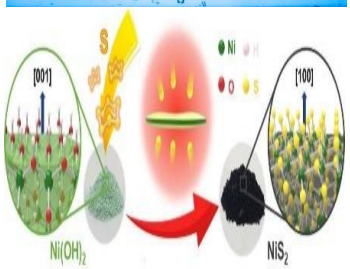
산소 환원 및 발생 반응용 촉매 및 이의 제조방법

기술보유기관 : 고려대학교 거래유형 : 추후 협의 기술 가격 : 별도 협의
연구자 정보 : 김동완 교수 / 고려대학교 전기전자공학부
기술이전 상담 및 문의 : 김정은 팀장 / 02-3290-5837 /jekim2018@korea.ac.kr



〈산소 환원 및 산소 발생 반응용 촉매의 제조방법을 도시한 모식도〉

기술개요

이차원 구조의 NiS_2 나노시트를 합성하고, 이를 리튬공기전지 양극용 촉매로 사용하는 기술임

연구의 필요성

화석연료의 고갈이나 고유가 등에 따른 기존 에너지 저장기술을 해결할 필요가 있음

- 음극으로 리튬을 사용하는 리튬공기전지는 차세대 이차전지 중 가장 높은 에너지 밀도를 가지는 것으로 평가되고 있음
- 산소환원반응과 산소발생반응 사이의 과전압 감소를 위해 양극에 귀금속 촉매를 사용하지만 제조 단가가 높아 상용화가 어려움
- 고활성 및 고안정성을 갖는 저가형 신규 촉매의 개발이 필요함

기술완성도

TRL 2단계 : 실용목적 아이디어/ 특허 등 개념 정립

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/실험	실용목적 아이디어/특허 등 개념 정립	연구실 규모의 성능 검증	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	시제품 제작/성능평가	Pilot 단계 시작품 성능평가	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	시작품 인증/표준화	사업화

차별성 및 효과

차별성

산소 환원 및 산소 발생 반응용 촉매의 제조방법

- 혼합용액 제조 단계에서 혼합용액의 pH가 9 ~ 11이 되도록 상기 암모니아 수용액을 첨가함
- 160 ~ 210 ℃에서 수열합성함
- NiS_2 나노시트 합성 단계에서 황 분말을 열처리하여 기화된 황과 $Ni(OH)_2$ 나노시트 전구체가 반응함

기술 개발 효과

NiS_2 나노시트(nanosheet)로 이루어진 촉매

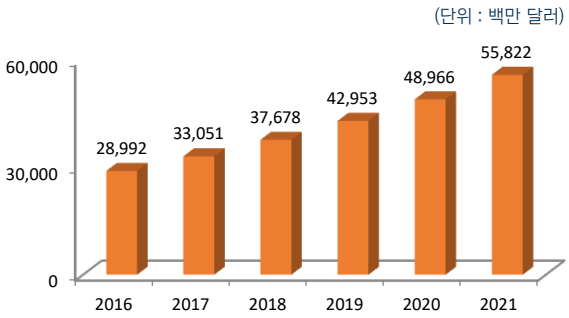
- 높은 촉매 활성도를 지닌 저가형 촉매임
- 산소 환원 및 산소 발생 반응용 양기능성 촉매로 활용 가능함
- 구조적 제어를 통해 나노시트 형태의 이차원 구조로 형성되어 높은 촉매 활성 면적을 가짐
- 간단한 공정으로 대량생산이 가능하여 향후 리튬 공기전지의 상용화에 기여함

산소 환원 및 발생 반응용 촉매 및 이의 제조방법

기술활용분야

신재생 에너지 저장 분야 등의 다양한 분야에 활용 가능

시장동향



출처 : 산업통상지원부,네비건트 리서치

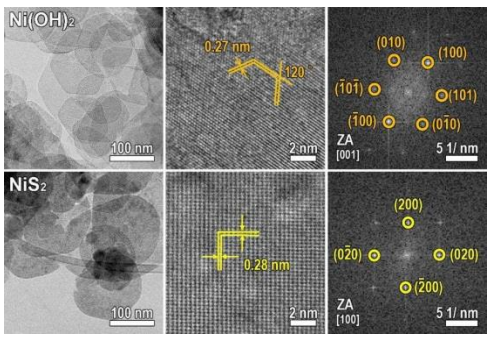
〈에너지 저장 분야의 세계시장〉

- 에너지 저장시장은 전력수요 증가와 신재생에너지 확산 등에 따라 크게 성장할 것으로 전망
- 에너지 저장분야의 세계 시장규모는 2016년 289억 달러에서 2021년 558억 달러로 성장할 전망

기술 구현

$Ni(OH)_2$ 전구체 합성 방법

- 물 100㎖ 용매에 니켈 아세테이트 0.08mol을 충분히 녹인 뒤 암모니아수용액을 넣으면서, pH 9~12 범위 내에서 여러 종류의 혼합용액을 제조함
- 각각 140~200℃의 온도 범위에서 10℃씩 온도를 올려가며 1시간 간격으로 4~12 시간 동안 수열 합성함
- 반응이 종료되면, 물과 에탄올로 세정 후 건조하여 $Ni(OH)_2$ 전구체를 합성함



〈 $Ni(OH)_2$ 전구체 및 NiS_2 촉매의 이미지, 고해상도 TEM 이미지 및 FFT 패턴〉

특허/권리현황

No.	특허명	특허번호
1	산소 환원 및 발생 반응용 촉매 및 이의 제조방법	KR 10-2019-0064014