나노 와이어를 이용한 광전극 제조 방법

01 기술개요

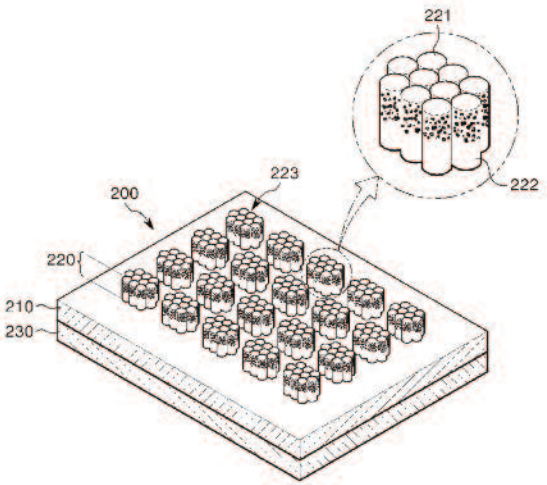
본 기술은 나노 와이어를 이용한 광전극 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 물분해 성능을 향상시키기 위해 금속 성분의 나노 파티클이 증착된 나노 와이어를 이용한 광전극의 제조 방법임

기술 특 · 장점

· 본 기술은 물 분해 성능 향상을 위한 광전극에 적용할 수 있음

· 물분해 시스템에 있어서 전자 발생을 위한 캐리어의 수집과 광 흡수율을 향상시키는 것은 수소 발생 효율을 향상시키기 위해 중요한 방법임. 광전극은 광 흡수 능력에 따라 성능에 영향을 많이 받기 때문에, 빛의 산란효과를 향상시키면서 전자의 트랩(trap) 효과를 최대화할 수 있는 구조가 요구됨

· 본 기술에 따르면 금속 성분의 나노 파티클이 증착되는 반도체 산화물 성분의 나노 와이어가 계층적으로 패터닝된 광전극을 이용함으로써, 입사되는 빛에 의해 자극을 받은 나노 파티클 속에 있는 가전자가 공명을 일으키면서 진동하는 가전자의 전도 성능을 향상시키고, 계층적으로 패터닝된 나노와이어에 의한 빛가둠 효과를 향상시켜 물분해 효율을 증대시킬 수 있음



기술응용분야

응용분야	수소 생산
적용제품	물 분해 시스템
관련업체	SK에너지, S-Oil, 덕양

발명자(소속)
장지현
(에너지 및 화학공학부)

키워드
나노 와이어, 광전극, 빛 산란, 빛가둠 효과, 물 분해

문 의
울산과학기술원
기술사업화센터
· 담당 : 차수미 선생님
· T. 052-217-1353
· E-mail. smcha@unist.ac.kr

연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장동향

· 국내의 수소시장 규모는 연간 약 4백억원이며, 현재 국내에서는 에너지원보다는 화학제품의 원료 및 화학공장의 공정가스로 이용하는 것이 대부분임. 주생산원인 울산, 대산 및 나주의 석유화학 공정에서는 주로 Naphtha Cracking방식을 사용하여 수소를 생산하며, 수소시장의 대부분을 석유 화학공정 및 제철소의 부생가스로부터 정제 및 생산을 하며, 석유화학 공정용 또는 화학공업의 원료로 석유화학 회사의 자가소비가 대부분을 차지함

업체동향

· 국내 수소의 주요 유통업체는 (주)덕양에너젠, SPG산업(주), (주)비오씨 가스코리아, 그리고 다수의 충전업체 등이 있음. 공급방식으로는 파이프라인을 사용하여 공급하는 것이 56%로 가장 크며, 그 외에 카트리지(튜브트레일러)에 의한 수송과 일부 실린더에 의한 공급도 있음. 덕양에너젠본사는 2004년 5월말 현재 100여km에 달하는 배관망을 구성하고 있으며, 태광산업(주), 삼성정밀화학, 삼성bp화학, SK(주) 등으로부터 원료가스를 받아 KP케미칼 울산공장, 코리아PTG 등 12개 공장에 평균시간당 1만m3의 수소를 파이프라인을 통해 공급함

개발동향

· 현재 수소발생에 사용되는 물 전기분해 기술은 크게 알카라인 물 전기분해, 고분자전해법, 고온수증기를 이용한 물 전기분해로 나눌 수 있음. 1980년대까지 가스제조 업체에서 단극식 알카라인 물 전기분해 장치를 자체 제작하여 수소를 생산하기도 하였으나 효율 및 경제성의문제로 운전을 중단하였음. 1980년대 말부터 수소와 산소의 혼합가스인 속칭 브라운가스 발생기를 제조하는 업체들이 용접 및 절단용의알카라인 물 전기분해 장치를 제조하기 시작하였으며, 현재 이들 제품이 제작, 시판되고 있다. 2000년 이후 수소와 산소의 분리형 알카라인 물 전기분해 장치에 대한 기술개발이 이루어져 현재 수소제조 용량 8 Nm3H2/hr까지의 물 전기분해 장치가 제작 판매되고 있으며, 대용량의 장치개발을 준비하고 있음

문헌정보

구분	국가	출원번호	등록번호	발명의 명칭
특허	KR	2012-0087816	10-1376835	나노 와이어를 이용한 광전극 및 그 제조 방법

구분	제목	저널명	발행연도
논문	Optimization of Quantum Dot-Sensitized Photoelectrode for Realization of Visible Light Hydrogen Generation	Small	2014년

연구과제정보

사업명	과제명	주관부처명	연구기간
기본연구지원사업	나노사이즈 2, 3차원주기구조의 제작 및 응용	교육과학기술부	2012.05.01 ~ 2013.04.30