

PW-P033

유도 결합 플라즈마 스퍼터 승화법을 이용한 CrN 박막의 반응성 증착에서 질소 분압에 따른 박막 특성

유영균, 최지성, 주정훈

군산대학교 신소재공학과

중래의 흑연 위주 연료전지 분리판에서 최근 고분자 전해질 막 연료전지가 높은 전력, 낮은 작동 온도로 자동차 산업에서 상당한 주목을 받고 있다. 분리판의 기술적 요구사항은 높은 전기 전도도, 높은 내식성, 가스 밀봉성, 경량성, 가공성, 저비용 등이다. 후보 물질로는 전기 전도성을 갖는 질화물계가 고려되고 있다. 기관으로는 스테인레스강이 가장 유력하며 Fe에 첨가된 Ni, Cr이 존재하므로 Cr 또는 CrN를 박막의 형태로 전자빔 증발법, 마그네트론 스퍼터링 방법으로 고속 증착하려는 시도가 있었다. 본 연구에서는, 스테인리스 강박(0.1 mm 이하)에 보호막으로 CrN을 선택하고 고속, 고품질증착을 위해서 새로운 방법인 스퍼터 승화법을 개발하였다. 박막의 품질을 개선할 수 있는 고밀도 유도 결합 플라즈마 영역 내에 Cr 소스를 직류 바이어스 함으로써 가열 및 스퍼터링이 일어나도록 하였다. 5 mTorr의 Ar 유도 결합 플라즈마를 2.4 MHz, 500 W로 유지하면서 직류 바이어스 전력을 30 W (900 V, 0.02 A) 인가하고, N₂의 유량을 0.5, 1.0, 1.5 SCCM로 변화를 주어 반응성 증착 공정의 결과로 얻어지는 CrN 박막의 특성을 분석하였다. N₂의 유량이 증가할수록 Cr₂N이 감소하고, CrN이 증가하는 것을 확인하였다. 또한 부식성과 접촉저항을 측정하였다. 부식 전위는 N₂0 SCCM 보다 모두 상승하는 것을 확인하였고, N₂1 SCCM에서 부식 전류 밀도가 2.097E-6 (at 0.6V) A/cm²로 나타났다. 접촉저항에서는 시료 당 3군데(top, center, bottom)를 측정하였다. 전기전도도 측면에서 가장 좋은 결과는 N₂1 SCCM 일 때 28.8 mΩ · cm²의 접촉저항을 갖는 경우였다. 미국 에너지성의 기준은 부식 전류밀도 1.E-6 A/cm²이하, 접촉 저항 0.02 Ω m²이므로 매우 근접한 결과를 보이고 있다.

Keywords: 유도 결합 플라즈마, CrN, 연료전지 분리판, 부식전류밀도, 접촉저항