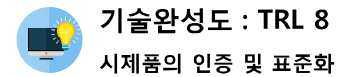
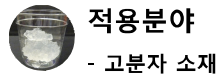
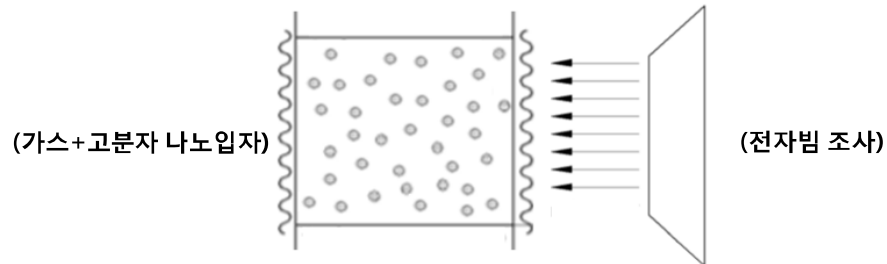


고분자 나노입자 대량 생산 및 연속 공정이 가능한 전자빔 조사 장치



기술개요

- 고분자 나노입자 합성을 위한 전자빔 조사 장치로서, **고분자 수용액의 미세 분사 주입을 통해 전자빔을 조사하여 연속 대량 생산이 가능**
- 반응기 내부로 고분자 수용액이 분사되도록 구성, **조사되는 전자빔의 투과 깊이를 증대시켜 고분자 수용액의 반응성 향상**
- 나노입자의 합성 효율의 증대로 **고분자 나노입자 합성에 있어서의 생산성 확대**
- **고분자 나노입자 전자빔 조사 장치의 작동 원리**
 - 고분자 수용액과 가스를 교반 후 반응기 내부로 분사하여 고분자 수용액을 미세 입자 상태로 유입함으로써, 전자빔 조사에 있어서 투과 깊이 및 반응 면적을 향상시킴.



- **고분자 나노입자 합성 전자빔 조사 장치 성능**
 - 전자빔 조사를 통한 광학적 고분자 나노입자의 합성
 - 환원제 미사용으로 친환경 합성 가능
 - 고분자 미세 입자 생성을 통해 전자빔 조사의 한계를 극복
 - 고분자 나노입자 생성에 있어서의 생산성 향상
- **고분자 나노입자 합성 공정 기술 특징**
 - 기존 화학 반응식 고분자 나노입자 합성 공정을 대체
 - 생산 공정 설비의 크기 감소
 - 고분자 합성에 있어서 친환경 공정 적용
 - 기존 공정에 비해, 고분자 나노입자 합성 공정의 제어 용이
 - 늘어나는 고분자 나노입자 수요에 대응 가능

고분자 나노입자 대량 생산 및 연공 공정이 가능한 전자빔 조사 장치

기술 우위성

기존 기술 대비 본 기술 우위성

기존기술 한계

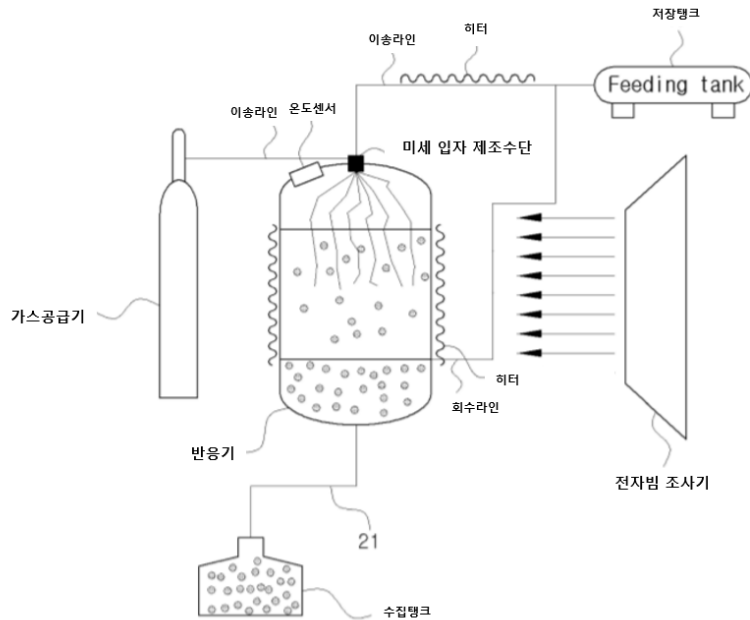
- ☑ 전자빔의 물리적 특성으로 인하여, 고분자 수용액에 조사 시 투과 깊이에 한계가 발생함.
- ☑ 기존 화학적 나노입자 제조 공정은 환원제 사용 시 유독성 부산물이 생성됨.
- ☑ 고분자 나노입자 합성 공정은 생산 효율이 상대적으로 낮음.

