

## 이온교환법을 이용한 리튬 티타늄 산화물의 합성 방법

발명자 박이현 소속 ITER 한국사업단 시스템기술부 주연구분야 TBM 기술

기술분류 : 핵융합로/원자로 세부 기술 > 증식재

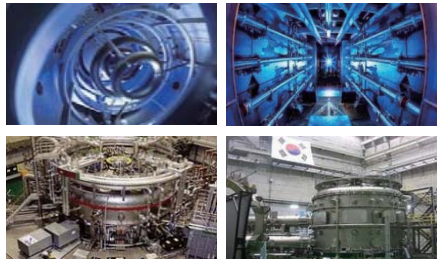
기술완성도



연구실 규모 부품/시스템 성능 평가

지식재산권 현황

출원 이온교환법을 이용한 리튬-티타늄 산화물의 합성 방법 10-2014-0044325



### 기술개요

● 본 기술은 핵융합로의 연료인 삼중수소를 생산할 때 사용되는 고체형 증식재인 리튬 티타늄 산화물의 합성 방법임

●● 본 리튬 티타늄 산화물 합성 방법은 염화리튬과 나트륨-티타늄 산화물을 이온교환 반응시키는 단순한 방법으로 합성이 가능하며, 알루미늄이나 코발트와 같은 불순물이 없으므로 증식재의 사용 후 재활용이 가능함

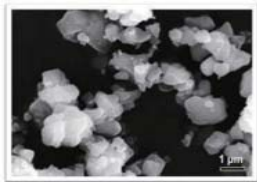
### 기술개요 대비 개선점

- 상용화된 리튬 티타늄 산화물은 코발트와 같은 장주기 핵종의 불순물이 포함되어 있어 삼중수소 증식재로 사용 후 재활용하기 어려움

염화리튬과 나트륨-티타늄 산화물을 이온교환시킨 후 열처리하는 방법으로 리튬-티타늄 산화물 수득

고순도 재료 사용으로 불순물이 없어 증식재의 재활용 가능

이온 교환법으로 미세한 크기의 리튬 티타늄 산화물 입자 제조가 가능해 삼중 수소 방출이 용이함



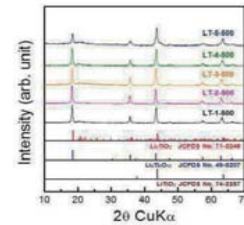
[ 이온 교환법으로 합성된 리튬-티타늄 산화물 분말 사진 ]

### 구현방법

본 리튬 티타늄 산화물 제조 방법은 아래와 같음

- 1 염화리튬과 나트륨-티타늄 산화물의 혼합 수용액 제조
- 2 리튬-티타늄 산화물 전구체를 분리함
- 3 산화물 전구체를 열처리 함

### 대표도면 [리튬-티타늄 산화물 샘플의 XRD 그래프]



구분	염화리튬과 나트륨-티타늄의 몰비율	열처리 온도 (단위: °C)	열처리시간 (단위: 시간)
LT-1-500	0.05:0.005	500	2
LT-2-500	0.05:0.01		
LT-3-500	0.05:0.015		
LT-4-500	0.05:0.02		
LT-5-500	0.05:0.025		

### 관련이슈

42

- 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 풍부, 대용량 발전의 깨끗하고 안전한 에너지로 핵융합연료 1그램은 석유 8톤에 해당하는 에너지의 생산이 가능하며, 육조 반 분량의 바닷물에서 추출할 수 있는 중수소와 노트룩 배터리 하나에 들어가는 리튬의 양만으로도 한사람이 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 「지름길(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



[ 핵융합에너지개발 정부예산 추이 ]

### 상용화 계획

소요기간	24개월	예상비용	5억 원
추가연구 진행현황	보다 미세하고 규형의 분말을 합성하기 위한 최적조건 확립 중	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