

26

연구자 정보: 울산기술실용화본부 저탄소에너지그룹 박현식 수석연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

막접촉기 기반 컴팩트 CO₂ 포집 기술

기술 구분

기술 분류

기계/소재
전기/전자
섬유/화학
바이오/의료

기술 단계 구분

기초원천기술
상용화·제품화 기술

기술 개요

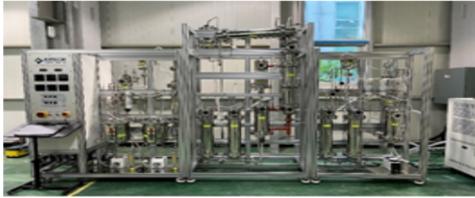
배기가스, 바이오가스, 공정가스 등 혼합가스에 포함된 이산화탄소(CO₂), 황산화물(SOX) 등 산성가스만 선택적으로 분리해낼 수 있는 컴팩트한 고효율 저에너지형 포집 기술

기존 충전탑 기반의 CO₂ 포집공정이 큰 부지와 높이 등 설치공간을 제약 받는데 비하여, 막접촉기(membrane contactor)로 충전탑을 대체한 컴팩트한 CO₂ 포집 공정 기술

국내 수급이 원활하지 않은 막접촉기를 자체 제작하여 안정적인 확보를 가능하게 하는 CO₂ 포집 중공사막 (HFM, hollow fiber membrane) 막접촉기 모듈화 기술

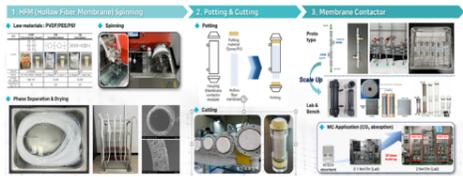
막접촉기 기반 컴팩트 CO₂ 포집 공정 Lab 장비

충진탑 대비 부피 80% 절감



구축된 막접촉기 모듈화 시스템을 통한 자체 제작 과정

막접촉기 모듈화 시스템 : 중공사막 방식(NIPS법 기반)-potting-cutting



기술의 특징 및 장점

- 흡수제의 높은 재생열 및 산화 열화도
- 공정설계 위한 정확한 흡수제 물성 필요
- 충진탑(packed tower) 기반 흡수탑(absorber)은 큰 부지 및 높이 필요
- 국내 수요가 낮아 막접촉기 수급이 불안정

개발 기술 특성

- 흡수제 재생열 및 산화열화도 40% 개선
- Turn-key 방식의 설계DB 일체 측정 가능 (장비 및 측정 방법론 보유)
- 막접촉기 사용을 통해 흡수탑 규모 1/5 수준으로 절감
- 막접촉기 자체 제작을 통한 안정적 확보

기술의 특징 및 장점

기존 기술 한계

[충전탑 기반 CO₂ 포집 공정]

개발 기술 특성

[막접촉기 기반 CO₂ 포집 공정]

기술 적용제품 및 활용 분야

이산화탄소 처리기술(CCS, CCU, CCUS, DAC 등)에 필요한 흡식 CO₂ 포집 기술 일체의 소재 및 공정설계 관련 전반적인 기술 공급 가능

충진탑 기반의 CO₂ 포집공정 고려시, 기업의 요구사항(CO₂ 농도, 산소 농도, 온도 등)에 따른 최적의 CO₂ 흡수제 개발 및 공급 가능(보유 특허기술의 즉각적인 기술 이전도 가능)

귀사가 개발한 CO₂ 흡수제의 공정설계용 물리화학적 특성 DB 일체 측정 및 공급 가능(계약 후 3개월 이내 측정 완료)

설치공간의 제약 존재 시 유연하게 설계 및 적용 가능한 CO₂ 포집기술로서, 막접촉기 기반 컴팩트 CO₂ 포집 공정 → 특히 선박(OCCS), 바이오가스 등 적용

국·내외 시장 동향

CCUS(이산화탄소 포집, 활용, 저장) 기술은 탄소중립 목표 달성을 위한 핵심기술로 주목받고 있음. 국제에너지기구(IEA)는 2030년까지 온실가스 감축량 중 약 7%, 2050년까지 약 18%를 CCUS가 담당하는 것이 가장 경제적이라고 예측

'24년 블룸버그NEF의 분석에 따르면, 국내 재생에너지 개발 및 확대·보급의 어려움으로 인해 CCUS 기술이 탄소중립 목표의 41% 이상을 기여해야 한다고 보고

글로벌 CCUS 시장은 활성화 초기 단계로 배출권 시장 확대 등으로 인해 향후 큰 폭의 성장이 예상되며, Market and Markets에 따르면, 글로벌 CCUS 시장은 2020년 16.2억 달러에서 2025년 35.4억 달러 규모로 연평균 17.0% 성장할 것으로 전망. 글로벌 CO₂ 포집용 막접촉기 기술 시장은 2024년 2.54억 달러에서 2031년 3.85억 달러 규모로 연평균 6.3% 성장할 것으로 전망(Valuates Reports). 아시아·태평양에서에서 예측기간 중 가장 높은 CAGR을 나타낼 것으로 예측

기술 완성도

해당되는 단계에 ✔ 체크 표시

TRL 1 TRL 2 TRL 3 TRL 4 TRL 5 TRL 6 TRL 7 TRL 8 TRL 9

TRL 5 구성품/Breadboard의 성능이 유사환경에서 입증된 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	이산화탄소 분리용 흡수제, 그를 사용한 이산화탄소 분리방법 및 분리장치	2017. 06. 07.	10-2017-0070970	10-2329667
2	친환경적 이산화탄소 처리 및 탄산칼슘 동시 제조방법	2017. 11. 20.	10-2017-0154782	10-2007208
3	이산화탄소 분리용 혼합 흡수제 및 그를 포함하는 막접촉기	2015. 11. 30.	10-2015-0168617	10-1749618
4	저에너지형 이산화탄소 탈거방법 및 이산화탄소 탈거장치	2020. 12. 17.	10-2020-0177482	10-2476305
5	혼합가스에서 이산화탄소를 분리하는 데 사용하기 위한 흡수제	2019. 01. 15.	10-2019-0005158	10-2069099
6	혼합가스로부터 이산화탄소를 분리하는 방법 및 장치	2016. 10. 26.	10-2016-0140063	10-1940988
7	산성가스의 흡수/분리 방법 및 산성가스 흡수/분리 장치	2019. 03. 27.	10-2019-0035100	10-2172095