본 기술의 우위성

- ☑ 전자빔의 고분자 수용액 투과 깊이 향상 (고분자 수용액 가스 교분 분사를 통한 고분자 미세 입자 제조)
- ☑ 온도, 가스공급, 전자빔 조사 제어 (공정 적용 가능성 향상)
- ☑ 고분자 나노입자의 연속 합성 (전자빔을 통한 고분자 나노입자의 생산성 대폭 향상)
- ☑ 전자빔 조사로 고분자 나노입자 합성 (친환경 고분자 합성 공정 구현)

고분자 나노입자 합성 전자빔 조사 장치의 구성

- 가스 공급기 : 고분자 수용액에 압축된 가스를 공급하여 교반
- 전자빔 조사기 : 반응기 내부로 전자빔 조사
- 미세 입자 제조 수단 : 교반된 고분자/가스를 분사하여 고분자 미세 입자 생성
- 반응기 : 고분자 미세 입자에 전자빔 조사를 통해 나노입자 합성



[전자빔 조사 장치 구조]

지식재산권 현황

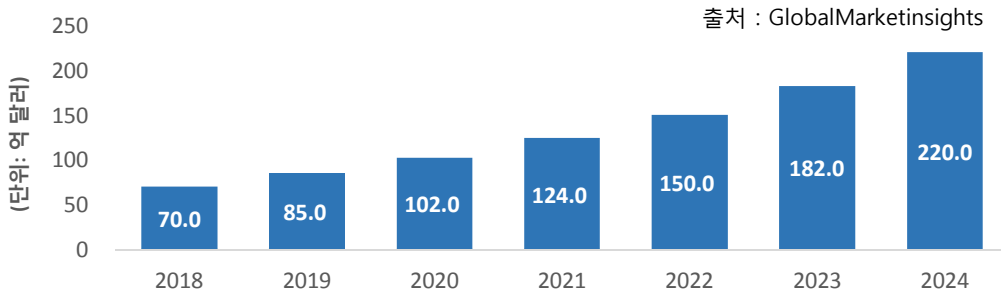
구분	명칭	출원국	등록번호	등록일
특허	전자빔 조사에 의한 고분자 나노입자 합성장치 및 합성방법	대한민국	10-1882737	2018.07.23

고분자 나노입자 대량 생산 및 연공 공정이 가능한 전자빔 조사 장치

시장현황

● 고분자 나노 복합재 시장 현황

- ☑ 고분자 나노 복합재 시장은 항공우주, 자동차 등 사업에서 사용되는 중급속 소재의 대체 가속화를 통해 성장하고 있으며, 고분자 복합재 성능 향상에 따라 지속적인 산업 확대가 기대되는 분야임.
- ☑ 세계 나노 복합재 시장은 2018년 70억 달러 규모에서 연평균 21%의 높은 성장률을 보이며, 2024년까지 220억 달러 규모로 확대될 전망이다.



[세계 나노 복합재 시장 규모 및 전망]

- ☑ 국내 나노 복합 소재 시장은 세계 시장 규모의 10% 규모로 추정하여 볼 때, 2019년을 기준으로 약 8억 달러 규모를 이루는 것으로 나타나고 있음.
- ☑ 분야별로는 자동차 부품 분야가 전체에서 50% 이상이 넘는 부분을 차지하면서, 나노 소재 분야에서도 가장 빠르게 시장에서의 제품화와 성장 가능성을 나타내고 있는 것으로 분석됨.

● 주요 시장 참여자

- ☑ 고분자 나노 복합소재 분야 : Arkema, RTP, Evonik, SK케미칼, LG화학 등
- ☑ 고분자 복합소재 제품 분야 : NIFCO, 덕양산업(주) 동성화인텍 등

기술도입 필요 인프라

- 고분자 나노입자 제품 생산을 위한 제조 설비
- 전자빔 조사 장치에 대한 최적화 구조 연구개발
- 고분자 합성 관련 전문인력 보유

기술도입 기대효과

- 고분자 나노 복합소재 대량 생산 기술 구현
- 고분자 합성 분야의 기술력 제고
- 생산 및 설비 비용 절감을 통한 기업 이익 향상

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이상민 행정원	042-868-8553	sangmin@kaeri.re.kr
발명자	김병남 책임연구원	063-570-3432	bnkim@kaeri.re.kr