

BFB13

도전재로 VGCF가 첨가된 부극의 SEM 및 전지 특성 연구 Study of SEM and Battery Characteristics of LPB using MCMB Anode added VGCF as a conducting agent

진봉수, 정재국, 문성인, 노형곤*, 김기호*
한국전기연구원 전지연구그룹, *삼성SDI

젤형 고분자 전해질을 사용한 리튬이차전지가 일본의 Sony를 비롯한 몇몇 외국 기업에서 상용화에 성공을 하였다. 그러나 아직까지 국내에서는 상용화를 위한 연구개발이 진행 중이다. 젤형 고분자 전해질 리튬이차전지 연구의 대부분은 젤형 고분자 전해질에 초점을 맞추고 있지만 정극이나 부극에 대한 성능 개선도 요구되고 있다.

본 연구에서는 부극의 성능 개선 연구의 하나로 구형의 활물질에 대해 선형의 도전재를 사용함으로써 전지 성능을 개선하고자 하였다. 도전재의 함량에 따른 부극의 도포면과 단면을 관찰하였고 전지 특성을 조사하였다. 이러한 결과를 바탕으로 최적 도전재 함량을 도출하고자 하였다.

본 연구에서는 공정자동화에 보다 접근이 용이한 방법으로 고분자 전해질을 직접 사용하는 것보다는 고분자 전해질의 매트릭스 고분자인 AMS/PAN 만을 코팅한 후 리튬염을 포함한 전해액으로써 이를 팽창시켜 이온전도성을 나타내도록 하였다. 정극은 LiCoO_2 활물질:도전재:결합제 = 90:6:4%의 조성으로 제조하여 실험에 사용하였다. 부극은 MCMB:VGCF:PVdF = 92:0:8%의 조성을 기본으로 하여 VGCF의 함량을 높이고 그에 비례하여 PVdF의 함량을 낮추어 제조하였다. 이렇게 제조된 고분자 전해질, 정극 및 부극을 사용하여 전지를 제조하였고 외장은 라미네이트 필름을 사용하였으며 C/20 rate로 전지를 formation한 후에 전지의 내부저항과 전지 특성을 조사하였다. 또한 VGCF의 함량을 달리하여 제조된 부극을 전자현미경을 사용하여 도전재와 활물질의 분산 상태를 조사하였다. 상기의 전지 특성 결과와 전자현미경 실험 결과를 연관지어 상호관계를 해석하고자 하였다.

부극 도전재로 VGCF를 사용하고 MCMB 2528을 활물질로 사용한 경우, VGCF가 3~4% 정도 첨가되는 것이 전지의 출력 특성과 사이클 특성이 양호하게 나타났으며 4% 이상 첨가되는 경우에는 거의 특성 개선 효과가 나타나지 않았다. 그리고 전자현미경 사진에서는 3%까지 VGCF가 첨가되는 경우에는 점차적으로 활물질 사이에 분산되어 있는 것이 표면과 단면 모두에서 관찰할 수 있었으며 4% 이상의 VGCF가 첨가되는 경우, VGCF가 과다하게 존재하여 분산 상태가 불량한 부분이 관찰되었다. 따라서 전지 특성과 전지 특성을 고려하면 VGCF를 도전재로 첨가하는 경우 3~4%의 범위에서 첨가하는 것이 최적임을 확인할 수 있었다.