

기계적합금화방법으로 제작한 Ni-MH전지용 Mg₂Ni전극의 불화처리영향
(The Effect of F-treatment on Mg₂Ni Electrode in Ni-MH Batteries
Fabricated By Mechanical Alloying)

김준성*, 이창래, 강성군(한양대학교)

1. 서론

값싸고 풍부한 원료로 제조되며 단위무게당 수소저장량(3.6wt%, 999mAh/g)이 크다는 장점으로 인하여 Mg₂Ni계 금속수소화물은 니켈수소 2차전지의 음극재료로서 아주 유망한 재료이다. 하지만 고온에서만(300℃이상) 수소를 흡·방출할 수 있고 전극제조 시 퇴화가 빠른 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 기계적 합금화 방법으로 제조함과 동시에 표면에 불화막을 생성시킴으로서 재료의 빠른 퇴화방지와 충·방전용량의 변화를 살펴보았다.

2. 실험 방법

본 연구에서는 Mg₂Ni 합금의 제조는 Mg와 Ni 원료분말을 hardened stainless steel ball 과 함께, 볼 대 분말비 5:1 로 장입하여 SPEX 8000D를 사용하여 20시간 MA를 실시하였다. Milling 후 회수된 분말로 직경 1 cm의 pellet 형태의 전극을 제조하였다. 불화막 생성을 위하여 기존의 6N KOH 전해질대신에 6N KOH와 2N KF를 섞은 전해질을 사용한 후 각각의 용량을 자동충방전기를 이용하여 측정하면서 비교·분석하였다. 전극실험후, 전극 pellet을 회수하여 불화막 형성유무와 특성을 확인하기 위해 XRD, SEM, AES등을 통해 분석하였다.

3. 결과 요약

20시간 기계적 합금화한 분말의 XRD, TEM분석을 통하여 Mg₂Ni상의 생성을 확인하였다. 전기화학적인 충방전 실험 결과 불화막이 생성된 경우 최대 방전용량은 280mAh/g이었고 10Cycle 이후에서도 100mAh/g의 용량을 나타내었다. 이는 XRD, AES등으로 전극 표면에 형성된 것이 확인된 porous한 MgF₂ 불화막의 생성으로 전극 성능 퇴화의 주요인인 Mg(OH)₂ 산화막의 형성을 억제하기 때문인 것으로 판단되었다. 또한 MH전극의 요구 특성인 고율 방전에 미치는 효과를 살펴본 결과, 50mAh/g, 100mAh/g의 경우에도 용량이 10cycle까지 90-100mAh/g를 유지하는 효과를 나타냈다.