

금속간화합물 $TiFe_{1-x}Ni_x$ 의 Ni 첨가조성 x 의 변화에 따른 전극특성연구

정순돌*, 정상식, 김기원, 안효준 (경상대학교 첨단소재연구소)

1. 서론

높은 수소 저장 용량을 가지고도 값이 싼 TiFe 금속간 화합물을 MH 전지의 음극재료로 이용하려는 시도가 오랫동안 되어왔으나, 이 합금의 높은 평탄압력과 전해용액 속에서의 자기방전특성 등 여러 가지 어려움으로 그 이용이 방해받고 있다. 그러나 이 합금에 제3의 원소를 첨가함으로써 수소저장특성을 변화 개선하려는 노력이 최근 일부에서 이루어지고 있다. 그러나, 이 합금들의 전극특성에 대하여서는 아직 많이 알려진 바가 없다. 그래서 이 연구에서는 TiFe합금에 첨가되는 원소를 Ni로 하고 그 첨가합량에 변화를 주어 그 조성에 따른 합금의 전극특성을 조사하였다.

2. 실험방법

먼저 전해철과 스폰지 티타늄, 전해 정련된 니켈을 각각의 조성에 맞게 준비한 후 아르곤 분위기 플라즈마로에서 용해하여 합금을 제조한 후, 분쇄기로 파쇄하고 체를 쳐 이들 중 45 마이크론 이하의 크기만을 모아 파우더를 마련하였다. 이를 다시 순도 99.9%, 크기 5 마이크론 이하의 Ni 파우더와 혼합(활물질:0.21, 첨가제:0.09)한 후, 성형몰드에서 압착 성형하여 직경 10mm의 disk pellet을 제조하였다. 최종적으로 준비된 disk pellet을 Ni mesh로 감싸서 실험용 전극으로 사용하였다. 기준전극으로는 Hg/HgO 전극을 사용하였고 대극으로는 백금을 사용하였다. 동전위 테스트와 정전류 테스트를 행하였으며, 정전류 테스트는 3mA의 저전류로 방전하였다.

3. 결과 및 요약

실험된 합금의 조성에서 첨가원소인 Ni의 조성이 몰비로 20%까지 증가함에 따라 단계적으로 방전용량이 약 175mA/g까지 증가하는 것으로 나타났으며, 이 이상의 Ni 조성에서는 다시 감소하였다. 사이클반복에 따라 약 5회이내에서 활성화되었으며 사이클이 거듭됨에 따른 용량감소가 관찰되었다.

4. 결론

일반적으로 방전용량이 낮은 Ti-Fe계 합금에서 플라즈마용해법으로 제조하고 Ni을 촉매제로 첨가하여 비교적 높은 방전용량을 얻을 수 있었으며, Ni의 함량을 조절함으로써 방전특성을 개선시키는 효과를 얻었다.

5. 참고문헌

1. M.H. Mintz and S. Vaknin, S. Biderman and Z. Hadari, J. Appl. Phys. 52(1), January 1981
2. H.I. Miller, J. Murray, E. Laury, J. Reinhardt and A.J. Goudy, J. of Alloys & Comp. 231. 670-674, 1995
3. Kei Nomura and Etsuo Akiba, J. of Alloys & Comp. 231. 513-517. 1995