

40kWt 고열유속 태양로

신재생 에너지

연구책임자 : 강용혁
Tel. 042-860-3518 E-mail. yhkang@kierre.kr

기술개요

- 추적식 반사판을 이용하여 태양에너지를 1만배로 고집광하여 고온으로 수소생산
- 고집광, 고효율, 고정밀 추적식 집광 시스템

핵심기술

- 구성
 - 추적식 평면 반사판(헬리오스탯) : 87m² 반사 면적
 - 고정식 포물 반사판(집광기 역할) : 62m² 개구부 면적
- 성능
 - 최대 5,000배 집광기 : 흑체 흡수기 온도 2,800°C 해당
 - 2차 집광기 사용시, 최대 집광비 10,000배 이상 : 흑체 흡수기 온도 3,400°C 해당
 - 세계수준 집광 정밀도 : ~22 mrad(0.13°)

적용분야

- 전기 생산(태양에너지 이용)
- 합성 가스 생산(수소 등)
- 증기 생산(산업공정)

기대효과

- 화석 연료의 해외 수입 의존도 감소
- 온실 가스 감축을 통한 환경 보호
- 플랜트 산업 및 신재생에너지 산업의 해외 수출을 위한 신성장 동력

- 40kWt 고열유속 태양로
- 태양광 반사판 헬리오스탯
- 40kWt 고열유속 태양로(내부)



초박형 결정질 실리콘 태양전지

신재생 에너지

연구책임자 : 윤재호
Tel. 042-860-3199 E-mail. yunjh92@kierre.kr

기술개요

- 전 세계 태양전지 생산량의 80% 이상, 국내 태양전지 생산량의 98% 이상을 차지하고 있는 결정질 실리콘(c-Si) 태양전지의 제조원가를 획기적으로 절감하여 경제성을 확보
- 결정질 실리콘 태양전지 모듈의 자가화를 위해 재료비용을 최소화
- 실리콘 기판 제작시 절단손실을 최소화하고 기판의 두께 감소를 통해 모듈의 제조원가 절감

핵심기술

- 절단손실(kerf-loss)을 최소화한 초박형 실리콘 기판 제조 기술
- 초박형 기판을 이용한 태양전지 고 효율화 기술
- 초박형 기판을 이용한 태양전지 공정 및 장치 기술
- 초박형 기판을 이용한 모듈 구조, 공정 및 장치 기술

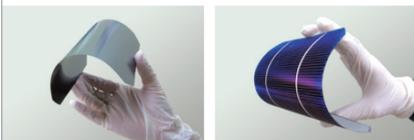
적용분야

- 결정질 실리콘 기판, 태양전지 및 모듈 제조 분야
- 관련 소재 및 장치 산업

기대효과

- 국내 결정질 실리콘 태양전지 생산규모는 '15년 4GW(6조원), '20년 10GW(10조원)으로 예상
- 태양전지 초박형화, 효율 및 생산성 향상을 통해 기존 실리콘 태양 전지의 생산원가를 50% 이상 절감 가능
- 국내 태양전지 산업체로의 기술이전을 통해 '15년 1조 8천억원, '20년 4조원의 생산비용 절감효과

- 초박형 결정질 실리콘 태양전지 기판
- 초박형 결정질 실리콘 태양전지



CIGS 박막 태양전지

신재생 에너지

연구책임자 : 윤재호
Tel. 042-860-3199 E-mail. yunjh92@kierre.kr

기술개요

- CIGS (Cu(In,Ga)Se₂)의 물성인 높은 광흡수계수(10⁵cm⁻¹)로 고효율 박막 소자 구현 가능
- 실리콘 태양전지에 비해, 낮은 불순물 민감도와 광안정성으로 내구력 강화
- In,Ga비를 이용한 밴드갭 조절로 흡수파장 영역을 조절하여 탠덤구조 등의 복합전지에 이용 가능

핵심기술

- Ga grading을 통한 CIGS 광흡수층 특성 향상
- CIGS 광흡수층 저온 증착 기술
- Mo:Na 타겟이용 CIGS 광흡수층의 Na 도핑 기술
- 광포획을 이용한 흡수층대 기술
- 진공증착 버퍼층 기술개발
- 고이동도, 고투과성 전면 투명전도막 기술
- 접착력 향상을 위한 기판 전처리 기술
- 박막 태양전지 분석기술 및 성능평가

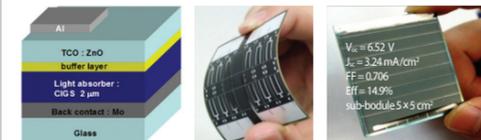
적용분야

- 대규모 태양광발전(Utility)
- 건물일체형 태양광모듈(BIPV)
- 모바일 기기의 전원장치

기대효과

- 태양전지 경제성 확보를 통한 태양광발전 보급확대에 기여
- 차세대 박막 태양전지 핵심원천 및 응용기술 확보
- 국내 태양전지 산업의 경쟁력 강화

