

# 배터리 (Overweight)

## 애경케미칼의 음극재 바인더

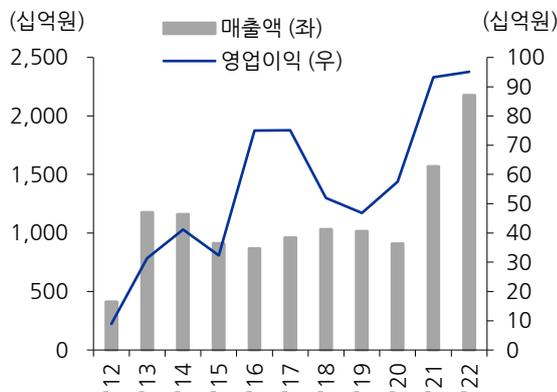
### 배터리 산업 포인트

양극재는 니켈 리치가 한계에 도달하였고, 하이망간, LFP 등 다양한 케미스트리가 도입되고 있는 상황. 음극재의 성능을 향상시키기 위한 실리콘 음극재가 각광을 받고 있으며, 음극 바인더의 중요성 부각 전망

에너지/인프라/배터리 황성현\_02)368-6878\_tjdgus2009@eugenefn.com

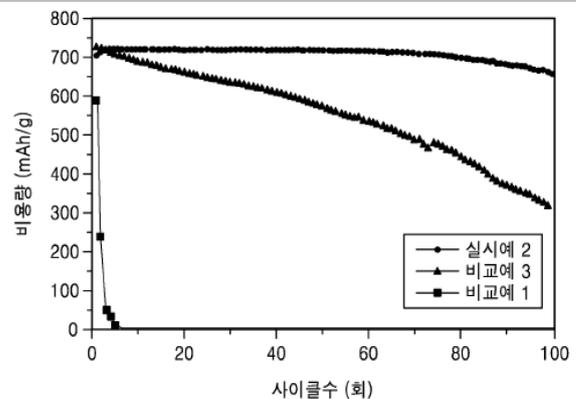
- 언론에 의하면, 애경케미칼은 리튬전지용 실리콘 음극 바인더의 상용화를 진행 중
- 동사는 삼성SDI와 공동 출원하였던 실리콘 음극재용 고분자 바인더의 특허를 지난 2021년 6월 최종 취득하였음
- 실리콘 흑연 음극재는 높은 용량과 우수한 전기전도도를 가져 차세대 배터리 개발에 필수적
- 다만, 실리콘의 큰 부피 변화로 불안정한 SEI 피막이 형성되어 배터리 수명이 제한됨
- 또한 낮은 방전 전위는 리튬 증착을 유발해 덴드라이트 발생으로 이어지며 안전 문제를 초래
- 그러나 APP와 PAA를 첨가한 복합고분자 바인더를 적용하면 상기의 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대
- 이를 적용 시 1,000사이클에 용량 감소율이 0.03%에 불과하며 열폭주 발생 시 내화 역할까지 가능
- 고분자 음극 바인더의 상용화가 실리콘 음극재 시장 성장을 더욱 촉진할 것으로 기대
- 실리콘 음극재용 바인더 상용화 소식에 동사의 주가는 이를 연속 상한가 기록. 시가총액이 3천억원 이상 증가했으며, K-배터리 평균 PER 20배 규모로 역산 시 시장은 동사의 2차전지 실적을 150억원 규모로 반영
- 이는 공동 특허를 출원한 삼성SDI의 2025년 예상 설비 규모 100GWh의 30%, CAPA 3천톤, 매출액 1천억원, 영업이익 150억원에 해당하는 수준으로 설명이 가능하며, 대표적인 실리콘 음극재 Peer 대주전자재료는 2025년 기준 30배에 거래 중

