온 분위기, 인공위성 혹은 우주정거장등의 고진공상태 그리고 반도체 제조공정 중의 청진공상태등에서 구동되는 기계·기기들에 대한 tribology 특성 향상을 위해서는 기존의 액체윤활 방식인 윤활유나 그리스 등의 사용으로는 한계가 있으므로 고체윤활 방식인 고체윤활제를 기계재료 표면에 코팅하여 적용하는 것이 불가피한 현실이다. 고체윤활코팅막은 1960년대 미국에서 우주기지의 회전체에 충분한 윤활특성을 부여하기 위해 적용한 MoS₂ 고체윤활막이 최초인 것으로 기록되어 있다. 그 이후 미국, 일본 및 유럽등을 중심으로 특수 환경용 고성능 고체윤활코팅 베어링에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있으며, 현재 일부 고체 윤활제를 이용한 베어링이 고부가가치의 상품으로 생산화하고 있는 실정이다. 반면 국내의 경우, 윤활코팅막에 대한 이론적인 연구가 부분적으로 진행은 되고 있지만 실용적인 면에 있어서 구체적인 성과를 얻지 못하고 있다. 일반적으로 고체윤활막은 다음과 같은 기본적인 성질이 요구된다.

- (1) 고체윤활막의 전단강도가 작을 것

- (2) 모재와의 부착력이 좋고, 이물이착의 성질을 갖을 것
- (3) 물리적·화학적 변화가 없이 안정하며, 경시변화가 적을 것
- (4) 마찰면 재료에 부식 등의 유해한 거동을 동반하지 않을 것
- (5) 주변의 환경에 악영향을 주지 않을 것

따라서, 본 연구에서는 이러한 고체윤활막의 요구조건을 만족시키기 위하여 증발-이온화-증착의 3단계를 각각 용이하게 제어하는 진공저온 plasma 프로세스인 PVD ion plating법에 의해 고성능 박막베어링의 개발을 최종목표로 한다. Ion plating법의 증착변수인 가스압이나 바이어스전압 등의 조건에 따라 변화하는 코팅막의 morphology나 crystal orientation이 윤활 또는 환경내식특성에 미치는 상관관계를 분석하고, 그 형성 메카니즘을 규명하고자 한다.

이상의 연구를 통하여 생성막의 형성메카니즘을 명확히 이해하고 최적제작조건을 설정함으로써 고성능 Ag 박막코팅베어링 재료를 개발함은 물론 향후, 새로운 코팅 재료의 응용개발을 가 능하게 하는 효과적인 설계지침을 제시한다.

36. 듀플렉스 스테인레스강의 내식성에 미치는 최적 열처리 조건에 관한 연구

기관공학과 이준구
지도교수 김기준

디젤기관의 선박에서 사용되는 주요기계중의 하나인 청정기는 고속회전시에 발생하는 원심력을 이용하여 기름속의 비중이 큰 불순물을 분리해 낸다. 현재 주로 사용되고 있는 청정기는 원심청정법과 중력식 청정법을 병용하여 사용하고 있으며, 이러한 청정기는 고속으로 회전하며 고온에 노출되어 있다. 또한 연료유중의 부식성 성분에 항시 노출되어 있는 등 청정기 내부 부품의 운전조건이 매우 가혹하다. 이번 연구는 고속 및 고온에서 많은 불순물과 부식성 물질을 함유한 연료유 중의 가혹한 조건에서 운전되고 있는 청정기 중앙하부의 주요부품인 bowl소재의 성능향상에 관한 것이다. 이러한 Bowl 소재는 까다로운 운전조건을 감안하여 내용력부식성이 높은 듀플렉스 스테인레스강으로 만들어지고 있으며 최근까지 국내에서 생산되지 않아 전량 외국에서 수입하는 실정이다. 본 연구는 Bowl소재의 국산화를 위한 성능향상 기술개발 목적으로 국내 제강사에서 Bowl 소재에 적절한 열처리조건을 적용하였으며 이렇게 제작된 소재에 대하여 여러 가지 기계적시험 및 내부식성 시험을 통하여 최적조건을 확인하였으며, 이 조건을 최종적으로 실제 청정기 Bowl 소재의 적용하여 국산화를 시도하였다.

본 연구는 열처리 조건에 따른 내용력부식성 스테인레스강인 STS 329강의 성능을 향상시키기 위하여 최적 열처리 조건을 개발하는데 주안점을 두었다. 국내에서 생산된 STS 329강의 기계적 성질 및 내부식성을 기 개발된 외국산 소재와 비교, 분석한 후, 문제점으로 지적된 내식성 및 미세조직의 개선을 위해 여러 가지 조건으로 소재를 처리한 후 관련 실험을 통하여 최적 열처리 조건을 결정하였으며, 이 최적 열처리 조건에 따라 실제 Bowl소재의 열처리를 실시하여