

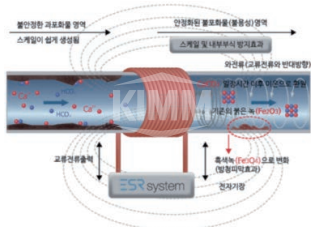
전자식 배관 스케일 제거 및 부식 방지 장치

로봇메카트로닉스연구실

연구자 : 김병인
T. 042.868.7616

기술 개요

- 화학물질의 사용 없이 단순히 배관 외부에 설치한 유도 코일에 의한 전자기장 로렌츠 포스(Lorenz Force)를 이용한 스케일 제거 및 부식방지 장치임



고객 · 시장

- 상용수관, 열교환기, 보일러, 압축기 등 유체 수송이 필요한 산업시설 전반 및 모든 건축물

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 스케일 제거방식 비교임

방식	내용	단점
자석식	자장의 가운데로 물을 통과시켜 Ca++, Mg++, 이온의 분자결합을 방해하고 용해물질이 파이프 벽에 부착되는 것을 방지	이론과 달리 큰 효과를 보지 못하고 있으며, 자석의 지속성 문제
전자식	물-금속 계면의 전위차를 중화, 해소시켜 전열면에 이온을 분산	한정된 구간에서 동작
초음파식	초음파 진동지에 의한 초음파로 물에 미세한 진동을 연속적으로 가해 제거	초음파가 미치는 한정된 범위에서만 사용가능
이온교환 수지법	경수를 연수로 바꾸어 스케일 제거	Na+ 이온에 의한 부식방지 조치 필요
이온방식	철보다 산화력이 강한 금속을 부탁하여 산소를 사전에 차단, 녹의 발생을 억제, 스케일 제거	물의 전위도, pH에 따라 효과 차이, 가격 고가, 설치시 관 절단 문제
촉매반응	물의 자성을 화시켜 녹과 스케일 방지, 기존의 녹과 스케일의 결합력을 약화시켜 제거	
유도코일방식	전자장의 로렌츠 포스를 이용하여 물속에서 CaCO ₃ 결합을 가속시켜 드레인 시키며, CO ₂ 에 의해 기존 스케일도 분해하는 방식	

기술의 차별성

- 유도코일 방식으로 기존 배관 변경이 불필요하고, 약품 투입이 불필요함
- 배관 외부에 코일을 설치하여 코일에 교류전류를 흘려줌으로써 전자기자장에 의한 로렌츠 포스에 의해 배관 내부의 스케일을 방지하거나 기존 스케일을 제거함
- 상시 스케일 제거에 의한 냉각수 등 관로 유체의 유동 확보가 원활함
- 냉각시스템 등 각종 시스템의 배관손실 절감으로 에너지 절약효과가 있음
- 열교환기 표면의 스케일 제거로 고효율 열교환 유지

기술완성도 (TRL)

- 자료조사 기초설명
- 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발
- 기술개념 검증
- 프로토타입 개발
- 유사환경 시제품 제작 · 평가
- 파일럿 현장실증
- 상용모델의 개발 및 최적화
- 상용데모
- **양산 및 초기시장 진입**

희망 파트너십

- 기술이전
- 라이선싱
- 공동연구
- 기타

기술의 우수성

- 아울러 배관 내부의 붉은녹(Fe2O3)을 검정녹(마그네타이트)으로 변화시켜 부식을 방지함
- 유도코일 설치 위치로부터 하류로 최대 1~2km까지 영향을 미침
- 유도코일과 전력공급부 및 이를 제어하는 제어부의 간편한 구성임

- 스케일 생성 억제뿐만 아니라 기존 스케일의 제거 또한 가능
- 배관 직경 수 cm에서, 수 m까지 적용 가능함
- 스케일 제거뿐만 아니라 배관 부식방지 효과도 있음
- 기존 아파트 지역난방 열교환기 현장 적용하여 스케일 억제와 열교환 효율 증가 확인함 (시험실 열관류율 측정 6.1% 개선)
- 상수관 부식방지 현장 적용하여 부식억제 성능 확인함(ER센서 50~80% 향상 확인)
- 스케일 제거기 운용 시 관련 데이터를 표시하여 동작상태 감시 가능함
- 설치 및 가동 시 동작점 확인이 용이하도록 전류미터 설치함
- 전압, 코일 연결 상태, 가동신호 등 오작동과 기타 알람 등의 신호를 제어장치에 표시함
- 필요시 유속의 측정으로 동작점 제어 가능함
- 최적 스케일 제거를 위한 가동 신호 주파수 및 파형 제어 가능함



〈 기존 배관 스케일과 개발 설치된 스케일 제거장치 〉

지식재산권 현황

특허

- 배관 내 스케일 측정 장치 및 그 방법(KR1379934)
- 배관 내 스케일 측정 장치 및 방법(KR1379934)
- 전자식 배관 스케일 제거 장치(KR1438765)

노하우

- 고효율 스위칭 인버터 드라이버 설계 제작 기술
- 스케일 제거와 동시에 부식방지 기능을 위한 시스템 설치 기술
- 배관 및 유체 종류에 따른 Sweep 주파수 영역 설정 기술