

24 PEMFC용 촉매, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 PEMFC

연구자 정보: 울산기술실용화본부 저탄소에너지그룹 김태호 수석연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

기술 구분

기술 분류

기계/소재 **전기/전자** 섬유/화학 바이오/의료

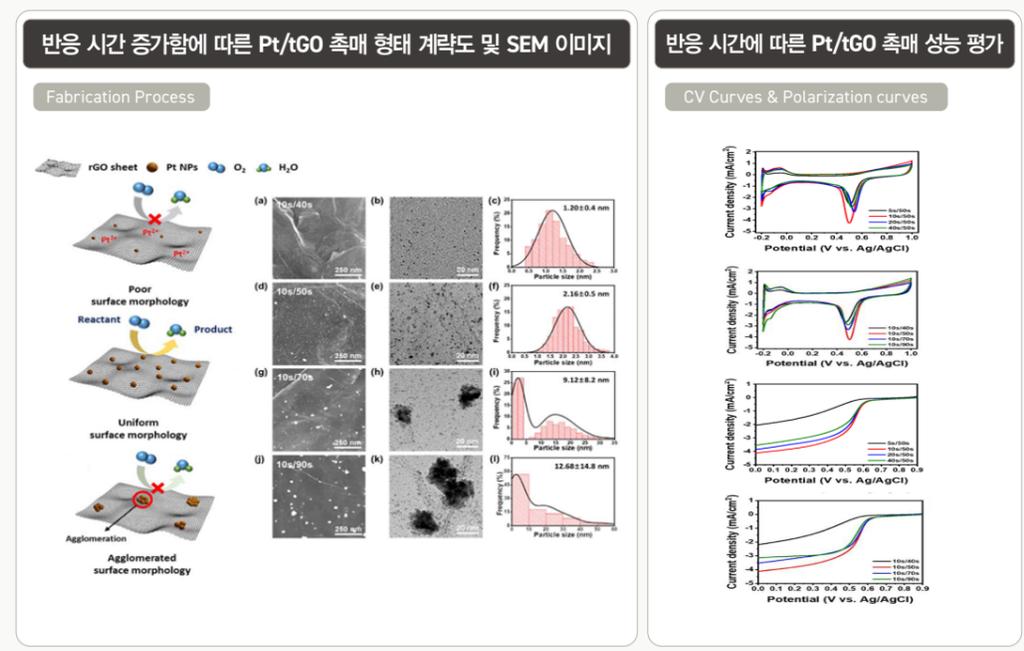
기술 단계 구분

기초원천기술 상용화·제품화 기술

기술 개요

- PEM 연료전지 고내구성 촉매 지지체 개발 기술 확보**
- PEM 연료전지의 촉매 지지체로는 주로 넓은 표면적과 높은 전도도를 가지는 카본 블랙(CB)이 사용
 - 이러한 탄소 지지체는 전기화학적 부식에 약해, 장시간 작동 시 촉매 성능 유지가 어려운 문제
- PEM 연료전지의 촉매 입자 크기 및 밀도 제어 기술 확보**
- 촉매의 종류는 주로 백금이며, 촉매의 형태 및 함량과 같은 최적화 과정은 아직 연구 중
 - 촉매의 최대 성능을 이끌어내면서, 제조비를 적게 소유하기 위한 촉매 최적화 함량 설정이 필요하며, 이를 위한 촉매 제조방법 개발이 필요
 - PEM 연료전지의 촉매 내구성을 향상시키기 위해 탄소 나노튜브(CNT), 탄소 나노섬유(CNF), 그래핀과 같은 흑연 기반 탄소 재료를 주로 연구

주요도면/사진



기술의 특징 및 장점

기존 기술 한계	개발 기술 특성
전극 촉매층을 이루고 있는 물질은 Pt(백금)이나 Pt-Ru(백금-루테튬) 등의 촉매 물질이 카본담체에 담지되어 있으며, 이는 MEA 가격 구성에서 높은 비율을 차지	PEM 연료전지 촉매로 2차원 탄소 지지체 상에 촉매 물질인 전이금속을 마이크로파를 통해 균일한 나노미터 크기의 입자로 담지
기존 탄소 지지체는 장시간 작동 시 전기화학적 부식을 일으켜, PEM 연료전지 촉매의 내구성을 저하시키는 주요 원인	촉매 지지체 내 전이금속 입자의 크기 및 밀도를 제어함으로써, 산소 환원 반응 효율 극대화를 통해 촉매의 효율을 증가
	담지되는 전이금속의 양이 최적화되어 성능이 우수하고 낮은 생산비용

기술 적용제품 및 활용 분야

수송용, 발전용, 국방용, 휴대용 및 고내구성 연료전지 촉매 적용 소재
 높은 에너지 밀도, 낮은 작동 온도, 가벼운 무게 등의 특성을 이용한 휴대용 기기 및 자동차 산업에 적용

국·내외 시장 동향

[국내 동향]
 한국에너지기술연구원 김희연 책임연구원은 백금에 다공성 그래핀셀을 코팅하여 내구성을 두 배 이상 높이는 촉매를 개발

[국외 동향]
 나노기술 사이트 나노월크가 영국 얼스터 대학과 북경 대학, 옥스퍼드 대학의 연구진이 일산화탄소에 잘 견디고 더 효율적인 연료전지를 만들 수 있는 새로운 그래핀지지 백금 촉매 화합물을 개발했음을 보도 연구진은 환원된 그래핀 산화물(RGP)과 백금 나노입자를 동시에 형성시켜 간단하게 대량생산할 수 있는 마이크로파 방법을 사용

[국외 동향]
 미국 에너지부(DOE) 산하 Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), 워싱턴 주립대학(WSU)의 연구진은 전기적, 구조적 특성을 지닌 그래핀을 금속 산화물 나노입자와 결합하여 연료 전지 촉매를 연구

기술 완성도

해당되는 단계에 체크 표시

TRL 1 TRL 2 TRL 3 **TRL 4** TRL 5 TRL 6 TRL 7 TRL 8 TRL 9

TRL 4 구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	PEMFC용 촉매, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 PEMFC	2021. 10. 12.	10-2021-0135235	10-2651369