

연료전지용 금속분리판 성형 금형 장수명화 코팅 기술 연구(A Study on PVD coating technology for Metallic Bipolar Plate Forming Mold)

김은영, 전유택

현대하이스코 기술연구소

연료전지 핵심 부품 가운데 하나인 분리판(Bipolar plate)는 막전극체(MEA), 기체확산층(GDL)과 함께 발생한 전류의 수집 및 전달, 반응 가스의 수송, 반응/생성물의 수송 및 제거, 반응열 제거 등을 위한 냉각수 전달 등의 다양한 역할을 담당한다. 이러한 역할을 위하여 분리판은 우수한 전기전도성, 열전도성, 화학적 안정성이 요구되어 진다.

기존의 연료전지용 분리판은 흑연계 소재 및 수지와 흑연을 혼합한 복합 흑연 재료를 통해 제조하여 요구 되어지는 물성을 만족시켜 왔으나 흑연계 분리판의 경우 강도 및 가스 밀폐성 측면에서 낮은 특성을 보이며 특히 고가의 제조 공정 비용과 낮은 양산성으로 인하여 자동차 연료전지 상용화에 수많은 해결 과제를 안고 있었다.

흑연계 분리판의 이러한 문제점을 대체하기 위한 연구로 최근 금속계 분리판의 적용 및 개발이 활발하게 진행되고 있다. 특히 금속계 분리판은 양산 제조 공정이 적용 가능하여 대량생산이 가능하며 자동차 연료전지 스택의 경량화 및 박판화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

그러나, 박판의 스테인리스강을 소재로 적용한 금속분리판의 양산을 위하여 반드시 선행되어야 할 연구가 바로 금형 코팅 연구이다. 일반 자동차 생산 금형을 평균 약 50만타로 예측한다면 연료전지 금속계 분리판 성형 금형의 현재 수명은 약 10만타로 추정 가능하다. 이러한 원인은 고하중의 프레스 사용과 정밀 금형으로 인한 극한 공정 조건으로 야기된 결과이며 문제 해결을 위하여 성형 금형에 PVD 코팅 적용 연구를 진행하였다. 성형 금형의 PVD 코팅 적용을 통하여 금형 교체 주기 감소를 통한 생산 원가 절감 및 이형성 개선을 통한 성형성 확보를 목표로 본 연구를 진행하였다.

Keywords: 연료전지, 금속분리판, 금형 코팅