고온 안정성 및 성능이 우수한 전기화학 소자

01 관련특허

- 고온안정성 및 성능이 우수한 전해액 조성물 및 이를 포함하는 전기화학소자 (10-2013-0048766)
- ELECTROLYTE COMPOSITION HAVING IMPROVED HIGH TEMPERATURE STABILITY AND PERFORMANCE COMPRISING ADDITIVE AND ELECTROCHEMICAL DEVICE COMPRISING THE SAME (PCT/KR2013/004135)

02 기술 개요

- 본 기술은 리튬 이차전지, 커패시터(capacitor). 태양전지 및 에너지저장장치 등의 전기 화학소자 분야에 활용되는 고온안정성 및 성능이 우수한 전해액으로써 우수한 전지성능 및 안정성을 구현하면서도 액체와 같은 높은 이온 전도 특성을 나타낼 수 있어 전기 화학소자의 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

기존기술 대비 개선점

· 짧은 시간 내에 큰 전류가 흐르게 될 경우 IR 발열에 의해 전지가 가열되면서 발화/폭발의 위험성이 있음

· 전해액과 전극 사이의 반응 결과 가스가 발생하여 전지 내압이 상승하게 되면 일정 압력 이상에서 리튬 이차전지는 폭발하게 됨

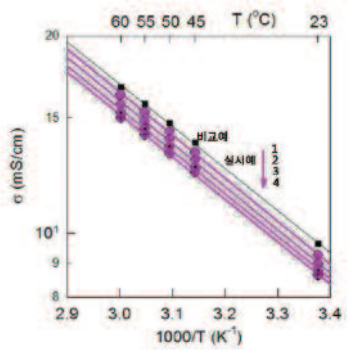
전지의 발화/폭발의 위험성

본 기술의 개선점 및 해결방안

상온에서 전해액 주입 시 액체와 같은 낮은 점성을 나타내어 분리막에 전해액을 쉽게 침지함

고온 보관 시 비가역적인 젤 상태로 상태 변화를 일으켜 전해액 변성 및 가스발생을 막아 우수한 전지성능 및 안정성 구현

액체와 같은 높은 이온 전도 특성을 나타내어 전기화학소자의 제조에 유용하게 사용할 수 있음



[전해액의 온도 변화에 따른 이온 전도도]

발명자(소속)
송현곤
(에너지 및 화학공학부)

연구분야
전기화학

거래유형
라이센스

기술가격
별도 협의

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

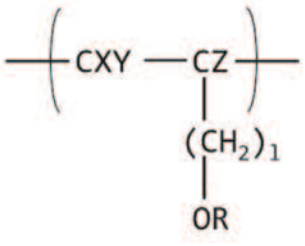
구현방법

고온 안정성 및 성능이 우수한 전기화학 소자는 다음과 같은 특징이 있음

① 겔화 첨가제는 하기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 하나 이상 포함하는 폴리머 또는 올리고머 혼합물임

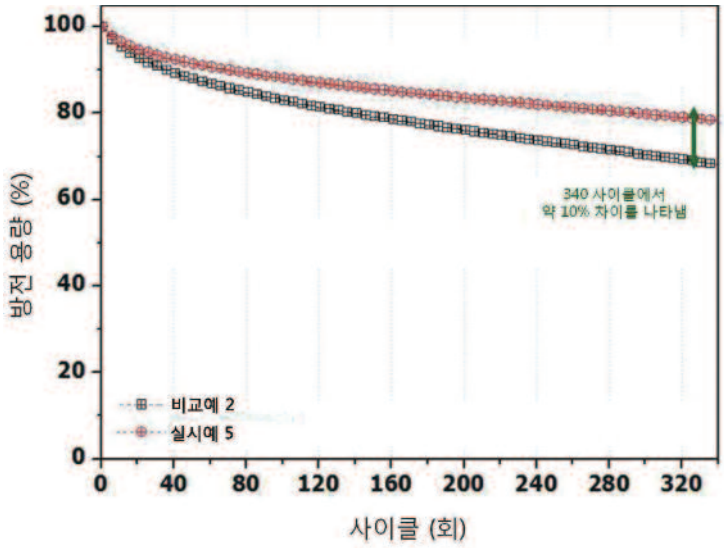
② 본 기술의 전해액 조성물은 첨가제 자체 또는 첨가제와 용매간의 상호작용을 통하여 액체 상태에서 겔 상태로 변화할 수 있음

③ 조성물에 포함된 첨가제의 시아노 반응기는 전극과의 계면에서의 리튬 이온이 원활하게 이동하는것을 도와줌



[화학식 1]

