

MgNi 전극의 기계적 합금화 조건에 따른 특성 연구 (A Study of the MgNi electrode characteristics by Mechanical Alloying condition)

아주대학교 *박 규 환, 진 역 용

1. 서론

환경 오염 물질인 Cd를 음극으로 사용하는 니카드 전지를 대신하여 수소저장합금을 음극으로 사용하는 Ni-MH 전지가 개발 되었다. 이 전지의 음극으로 사용되는 여러종류의 수소저장합금 중에서 Mg계는 이론방전용량이 1000mAh/g으로 매우 높고 Mg는 지구상에 다량 존재하는 원소로 가격도 다른 계에 비하여 매우 저렴하나 상온에서 수소흡방출 속도가 매우 느려서 350℃ 이상의 고온에서 사용이 가능하며 또한 Mg는 산화되기 쉬운 물질로 전극으로 쓰기에는 문제가 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 기계적 합금화(MA) 방법이 사용되는데 본 연구에서는 이 MA 조건에 따른 전극의 특성을 연구했다.

2. 실험방법

먼저 B/P ratio는 20 : 1로 rpm은 200으로 고정하였다. MgNi 합금은 Mg 분말과 Ni 분말을 각각 사용한 것과 Mg₂Ni 분말에 Ni를 첨가한 것 두가지로 제조 하였다. Planetary mill을 사용하여 milling time을 40h, 60h, 80h, 100h로 하였고 각 조건에서 가공조절제(PCA)로 스테아린산을 첨가한 것과 비교 하였다. Mg_{1-x}NiM_x (M = Zr, Ti, Zn, X = 0.05, 0.1, 0.2) 으로 합금 분말을 제조 하였다. 이 합금 분말의 특성을 조사 하기 위하여 SEM, WDX, XRD를 사용하였다. 합금 분말을 Ni 분말과 1 : 2로 혼합한 후 0.3g을 취하여 상온 press 하여 시편을 제작 10mAh로 6h 동안 충전하였고 5mAh로 -0.6V가 될 때까지 방전 하였고 각 단계 사이의 휴지 시간은 5min으로 하는 충방전 실험을 실시하여 전극의 특성을 조사 하였다.

3. 실험결과

각 조건의 분말들은 milling 시간 60h에서 방전 용량이 가장 크게 나왔으며 특히 Mg 분말과 Ni 분말로 MgNi 조성을 만든 것 보다 Mg₂Ni에 Ni를 첨가한 것이 방전용량과 수명에서 더 양호한 특성을 나타내었으며 각 조성에 PCA를 첨가하여 milling 한 것도 방전 용량뿐만 아니라 전극의 수명이 증가하는 결과를 얻었다. MgNi조성에서 Mg를 소량의 제 3 원소로 치환하여 주면 전극의 방전용량과 수명이 개선된다.

4. 참고문헌

- 1) J. H. Woo and K. S. Lee, J. Electrochem. Soc. 146(3), 819-823 (1999)
- 2) Y. Tsushio and E. Akiba, J. Alloys Comp. 267, 246-251 (1998)
- 3) David Linden, Handbook of Batteries, 2nd ed. 1994