

DB1) CO₂ 분리회수 기술 동향 분석

Analysis of development trends for the CO₂ separation and recovery technologies

우광제 · 황재동 · 정석용 · 문길호

두산중공업(주) 기술연구원 환경기술연구팀

1. 서 론

온실가스 감축 규제에 대응하기 위해 우리나라를 비롯한 많은 국가에서 대량의 CO₂ 감축을 목적으로 다양한 기술개발이 추진되고 있다. 온실가스 저감기술을 분류하는 방법으로 에너지 생산/사용에 대한 효율 향상 기술과 발생되는 온실가스를 근본적으로 억제 혹은 발생 온실가스를 효율적으로 처리하는 기술로 크게 분류되고 있다. 우선, 에너지에 대한 기술 중에는 에너지절약기술과 저탄소 에너지 사용(원자력, 신재생에너지, 천연가스)을 위한 대체에너지 및 청정에너지기술이 있으며, 발생된 온실가스 처리에 대한 분리회수 기술로는 흡착법, 흡수법, 막분리법, 막흡수법 등이 연구되고 있다.

이에 대해, 본 연구에서는 온실가스중 CO₂를 효과적으로 분리회수 기술에 관한 특허 출원 동향을 분석하고 현재의 기술 개발 수준과 앞으로의 기술개발 동향 전망을 예측하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 CO₂ 분리회수 기술 중 pilot plant 규모 이상의 설비가 운전되고 있는 흡수법, 흡착법, 막분리법, 막흡수법 기술을 선정하였다. 또한, 분석 대상 특허중 한국 특허는 KIPRIS와 KISTI에서 검색하였고, 미국특허는 USPTO에서 검색하였다. 또한, 일본 특허는 JPO에서 검색하였으며, 유럽 특허는 EPO에서 검색하였다.

조사 방법으로는 대상 기술에 해당하는 국제특허분류와 검색어를 병행하여 사용하였으며, 대상 기술과 관련없는 노이즈를 제거하기 위해 1차 조사된 특허문헌의 초록을 분석하여 본 조사 목적에 적합한 관련 특허로 재분류 및 분석하였다. 특히 자료 조사 방법에 대한 상세 내용은 다음 table 1.과 같다.

Table 1. Detail methods for patents investigation

Data base	nation of application	key words	classification	comments	
USPTO-US	US	carbon dioxide CO ₂ seperation recovery removal etc.	full text	▶ Pertinent patents choice by keyword combination ▶ Be classified by an applicant after abstract was investigated. ▶ US & JP patents were searched by combination of keywords, assignees and etc.	
EPO	EU		full text		
JPO	Japan		abstract		
KIPRIS	Domestic		abstract		
KINITI-IR	US		abstract		
	EU				
	Domestic		abstract		

3. 결과 및 고찰

본 연구를 통한 분리회수 기술의 특허출원 현황 분석 결과는 다음 Fig 1-5.에 요약하였다. 특허 분석결과 CO₂ 분리회수 기술은 기후변화협약 시점인 1990년대를 기점으로 특허 출원이 증가하였으나, 90년 중후반부터 차츰 감소하는 경향을 보였다. 전반적으로 일본은 분리회수 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 미국은 80년초 많은 특허가 출원된 뒤 90년대 후반부터 다시 증가하는 경향을 보였다. 반면, 한국은 전체 출원 건수의 10%도 미치지 못하는 것으로 나타났다. 흡수법은 MHI에서 많은 특허를 출원하였고, 90년대 후반 일본의 특허가 감소하고 있는 것으로 보아 기술개발이 완료단계

에 도달한 것으로 추정되며, 흡수제 개발 및 세부장치개선에서 에너지 효율 향상을 위한 종합적 시스템 배치 기술로 개발 경향이 변화되고 있는 것으로 분석되었다. 흡착법은 APCI에서 많은 특허가 보유하고 있는 것으로 분석 되었고, 한국은 에너지기술연구원과 포항제철을 중심으로 1990년대 후반부터 흡착기술에 대해 많은 연구가 진행되고 있으며, 최근 에너지 효율 개선을 위한 흡착제 및 운전 특성에 향상에 초점을 맞추어 기술개발이 이뤄지고 있는 것으로 판단된다. 한편, 막분리법은 Kyocera, Ube, Sumimoto 사 등을 중심으로 많은 연구가 진행되고 있으며, 전체적인 개발 방향으로는 막개발이 주를 이루고 있는 것으로 분석되었다. 최신 기술이라고 평가받고 있는 막흡수법은 유럽을 중심으로 몇건의 특허가 출원되었으며, 그 중 TNO는 흡수제 및 모듈 구조 분야에 상당한 기술개발이 이뤄진 것으로 분석되었다.

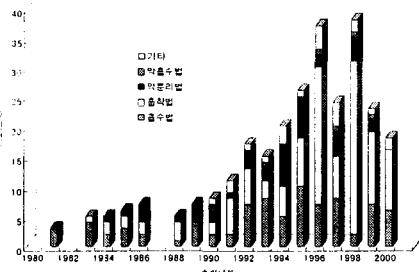


Fig. 1. Trends of application by CO₂ separation methods-years

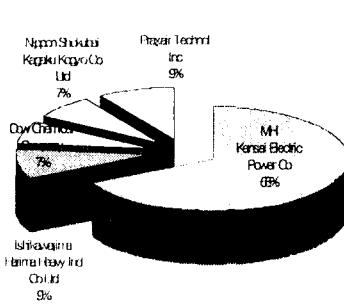


Fig. 2. Absorption methods by industries

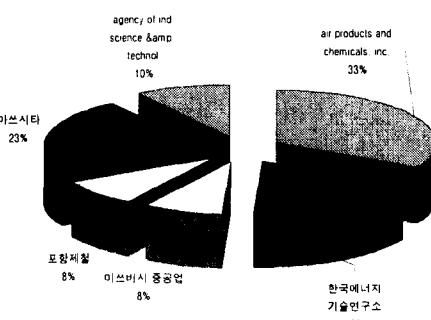


Fig. 3. Adsorption methods by industries

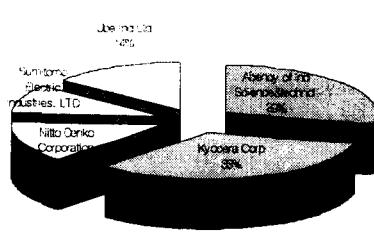


Fig. 4. Membrane methods by industries

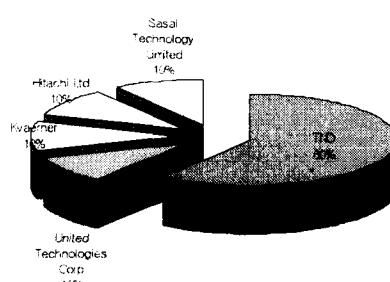


Fig. 5. Membrane-absorption methods by industries

참 고 문 헌

- 특허청, 2000 신기술동향조사 보고서, 온실가스 저감기술, 환경/에너지분야 제2권
KIPRIS <http://www.kipris.or.kr/>
- KISTI(KINITI-IR) <http://www.kisti.re.kr/>
- USPTO <http://www.uspto.gov/>
- JPO <http://www.jpo.go.jp/>
- EPO <http://ep.espacenet.com/>