

삼중수소 생산 위한 리튬 티타늄 산화물 페블

발명자 박이현 소속 ITER 한국사업단 시스템기술부 주연구분야 TBM 기술

기술분류 : 플라즈마를 활용한 환경기술 > 펄스

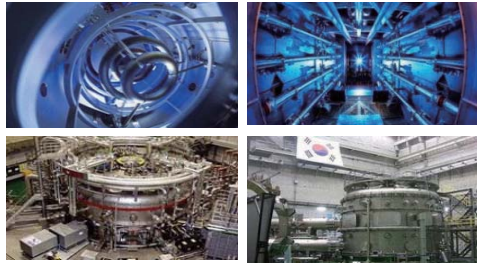
기술완성도



파일럿 규모 시제품 제작 및 성능평가

지식재산권 현황

| | | |
|----|----------------------|------------|
| 등록 | 리튬 티타늄 산화물 페블의 제조 방법 | 10-1447893 |
|----|----------------------|------------|



기술개요

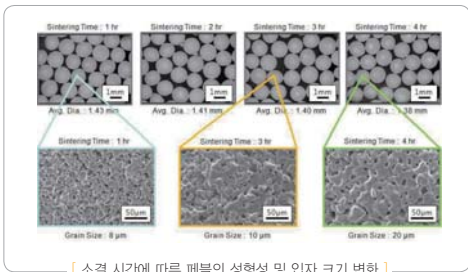
- 본 기술은 핵융합로의 연료인 삼중수소를 생산할 때 사용되는 고체형 증식재인 리튬 티타늄 산화물의 페블을 제조
- 본 기술을 이용함으로써 1.05 이하의 구형도 및 1.5 mm 이하의 직경을 유지하는 리튬 티타늄 산화물 페블을 용이하게 만들 수 있음

기술개요 대비 개선점

- 회전과립법, 압출-구형화 소결법, 졸-겔법 등으로 제조된 페블은 구형도가 양호하지 못하여 불안정한 미세 구조를 갖음

PVA 함유량/봉산 함유량/소결시간 제어 통한 페블의 미세 구조를 제어

페블의 구형도 1.05 이하/ 직경 1.5 mm 이하로 균일하게 유지
테스트 불량률 모델에서 균일성을 유지하며, 삼중수소의 추출 용이



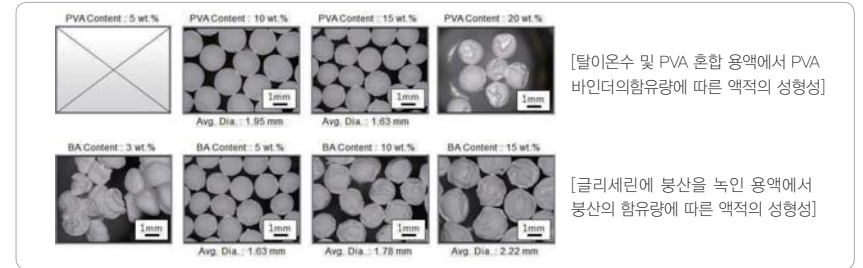
[소결 시간에 따른 페블의 성형성 및 입자 크기 변화]

구현방법

본 리튬 티타늄 산화물 페블 제조 방법은 아래와 같음

- 1 리튬 티타늄 산화물 분말을 바인더 및 탈이온수 혼합 용액에 혼합하여 슬러리 준비
- 2 글리세린에 봉산을 녹인 용액을 준비
- 3 준비된 용액에 혼합된 슬러리를 떨어뜨려 액적을 제조
- 4 제조된 액적을 건조시킨 후 소결

대표도면



[탈이온수 및 PVA 혼합 용액에서 PVA 바인더의 함유량에 따른 액적의 성형성]

[글리세린에 봉산을 녹인 용액에서 봉산의 함유량에 따른 액적의 성형성]

관련이슈

40

- 핵융합로는 태양에서 나타나는 초고온상태의 수소 핵 간 융합을 인공적으로 발생시켜 높은 에너지를 얻도록 한 장치로, 태양이 연소하는 것과 같은 원리를 사용하고 있다고 해서 인공태양으로 불림
- 핵융합 에너지의 장점은 자원이 풍부한, 대용량 발전의 깨끗하고 안전한 에너지로 핵융합연료 1그램은 석유 8톤에 해당하는 에너지의 생산이 가능하며, 육조 반 분량의 바닷물에서 추출할 수 있는 중수소와 노트북 배터리 하나에 들어가는 리튬의 양만으로 한 사람이 30년간 사용할 수 있는 전기를 생산 할 수 있음
- 핵융합에너지 상용화의 최종 과학적·기술적 실증을 위하여 한국을 비롯한 주요 선진국(유럽연합, 일본, 미국, 러시아, 중국, 인도)이 공동으로 국제핵융합실험로(ITER)를 건설하고 운영하는 국제협력 프로젝트 진행

시장전망/기술동향

- 세계 핵융합 기술 수준은 핵융합 에너지 상용화 가능성의 기술적 검증 단계에 도달하였고, 최근 EU·미국·일본은 2035년경 핵융합에너지 상용화를 위한 「자름길(Fast-track) 계획」을 수립, 추진하고 있음
- 재래식 화석연료가 고갈되는 2030년을 중심으로 핵융합에너지를 이용한 발전시장은 1.5Gwe 핵융합발전소 건설비용을 약 40억 달러로 산정할 때 극동 지역에서만 최소 연간 800억 달러의 시장이 형성될 것으로 전망됨
- 전세계적으로 핵융합 장치시장은 연간 1조~2조 원 규모의 투자가 예상되며, 산업/의료용 가속기 시장도 연간 5조 4천억 원 규모로 연간 10% 성장률을 보이는 등 주요 첨단 산업으로 주목받고 있음



상용화 계획

| | | | |
|-----------|--|-------|------------|
| 소요기간 | 6개월 | 예산비용 | 2억 원 |
| 주요연구 진행현황 | · 페블 성형 자동화 장치 개발 완료 · 페블 대량생산을 위한 소결장치 구축 완료 | 상용화제품 | 핵융합로 / 원자로 |

기술문의 국가핵융합연구소 기술사업화팀
김성우 Tel: 042-879-5016 E-mail: swkim@nfri.re.kr
권순원 Tel: 042-879-6233 E-mail: kwonsw@nfri.re.kr