# 전기화학적 성능이 뛰어난 이차전지 실리콘 바인더

## 01 관련특허

- 비가교-가교 고분자 혼성 바인더, 이의 제조방법 , 및 이를 포함하는 리튬 이차전지용 음극 활물질 조성물(10-2013-0125948)
- MANUFACTURING METHOD OF NON-CROSSLINKED AND CROSSLINKED HYBRID BINDER, NON-CROSSLINKED AND CROSSLINKED HYBRID BINDER MADE BY THE SAME, NEGATIVE ACTIVE MATERIAL FOR RECHARGEABLE LITHITUM BATTERYCOMPRISING THE SAME (PCT/KR2013/009591)

## 02 기술 개요

- 본 기술은 음극 활물질 간의 결착력 및 집전체와의 결착력을 높여 음극 활물질의 부피 팽창 후에도 강한 결착력을 가지는 실리콘 바인더이다. 본 기술에 따르면 음극의 부피 팽창을 최소화시킴으로써 수명 특성 및 전기화학적 성능이 향상될 수 있다.

### 기존기술 대비 개선점

· 기존의 바인더 보다 유연성이 높으며 부피 팽창 후에도 강한 결착력을 가짐

· 기존의 바인더의 경우 유연성 낮아 부피팽창 후 탈리 및 갈라짐 현상이 보이나 개발된 기술의 경우 탈리 및 갈라짐 현상이 보이지 않음

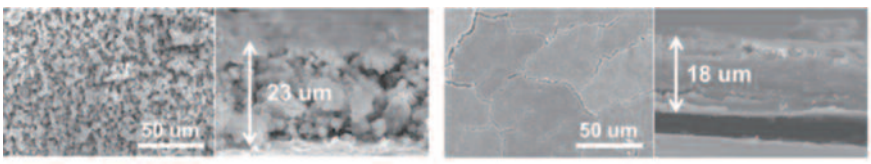
**부피 변화에 따른 전기화학적 성능의 감소**

**본 기술의 개선점 및 해결방안**

비가교-가교 고분자 혼성 바인더는 음극 활물질과 함께 음극 형성에 사용됨

음극 활물질 간의 결착력 및 집전체와의 결착력을 높임

음극의 부피 팽창 후에도 강한 결착력으로 인해 수명 특성 및 전기화학적 성능이 뛰어남




[본 기술에 따른 전극의 SEM]

**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

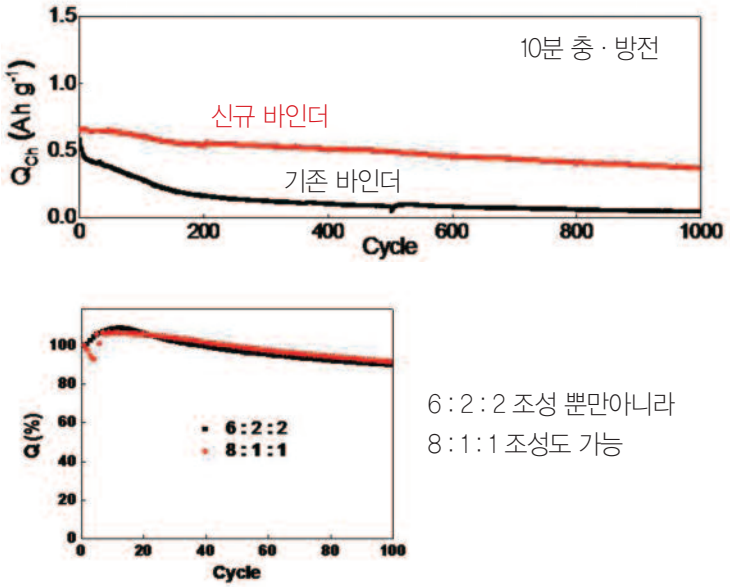
전기 화학적 성능이 뛰어난 이차전지 실리콘 바인더는 다음과 같은 단계로 구성됨

