

Mini Mirror Heliostat Matrix

technology & business

2015. 07.

SOLARnet

Mini Mirror Heliostat Matrix; 중고온 태양 집광장치

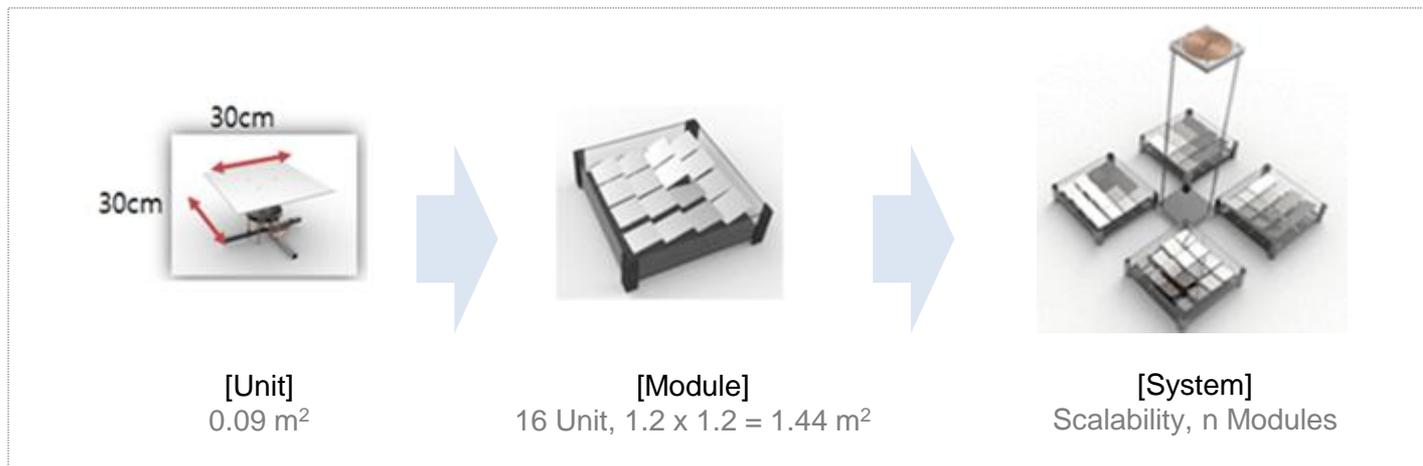
■ 산업공정열

- ✓ 산업이나 공정의 특성, 생산량, 설비규모에 따른 다양한 중/고온의 열에 대한 수요 [80-1,000°C] 대응
- ✓ 1, 2차 산업의 특성상, 에너지비용은 제품 원가의 직접적 결정요인, 화석연료 중심의 에너지비용구조를 변경시키기 위해서는 장치의 직접연료비 및 유지보수비용
- ✓ 국제 정치 및 에너지 지정학적 환경의 변화에 따른 화석연료 가격의 급격한 변동은 중대한 기업경영 리스크 요인

■ Mini Mirror Heliostat Matrix

- ✓ 평면거울을 활용한 저가의 정밀한 태양 추적시스템 구현, 다양한 목표온도와 열량을 저비용/친환경적으로 생산 가능
- ✓ 유닛/모듈/시스템 구조 적용, “선형적 확장성”을 확보함으로써 목표온도, 총필요열량, 설치장소 등의 변수에 신속적으로 대응 가능
- ✓ 제품원가, 시공/유지/보수비용을 전체적으로 감소한 시스템 구조 및 부품 설계, 신재생에너지 제품의 핵심경쟁요인인 도입비용을 혁신적으로 절감
- ✓ 기존 신재생에너지 제품 및 화석연료 대비 실질적 경제성을 실현, 기업에게는 에너지 선택 포트폴리오를 확장시킴으로써 경영안정성을 강화하고, 중장기적으로 정부 보조프로그램으로부터 독립적인 자생적 시장경쟁력 확보 예정

< MMHM 확장 시스템 >



기술 요소

기존 태양 집열 시스템

집광비	집광시스템	특징
1:1	평판형, 진공관형	- 주로 가정용 온수/급탕 목적의 100°C 이하 저온열 생산을 위한 비집광형 집열 장치로 상대적으로 저가(3.3m ² 당 70 ~ 200만원) - 열효율이 낮고, 특히 고온에서 효율이 더욱 떨어짐
1:N, 1:N ²	구유형, 포물면형, CPC, 헬리오스탯 등	- 발전, 산업공정열 생산 목적의 집광시스템으로, 집광비에 따라 최대 1,500°C 이상의 고온 생산 가능, 매우 고가 - 현재 기술수준에서 경제적 효율성 저조하고, 산업공정열 생산에는 부적합함 (가격, 유지보수비용, 크기, 확장성 등)

