

용융탄산염형 연료전지의 분리판 부식특성

° 김귀열*, 엄승욱*, 문성인*, 문길호**, 최영태**

*한국전기연구소 전지기술연구팀
**삼성중공업(주) 중앙연구소

Corrosion characteristics of separator for MCFC

° G. Y. KIM*, S. W. EOM*, S. I. MOON*, G. H. MOON**, Y. T. CHOI**

* Korea Electrotechnology Research Institute
**SAMSUNG Heavy Industries CO.,LTD.

Abstract

The development of MCFC is going to the second stage of development and recent studies have been focusing on long-term durability of cell component.

Systematic investigation on corrosion behavior of Fe-based alloys has been done in (62+38) mol % (Li+K)CO₃ melt at 923K by using steady-state polarization and electrochemical impedance spectroscopy method.

It was found that the corrosion current of these Fe-based alloys decreased with increasing Cr, Al content.

1. 서론

에너지 수요는 인구 증가, 생활 수준의 향상 등에 수반하여 년차적으로 증대되고 있으며, 에너지 자원의 고갈, 근년 지구 규모로 심각한 사회문제로 되고 있는 공해문제와 밀접하게 관련하여 조속한 해결이 요망된다.

그 중에서도 전기에너지는 우리의 생활에 가장 심각히 관련되고 있는 에너지의 한가지이며, 고효율로 깨끗한 발전 시스템의 개발이 필요하다.

연료전지는 반응물인 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환하는 발전장치이다.

MCFC의 전해질로서 사용되는 용융탄산염은 강한 부식성을 갖고, 이것에 의한 전지 구성재료의 부식은 전해질의 소모, 내부 저항의 증대, 가스 흐름 분포의 불균일 등 전지 성능저하를 일으키고 전지수명을 제한한다.

한편 용융탄산염에 의한 금속 부식은 열역학적 검토, 도포 시험, 부식 거동의 전기 화학적인 검토 등이 행해졌다. 이들에 의하면 용융탄산염중에서 비교적 안정하게 존재하는 금속은 금속 기원으로 하는 귀금속이다. 그러나 MCFC를 실용화하기 위하여는 귀금속으로 전지를 구성할 수 없고, 가격이 저렴한 내부식성의 금속재료, 합금재료가 필요하게 된다.

따라서, 본 연구에서는 MCFC 개발기술의 조기 국산화를 위해서 긴급히 요구되는 성능향상에 밀접한 관련이 있는 분리판 부식특성 연구를 통한 MCFC의 기술확립을 목적으로 하고 있다.

2. 실험

그림1은 separator 재료의 내식성을 평가하기 위한 실험장치를 표시하고 있으며, cell container는 고온에서 실험을 하기 때문에 투명석영 glass를 사용하고 있다.

실험장치 상부의 뚜껑은 파이렉스 제품이며, 각 전극류나 열전대등 내부를 보기위해 창으로 되어 있다.

그림2은 측정에 사용한 교류 임피던스법과 정상분극법 측정계 block diagrams을 표시한다.

3. 실험결과 및 검토

그림3은 Tafel 법에 의하여 얻어진 부식 전류치와 알루미늄 함유량의 관계를 나타내고 있으며, 알루미늄 함유량의 증가에 의해 부식전류치가 감소함을 알 수 있다. Tafel 법은 분극곡선을 측정하고 Tafel 직선부를 부식전위까지 연장함으로써 부식

전류 밀도등을 구할 수 있다.

그림4은 Al 함유량과 피막 저항의 상호 관계를 표시한다. Al 함량의 증가에 따라 피막 저항이 크게 되고, 특히 4wt %의 Al 첨가에 의해 3wt %의 약 100배로 급격히 증가했다. 이것에 의해 내식성 향상은 Al 첨가가 유효하다는 것을 알 수 있다.

