

01 발표기술

저비용·고성능 나노 구조 연료전지 촉매 개발

+ Inventor Information



유성중 박사

한국과학기술연구원 연료전지연구소

연구이력

- 1) 멀티스케일 고출력 장수명 막-전극 접합체 기술
- 2) 딥러닝 기법을 활용한 환경 적응형 에너지 변환 소재 개발
- 3) 물리적 증착방법을 이용한 고효율, 고안정성 멀티 구조 나노촉매 개발
- 4) 연료전지 상용화 가격 및 성능 달성을 위한 고체 알칼리 연료전지 핵심 원천 기술 개발

+ Applications

- 전기자동차
- 휴대폰
- 노트북
- 중대형 전지

+ Contact Point

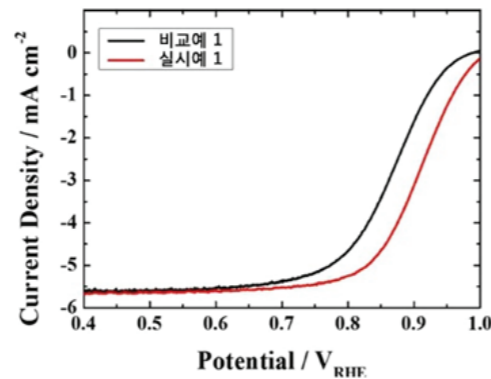
- 소속 : 한국과학기술연구원 연구성과확산팀
- 담당자 : 변지형
- 전화 : 02-958-6328
- E-mail : jhbyun@kist.re.kr
- Homepage : www.kist.re.kr

+ Background

- 연료전지 촉매용 지지체로 탄소 소재가 지금까지 독점적으로 사용되고 있으나, 다양한 운전 조건 하에서 소자 내부가 다양한 전압 변화, 물 또는 다양한 가스 분위기에 노출될 수 있음
- 전극 촉매로 사용되는 Pt/C는 높은 전압 조건하에서 물이나 산소의 노출로 인해 전기화학적으로 부식이나 산화현상을 초래하며 이는, 심각한 연료전지의 성능 열화를 초래하는 인자로 알려져 있음
- 이에 따라, 전기화학적으로 안정한 지지체에 대한 기술개발이 절실히 요구되고 있음

+ Key Technology Highlights

- 종래 연료전지 촉매용 탄소 지지체에 비하여 전기화학적 내화학적 안정성이 향상된 연료전지 촉매용 탄소 지지체임
- 탄소 지지체를 이용한 연료전지용 촉매를 제공함



제조된 Pt/C(질소 원자 도핑) 촉매 및 비교예에 따라 제조된 Pt/C 촉매의 반쪽 전지(Half-cell)를 통해 산소환원반응(ORR) 분극 초기 성능 비교 그래프

+ Discovery and Achievements

- 내부에 질소 원자가 도핑된 탄소 지지체를 이용하여 제조된 촉매는 다양한 운전 조건에서 우수한 촉매 성능(내구성)을 보이며, 그 내구성이 유지되는 우수한 효과를 보임
- 단일 전지 및 스택 기준에서 거의 열화되지 않으므로 전기화학적으로 우수한 내화학적 성능을 갖는 촉매를 제조함

+ Intellectual property rights

| No. | 출원번호 | 특허명 | 현재상태 (2018년 4월 기준) |
|-----|---------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | 10-2015-0094339 (10-1831830) | 연료전지 촉매용 탄소 지지체 및 이의 제조방법 | 등록유지 |
| 2 | 10-2016-0008114 (10-1815248) | 연료전지용 비백금 촉매 및 이의 제조방법 | 등록유지 |
| 3 | 10-2016-0140203 (10-1756343) | 연료전지의 전극 바인더용 신규한 폴리아릴렌에테르계 공중합체, 이를 포함하는 막전극접합체 및 그 제조방법 | 등록유지 |
| 4 | 10-2017-0022488 (10-1827897) | 연료전지용 복합 고분자 전해질막 및 그 제조 방법 | 등록유지 |
| 5 | 10-2017-0029025 (10-1814609) | 수전해 장치용 환원극 촉매 및 그 제조방법 | 등록유지 |
| 6 | 10-2017-0028255 (10-1838630) | 코발트 코어 및 탄소 셸을 포함하는 알칼리인 산소환원 반응용 촉매 및 그의 제조방법 | 등록유지 |
| 7 | 10-2016-0150638 (10-1773969) | 환원반응을 향상시키는 전기화학 반응 셀 | 등록유지 |
| 8 | 10-2016-0145129 (10-1833755) | 이산화탄소 전기화학적 전환 촉매 및 그 제조 방법, 이를 이용한 이산화탄소 전기화학적 전환장치 및 방법 | 등록유지 |
| 9 | 10-2016-0122328 (10-1785303) | 디벤질화 폴리벤지이미다졸계 고분자 및 그 제조방법 | 등록유지 |
| 10 | 10-2016-0104349 | 순수한 이소프탈알데히드 바이셀파이트 부가제 및 그의 신규한 제조방법 | 심사중 |

+ Exemplary Claim

Patent number : 10-1831830

- 존속기간(예상)만료일 : 2035년 7월 1일

Claim Structure

- 전체 청구항(7), 독립항(2), 종속항(5)

Exemplary Claim

- 금속을 담지하는 연료전지 촉매용 탄소 지지체
- 탄소 지지체는 전도성 탄소 지지체 내부에 질소 원자가 도핑된 것
- 전도성 탄소 지지체 내부에 질소 원자가 도핑된 탄소 지지체는 ① 전도성 탄소 지지체와 디시안디아미드(Dicyandiamide)를 1 : 1-2의 중량비로 혼합한 후 ② 일반 공기 하에서 90 내지 150°C로 1차 가열한 다음 ③ 1차 가열된 혼합물을 질소 분위기하에서 500 내지 650°C로 2차 가열하여 수득한 것을 특징으로 하는 연료전지 촉매용 탄소 지지체

<청구항 계층 분석>