- CIGS 태양전지 셀의 단면
- CIGS 박막 태양전지 셀
- CIGS 박막 태양전지 서브모듈



건물용 연료전지 표준 분리판 설계 및 스택 성능평가

신재생 에너지

연구책임자 : 손영준
Tel. 042-860-3087 E-mail. yjsohn@kierre.kr

기술개요

- 분리판은 MEA, GDL과 함께 단위전지를 구성하는 연료전지 핵심부품
- 장수명(자동차용 5,000시간 이상, 가정용 40,000시간 이상), 낮은 성능 퇴화속도 요구
- 독자적인 분리판 설계기술을 가지지 못한 기업을 위한 표준 분리판 설계

핵심기술

- 최적 유동장 설계 기술
 - 반응가스를 균일하게 공급하고 배출
 - 전지 내부의 유로 및 매니폴드, 입·출구 부분 유동장 설계
- 전기촉매층, 기체확산층, 분리판 및 매니폴드 구조, 재료표면 성질 변경을 통한 수분관리
- 유동 채널의 복잡성을 해결하기 위한 전산유동방법

적용분야

- 국내 연료전지 생산분야
- 건물용, 가정용, 산업용, 자동차용 PEMFC 적용분야

기대효과

- 핵심요소 설계 및 제작 기술 확보로 인한 세계시장 진출
- 발전 모듈의 비출력 향상 및 생산단가 저감
- 압축성형방법을 이용한 분리판 생산 경제성 확보

- 연료전지용 분리판
- 분리판 연간 생산 가격 비교



암모니아 자동차

에너지 효율

연구책임자 : 우영민
Tel. 042-860-3039 E-mail. ywoo@kierre.kr

기술개요

- 수송 분야에서 유한한 석유자원을 대체할 신연료 개발과 온실가스 배출 저감의 두 가지 요구를 동시에 해결할 수 있는 자동차 기술이 요구되고 있음
- 암모니아는 수소의 저장과 이송 문제를 해결할 수 있는 유일한 대안으로 수소연료의 운반체로 사용되거나, 암모니아 자체로서 수소의 대안연료로 제시되고 있음
- 온실가스 배출을 획기적으로 줄일 수 있는 친환경 암모니아 연료 자동차 개발

핵심기술

- 암모니아 연료 공급시스템 및 가솔린-암모니아 혼소용 연료 제어 기술
- 암모니아 전소용 엔진 설계 기술
- 미연소 암모니아 및 질소산화물 동시 저감 기술

적용분야

- 암모니아 연료 자동차 및 암모니아 연료전지 자동차
- 암모니아 연료 엔진발전기
- 암모니아 연료 선박/항공기 엔진

기대효과

- 무탄소 연료의 사용으로 온실가스 배출량을 저감할 수 있음
- 2011년 국내 수송부문 총CO₂배출량이 약 7000만톤인데, 암모니아 자동차를 20% 보급하였다고 가정할 경우 이 중 1060만톤을 저감할 수 있음
- 향후 암모니아 전소 자동차의 개발을 통하여 온실가스 배출이 전혀 없는 자동차가 보급될 것임

- 암모니아 생산 및 이용 시나리오
- 암모니아 자동차(AmVeh)
- 암모니아 연료 시스템



이산화탄소 흡수제, KIERSOL

기후 변화

연구책임자 : 윤여일
Tel. 042-860-3758 E-mail. 21yoon@kierre.kr

기술개요

- 지구온난화 물질인 이산화탄소를 저비용으로 포집할 수 있는 혁신적 CO₂ 흡수제
- 연소후 가스 중 CO₂만 선택적으로 포집
- 한국 최초 포집용 소재, 개념설계, 기본설계가 이루어진 CO₂ 포집 공정

핵심기술

- 현재 상용 기술 중 세계 최고 수준인 일본 MHI사 KS-1 흡수제 대비 20%낮은 재생 에너지
- 유입 기체 중 부성분(SO₂, NO, O₂)에 의한 부반응이 작음

적용분야

- CO₂ 대량 발생 산업단지(석탄화력발전소, 제철소, 시멘트 제조 공정, 석유화학공장, LNG 병합 보일러 등)

기대효과

- 2020년 이후 연간 국내 7,400억 원의 환경 시장, 국외 2조 6,000억 원의 수출 시장 확보 가능
- 국내 발전소 및 산업체에 적용하여 500만 CO₂ 톤/연 저감 효과
- 기후변화에 적극적으로 대응하기 위한 저비용 CO₂ 포집기술로써 정책적, 기술적 활용

