리튬 이차 전지

–

발명자(소속)

최남순(친환경에너지공학)

–

키워드

리튬이차전지, 스피넬,
양극재, 음극재,
전해질, 내전압성

–

문 의

울산과학기술원
기술사업화센터
· 담당 : 차수미 선생님
· T. 052-217-1353
· E-mail. smcha@unist.ac.kr

01 기술개요

본 기술은 고전압용 스피넬 양극과 음극 및 전해질을 포함하고,전해질은 리튬염, 유기용매 및 화합물을 포함하는 리튬 이차 전지에 관한 것으로 고온에서 내전압성이 우수함

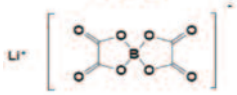
기술 특 · 장점

· 본 기술은 에너지 저장 장치인 리튬이차전지로 적용할 수 있음

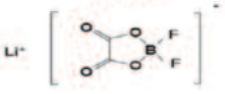
· 전기, 전자, 통신 및 컴퓨터 산업이 급속히 발전함에 따라 고성능 및 고안전성의 이차 전지에 대한 수요가 최근 급격히 증가하고 있으며, 특히 경량화 및 소형화가 요구되고 있음. 또한 전기 자동차의 개발 필요성으로 인해 고출력,고에너지 밀도를 갖는 전지의 개발이 요구되고 있음. 종래 기술은 약 5V까지 충전되는 고전압 환경 하에서 전해질이 산화분해되기 쉽고 자동차용 전지 등에서 높은 출력이 요구될 때 전지가 발열하여 전지 성능을 저하시킬 수 있음

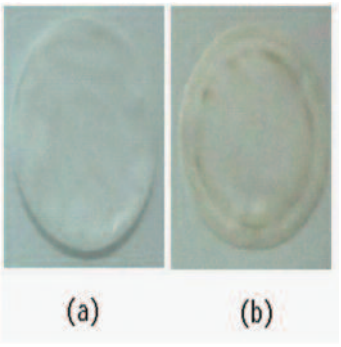
· 본 기술의 리튬 이차 전지 구성성분인 고전압용 스피넬 양극 활물질은 입방정(cubic)구조와 같은 3차원 구조를 가지므로 리튬 이온의 이동경로가 짧고 이온전도도가 높아 고율 충방전에 유리하고, 그림과 같은 화학식으로 표현되는 화합물은 고전합 하에서 전해질의 다른 성분보다 먼저 분해되어 리튬염 또는 유기용매가 산화분해되는 것을 억제할 수 있음. 따라서 고온에서 내전압성이 우수한 고전압 양극용 전해질을 제공하여 리튬 이차 전지의 성능을 개선할 수 있음

화학식1



화학식2





기술응용분야

응용분야	에너지 저장 장치
적용제품	리튬이차전지
관련업체	삼성SDI, LG화학, Maxwell, 파나소닉,소니, ATL

연구개발 현황

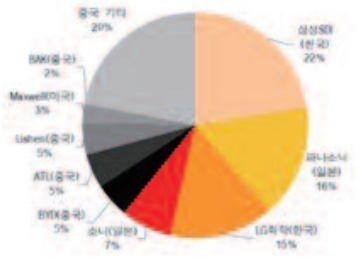
구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	완료
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장동향

- 2013년 세계 리튬 이차전지 시장규모는 20조원으로 추정되며, 2014년 세계 리튬 이자전지 시장은 전년대비 15% 이상 증가한 23조원에 달할 전망임
- 2014년 핸드폰 및 노트북용 소형 IT기기용 리튬 이차전지 수요는 14.7조원으로 전체 수요의 64%를 차지함
- 세계 리튬 이차전지 시장은 전기차 및 에너지저장용 중대형 이차전지시장이 성장을 견인할 전망으로 23조원 규모의 리튬 이차전지 시장 규모가 2020년 64조원으로 성장할 전망임
- 친환경 자동차로 주목받고 있는 전기차의 리튬 이차전지 시장은 2014년 5.7조원에서 2020년 15.6조원으로 연평균 20%씩 성장할 전망임
- 에너지 저장용 리튬 이차전지 시장은 2013년 1.4조원에서 2015년 5.3조원 2020년 29.7조원 규모로 급성장할 전망임

업체동향

- 세계 리튬이온전지 시장에서 글로벌 Top 10 업체 중에서 미국의 Maxwell을 제외한 9개 업체가 한국, 일본, 중국 기업임
- 2013년 기준 삼성 SDI가 시장점유율 28%로 1위를 차지하고 있으며, LG화학이 18%로 업계 1,2위를 차지하고 있음



[세계 리튬 이차전지 국가별 시장점유율 현황]

개발동향

· 양극재는 리튬 이차전지 소재 가격 중 약 44%를 하는 핵심소재로 리튬코발트산화물, 리튬망간산화물, 리튬인산철산화물이 많이 사용. 한국 및 일본 기업들은 활성이 높은 리튬코발트산화물(LCO), 니켈코발트망간(NCM) 계역을 개발하고 있으며, 미국 및 중국 기업들은 리튬인산철산화물(LFO) 개발에 집중하고 있음

· 리튬코발트산화물(LCO)은 에너지 출력 및 높은 수명으로 상업화 초기에 가장 널리 사용되어 왔으나, 희귀금속인 코발트 높은 가격과 안정성 문제로 코발트 성분의 일부를 망간 및 알루미늄으로 대체되는 추세임

문헌정보

구분	국가	출원번호	등록번호	발명의 명칭
특허	KR	2013-0138545	-	리튬 이차 전지

구분	제목	저널명	발행연도
논문	Using a lithium bis(oxalato) borate additive to improve electrochemical performance of high-voltage spinel LiNi0.5Mn1.5O4 cathodes at 60oC	Electrochimica Acta	2013년

연구과제정보

사업명	과제명	주관부처명	연구기간
대학 IT 연구센터 육성지원사업	휴대전자 기기용 리튬 이차 전지 소재기술개발	미래창조과학부	2013.01.01 ~ 2013.12.31