

Ti-Fe-X계 금속수소화물 전극의 활성화 처리에 관한 연구

이장은, 이정섭

한양대학교 금속공학과

1. 서론

Ni/MH 축전지는 기존의 Ni-Cd 축전지에 비해 방전용량이 1.5배 이상이고 Cd, Pb 등의 공해물질을 배출하지 않아 활발히 연구 개발되고 있다. 특히 Ti-Fe계는 가격이 저렴하고 이론용량(516mAh/g)이 큰 장점이 있으나, 초기 활성화가 어려워 축전지에 응용시 실제용량이 이론용량의 10% 정도로 작게 나타난다. 따라서 본 연구에서는 활성화 특성 개선을 위해 Ti-Fe에 제 3원소(X)로 Ni, Cr, Co, Mo 등을 첨가하여 기계적 합금화하고, 전극을 KOH, H₃PO₂, HF용액에서 활성화 시키는 방법을 연구하였다.

2. 실험 방법

고순도의 Ti, Fe, X(Ni, Cr, Co, Mo)분말을 attritor에 장입하여 Ar분위기에 서 300rpm으로 40 hrs 동안 합금화하였다. 도전체로 Ni분말을 첨가해 전극을 제작하여 KOH, H₃PO₂, HF용액에 넣고 온도,시간등을 조절하여 활성화 처리를 하였다. S.C.E.를 기준전극으로, Pt을 대극으로 하는 half cell(6N KOH)을 제작하여 전기화학적 방법으로 수소를 충,방전시키면서 Cell전위, 전극용량 등을 측정하여 활성화 여부를 확인하였다. 활성화 전·후, 싸이클 전·후의 SEM 분석을 통해 표면 형상과 표면 성분원소의 변화를 분석하였다.

3. 결과

기계적 합금화한 Ti-Fe-X계 전극은 70℃ KOH용액에서 48 hrs에 활성화 되었으며, 첨가원소(Ni, Mo, Cr, Co)의 영향으로 활성화가 촉진되어 TiFe_{0.6}Ni_{0.1}Co_{0.1}Cr_{0.1}Mo_{0.1}이 400 mAh/g으로 가장 높은 방전용량을 나타내었다. 기계적 합금화한 비정질 합금은 hydride phase를 형성하지 않고 solid solution 상태로 수소를 흡수하였으며, 결정질 합금보다 큰 방전용량을 나타내었다. 그러나, Ti-Fe-X계 전극은 충·방전 싸이클이 진행됨에 따라 전극표면의 산화로 인해 크게 deactivation 되었다.

4. 참고문헌

1. B.K. Zaitos, L.D. Hudson : Electrochem. Soc. Proceeding Vol.92-5 (1992)
2. Andreas Züttel, Felix Meli : J. Alloys Comp., 209 (1994) 99
3. J.J.G. Willems : Philips Tech. Rev., No. 1/2 (1986)