References

1. Leo J. M. J. Blomen, "Fuel Cell Systems", Plenum Press, pp. 345, 1993
2. M. Warshay, "Fuel Cell Seminar", U.S. DOE, pp. 221, 1994

3. A. J. Appleby and F. R. Foulkes, "Fuel Cell Handbook", Van Nostrand Reinhold, pp. 539, 1989

4. 김귀열 외, "용융탄산염형 연료전지 개발현황 및 기술과제", 대한전기학회 학술대회논문집, 7, 1991

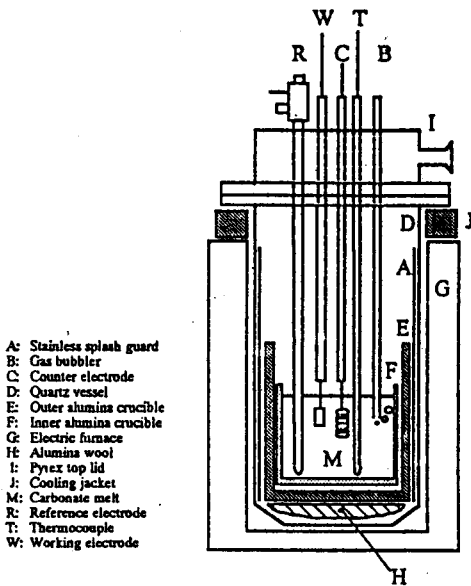
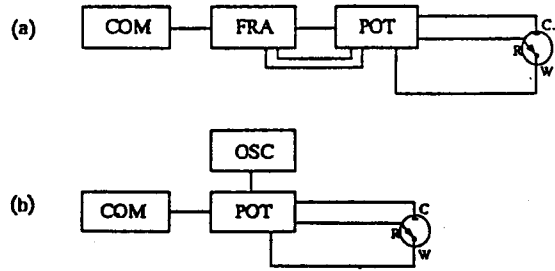


Fig. 1 Experimental set up



(a) AC impedance measurements.
 (b) steady-state polarization measurements.

C : counter, W : working, R : reference
 POT : Potentiostat, REC : X-Y recorder
 FRA : frequency response analyzer.
 COM : computer, OSC : digital oscilloscope.

Fig. 2 Block diagram of A.C impedance and S.S.P measurement

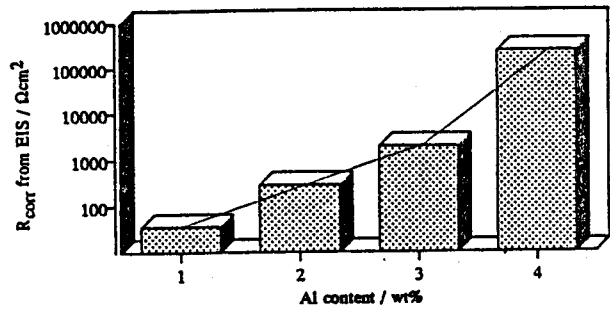


Fig. 4 Effect of Al additive on the corrosion resistance

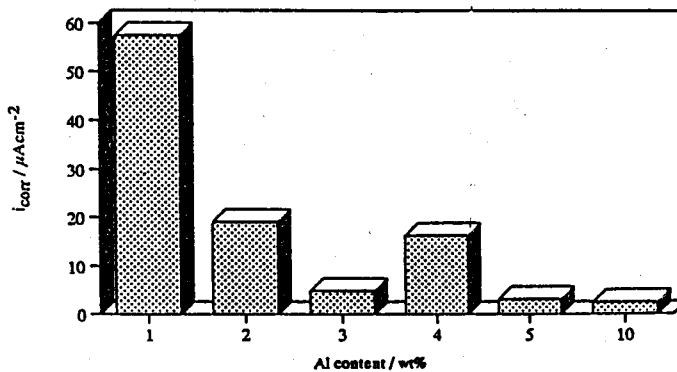


Fig. 3 Effect of Al additive on the corrosion current