- □ □ 시판용 이산화탄소 흡수제
- ■ □ KIERSOL 이용 CO₂ 흡수공정
- □ ■ CO₂ 흡수 전후 KIERSOL 흡수제



저등급석탄 고품위화 기술

기후 변화

연구책임자 : 이시훈
Tel. 042-860-3452 E-mail. lsh3452@kierre.kr

기술개요

- 건조에 의한 저등급석탄 열량 증가
- 저등급석탄의 자연발화 특성 저감

핵심기술

- 석탄으로부터 수분 제거를 위한 유동층 건조
- 석탄의 탈수와 안정화를 위한 석탄 표면 소량 기름 코팅 및 기공 막음

적용분야

- 석탄화력발전소 열효율 증가(5%)
- 지속가능 산업발전을 위한 석탄의 안정적 확보와 에너지 믹스 정책 지원

기대효과

- 발전소 500MW 1기당 석탄운송 비용 연간 50억원 절감 및 석탄 사용량 300억원 절감
- 발전효율 2.5% 증가 및 이산화탄소 발생량 10% 감소
- 석탄보유국 특히 인니, 중국, 호주 등에 기술 실증을 통한 기술 확산
- 석탄화력발전소 발전효율 증가를 위해 수입 고수분탄 건조를 위한 상용 plant 건설

- □ 기름침적건조/안정화 장치
- ■ 유동층 건조기(10톤/일)



생물학적 전환에 의한 저등급석탄 고품위화 및 합성 천연가스 통합생산 기술 개발

기후 변화

연구책임자 : 나정걸
Tel. 042-860-3423 E-mail. narosu@kierre.kr

기술개요

- 기존 열화학적 방법의 적용이 어려운 고수분 저급탄을 생물학적 처리를 통해 활용 잠재력이 우수한 합성 천연가스나 액체 화학원료로 전환
- 처리 과정 중 남은 탄소분은 고품위 석탄으로 회수

핵심기술

- 석탄전환 생물촉매 개발 기술
- 고효율 전환 시스템 설계 및 운전 기술
- 생물학적 합성천연가스 및 액체 화학원료 생산 기술
- 반응 부산물 업그레이딩 및 고품위 석탄 제조 기술
- 환경영향 평가 및 공정 경제성 분석

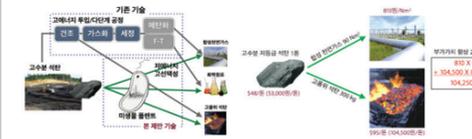
적용분야

- 저등급 고수분 석탄 이용 분야
- 석탄 화학 분야
- 석탄 전환 합성천연가스 생산 분야
- 석탄 화력발전 분야
- 바이오에너지 분야

기대효과

- 화석연료 청정에너지화 기술 개발로 온실가스 발생 저감
- 석탄 산업 Supply chain 개선에 의한 관련 산업 경쟁력 강화
- 기술 미보유 자원국과의 국제협력에 의한 안정적 에너지 자원 확보 가능
- 발전 연료의 안정적 공급에 의한 전력 생산 비용 안정화
- 청정 에너지 자원 활용을 통한 전력 수요 관리
- 생물공학-화학공학 다학제 융복합 연구로 세계 최고 독자기술 확보 및 신성장 산업 창출

- □ 저에너지 고선택성 고수분 석탄 전환에 의한 가스/액체/고체 원료 동시생산
- ■ 기술 개발에 의한 부가치 향상 효과



200 ppm급 무회분 석탄 제조와 고효율 발전 융합기술 개발

기후 변화

연구책임자 : 최호경
Tel. 042-860-3789 E-mail. hkchoi@kierre.kr

기술개요

- 저등급 석탄으로부터 회분 등의 오염물질을 원천 제거하고 발열량을 극대화한 무회분 석탄(AFC: ash-free coal)을 생산하고, 이를 석탄이용 발전 공정에 보완/대체 적용하는 기술
- 무회분 석탄의 발전공정 적용으로 발전효율 향상 및 회분, CO₂ 등의 오염물질 발생 저감

핵심기술

- 저등급 석탄을 원료로 하는 무회분 석탄 연속 생산기술(세계최초)
 - ▶ 용매추출 공정에 의해 회분함량 200 ppm급 무회분 석탄 생산
 - ▶ 단일칼럼 추출반응기 개발 및 적용으로 공정의 단순화 및 효율화
- 무회분 석탄 및 고품위 진탄을 이용한 고효율 연소기술
 - ▶ 석탄화력발전 공정 보완 및 대체를 통해 발전효율 증대
- 무회분 석탄 및 고품위 진탄의 가스화 적용기술
 - ▶ 한국형 차세대 발전공정 적용기술

