

고분자 전해질 연료전지용 금속 분리판에 관한 연구 (A Study on the Development of Metal Bipolar Plate for PEMFC)

정종국, 최재웅, 남석우^a, 오인환^a, 강성군
한양대 공과대학 재료공학부 표면공학연구소,
a 한국과학기술연구원 전지·연료전지 센터

1. 서론

고분자 전해질 연료전지(Proton Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC)는 여러 연료전지 중에서 낮은 작동온도(80°C), 높은 에너지 효율 등 많은 장점을 가지고 있어 현재 많은 연구가 이루어지고 있다. 고분자 전해질 연료전지에 사용되는 bipolar plate는 연료전지의 stack시 각각의 단위전지를 분리해 주고, MEA(Membrane - Electrode assembly)의 지지체 역할을 하며, 수소와 산소가 흐를 수 있는 channel로 사용되며, 생성되는 에너지를 전달하는 current collector의 역할을 하게 된다. 이 bipolar plate가 가져야 할 특성으로 전압 손실은 최소한으로 줄이기 위해 전기전도도가 좋아야 하고, 공급되는 가스가 투과되지 못하도록 가스 투과율이 낮아야 하며, 밀도가 낮아 가볍고 충분한 기계적 강도를 가져야 하며, 사용되는 전해질 내에서 좋은 내부식 특성이 있어야 하고, 가공이 쉬운 재질이어야 하며, 제조 단가가 낮아야 한다. 현재 bipolar plate는 밀도가 낮고 부식에 매우 강하며 접촉저항이 낮은 graphite가 많이 사용되고 있으나, 값이 비싸고 가공하기가 힘들며 brittle한 특성으로 두께가 두꺼워져 연료전지 stack시 무게와 부피를 증가시키게 된다. 그리하여 본 연구에서는 graphite를 대체하기 위해, 가공성이 좋고 높은 전기 전도도와 기계적 강도를 가지며, 내부식 특성이 좋고 제조 단가가 낮은 stainless steel과 알루미늄 합금을 이용한 bipolar plate 연구가 진행중이다.

2. 실험 방법

부식 특성을 실험하기 위해 1*1cm 로 자른 시편을 SiC 연마지로 #2000까지 연마하였다. 0.001N H₂SO₄와 2ppm HF를 넣어 만든 전해질에 연마한 시편을 넣고 Potentiostat을 이용하여 동전위 분극 실험과 정전위 실험을 하였고, 실험한 시편을 SEM, Auger, EDS으로 분석하였다. 이에 따라, bipolar plate의 부식 특성에 대한 실험과 함께, 전도도에 영향을 미치는 부식 생성물의 분석이 이루어졌다.

3. 참고문헌

1. L.J. Blomen, M.N. Mugerwa, Fuel Cell Systems, Plenum, 1993
2. K. Prater, J. Power Source 51(1994) 129.
3. A.J. Appelby, J. Power Source 69 (1996) 153.
4. S. Ye, A.K. Vijh, L.H. Dao, J. Electrochem. Soc. 144 (1997) 90.