

대면적 표면처리용 1.55 m급 선형이온소스 개발 및 공정 기술 연구

강용진¹, 이승훈², 김종국³, 김도근*

한국기계연구원 부설 재료연구소 표면기술연구본부 플라즈마코팅 연구실

최근 각종 폴리머 및 강판과 같은 유연소재의 수요 증가로 인해 유연소재 표면의 전처리, 증착 및 기능성 부여를 위한 이온빔 또는 플라즈마 표면처리 기술이 세계적으로 활발히 연구 개발 되고 있으며, 유연소재 표면처리 공정의 고속화 및 대면적화 기술이 요구되고 있다. 유연소재의 고속 및 대면적 표면처리 기술개발을 위해서는 Roll-to-Roll 공정에 적용 가능한 광폭 선형이온소스 기술 개발이 필요하다. 본 연구에서는 1.55 m급 광폭 Anode Layer 선형이온소스를 개발하였으며, 이온빔 인출 균일도 및 에너지 분포 특성을 평가하였다. 특히, 본 선형이온소스 개발 시 시뮬레이션 연구를 통해 이온소스의 이온 인출 특성 및 내구성 향상을 위한 최적 구조를 설계하였다. 본 연구에서 개발한 선형이온소스는 최대 5 kV의 방전 전압 조건에서 평균 1.5 keV의 이온에너지를 가지는 Ar 이온빔이 1.55 m 폭에서 약 4.2%의 균일도를 보였다. 표면 처리 성능 평가시(Si wafer 기준) 소스와 기판과 거리 100 mm에서 에칭율은 15 nm/s였고, 이는 다른 표면처리 이온소스 대비 높은 효율을 나타냄을 확인할 수 있었다. 또한 4시간 이상 운전시에도 안정적인 인출 빔 전류 밀도를 확인하였으며, 소스 내부의 효율적인 냉각 구조로 인한 열손상은 발견되지 않았다.

Keywords: 선형이온소스, 표면처리, 이온빔, 플라즈마