대표도면



[충방전 사이클에 따른 전지의 방전용량을 나타낸 그래프]

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	

시장규모

· 국내 플렉서블 전고체 리튬이차전지 시장 : 2018년 기준 936억 원

기술동향

· 고체 전해질을 활용한 전고체 리튬이차전지의 경우, 기존 기술에 비해 발화 및 전압 안전성이 높고 고에너지밀도화가 가능함

· 또한 시스템 간소화가 가능하며 고밀도 패키징을 통해 모듈 및 팩의 에너지 밀도 향상이 가능함

· 최근 무용매계 또는 젤 고분자 전해질을 기반으로한 리튬폴리머전지와 증착형 박막전지 관련 연구가 지속 진행 중이며 최근에는 플랙서블 전고체 리튬이차전지의 연구가 활발함

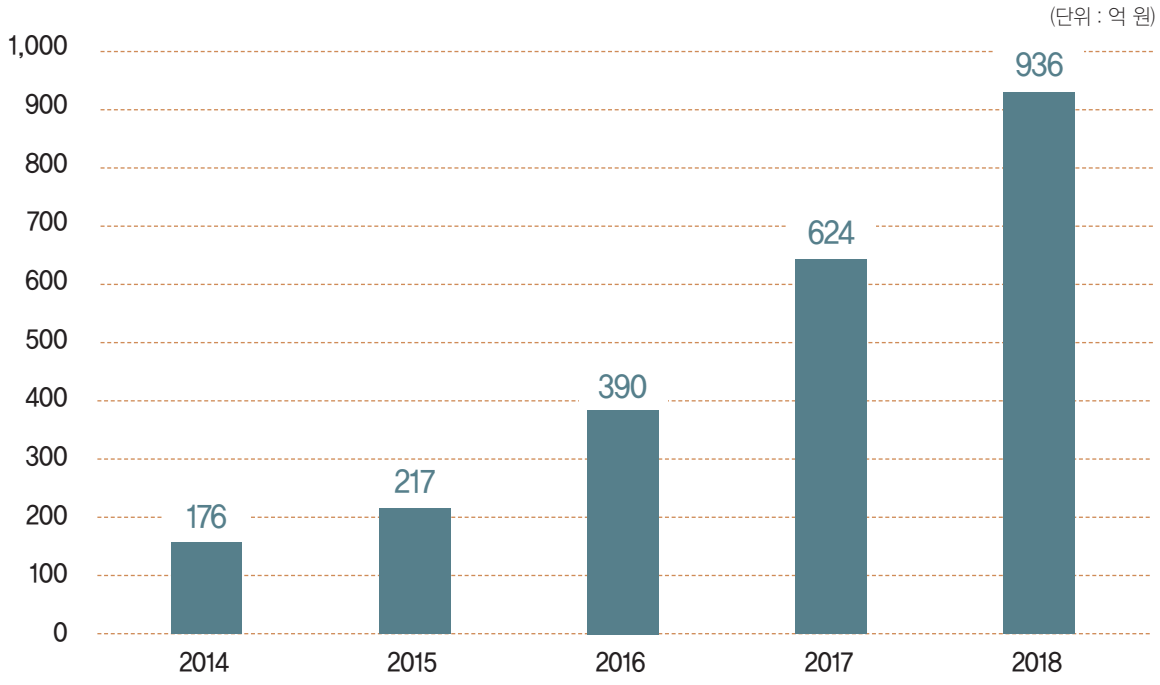
· 주요 연구개발 참여 기업으로는 국내로는 한국전자통신연구원, 삼성종합기술원, GS나노텍 등이 있으며, 해외로는 미국의 Planar Energy, PolyPlus, 일본의 Toyota, Idemitsu 홍산 등이 있음

시장동향

· 국내 플렉서블 전고체 리튬이차전지 시장 규모는 2014년 176억 원에서, 2015년 217억 원, 2018년에는 936억 원을 형성할 것으로 보임

· 해외 플렉서블 전고체 리튬이차전지 시장은 2014년 1,800억 원 규모에서 2018년에는 9,400억 원 규모로 약 5배 이상 성장할 것으로 예측됨

· 플랙서블 전고체 리튬이차전지를 응용한 제품의 생산은 약 2015년부터 가능할 것으로 보이며, 기존 필름전지 대비 20%이상 가격경쟁력 확보할 수 있을 것이라 예상



[국내 플렉서블 전고체 리튬 이차전지 시장 규모] 출처 : ETRI