적용분야

- 석탄화력발전 공정 보완 및 대체, 가스화 연계 차세대 발전공정 적용
- 직접연소 마이크로 가스터빈을 이용한 분산발전 시스템
- 중유대체 연료, 직접탄소연료전지(DCFC)용 연료
- 코크스 제조용 첨가제, 환원제 및 각종 기능성 탄소재료

기대효과

- 석탄화력 발전소에 적용 시 열효율을 향상시키고, 회분 및 오염물질 발생을 저감
- 가스화 연료로 적용 시 회분의 응착현상을 방지하여 컴팩트 가스 화기 구성 가능
- CCGT(Combined Cycle Gas Turbine) 시스템 적용 시 효율증가 (~50%) 및 수명 연장
- 제조공정 중 만들어지는 고품위 진탄은 고등급 석탄 수입 대체용으로 활용
- 고가의 코크스용 석탄 대체용 원료 및 각종 첨가제나 기능성 탄소재료로 활용 가능
- 저가의 저등급 석탄 활용으로 발전단가 상승을 완화

- □ 저등급 석탄을 원료로 한 무회분 석탄이용 고효율 발전 융합기술 개념도
- ■ 단일 칼럼방식 무회분 석탄 추출장치
- □ ■ 용매추출 방식에 의해 제조된 무회분 석탄



고분자 전해질막 합성기술

미래창의 융합

연구책임자 : 배병찬
Tel. 042-860-3586 E-mail. bcbae@kierre.kr

기술개요

- 고가의 불소화 전해질막을 대체할 수 있는 전해질막 제조기술 개발
- 저가의 방향족모노머를 이용하여 고이온성 고분자량의 멀티블록 고분자 합성 기술

핵심기술

- 친수성 올리고머 및 소수성 올리고머의 합성 및 분리기술
- 친수성/소수성 올리고머로부터 고분자량의 블록공중합체 합성 기술
- 블록공중합체 전해질막을 이용한 연료전지 MEA 제조 기술

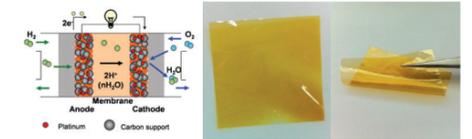
적용분야

- 고분자전해질막, 연료전지용 전해질막, 양이온 및 음이온 교환막
- 레독스흐름전지 및 수전해장치

기대효과

- 고내구성/고이온전도성을 통해 낮은 습윤산 기함량에서도 높은 이온 전도도를 달성 할 수 있음
- 연료전지 전해질막의 국산화 가능 : 수입재료를 이용한 단순 복합막의 제조가 아닌 술폰산화 멀티블록 고분자의 합성이 가능한 원천기술
- 2020년 400억 달러 수준에 이를 것으로 전망되는 고분자 전해질막 시장 점유율 상승

- □ 고분자 전해질 연료전지 원리 및 구성
- ■ 개발중인 고분자 전해질복합막



세라믹 초내삭마 복합재료

미래창의 융합

연구책임자 : 한인섭
Tel. 042-860-3147 E-mail. ishan@kierre.kr

기술개요

- 차세대 민·군용 항공 체계 개발을 위한 핵심기술 개발
- 극초음속(Ramjet, Scramjet 등) 환경 비행체의 안정성, 내구성을 결정하는 소재기술 필요
- 극초음속에서 내구성을 갖는 외피용 소재(sharp nose cone, leading edge 등) 개발
- 설계 성능과 실제 성능간 오차를 최소화시키기 위한 엔진용 소재 개발

핵심기술

- 탄소 섬유/직포(carbon fiber/fabric) 계면제어용 표면 코팅(BN, PyC, SiC) 기술
- 탄소 섬유 이용 대형제품(thick composite) 형상화 기술(plate, hemisphere cone)
- 초내삭마용 HfC, TaC 분말 합침 기술
- Hf-, Ta- 계 용융합금침투 공정 이용 매트릭스 치밀화 기술

적용분야

- 국방 기술 분야
 - ▶ 군용 비행체와 발사체의 외장 소재, 엔진 내장 소재, 추진가스 노즐 소재 등
- 항공·우주 분야
 - ▶ 극초음속 여객기 외장소재 및 scram jet 부품 등

기대효과

- 차세대 무기체계의 기술적 자주성 및 첨단 성능 확보
- 우주여행, 극초음속 여객기 등 민간 항공 산업 활성화
- 산업용 발전 분야 spin-off 기술 확대
- 용융합금침투 공정 이용 복합소재 기술 지식재산권 선점

- □ Rocket nozzle
- ■ Ceramic composite specimen test
- ■ Ramjet

