

7. 중·저온형 고체산화물연료전지용 공기극 분말 및 이의 제조방법

개발자 : 김정현

출원번호 10-2017-0153089(2017.11.16)

등록번호 10-1963980(2019.03.25)

출원인 한밭대학교 산학협력단

Lab. 신소재공학과

기술요약

본 기술은 이중층 페로브스카이트 산화물(layered perovskite oxide)을 중저온형 고체산화물 연료전지(Intermediate-Temperature Solid Oxide Fuel Cell, IT-SOFC)의 공기극으로 적용한 정방정계 결정구조를 가지는 고체산화물연료전지용 공기극 분말에 관한 것으로서, 금속염과 연소원료를 혼합하여 금속염 혼합용액을 얻는 단계, 원료분말을 얻는 단계, 원료분말을 하소하여 고체산화물연료전지용 공기극 분말을 제조하는 단계로 이루어진 중저온형 고체산화물연료전지용 공기극 분말의 제조방법을 포함함

Keyword 고체산화물 연료전지, 공기극 분말

기술분류 에너지/환경산업용 소재기술(EB0307)

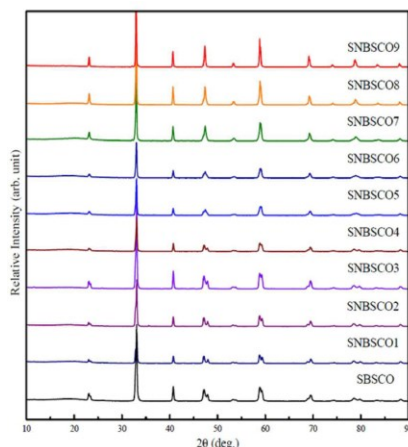
기술적용분야



수소연료전지, 신재생에너지, 항공용 연료전지 등

기술의 특징

- 본 기술에서는 고체산화물연료전지용 공기극 분말의 Sm을 Nd로 치환함 따라 전기전도성을 향상시키는 기능을 제공함
- 본 기술의 제조방법은 기존 고상소결법 대비 낮은 하소 온도에서 순수한 결정상을 얻을 수 있으며, Sm과 Nd이 이중층 페로브스카이트 산화물의 화학 구조에서 A자리에 함께 치환되어 단일상으로 형성된 고용체의 제공이 가능함
- 고체산화물연료전지용 공기극 분말은 균일하고 미세한 그레인(grain) 크기를 가지며, 이와 같은 공기극 분말을 이용함으로써 고체산화물연료전지용 공기극은 좀 더 미세한 기공구조로 형성되어 삼상계면의 증가와 함께 열충격에 의한 다공구조의 파괴를 방지할 수 있음



<고체산화물연료전지용 공기극 분말의 XRD 그래프>

연도	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
세계시장(백만달러)	130,000	137,800	146,068	154,832	164,122	173,969	184,407	6.0%
국내시장(억원)	13,991	14,690	15,425	16,196	17,006	17,856	18,749	5.0%

자료: 맥킨지 인코포레이티드, 한국 수소 산업 로드맵 (2018) 재가공

• **(시장의 정의)** 본 정방정계 결정구조를 가지는 중저온형 고체산화물연료전지용 공기극 분말에 것으로서 수소연료전지 기술시장으로 정의할 수 있음

• **(국외 · 2017 ~ 2023년 CAGR 6.0%)** 세계 수소에너지 시장규모는 2017년~2023년간 6.0%의 연평균 성장률로 성장을 지속하여 2023년에는 1,844억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨. 수소에너지는 2050년까지 재생에너지에 지출되는 투자액은 2018년 대비 3배 늘어나며, 화석연료의 에너지 믹스 점유율이 현재 약 80%에서 21세기 중반 50%로 감소, 나머지 절반은 재생에너지에서 공급될 것이라고 전망. 또한, 수소에너지 분야 주요 제품의 해외 업체는 연료전지/발전분야, 수소연료전지차, 수소생산/수소 충전소로 크게 분류하여 상업화가 진행 중임

• **(국내 · 2017 ~ 2023년 CAGR 5.0%)** 2015년 기준으로 국내 수소 사용량은 약 240만 톤으로, 수소의 대부분은 산업용 원료로 사용. 맥킨지 보고서에 의하면, 2050년 국내 수소 사용량은 약 1,690만 톤으로 2015년 대비 사용량이 약 7배 증가할 것으로 전망됨. 수소에너지는 2017년 기준 13조원 규모로, 5.0% 연평균성장률로 증가하여 2023년 18조원 규모로 성장할 것으로 예상됨

• **(산업용 원료의 제공)** 수소는 발전, 수송, 산업, 건물 부문, 산업용 원료로써 광범위하게 사용할 전망. 수소 터빈 발전까지 도입된다면 2050년 국가 전체 발전량의 약 10%에 해당하는 전력을 생산할 수 있을 것으로 추정됨

주요 관련 산업 동향

• **(수소 산업 혁신)** 정부는 수소 산업 생태계 경쟁력 강화를 위한 대책을 추진할 계획이며, 2021년부터 수소 전문기업을 지정·육성하고, 수소 분야 창업과 업종 다각화도 지원할 예정임. 수소 산업 인프라 구축을 위해 지역 특화 클러스터를 조성하고 지역 수소 산업 혁신 기관과 연계해 지역 생태계도 지원할 방침

• **(수소 수요량의 증가)** 수소차 보급 확대로 국내 연간 수송용 수소 수요량은 올해 4000톤에서 2030년 약 37만톤, 2040년 약 100만톤까지 늘어날 것으로 예상됨. 철강·화학 등 산업계 수소 활용이 늘어날 경우 수소 공급의 중요성이 더욱 커질 전망임

• **(대응 전략)** 정부가 2030년까지 청정수소를 호주, 아랍에미리트(UAE) 등 값싼 수소자원이 풍부한 해외에서 생산해 국내로 들여오는 방안을 추진할 예정임. 이는 정부를 비롯해 민간기업과 공기업, 연구기관 등 30곳이 함께하는 초대형 민관협력 프로젝트로서, 안정적인 해외 공급망을 구축해 폭발적으로 성장할 수소 수요에 대응하고 생산부터 저장·운송, 활용까지 국내 수소 산업 생태계를 강화하기 위한 전략임

해외 청정수소 공급망 구축을 위한 해외수소 사업 개요

목표	해외의 저가 수소자원을 선점해 수소 산업생태계 육성 및 경제적인 수소의 안정적 공급 체계 구축		
	산업부 및 유관 기업·기관 30개 참여하는 '그린수소 해외 사업단' 출범		
1단계	1년 이내	초기전략 수립	
2단계	4~5년	공동실증	
3단계	3~4년	사업화	

그래픽: 이승현 디자인기자

*출처: 머니투데이