

고 내열·고 내화학적성 PTFE 중공사 분리막 제조 기술

연구책임자

남승은 박사 042-860-7243, senam@kriict.re.kr

기술마케팅사업화실

최경선 선임 042-860-7076, chanian@kriict.re.kr

김성민 연구원 042-860-7078, smkim@kriict.re.kr



기술 개요

• 기술의 내용

본 기술은 내열성, 내화학적성, 내구성 등이 매우 우수한 폴리테트라플루오르에틸렌 (Polytetrafluoroethylene, PTFE) 소재를 사용한 중공사 형태의 다공성 분리막 제조방법에 대한 기술임. 다른 고분자 소재 분리막과 달리 PTFE 소재를 용해할 수 있는 용매가 존재하지 않아 PTFE 미세분말을 포함하는 페이스트의 미세섬유화 (fibrillation) 속성과정과 연신공정에 의해 분리막 성능의 중요한자인 기공도 및 인장강도를 향상시키고, 표면적을 최대화시킬 수 있는 PTFE 다공성 중공사 분리막 제조 기술임.

• 기술의 동향

- 분리막 활용 분야의 다양화로 인해 분리 성능뿐만 아니라 물리·화학적으로 우수한 소재의 필요성이 더욱 증대되어지고 있어 화학적으로 매우 안정적이고 우수한 기계적 물성을 갖는 PTFE 분리막의 개발에 관심이 점차 확대되고 있음.
- 국내 현대 micro에서 여과용 필터중심으로 PTFE 평막형 분리막에 대한 사업화가 진행 중에 있으며, PTFE 중공사막은 국내 제조기업이 없음.

• 기술의 제품화 및 시장 전망

- 현재 대상기술에 대한 원천기술 및 기초실험을 완료하여 대량양산을 통한 상업화 가능성은 매우 높음.
- 화학세정 및 산업기 처리가 우수하여 재이용수 처리, 하폐수 처리 등 다양한 수처리 공정, 제약/의료 분야 및 식품 분야에 유용하게 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 열적안정성, 화학적 안정성 특성 등이 요구되는 막 접촉기, 막 증류, 막 응축기, 막 결정화 공정 등의 사용에도 적합하여 적용분야에 대한 확대가능성이 매우 높음.
- PTFE 분리막 시장은 연간 7.7%(국내 연간 9.2%) 높은 성장세를 보이고 있는 가운데, 전량 수입에 의존하고 있어, 국내에 상용화에 따라 약 400~500억 규모의 수입대체 효과가 예상됨.



기술의 특징점

• Ram extruder를 사용한 PTFE 중공사막의 제조 원천기술을 확보하고 있어 제조 조건에 따른 기공크기 및 막 구조 제어가능함.

• 한국화학연구원에서 개발된 PTFE 중공사막은 일반 선진사 상용화 분리막과 비교하여 동등 이상의 성능을 보이고 있으며, 현재 TRL 5단계 이상의 기술수준을 확보한 상태로 상용화 가능성이 매우 높음.

• 기술의 수준

- 현재 수처리 분야 등에서 주로 사용되고 있는 폴리설폰(PSF), 폴리이서설폰(PES), 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리프로필렌(PP), 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF) 등의 고분자 소재 분리막은 내화학적성 및 내구성이 떨어져 사용에 제한이 있으며, 이를 극복할 수 있는 분리막 개발이 절실한 상황임.

- 분리막 공정의 사용이 날로 확대되어 가고 있는 가운데, 소재적 성능이 매우 뛰어난 뿐만 아니라 분리막 공정 효율향상을 위해 표면적을 최대화한 중공사 형태의 PTFE 중공사 분리막에 대한 국내 상용화 기술개발이 반드시 필요한 상황임.

• 기술의 차별성

- PTFE 중공사막의 제조 원천기술 및 양산화 기술을 확보하고 있어 PTFE 분리막의 활용분야 확대에 따른 다양한 특성의 분리막 제조 가능함.

- 기존의 수처리용 고분자 분리막에 대비하여 PTFE 다공성 중공사 분리막은 화학세정 및 산업기 처리가 우수하여 정수, 하폐수, 산업 유기폐수, 오일폐수, 고도폐수 처리 등에 유용하게 활용 가능함.

- 열적안정성, 화학적 안정성 특성을 가짐과 동시에 높은 기공도와 균일한 기공분포도를 가짐으로써 막 접촉기, 막 증류, 막 응축기, 막 결정화 공정 등 다양한 분리막 공정에 유용하게 적용 가능함.