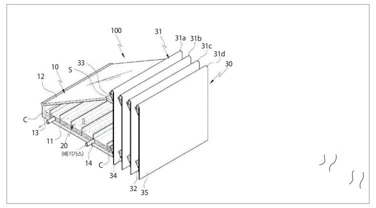
태양열 및 다중열원을 이용한 소용량 다중효용 해수담수화장치

본 발명은 태양에너지, 응축열 및 각종 폐열을 열원으로 사용하여 해수를 담수화하고,
다수의 반사체를 이용해 태양광의 집열효과를 증대시킨 담수장치에 관한 것

연구자 박창대 **소속** 에너지플랜트안전연구실 **TEL** 042-868-7931

고객/시장



도서지역, 중동, 동남아, 아프리카 등 물 부족 지역, KOICA 사업 연계 기업, 천일염 생산기업, 농축해수 자원화 기업

기존 기술의 한계 또는 문제점

- 일반적으로 해수를 담수화하는 기술인 역삼투법은 전기에너지 소모량이 많고, 유지/보수가 어려운 문제점이 있음
- 증발법 중 감압 방식의 대용량 다중효용법의 경우, 초기 구축비용 및 유지 관리비가 과다하고, 유지관리기술이 요구되므로, 도서지역 및 저개발지역과 같이 에너지 수급이 어려운 지역에는 사용하기 부적절한 문제점이 있음
- 기존 태양열 해수담수화 장치는 태양열 증류기(solar still)의 형태이거나 상용 태양열 집열기(solar thermal collector) 및 열교환기를 사용하여 간접 집열 및 열교환을 동반하므로, 장치 성능이나 효율이 낮은 문제점이 있었음
- 따라서, 친환경적이며 별도의 에너지가 들지 않으면서도 기존의 태양열 해수담수기보다 담수생산 성능이 우수한 해수담수기의 개발이 필요함

기술이 가져다주는 명백한 혜택

- 본 발명은 태양열뿐만 아니라 다양한 폐열을 이용하여 해수를 담수화할 수 있으므로, 일사조건이 나쁠 경우에도 담수생산이 가능함
- 다중효용부로 입사되는 태양에너지와 증류부의 응축열이 합해져 다중효용부의 증발열원으로 사용되고, 다중효용부의 응축잠열을 다음 단의 열원으로 재이용하므로 담수생산량과 열효율을 증가시킴
- 따라서 태양열 집열기를 이용하는 기존의 태양열 해수담수기 대비 동일 면적에서 약 50~430%의 담수 생산량을 증대시킬 수 있고, 감압을 하지 않는 구조이므로 유지 보수가 용이한 장점이 있음
- 지역적/경제적 조건으로 인하여 전력시설이나 상수도시설이 부족한 도서, 해안지역, 오지의 친환경 소용량 담수화설비뿐만 아니라 물의 수송비용과 고유가를 고려하여 경제성이 확보되는 지역의 분산형 소규모 담수처리설비로 활용될 수 있는 효과가 있음

기술의 차별성

- 본 태양열 복합 해수담수기는 태양열과 폐열을 각각 독립적으로 또는 동시에 증발열원으로 사용가능하며, 기존의 내구성이 검증된 태양열증류기의 담수 생산 성능과 효율을 증가시킬 수 있는 다중효용기술을 융합한 것임
- 따라서 기술적/경제적 여건이 어려운 저개발지역에 적합하도록 유지보수성이 높으면서 담수 생산 성능을 최대화한 구조임
- 기존의 열교환기, 상용 태양열 집열기, 축열조 등이 필요 없어 설치비용이 낮으면서도 태양열 담수기의 성능은 18 L/m^2 · d로서 세계 최고 수준임

기술 우수성 입증 근거

- 대한기계학회 우수논문상 2회 수상함
  - 저급 폐열 이용 히트파이프 해수담수기의 성능과 유용성, 2012년 춘계학술대회 / 발전기 폐열 이용 소형 해수담수화장치 설계, 2009년 추계학술대회
- 학술논문 SCI 5건 포함 9건 발표함
  - Parametric performance test of distiller utilizing solar and waste heat, Desalination and Water Treatment, 2014 / Experimental study of distiller with heat pipe utilizing waste heat from a portable electric generator, Desalination, 2012, 302, pp.43~49 / Two-effect distillation of a seawater distiller utilizing waste heat of a small electric generator, Desalination and Water Treatment, 2011, 33, pp.359~364 / Experimental results of a seawater distiller utilizing waste heat of a portable electric generator, Desalination and Water Treatment, 2011, 31, pp.134~137 / Distillation utilizing waste heat from a portable electric generator, Desalination, 2010, 258, pp.136~142 / 발전기 폐열 이용 소형 해수담수화장치 개발, 대한기계학회논문집 B, 2010,34, pp.607~613
- 언론보도됨(KBS, MBC, SBS, YTN 뉴스 등 총 34건)
  - 오지에서 태양열 이용 담수생산시설 개발, SBS뉴스, 2014.02.26 / 섬 등 오지서 태양열로 담수 생산, 매일경제, 2014.02.27 / 태양열 해수담수기 축조공정 단순화, 전자신문, 2012.05.24 / 비용부담 적고 설치 쉬운 태양열 담수화 기술 개발, 서울경제, 2012.10.18 / 다큐 떠오르는 미래산업, 물을 잡아라, YTN Science, 2013.1.29.

지식재산권 현황

- 태양열 및 다중열원을 이용한 다중효용 상압 담수장치(US14/408376)등 출원 18건, 등록 11건

기술완성도

자료조사, 기초실험 > 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발 > 기술개념 검증 > 프로토타입 개발 > 유사환경 시작품 제작/평가 > 파일럿 현장실증 > 상용모델 개발 및 최적화 > 상용데모 > 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너쉽

기술이전 | 라이센싱 | 공동연구 | 기타