① 비가교 고분자를 용매에 용해시켜 비가교 고분자 용액을 제조

② 비가교 고분자 용액에 가교 고분자를 첨가하고 80~100℃의 온도에서 2~3시간 교반

③ 반응액을 실온으로 냉각하는 단계를 포함하는 비가교–가교 고분자 혼성 바인더를 제조

## 대표도면




6 : 2 : 2 조성 뿐만아니라
8 : 1 : 1 조성도 가능

[사이클 횟수에 따른 전지의 충전용량의 변화]

## 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

· 세계 리튬이차전지 시장 : 2018년 기준 3조 6,130억 엔

## 기술동향

· 리튬이차전지는 양극재, 음극재, 전해질, 분리막 등의 주요 4가지 물질로 구성

· 리튬이차전지 양극재는 저렴하고 안전한 리튬이차전지 개발을 위한 새로운 양극물질 개발이 활발이 진행 중이며, 현재 양극 활물질의 용량은 180mAh/g 이나 현재 200mAh/g이상의 용량을 지닌 양극 활물질 개발이 필요

· 리튬이차전지 분리막은 주로 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀계 다공막들이 주로 활용되나, 여전히 기계적 강도가 취약하고, 열 변형이 심한 단점을 지니고 있음

· 리튬이차전지 전해질은 안전성이 요구되므로, 유기 용매 대신 이온전도도를 향상 시킨 폴리머 전해액이 확대될 것으로 보임

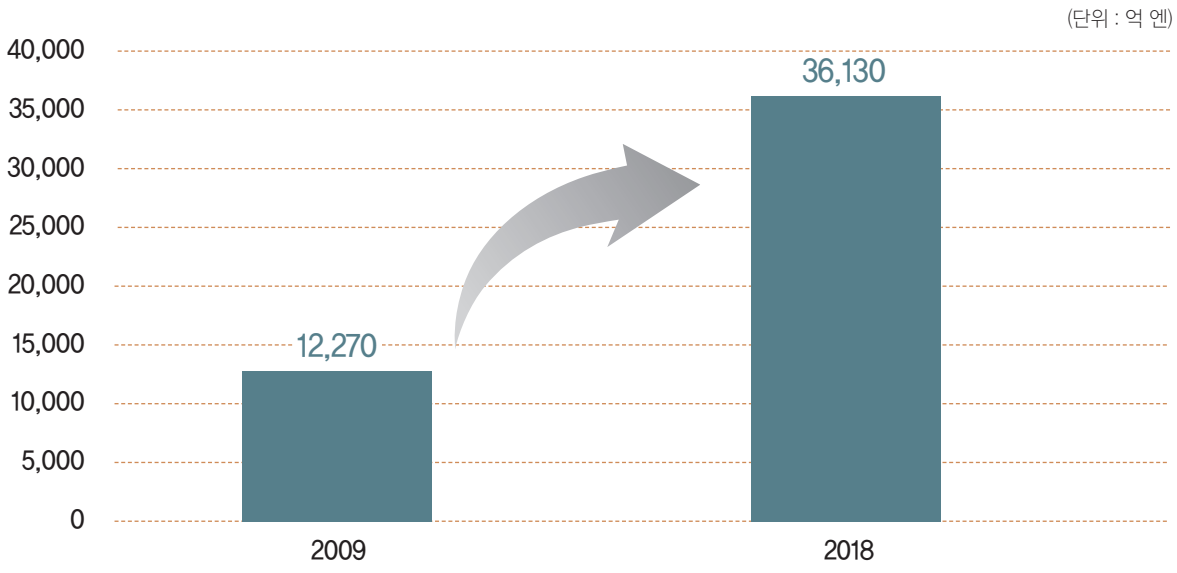
## 시장동향

· 세계 리튬 이차전지 시장 규모는 2009년 1조 2270억 엔에서 2018년 3조 6,130억 엔 규모로 성장할 것으로 예상

· 리튬 이차전지 시장은 향후 10년간 연평균 15% 성장이 예상됨

· 전체 이차전지 시장에서 리튬이차전지 제품이 차지하는 비중은 2009년 76%에서 2018년 94% 대로 확대될 것으로 전망

· 전체 리튬 이차전지 시장은 일본, 한국, 중국 업체가 시장을 주도하고 있음




[세계 리튬 이차전지 시장 규모] 출처 : IIT(2011)