

유도 결합 플라즈마 스퍼터 승화법을 이용한 Cr 박막 증착 및 특성 분석

최지성¹, 주정훈²

¹군산대학교 신소재공학과, ²플라즈마 소재 응용 센터 (PMRC)

화석연료를 대체할 새로운 청정 에너지원의 요구가 높아지고 있는 현 시점에서 고효율, 무공해, 무소음 등의 장점으로 인해 친환경적 에너지원으로 연료전지의 수요가 증가하고 있다. 연료전지 분리판으로 고밀도 흑연을 종래에 가공하여 제작하였는데, 가공이 어렵고, 비용이 크게 들며, 대량생산이 어렵다는 등의 문제로 스테인리스강을 위주로 한 금속 분리판 개발이 이루어지고 있다.

본 연구에서는, 낮은 가격, 고속 증착, 우수한 가공성, 높은 기계적 강도 및 전기전도도, 화학적 안정성 및 내식성을 충족시키기 위하여 스테인리스 강박(0.1 mm이하)에 보호막으로 CrN을 선택하였다. 저가격화를 위하여 새로운 증착원인 스퍼터-승화형 소스의 가능성을 유도 결합 플라즈마에 Cr 봉을 직류 바이어스 함으로써 시도하였다. 10 mTorr의 Ar 유도 결합 플라즈마를 2.4 MHz, 400 W로 유지하면서 직류 바이어스 전력을 120 W (615 V, 0.19 A) 인가하였을 때 10분 동안의 증발량이 0.35 gr으로 측정이 되어 그 가능성을 확인할 수 있었다. 또한 OES (Optical emission spectrometer)를 이용하여 RPS로 방전시킨 고밀도 ICP를 측정된 결과 842.4 nm, 811.4 nm, 772.3 nm 등의 파장에서 높은 intensity를 갖는 peak을 찾을 수 있었고, 이 peak들은 Ar 중성의 peak임을 확인할 수 있었다. ICP+DC bias로 Cr rod를 가열하는 공정에서의 plasma를 OES로 측정된 결과 Ar 중성의 peak은 감소하고, 520.5 nm, 425.5 nm, 357.7 nm 등의 파장에서 높은 intensity를 갖는 peak을 찾을 수 있었으며, 이 peak들은 Cr 중성의 peak임을 확인할 수 있었다. OES 측정 data를 토대로 공정 중의 rod type Cr target의 교체 주기를 예측할 수 있고 공정 중 실시간 감시가 가능할 것으로 기대된다.

Keywords: sputter-sublimation, inductively coupled plasma, DC bias, optical emission spectrometer, rod type Cr target