



문 의	화학생명기술심사국 환경기술심사팀	팀 장 원종혁 심사관 김 란	042-481-5426 042-481-8304
  공공누리 공공저작물 자유이용허락	2020년 2월 3일(월) 오전 9시 이후 보도해 주시기 바랍니다.		

친환경 수소 생산의 핵심기술, 물분해 촉매!

- 그린 수소 생산 물분해 촉매 분야 특허출원 급증 -

- 정부가 수소경제 선도국가로 진입을 본격적으로 선언한 이래 물로부터 환경 친화적으로 수소를 생산하기 위한 원천 기술인 물분해 촉매 관련 특허 출원이 급증한 것으로 나타났다.

* 정부는 세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약하기 위해 2019년 1월 「수소경제 활성화 로드맵」을 발표하였다. 세부 과제로 수전해, 해외생산·수입 등에 의해 그린 수소 생산량을 2018년 13만톤에서 2040년 526만톤으로 확대하는 것을 목표로 하고 있다.

- 지속적이고 체계적으로 수소 경제를 추진하기 위해서는 안정적인 수소 조달이 필요하다. 하지만, 현재 수소는 90% 이상 석유나 천연가스로부터 수증기 개질하여 제조하고 있어 이산화탄소 등의 환경오염 물질이 필연적으로 발생하는 문제점이 있다.
- 따라서 환경 친화적으로 수소를 생산할 수 있는 물분해 수소 생산 기술에 대한 중요성이 그만큼 높아지고 있다. 다만, 물을 분해하여 수소를 생산하기 위해서는 상당한 에너지가 필요하므로 적은 에너지로도 연속적으로 물을 분해하기 위한 촉매의 역할이 중요하다.

- 특허청(청장 박원주)에 따르면, 물분해 촉매 관련 기술은 현재까지 총 70건이 출원됐는데 특히, 2019년 출원된 건수는 전년 대비 350% 급증한 것으로 나타났다.[붙임 2]

- 출원된 특허는 국내 출원인의 비중이 94.3%로 물분해 촉매에 대한 기술개발이 국내 기관에 의해 주도되고 있음을 알 수 있다. 특히, 한국과학기술연구원(KIST)이나 한국화학연구원(KRICT) 등의 국책 연구소와 포스텍이나 서울대 등 국내 대학이 전체 86%(57건)를 차지해 주로 출원을 선도하고 있다.[붙임 3]

□ 세부기술을 살펴보면, 물분해 촉매 중에서는 빛에너지에 의해 물이 분해되어 수소를 생산하는 **광촉매** 관련 기술이 전체 출원의 51% (36건)에 달하고, 물의 전기분해에 의해 수소를 생산하는 **수전해용 촉매**에 관한 기술은 40%(28건)를 나타내고 있다.[붙임 2]

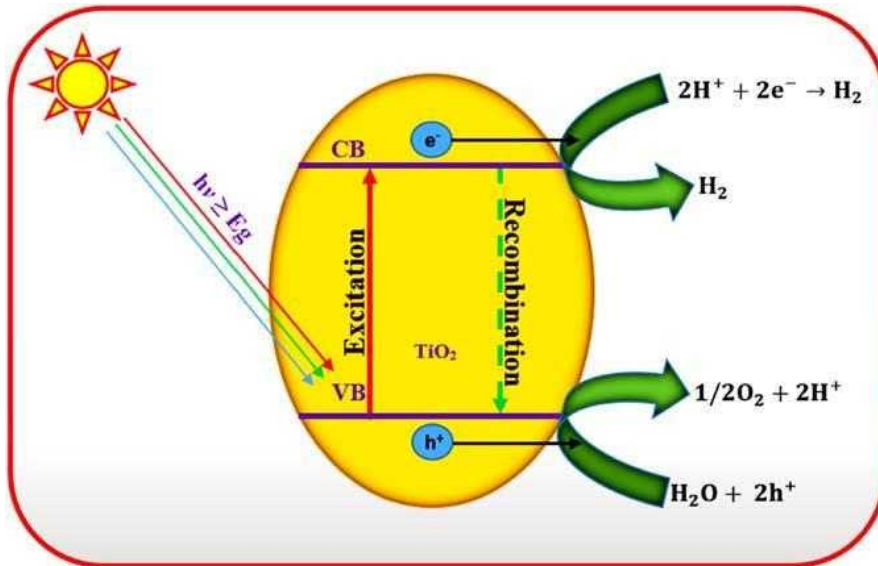
- 구체적으로 유기물, 금속 황화물, 복합 금속 성분 등의 새로운 광촉매 물질을 개발하는 기술 및 백금족을 대체하는 수분해 신규 촉매를 개발하는 쪽으로 특허출원이 집중되고 있다.[붙임 4]

- 2014년 이전에는 광촉매에 관한 출원이 주를 이루었으나 이후 수전해용 촉매에 관한 출원이 늘어나기 시작하여 작년에는 10건으로 크게 증가했다. 태양광과 같은 대체에너지로부터 전기를 공급받아 수전해 방식 등으로 그린 수소 생산을 하는 연구개발이 활발히 진행되기 때문인 것으로 파악된다.[붙임 2]

* 관련된 해외 사례로는 호주의 에너지 그룹인 AGIG가 신재생에너지인 태양광으로 생산된 전기를 공급하여 수전해에 의해 수소를 생산한 후 기업과 가정에 공급한 호주 톤슬리 수소공원 사업 등이 있다.

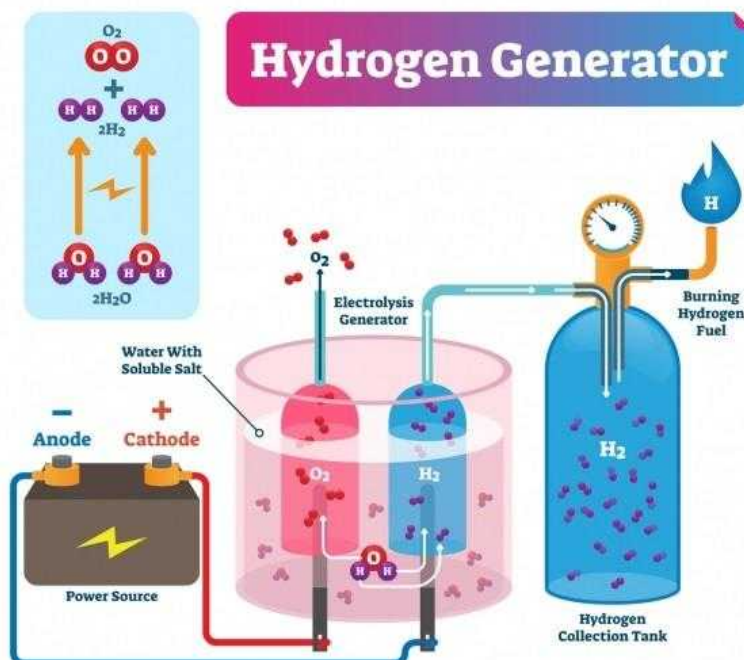
□ 특허청 원종혁 환경기술심사팀장은 “지속가능한 수소 생태계를 구축하기 위해 물을 분해하여 수소를 생산하는 기술이 환경과 경제성을 모두 잡는 필수 기술로 각광을 받을 전망이다”며, “글로벌 수소 경제 시장의 우위를 선점하기 위해 관련 특허출원도 크게 증가할 것으로 예상되므로 선제적인 물분해 촉매 분야 핵심 특허 확보가 중요하다”고 말했다.

가. 물분해 광촉매 작동 원리



- 반도체 광촉매에 흡수된 에너지는 가전대(VB)에서 정공(h^+)을, 전도대(CB)에서 광전자(e^-)를 생성
- 생성된 광전자(e^-)와 정공(h^+)은 광촉매 표면에 물 분자를 환원/산화하여 수소와 산소 발생

나. 물분해 수전해 촉매 작동 원리

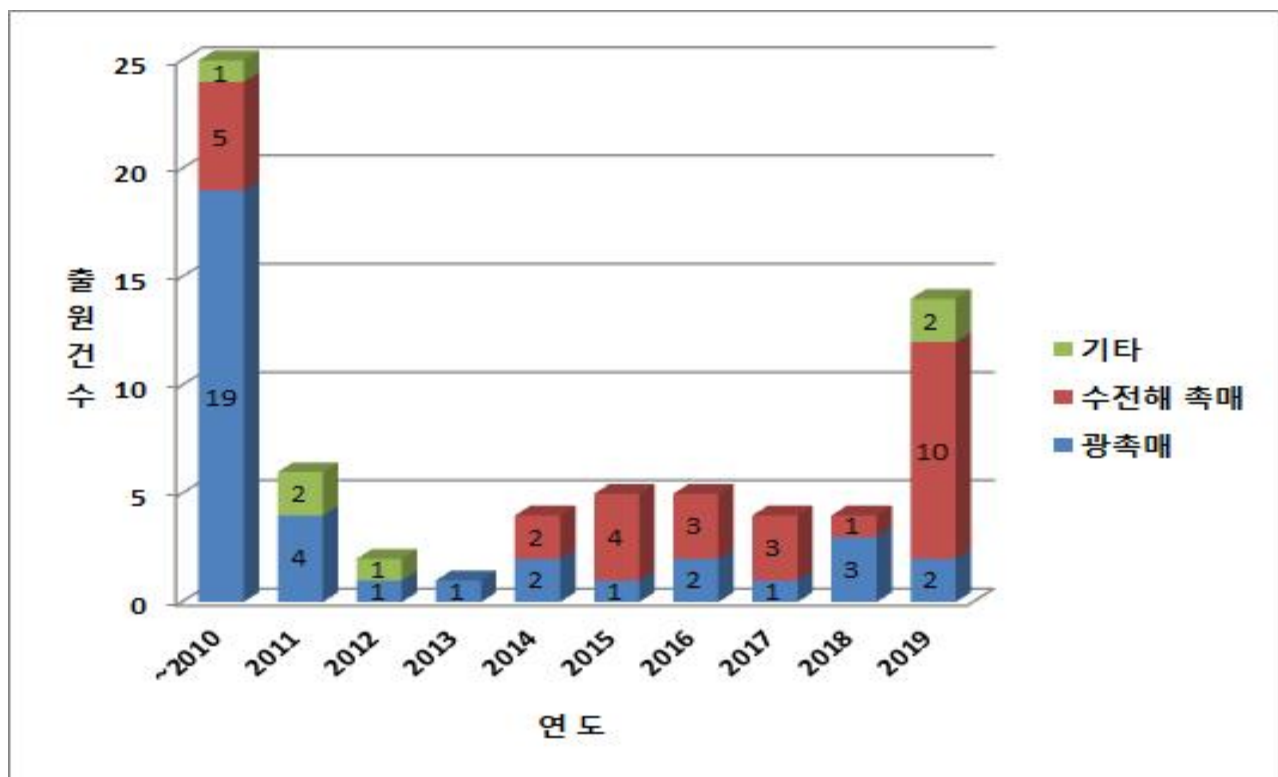


- 두 개의 촉매 전극에 전류를 공급, 전자가 환원전극으로 흘러가서 물 분자의 수소이온과 결합하여 수소 발생
- 남은 수산화이온은 산화전극에서 전자를 빼앗기고 산소 발생

붙임 2

연도별 물분해 촉매 특허출원 현황

출원연도	~2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	계
광촉매	19	4	1	1	2	1	2	1	3	2	36
수전해 촉매	5				2	4	3	3	1	10	28
기타	1	2	1							2	6
계	25	6	2	1	4	5	5	4	4	14	70



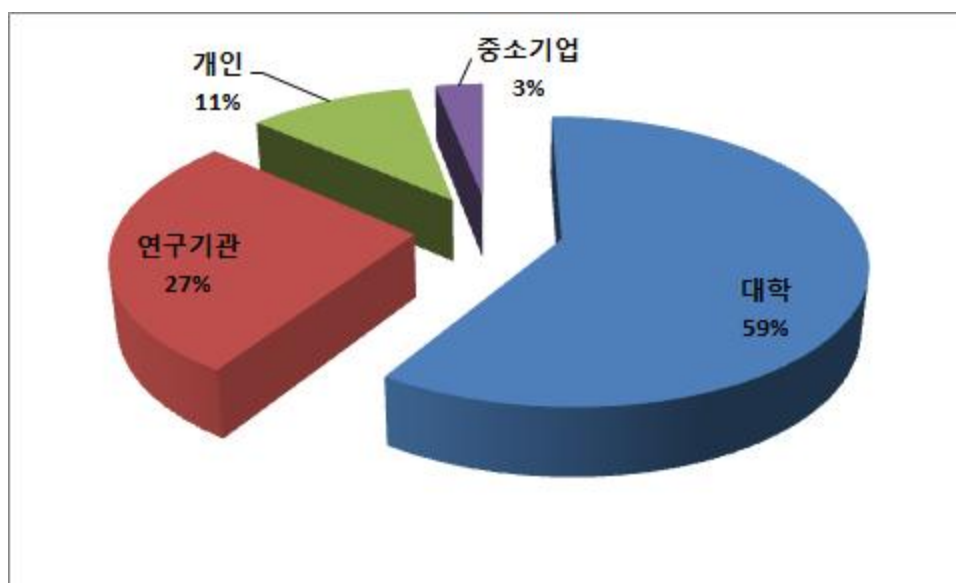
붙임 3 물분해 촉매 관련 기술의 출원인별 특허출원 현황

가. 내·외국인별 특허출원 현황

국가별	내국인	외국인			합계
		미국	일본	유럽	
출원건수	66(94.3%)	1(1.4%)	2(2.9%)	1(1.4%)	70

나. 내국인 기업별 특허출원 현황

기업별	대학	연구기관	개인	중소기업	합계
출원건수	39(59%)	18(27%)	7(11%)	2(3%)	66



다. 다출원인 동향

다출원인	KIST	포스텍	화학연구원	서울대	금오공대	기타	합계
출원건수	8	6	5	5	4	42	70

붙임 4

물분해 촉매 세부기술별 특허출원 현황

세부기술		건수	비율
광촉매	이산화티탄 개량	13	19%
	신규 광촉매 물질	23	33%
수전해 촉매	백금족 촉매 개량	8	11%
	백금족 대체 신물질	20	29%
기타		6	8%
합계		70	100%

