

증산발전을 이용한 수소 생산 장치, 수소 생산 방법, 담수화 장치 및 담수화 방법

기술개요

- 본 기술은 증산발전을 이용한 수소 생산 및 담수화에 관한 것으로서, 증산 발전을 수행하여 생성된 전력을 이용하여 수소를 생성하거나 담수화를 수행할 수 있도록 하는 증산발전을 이용한 수소 생산 장치, 수소 생산 방법, 담수화 장치 및 담수화 방법임.

* 증산발전은 자연에 존재하는 물, 공기 및 태양과 같은 친환경적이고 풍부한 물질 또는 자연스럽게 얻어지는 에너지를 전기에너지로 바꾸어 활용 가능하도록 하는 신재생 에너지 기술임.

주요도면/사진

식물의 증산 작용을 모방하여 제작된 발전기

Plant	Transpiration generator
Absorption Root	Calcium chloride(hygroscopic)
Capillary Stem	Cellulose fiber(parallel)
Evaporation Leaf	All areas(large BET)

본 연구팀에서 개발한 친환경 증산 발전기 모식도

증산발전 모듈을 활용한 알칼리 수전해 개념도

전압 및 전류 증폭을 위한 증산 발전기 모듈

증산발전 모듈을 활용한 전기투석 담수화 개념도

실제 실험 이미지 및 수소 생산 결과

실제 실험 이미지 및 담수화 결과

기술의 특징 및 장점

기존기술 한계

밤낮의 변화 및 기후 변화에 따른 태양, 바람의 불연속성 및 특정 지역 의존성 등 필연적으로 에너지의 연속적·지속적인 생산이 불가능함.

국내 수전해 산업은 재생에너지 전력 보급 및 투자 미흡, 그리고 기업의 낮은 관심으로 아직까지 초기단계의 기술력과 시장 상황임.

개발기술 특성

태양 및 바람 등의 기후에 영향을 받지 않고 밤/낮으로 연속적 에너지 생산 가능

증산발전기 전극의 직·병렬화를 통한 에너지 생산량 증대가 용이하여 투입전력에 따른 전기투석 담수 성능 예측 및 공정 최적화가 가능

증산발전 소재는 고염분 용액과 접촉 시 전력 생산량이 증가하여, 농축수를 저감하는 친환경 담수 기술로도 활용이 가능함.

전기투석 담수화 공정은 기존의 증발/역삼투식 담수화와 달리 고온/고압의 에너지가 필요 없으며, 시스템이 매우 단순하여 초기 건설비용이 적고, scalability 보장할 수 있음.

기술적용 제품 및 활용분야

- 차세대 에너지로 불리는 수소가스를 생산할 수 있는 차세대 발전기술 및 전기투석담수 연계 원천기술 확보
 - 공기 중의 수분 또는 물을 직접적으로 이용하여 증산작용 모방 자가발전이 가능한 친환경 나노구조체 기반 고성능 증산발전 기술개발을 통하여 태양, 날씨 등 기후에 영향을 받지 않고 연속적으로 에너지 생산이 가능한 제너레이터 개발 가능
- 고성능 증산모방 발전기술 개발을 통해 증산발전-수소생산 연계 플랫폼 기술을 확보하여 독립적인 물 순환형 친환경 에너지 생산 시스템 구축 가능

국·내외 시장동향

- McPhy社は 연간 3,000톤 수소 생산 및 2만 7천톤 CO2 감축을 목표로 20MW급 알칼라인 수전해 프로젝트를 진행 하고 있으며, Nouryon社와 Gasunie社와 함께 네덜란드 Delfzijl 지역에 수전해 설비를 설치함.
- 제안하는 증산발전-전기투석 담수 일체형 플랫폼은 전 세계적으로 발표된 바 없는 기초 원천기술로서, 본 연구 수행 시 원천기술 확보는 물론 기술사업화까지 가능한 사업임.

기술완성도



TRL 4 : 구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	증산발전을 이용한 수소 생산 장치, 수소 생산 방법, 담수화 장치 및 담수화 방법	2022.04.13	PCT/KR2022/005369	-
2	증산 발전을 이용하는 담수화 장치 및 그에 의한 담수화 방법	2021.04.16	10-2021-0050082	-
3	컬럼형 증산 발전기 및 이의 제조방법	2020.11.23	10-2020-0157959	10-2452410