산업 설비

스팀 분사식 액체산소 탱크 배출부 결빙 제거 시스템

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 박영도

기술 개요

- 액체산소 탱크의 산소 배출부(vent)에 생기는 결빙을 공용 스팀으로 제거하기 위한 무점화·원격 자동 해빙 기술
- 제철·산업가스 등 극저온 저장설비의 배출부 막힘과 낙빙 사고 예방을 위해 활용 가능

기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
히터·연료 사용 방식은 고산소 환경에서 화재·폭발 위험과, 수동 해빙은 낙빙, 고소 작업 중 추락, 근골격계질환 부담 등의 안전성 문제	원격 자동제어 기반의 비접촉 자동 스팀 해빙을 통해 수동 해빙이 불필요하고, 화재 및 폭발 등을 예방
산소 저장 설비 특성상 용접 작업 등 화기 사용이 제한되어 추가 장치 설치 및 설비 개조에 어려움 존재	용접 없이 기존 설비에 적용 가능한 구조로 별도 개조 부담 없이 간편한 설치 가능
결빙이 진행된 이후 제거하는 방식으로 많은 시간과 에너지가 소요되며, 반복적인 작업으로 유지관리 부담 증가	공용 스팀 기반 초기 자동 해빙으로 연료와 작업 부담 감소와 압축공기로 잔류 스팀을 제거하여 노즐 재결빙 및 막힘 방지

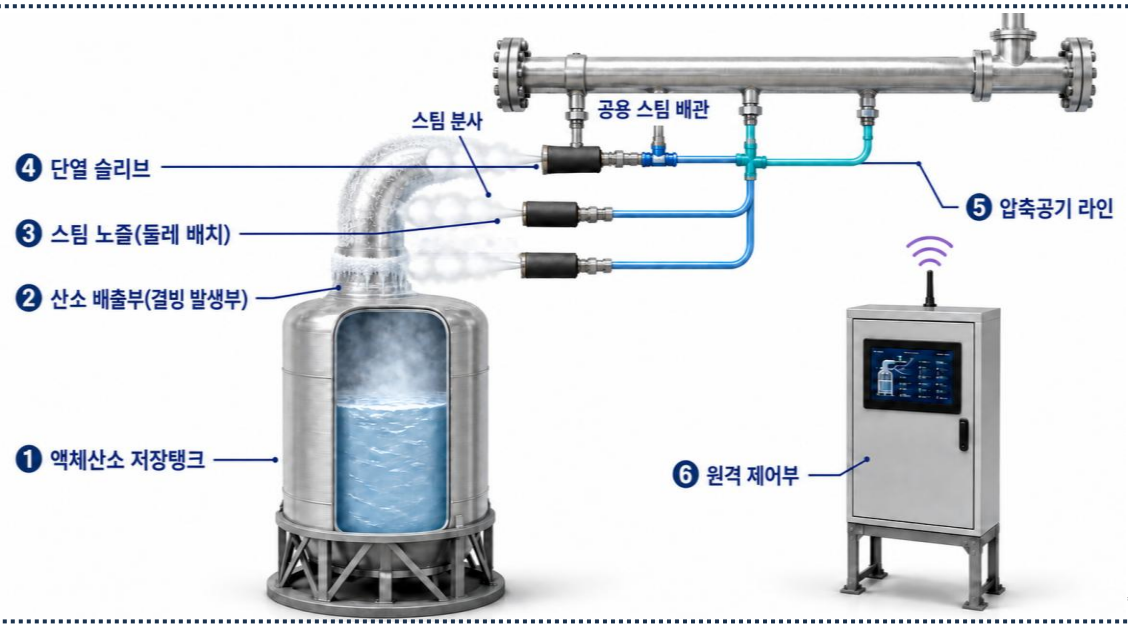
기술 특장점

무점화·무연료 해빙
- 공장내 공용 스팀을 활용하여 별도 연료나 전열장치 없이 결빙을 제거하고, 용접 없이 기존 설비 적용 가능

비접촉 원격 자동화
- 수동·타이머·결빙감지(컴퓨터비전) 등 다양한 모드로 원격 제어되어 초기 결빙을 즉시 제거하여 작업자의 직접 해빙 작업을 줄이고, 고소 작업 위험을 최소화 함

