

연구자	종류	발명의명칭	출원번호	등록번호
문수영	특허	저분자량 친수성 유기 올리고머를 이용한 기체 투과 성능이 향상된 유기 고분자 분리막의 제조방법	2021-0140169	10-2608153
문수영	특허	고투과성 거터층을 포함하는 복합막 및 이의 제조방법	2020-0087222	10-2383657

(분리막)

CO2, H2 분리용 고분자 거터층을 포함한 복합 분리막

연구책임자

문수영 박사 · msy1609@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학공정연구본부 수소·수소C1가스연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
기후 및 대기환경 관리	온난화 해소	이산화탄소 제거	분리막

기술개요 및 개발배경

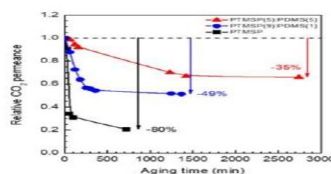
- 복합막이 다공성 지지층과 그 상에 형성되는 거터층 및 거터층 상에 형성되는 활성층을 포함
- 복합막이 거터층은 폴리테트라메틸실릴프로핀과 고무상 고분자의 블렌드를 포함

Core keyword

고무과성 복합막 물리 # 다공성 지지층
고무상 고분자 블렌드 # 투과도 감소
에이징 현상

기술내용 및 대표이미지

- 폴라실론, 폴리테트라실론 등으로 이루어진 다공성 지지층, 아세틸화 메틸 셀룰로오스 등으로 구성된 활성층, 그리고 실리코네 고무 및 공중합체로 이루어진 복합막으로 구성된 고무과성 복합막 제공
- 복합막은 다양한 고분자 조합을 통해 높은 투과성과 안정성을 구현하여 다목적 분리막 응용에 적합



[PTMSP와 PDMS의 비율에 따른 거터층의 상대적인 에이징 개선효과를 비교]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 PTMSP와 PDMS 소재는 용액 코팅 방식으로 인해 다공성 지지층 내부에 고분자가 침투하여 균일한 거터층 형성이 어려움
- PTMSP는 높은 초기 기체 투과성을 가지지만 물리적 에이징으로 성능이 급격히 감소하여 실질적 활용에 한계 존재

[개발기술개선점]

- 에이징 현상이 없는 고무상 고분자와 실리코네 유리상 고분자를 블렌드하여 균일한 두께의 고무과성 거터층을 포함한 복합막 제공
- 워터캐스팅법으로 제조된 거터층은 선택층의 투과 선택성을 유지하며, 선택층 소재 또는 고무과성 거터층으로 산업용 복합막에 활용 가능

관련시장동향

- 글로벌 가스 분리막 시장 규모는 2024년에 19억 6천만 달러로 추산되며, 2029년까지 연평균 5% 성장해 25억 8천만 달러에 이를 것으로 예상
- 응용 분야가 확대되는 혼합 매트릭스 멤브레인(MMM)과 고분자 멤브레인을 개발하면 연구 대상 시장에 새로운 기회가 제공될 것으로 예상

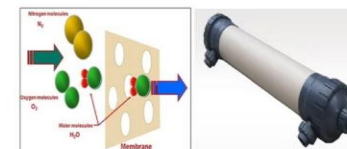
Gas Separation Membrane Market Size in USD Billion, CAGR ~5%



Source : Mordor Intelligence

Business Idea / 응용·적용분야

- 분리막소재 합성 및 제조 시설
- 응용분야 : 기체분리
- 적용제품 : 기체분리막



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	고분자 블렌드를 이용한 고무과성 및 비-다공성 거터층의 물리적 노화 억제 기술	10-2020-0087222	2020-07-15	10-2383657	2022-04-01

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

저분자량 친수성 유기 올리고머를 이용한 기체 투과 성능이 향상된 유기 고분자 분리막의 제조 방법

연구책임자

문수영 박사 · msy1609@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학공정연구본부 수소C1가스연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
기후 및 대기환경 관리	온난화 해소	이산화탄소 제거	분리막

기술개요 및 개발배경

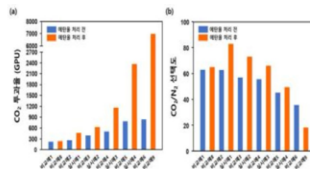
- 저분자량 친수성 유기 올리고머 성분이 혼합된 유기 고분자 분리막에서 올리고머 성분을 제거하여 기체 투과 성능을 향상시키는 제조 방법 제공
- 친수성 용매를 활용한 간단한 조작으로 분리막 사슬 구조를 최적화하여 효율적인 기체 분리 성능 구현

Core key word

유기 고분자 분리막 # 기체 투과 성능
친수성 유기 올리고머 # 폴리메테르 블록 아미드
제막용 용매

기술내용 및 대표이미지

- 간단한 조작을 통해 고분자 기체 분리막 분야에서 유기 고분자 소재의 단점인 낮은 기체 투과율과 선택도를 포함하는 기체 투과 성능을 현저히 향상시킨
- 열적, 화학적 및 물리적 안정성이 우수하고, 대면적화가 용이한 유기 고분자 분리막을 제조



[제조된 분리막의 CO2에 대한 가스 투과율 및 투과 선택도 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 유기 고분자 기체 분리막은 높은 선택도를 가지지만 투과율 개선 시 선택도 저하 및 열적·화학적·물리적 안정성이 부족
- 혼합매질 분리막 제조와 화학적 구조 변형 등 성능 개선 연구는 비용과 공정 제약으로 대량생산에 어려움이 있음

[개발기술개선점]

- 간편한 조작 수행만을 통해, 조작을 가지지 않은 분리막 대비 기체 투과율 향상 및 선택도 개선 가능
- 대면적화된 복합 분리막을 제조하는 것이 용이할 뿐만 아니라, 상기 분리막은 우수한 열적, 화학적 및 물리적 안정성을 보유

관련시장동향

- 글로벌 가스 분리막 시장 규모는 2024년에 19억 6천만 달러로 추산되며, 2029년까지 연평균 5% 성장해 25억 8천만 달러에 이를 것으로 예상
- 응용 분야가 확대되는 혼합 매트릭스 멤브레인(MMM)과 고분자 멤브레인을 개발하면 연구 대상 시장에 새로운 기회가 제공될 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 기체 투과율 선택도 향상을 통한 분리막 특성 부여 산업적 활용
- 응용분야 : 기체분리막
- 적용제품 : 분리막 모듈



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	친수성 첨가제 제거를 이용한 기체분리막 투과효율 향상 방법	10-2021-0140169	2021-10-20	10-2608153	2023-11-27

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr