

진공 장비용 코팅부품의 내플라즈마 특성 평가 방법

노승완^{1,2}, 신재수¹, 이창희³, 강상우², 김진태², 신용현², 윤주영^{2*}

¹대전대학교 신소재공학과, ²한국표준과학연구원 진공센터, ³대전대학교

반도체 및 디스플레이의 진공부품은 알루미늄 모세에 전해연마법(electrolytic polishing), 양극산화피막법(Anodizing), 플라즈마 용사법(Plasma spray) 등을 사용하여 Al₂O₃ 피막을 성장시켜 사용되고 있다. 반도체 제조공정 중 30~40% 이상의 비중을 차지하는 식각(etching) 및 증착(deposition) 공정은 대부분 플라즈마를 사용하고 있다. 플라즈마에 의해 화학적, 물리적 침식이 발생하여 코팅막에 손상을 일으켜 코팅막이 깨지거나 박리되면서 다량의 Particle을 생성함으로써 생산수율에도 문제를 야기 시킨다고 알려져 있다. 하지만 이들 코팅막을 평가하는 방법은 거의 전무하여 산업계에서 많은 애로를 겪고 있다. 이러한 코팅부품의 내플라즈마 성능평가 방법과 기준이 없어 적절한 교체시기를 파악하기 위한 코팅부품의 손상정도를 정량화 및 평가 방법의 표준화를 구축하는 연구를 수행하였다.

본 연구에서는 이러한 소재의 특성평가를 위해 공정에서 사용 중 손상되어 교체된 샘플의 모폴로지 관찰하고 내전압 측정으로 전기적 특성을 분석하여 손상 전, 후의 변화를 관찰하였다. 또한 플라즈마의 영향에 따른 코팅 막 형태 변화 및 전기적 특성의 변화를 알아보기 위하여 양극산화피막법(Anodizing)으로 Al₂O₃를 성장시킨 평가용 샘플을 제작한 후, Plasma chamber 장비를 이용하여 플라즈마 처리에 따른 코팅막의 내전압, 식각율, 표면 미세구조의 변화를 측정하였고 이를 종합적으로 고려하여 진공 장비용 코팅부품의 공정영향에 의한 내플라즈마 특성 평가방법 개발에 관하여 연구하였다. 이러한 실험을 통해 플라즈마 처리 후 코팅 막에 크랙이 발생하는 것을 확인할 수 있었고 코팅 막의 손상으로 전기적 특성이 감소를 것을 확인할 수 있었다. 또한 ISPM 장비를 이용하여 진공 장비용 코팅부품이 플라즈마 공정에서 발생하는 오염 입자를 측정할 수 있는 방법을 연구하였다.

이러한 결과를 이용하여 진공공정에서 사용되는 코팅부품이 플라즈마에 의한 손상정도를 정량화 하고 평가방법을 개발하여 부품 양산업체의 진공장비용 코팅부품 개발 신뢰성 향상이 가능할 것으로 본다.