장기 신뢰성 확보
- 스팀 분사 후 건조된 압축공기로 노즐 내 수분·잔류 스팀을 제거하고, 스테인리스·단열 구조 극저온 내구성을 높임

기술 개념도



* 특허명세서 기반 AI생성 이미지

산업 설비

스팀 분사식 액체산소 탱크 배출부 결빙 제거 시스템

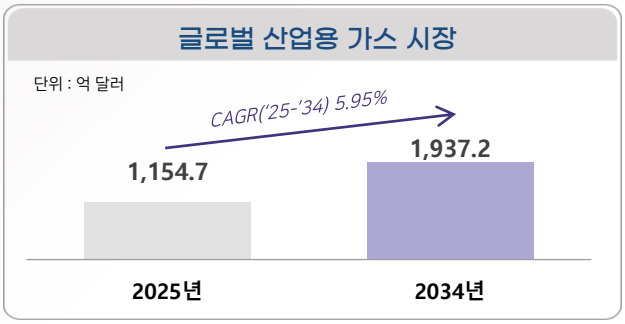
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 박영도

응용분야

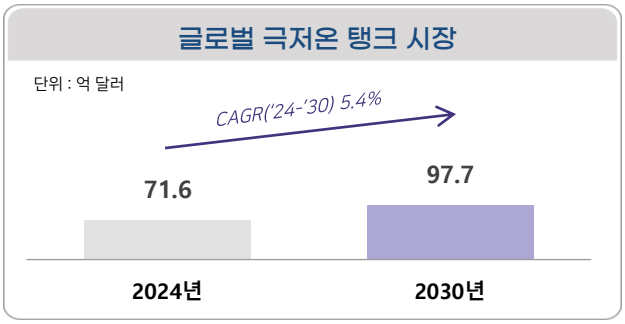
- **(산업가스 생산·공급시설)** 액체산소 저장탱크를 운영하는 산업가스 시설의 배출부 결빙을 원격으로 제거하여 탱크 막힘과 안전사고를 예방
- **(제철·화학 등 대형 산업현장)** 공정용 액체산소 저장설비에 적용해 작업자의 고소·저온 작업을 줄이고 설비의 안정적인 연속 운전 지원
- **(저장탱크·밸브 설비 안전장치)** 기존 탱크와 배출밸브에 용접 없이 추가 설치하는 결빙 방지·제거용 안전 시스템으로 제품화 가능

시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 제산업가스 운영사와 저장탱크·밸브 제조사를 중심으로, 기존 설비에 간편하게 설치할 수 있는 무점화·비접촉·원격 결빙 제거 기술의 도입 필요성이 높아질 것으로 예상
- **(시장 전망)** 글로벌 산업용 가스 시장은 2025년 1,154.7억 달러에서 2034년 1,937.2억 달러로 연평균 5.95% 성장할 전망이며, 글로벌 극저온 탱크 시장도 2024년 71.6억 달러에서 2030년 97.7억 달러로 연평균 5.4% 성장 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2026)



* 출처 : Grand View Research (2024)

구분	기업군	사업 분야	사업분야별 동향
1	대기업	액화수소 플랜트	◆ 울산 용역 액화수소 플랜트가 상업가동을 준비 중이며, 광양 액화수소충전소는 '25년 4월 상업운전을 개시 (24.11)
2	중견	액화수소 저장탱크	◆ 영하 253에서도 파손되지 않는 고망간강 액화수소 저장탱크를 개발해 2025 기후산업국제박람회에 전시 (25.03)
3	중소	극저온 안전밸브, 감압밸브	◆ 정부 지원을 받아 기존 영하 40도 한계를 영하 235도까지 견디는 극저온 안전밸브 고도화 성공 (2025.12).

기술 성숙도 (TRL)



IP 정보

구분	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2025-0201974	액체산소 저장탱크 결빙 제거 방법 및 시스템	출원