

반도체 및 디스플레이 공정용 진공부품의 내식 성능평가 연구

유승민^{1,2}, 윤주영¹, 강상우¹, 신용현¹, 나정길¹, 서경천^{1,2}, 신재수²

¹한국표준과학연구원 진공센터, ²대전대학교 신소재공학과

반도체 및 디스플레이 공정용으로 사용되는 부품들을 내약품성, 내마모성, 내열성, 그리고 높은 전기절연성을 특화시키기 위해 표면을 anodizing 방법으로 Al_2O_3 피막을 성장시켜 사용하고 있다. 하지만 아직까지 이러한 코팅부품들의 성능평가 방법과 기준이 없어 진공부품의 적절한 교체시기를 파악하기 어려운 상황이다.

본 연구에서는 이러한 소재의 성능평가 기준을 세우기 위해 실제공정에서 사용중에 손상되어 교체된 부품을 분석하였다. 표면형태를 SEM으로 관찰하고 누설전류 및 내전압 측정으로 시료의 전기적 특성을 측정하여 손상전, 후의 변화를 관찰하였다. 공정용 부품의 화학기체와 플라즈마영향에 따른 코팅막 형태 변화 및 전기적 특성의 변화를 세밀하게 알아보기 위하여 평가용 샘플을 제작하였다. anodizing 방법으로 Al 기판에 Al_2O_3 를 $50\mu m$ 두께로 성장시킨 샘플을 만들어 실험에 사용하였다. 부식 실험은 챔버 안에 HCl 가스를 발생시켜 1분에서 48시간 까지 실시하여 부식시간에 따른 코팅막의 변화를 관찰하였다. 실험결과 코팅막의 부식 및 크랙의 발생하는 것을 확인하였다. 부식처리 후 코팅막의 손상과 전기적 특성의 감소를 보였으며 이러한 결과를 이용하여 내부식성 평가 틀을 구축하였다. 또한 부식평가방법을 사용하여 각 코팅부품 제조업체별로 시험용 샘플을 제작하여 내부식성 평가를 실시한 결과, 업체별로 내부식성 차이를 확인할 수 있었다. 표면상태를 확인한 결과, 부식에 의한 표면상태 변화도 확인하였으며 업체별로 변화 양상이 다른 것 또한 확인할 수 있었다. 플라즈마 내식 실험은 자체 제작한 플라즈마 챔버를 이용하여 플라즈마 내식 정도를 관찰하였다. 관찰 방법으로는 챔버에서 Self-plasma Optical Emission Spectroscopy, Particle counter, Arc detector 등을 설치하여 샘플의 내식정도를 종합적으로 평가하였다. 평가 결과 플라즈마에 의해 평가용 샘플의 코팅막이 손상이 되어 챔버 내부에 파티클을 발생시켰으며 손상으로 인한 부품표면에서의 아크 발생도 확인할 수 있었다.

이러한 실험연구 결과를 이용하여 진공공정에서 사용되는 부품의 손상정도를 정량화 하고 평가방법을 표준화 하여 공정중 실시간으로 부품의 성능평가가 가능할 것으로 보인다.