도표 1. 애경케미칼 매출액 및 영업이익



자료: Quantivise, 유진투자증권

도표 2. 음극재 비용량과 사이클 수

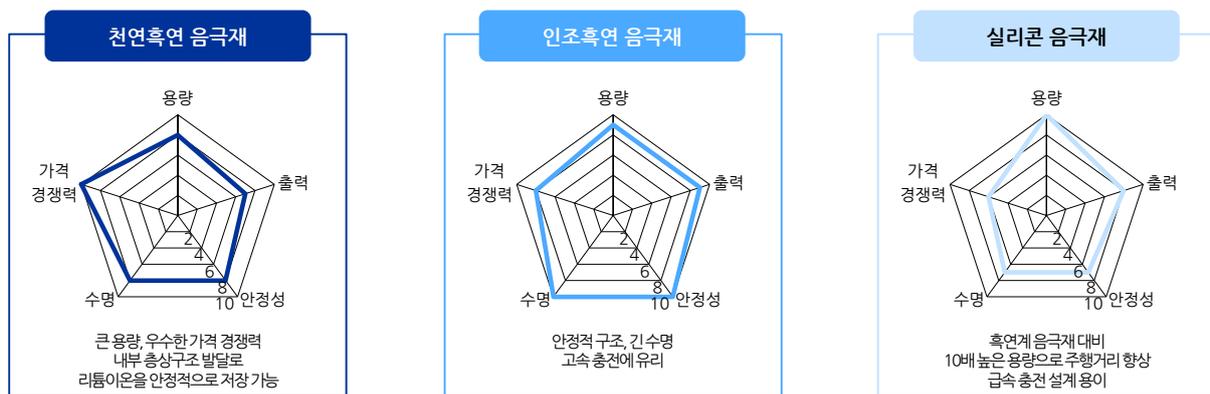


자료: 특허청, 애경케미칼, 유진투자증권

실리콘 흑연 음극재는 높은 용량과 우수한 전기전도도를 갖고 있어 차세대 배터리 개발에 꼭 필요한 소재이다. 그러나 실리콘 음극재는 열악한 순환성과 안전성 이슈 때문에 적용이 더디게 되고 있다. 실리콘 흑연 음극재의 전기화학적 성능 향상과 안전성 강화를 위해 폴리인산암모늄(APP)과 폴리아크릴산(PAA)가 첨가된 복합 내화성 고분자 바인더가 상용화 준비 단계에 있다. 이 고분자 바인더는 3 차원 구조를 형성하여 음극의 물성을 향상시킬 뿐만 아니라 전극 표면을 균일하게 덮어 전극과 전해질 간의 반응을 효과적으로 감소시키고 성능을 향상시킨다. 1,000 사이클 배터리에 용량 감소율은 0.03%에 불과하여 열 폭주 발생시 내화 역할도 할 수 있다.

현재 출시되는 흑연-실리콘 음극재는 해결해야 하는 이슈들이 있는데 1) 실리콘의 큰 부피 변화로 인해 불안정한 SEI(Solid-Electrolyte Interface) 피막을 형성하여 배터리 수명이 최대 500 사이클로 제한된다. 2) 배터리의 과전압은 급속 충전, 과충전 시 장기 노화로 이어져 불균일한 전기 화학 반응을 일으키고 낮은 방전 전위는 리튬 증착을 유발하는 경향이 있다. 이는 리튬 덴드라이트 발생으로 이어져 안전 문제가 발생하고 화재 사고는 더 늘어난다.

