

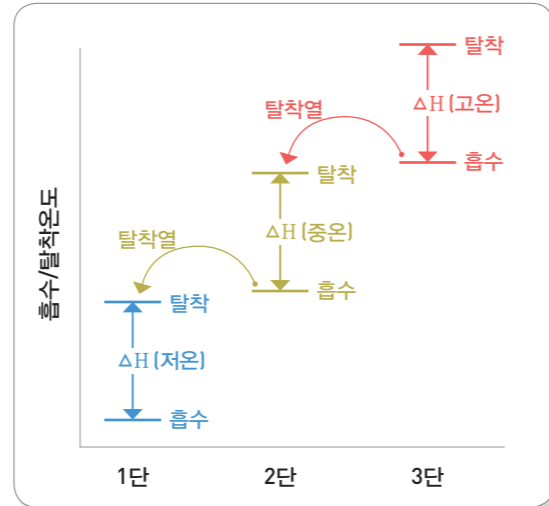
에너지 교환형 다단 유동층 이산화탄소 포집 공정

기술 개요

- 고온 공정의 CO₂ 흡수열을 저온 공정의 CO₂ 재생열로 활용하는 건식 CO₂ 포집공정 기술
- CO₂ 흡수열의 활용을 통해 탈착 에너지를 1단 건식 CO₂ 포집 공정 대비 1/2 이하로 줄일 수 있는 포집공정 기술

기존 기술의 한계

- 1단 건식 CO₂ 포집기술은 막대한 흡수열을 활용하지 못해 포집에너지 절감에 한계가 있음
- 일부 습식 CO₂ 포집기술은 물의 가열에 의한 포집에너지 상승, 아민의 증발 및 변성에 의한 환경오염 물질 배출 등 한계점이 존재함



기술의 특징점

반응열 교환을 통한 CO₂ 포집에너지 및 비용 절감

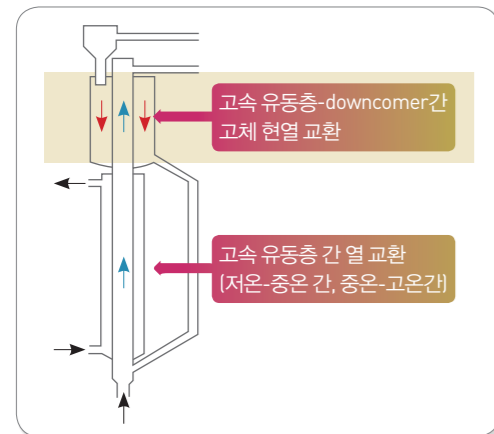
CO₂ 흡수 시 발생하는 흡수열을 탈착열로 활용함으로써 CO₂ 포집에너지 및 운전비용 절감

현열 교환을 통한 CO₂ 포집에너지 절감

흡수탑에서 나온 흡수제와 탈착탑에서 나온 흡수제 사이의 열교환을 통한 CO₂ 포집에너지 절감

환경오염 물질 배출량 최소화

비부식성의 고체 흡수제를 사용함으로써 흡수제의 증발 및 변성으로 인한 환경오염 물질 배출을 최소화할 수 있으며, 장치 부식문제를 근본적으로 방지



반응열 및 현열 교환 공정 구성

요소	1단 건식		3단 건식	
	열 에너지 [GJ/tCO ₂]	Work [kWh/tCO ₂]	열 에너지 [GJ/tCO ₂]	Work [kWh/tCO ₂]
액화 에너지		118		119
Blower (흡수탑)		12		12
Blower (재생탑)		3		5
반응열	1.59		0.70	
현열	0.51		0.26	
Sum	2.1	133	0.96	135

1단과 3단 유동층의 포집에너지 비교(전산모사 결과)

기대효과

- CO₂ 대량 배출원(화력발전소, 시멘트, 제철, 정유 등) 적용을 통한 국가 온실가스 감축에 기여
- 2030년 CCS 시장 진입 시 연간 약 1.3조원의 매출 및 3,900명 일자리 창출 예상 (M/S 2% 가정)

기술개발 현황 및 향후 계획

기술개발 현황

- 60 Nm³/hr 규모 3단 유동층 포집 장치 제작, 설치 (TRL 4)
- 저온흡수제 및 1단 유동층 공정 실증 (TRL 5)

향후 계획

- 열교환 효율이 증진된 100 Nm³/hr 규모 1단 포집 공정 실증 (~2017.12)
- 저/중/고온 흡수제를 이용한 벤치 규모 3단 유동층 공정 실증 (~2017.12)



사업화 가능 분야

화력발전소에서의 연소 후 CO₂ 포집 +
 CO₂ 대량배출 산업에서의 연소 후 CO₂ 포집 +
 중/고온 흡수제의 IGCC 공정으로의 적용



특허 및 논문성과

특허 성과

- 국내외 특허 출원 10건, 등록 7건

발명의 명칭	국가	특허번호
이산화탄소 포집장치(반응열 교환)	KR	10-1381443
	US	US 8894753
이산화탄소 포집장치(현열 교환)	KR	10-1571966
	US	US 9694312

※ 본 기술과 관련된 대표 IP만 기재

논문 성과

- "Thermal Design of Heat-Exchangeable Reactors Using a Dry Sorbent CO₂-Capture Multi-step Process", Energy (2015)
- "Energy Recoverable Multi Stage Dry Sorbent CO₂ Capture Process", Energy Procedia (2014)
- "A Solid Sorbent-Based Multi-Stage Fluidized Bed Process with Inter-Stage Heat Integration as an Energy Efficient Carbon Capture Process", Int. J. Greenh. Gas Con. (2014)

 기술 문의 한국화학연구원 박용기 박사 ☎ 042-860-7672 @ ykpark@kricr.re.kr	사업화 문의 (재)한국이산화탄소포집및처리연구개발센터 유현희 팀장 ☎ 042-860-3683 @ hhyu@kcrc.re.kr