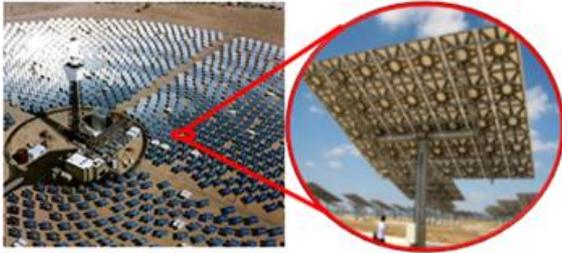
→ 100-300 °C, 300 °C 이상의 중고온을 필요로 하는 산업공정열 시장 타겟의 기술, 제품 부재
→ MMHM: 선형적확장성을 특성으로 하는 저가의 소형 헬리오스탯 집열장치

Mini Mirror Heliostat Matrix

구분	기술 인덱스	적요
Hardware	- 부피 [m ³ /m ²] - 무게 [kg/m ²] - 동작정밀도 [도] - 집광도	- 반사판이 움직이는 공간인 모듈의 높이를 30cm 이하로 실현, 얇은 판의 형태로 구형, 설치 및 유지관리 간소화 - 제품가격 및 시공비용 결정요소인, 구동장치/모터/기어/거울/프레임 전체 20kg/m ² 수준의 경량화 달성 - 투명한 커버 안에 유닛을 설치하는 구조 채택, 바람 등의 외부영향요인 원천제거, 기계적 정밀도 0.1도 수준으로 설정 - 최대 500배 집광[모듈 32개], 타겟 온도 500°C, 산업 및 공정특성에 따라 선형적 확장성 확보
제어부/SW	- 집단구동구조 - Tracking 알고리즘 - 초각각도 보정정렬 SW	- 집단구동방식 적용, 원가 비중이 큰 반사판 당 모터 가격 극소화 - 천문데이터 기반 태양위치추적 알고리즘 자체 개발, 0.1도 구동해상도 구현 - 비전문가가 용이하게 설치 가능, 설치비용 극소화
기타	- 내구/내열성 - 원가극소화	- 투과흡수율, 열손실률, 내열성, 강도 등의 목표지표 내에서 시스템 구조 및 부품재질 등 선정, 최소 내구연한 10년 유지 - 제품제조원가, 시공/유지보수비용, 내구연한 을 포괄적으로 감안, 시스템 구조 및 부품, 재질 선정, 궁극적 가격적 경제성 확보

경제성 및 사업화가능성 [Payback Period 시뮬레이션]

■ 솔라타워 vs MMHM시스템



- 발전용 헬리오스탯
대형 반사판, 견고한 지지대 구조물, 정밀한 추적시스템 등 고가의 장치 및 기술 적용, 유닛당 수천만원~1억원 이상
- MMH 시스템
헬리오스탯의 저가형 소형화 구현, 집열부 메카니컬인 부분만 고려할 경우 동일면적당 비용 30% 수준에서 양산 가능

■ 에너지 효율

- ✓ 국내 평균 수평면 전일사량 : 3,086 kcal/m²/day (=3.61 kWh/m²/day) [에너지기술연구원, 1982-20054]
- ✓ MMH Module 태양광 수집량 : 4,444 kcal/m²/day (=5.20 kWh/m²/day) [MMH Module 면적: 1.44m², 태양추적에 의한 증가 미반영]
- ✓ MMH 열효율 : 85 % [열효율 85% 적용]

→ MMH Module 열생산량 : 3,777 kcal/day/Module (=4.42 kWh/day/Module)

■ Payback Period

구분	경유[L]	등유[L]	도시가스[MJ]	목재펠릿[kg]	
단가[원]	1,326.8	983.2	16.8	275.7	
발열량[kcal/단위]	9,010.0	8,790.0	238.9	4,500.0	
열단가[원/Mcal]	147.3	111.9	70.4	61.3	
대체비용	654.4	497.0	313.1	272.3	
MMH 가격 & Payback Period	1,000,000	4.2	5.5	8.8	10.1
	500,000	2.1	2.8	4.4	5.0
	200,000	1.4	1.8	2.8	3.3

- 단가 : 한국석유공사[15/03], 한국가스공사[15/03], 한국펠릿협회[15/03]
- 발열량; 에너지법 시행규칙 별표 [2011.12.30 개정]
- 대체비용; 각 에너지를 사용해서 MMH 1 모듈의 생산열량을 대체하는데 드는 비용, 열효율 85% 일괄 적용
- MMH 가격; 시공비 포함

회사개요 & 임원진

- 회사명 (주)솔라넷
- 대표이사 김준환
- 설립일 2015. 02
- 자본금 1억원
- 특허 □□□□

✓ CEO

이름
학력
경력

김 준 환
서울대성고등학교, 서울대학교 전자공학, 동대학원 박사
지씨티리써치, 한국 가속기 및 플라즈마 연구협회, (주)씨앤디마이크로

✓ 이사

이름
학력
경력

박 세 응
서울대학교 전기공학, 동대학원 석사, Univ. of Pennsylvania 시스템공학/박사
AT&T Bell 연구소, 서울대학교 전기정보공학부 / 교수, 한국통신학회 / 상임이사

✓ COO

이름
학력
경력

김 범 수
서울용산고등학교, 서울대학교 경제학과, 동대학 경영대학원
프리첼, 매트릭스, KZ Corporation, 청담러닝