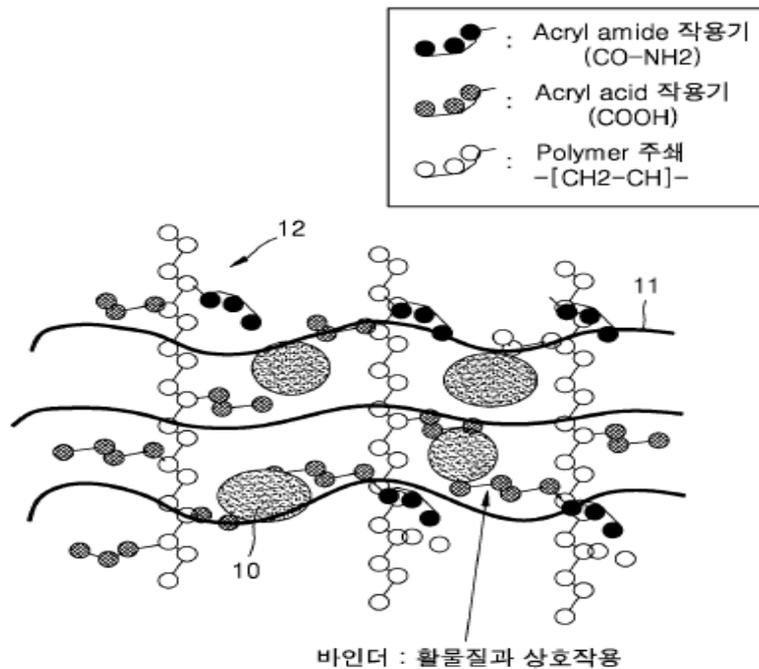
도표 3. 음극재 종류 및 특성



자료: 유진투자증권

최근 여러 논문을 통해 APP 와 PAA 를 열처리하여 복합고분자(APP-PAA)를 적용하면 이를 해결할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 물성 시험 결과 복합 고분자가 재료 표면에 균일하게 분포되어 있으면 형성된 3 차원 구조가 음극재의 기계적 물성을 향상시킨다. 또한 복합 구조가 음극 표면 보호층을 구성하여 전해질 사이의 부반응을 감소시킨다. 또한 복합층은 Li3N 및 Li3PO4 친유성 성분으로 구성된 전해질의 침투를 방지해 사이클링 동안 안정적인 SEI를 형성한다. 결과적으로 복합고분자를 사용한 전지의 성능은 기존과 동일하며, 사이클은 더 늘어날 수 있다. 현재 양극재로 LFP, 음극은 실리콘 흑연을 사용할 수 있을 것으로 보이며 실리콘 팽창으로 인한 미세 균열을 방지함과 동시에 활물질이 전해질에 의해 침식되는 것을 효과적으로 방지하여 전기 화학적 성능을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 또한 열폭주 발생 시 난연 APP 가 분해되어 불연성인 인계 고분자를 생성하고, 연소촉진제와 가연성 물질을 격리시켜 열폭주 경로를 차단하는 소화 효과를 발휘할 수 있다. 고분자 음극 바인더의 상용화로 실리콘 음극재의 시장은 더 가파르게 커질 것으로 기대된다.

도표 4. 삼성 SDI, 애경케미칼의 음극재 바인더 특허



자료: 특허청, 애경케미칼, 유진투자증권

**Compliance Notice**

당사는 자료 작성일 기준으로 지난 3개월 간 해당종목에 대해서 유가증권 발행에 참여한 적이 없습니다  
 당사는 본 자료 발간일을 기준으로 해당종목의 주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다  
 당사는 동 자료를 기관투자가 또는 제 3 자에게 사전 제공한 사실이 없습니다  
 조사분석담당자는 자료작성일 현재 동 종목과 관련하여 재산적 이해관계가 없습니다  
 동 자료에 게재된 내용들은 조사분석담당자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다  
 동 자료는 당사의 제작물로서 모든 저작권은 당사에 있습니다  
 동 자료는 당사의 동의 없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다  
 동 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다.  
 따라서 어떠한 경우에도 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙자료로 사용될 수 없습니다

**투자기간 및 투자등급/투자의견 비율**

종목추천 및 업종추천 투자기간: 12개월 (추천기준일 종가대비 추천종목의 예상 목표수익률을 의미함)

당사 투자의견 비율(%)

· STRONG BUY(매수)	추천기준일 종가대비 +50%이상	0%
· BUY(매수)	추천기준일 종가대비 +15%이상 ~ +50%미만	94%
· HOLD(중립)	추천기준일 종가대비 -10%이상 ~ +15%미만	5%
· REDUCE(매도)	추천기준일 종가대비 -10%미만	1%

(2023.3.31 기준)