액화수소의 증발량이 없는 장기 저장기술

연구자 | 하동우, 고락길,

1 기술 개요

- 본 기술은 액화수소 저장 용기 안에서 기화되는 수소를 자동으로 다시 액체로 만드는 기술 임
- 열침입에 의해 수소가 기화되더라도 극저온 냉각을 통해 다시 100% 재응축하여 액화수소로 보관
- 연구원에서의 축적된 극저온 냉각 기술을 응용하여 액화수소를 효과적으로 생산하고, 안전하게 장기간 저장할 수 있게 만드는 증발량이 없는 '제로 보일 오프(Zero Boil-off)'기술 임

2 기술 특장점

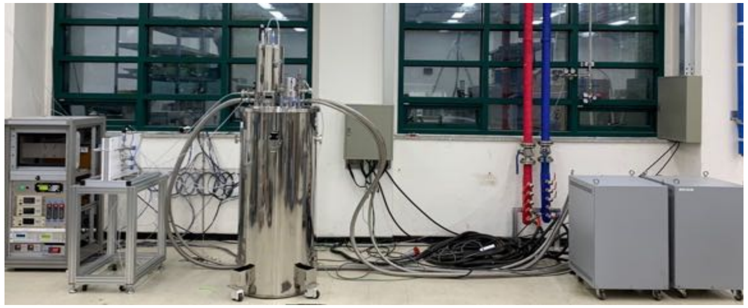
특장점1
- 생산량 증가를 위한 극저온 냉동기 2대 결합형 및 냉동기 자동제어 구조
- 액화수소 조의 열 침입을 최소화하는 액체질소 재킷을 포함

특장점2
- 수소 가스의 온도를 내리기 위한 예비 냉각 장치 (프리 쿨러) 도입
- 프리 쿨러 및 열교환기에 오소-파라 수소 상전이를 위한 촉매장치 도입

특장점3
- 촉매의 불순물을 제거하기 위해 고온으로 가열하는 과정에서의 수소 폭발을 방지하고 부품을 분리하지 않는 구조의 촉매 불순물 제거 장치 구성

3 기술 완성도(TRL)

TRL 05
- (현재) 액체질소 프리 쿨러, 열교환기 (히트 파이프) 적용 설계
- (향후) 세부 기능 업그레이드 후 파일럿 규모 시작품 제작 추진 예정



4 적용 분야

1순위 액화수소 트레일러

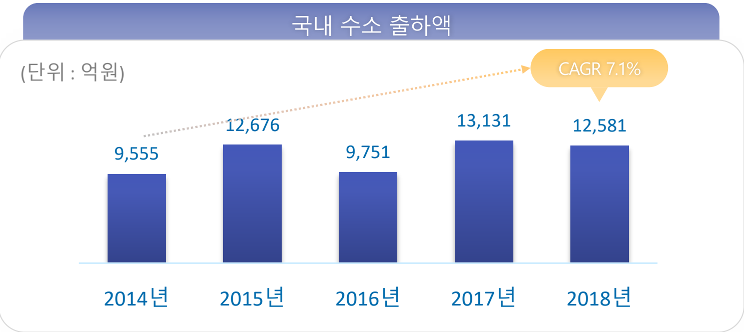
2순위 수소 드론

3순위 수소 충전시스템

5 시장 동향

※ 출처 : 맥킨지, 에머젠 리서치, KISTI KMAPS, 2020~2021)

- (해외) 2020년 세계 수소 시장이 3,000조 규모, 2027년까지 액화 수소 시장이 6조원 규모
- (국내) 국내 수소 출하액은 `14년 9,555억원에서 `18년 1.2조원으로 증가 (CAGR 7.1%)



6 연구성과 정보

No	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2020-0151559	응축형 수소 액화 장치	출원
2	10-2021-01455053	오소-파라 상전이 촉매 리프레시 장치가 구비된 수소 액화 장치 및 촉매에 흡착된 불순물을 제거하는 리프레시 법	출원