

216

기술분류_ 수소

고분자 연료전지 성능 및 내구성 향상을 위한 물질이동 분리형 촉매층

01 기술 개요

전극 층 내 혼재된 전자, 프로톤, 산소의 독립된 통로 확보, 산소 확산을 지배하는 이오노머 재배열을 억제하여 MEA의 내구성 및 성능을 2배 이상 개선한 기술

- 이오노머는 연료전지의 내구성을 지배하는 인자로서, 연료전지 장시간 운전 시, 구조지지체인 탄소가 부식하면서 재배열함으로써 두께가 두꺼워지도록 뭉치게 되어 촉매 표면의 산소 농도를 떨어뜨려 연료전지 성능이 저하되는 문제점 존재
- 촉매 전극 내부에 혼재된 전자/프로톤/산소의 이동 통로를 구조적으로 분리(3상 분리형 나노구조 촉매층)한 새로운 전극 구조를 이용하여 성능 및 내구성을 향상시킨 기술



[대표도면]

02 기술 차별성

높은 수준의 프로톤 및 전자이동성이 확보되어 높은 효율성의 연료전지용 촉매 전극

- 물질 이동 통로를 분리시키기 위해 수소이온이 지나갈 수 있는 이오노머 구조지지체, 전극 층 내 전자가 이동하고 산소환원 반응이 일어날 수 있는 촉매 구조지지체를 구비하여 전자, 이온 및 산소 기체의 독자적인 통로가 각각 확보된 전극 촉매 층 구조 설계를 통해 높은 산소 전달율을 유지할 수 있음
- 프로톤 이동 통로가 독립됨으로써 산소 확산을 저해하는 인자를 제거하여 촉매층까지 산소 투과 속도를 20배 높여 연료전지의 성능을 향상시킬 수 있음 [이오노머 구조지지체 제작공정]

전자/프로톤/산소 이동통로를 분리한 내구성이 향상된 연료전지

- 구조지지체인 탄소가 부식할 때 이오노머가 재배열되어 원형 형태로 뭉치는 현상을 억제함으로써 연료전지의 내구성을 향상시킴

03 기술 키워드

고분자 연료전지, 이오노머 구조지지체, 동결건조

04 기술의 TRL 단계



216

기술분류_ 수소

고분자 연료전지 성능 및 내구성 향상을 위한 물질이동 분리형 촉매층

05 사업화 포인트

시장진입에 중요한 핵심요인은 수소법 발효로 인한 법규 준수 및 각종 인허가 확보로 수소법 준수 및 인허가에 따른 대책수립 및 안전설계를 통해 시장에 진입할 수 있는 전략 수립 필요

06 활용 분야 및 시장 규모

활용 분야

수소전기차, 산업용 연료전지

시장 규모 및 전망

국내 연료전지 발전설비 제조업에 해당하는 사업체의 매출액은 2020년 기준 사업체 당 357.2억 원으로 국내 신재생에너지 발전설비 제조업의 평균보다 큰 규모로 시장이 형성되어 있으며, 연료전지의 보급은 주로 발전사업용 중심으로 보급되어 있음

(출처:국가녹색기술연구소)

세계 연료전지 시장은 2020년 26억 2,000만 달러 규모에서 2028년 289억 5,000만 달러 규모로 성장할 것으로 전망되어 약 10배 이상 성장할 것으로 기대됨

(출처:국가녹색기술연구소)

07 지식재산권 현황

권리현황

특허명	동결건조방법을 활용한 이오노머 구조지지체 제작 및 이를 활용한 고분자 연료전지 3상 분리형 전극
출원번호	10-2019-0018786
권리자	한국에너지기술연구원
관리기관	한국에너지기술연구원
담당자	한경진
문의처	042-860-3510