

자동차용 연료전지 금속분리판 코팅기술 개발 Development of Coated Metallic Separator for Fuel Cell Vehicle

정연수*, 전유택, 나상묵
현대하이스코 기술연구소

1. 서론

현재 개발중인 연료전지 스택용 금속분리판의 경우, 기존의 흑연분리판에 비해 우수한 강도 및 박판화를 통한 무게 및 부피를 감소시킬 수 있는 장점이 있다. 하지만 고체고분자 연료전지의 산화, 환원반응 환경하에서 금속이온이 용출되거나 산화물 생성으로 인해 표면의 전기전도도 감소 및 접촉저항 증가로 연료전지 성능이 저하된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 TiN, CrN, Au 등의 표면처리를 실시하고 있으나 공정이 복잡하고 가격이 높아 상용화가 어렵다.

본 연구에서는 가격이 저렴하고 공정성이 양호한 고분자 코팅 및 열처리를 통해 우수한 내식성 및 전도성을 가진 금속분리판 표면처리 연구를 수행하였다.

2. 실험방법

본 연구에서 이용한 금속분리판용 소재는 0.2t, SUS316L이며, 표면의 이물질 제거 및 wetting성을 향상시키기 위해 산성 탈지제를 이용하여 표면세정을 실시하였다. 또한 수지 및 크롬이 함유된 코팅제를 소재표면에 도포 및 건조하였다. 앞서 처리된 코팅도막의 전도성을 확보하기 위하여 500~900°C 범위에서 수소분위기의 환원 열처리를 실시하였다. 그 결과, 코팅층내 carbon성분을 제거하고 다량의 크롬을 소재표면에 확산시켜 금속분리판에 요구되는 내식성 및 전도성을 동시에 확보하고자 한다.

3. 실험결과

조건에 따라 코팅 및 환원열처리를 통해 제조된 시편을 0.1N H₂SO₄ + 5ppm HF용액에서 분극시험을 실시한 결과, 700°C이하의 열처리조건에서 스테인리스 소재 대비 낮은 부식전류를 나타내었으며, 150psi압력하에서 접촉저항을 측정된 결과, 조건에 따라 저항값의 차이가 크지만 800°C 이상의 열처리 온도에서 20mΩ·cm²이하의 전도성을 확보하였다. 이러한 원인을 조사하기 위해 GDS에 의해 코팅층을 depth profile하였다. 그 결과, 열처리 온도가 증가하면서 코팅된 수지의 탄소 및 oxide가 감소하고 다량의 크롬성분이 표면에 확산되어 양호한 전도성 및 내식성을 확보한 것으로 판단된다. 따라서, 전도성 및 내식성을 동시에 확보가 가능한 열처리 온도는 700~800°C로 판단되며, DOE목표에 도달하기 위해서는 코팅제 선정 및 열처리 조건의 지속적인 연구가 필요하다.

참고문헌

1. R.F. Silva, D. Franchi, A. Leone, L. Pilloni, A. Masci, A. Pozio, *Electrochimica Acta* 51, (2006) 3592-3598.
2. J. Scholta, B. Rohland, V. Trapp, U. Focken, *J. Power Sources* 84 (1999) 231.