산업 설비

열효율을 개선한 박스형 소둔로 열교환장치

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 김량균

기술 개요

- 기존 제철소 소둔로의 관형 라디안트 튜브는 원통 곡면 구조여서 복사 에너지가 다방향으로 퍼지고 관 내부 체류시간도 짧아, 가열대상인 강판에 열을 집중시키기 어려움
- 본 기술은 외면이 평면인 직육면체형 구조로 복사열을 강판에 집중 전달하고, 내부 유동로 단면적을 배출부 방향으로 점차 확대해 구간별 차등 열교환을 구현하여 열처리 효과를 향상시킬 수 있는 소둔설비용 열교환장치임

기존 기술 대비 차별성

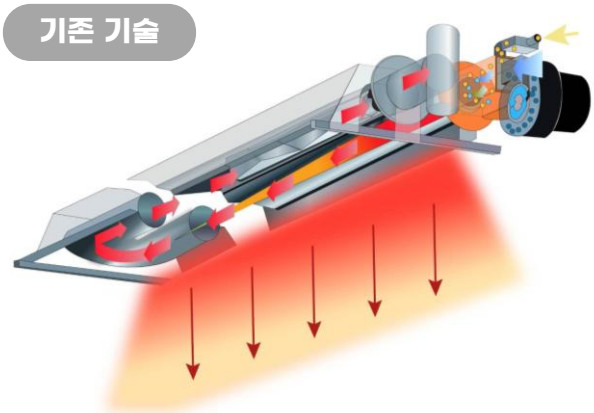
기존 기술	본 기술
원통의 곡면 구조로 복사에너지가 다방향으로 분산되어 강판에 집중시키기 어려움	직육면체 평면 외면으로 열을 강판 표면에 집중시켜 열처리 효과를 높임
관 내부에 뜨거운 가스의 움직임을 조절하는 구조가 없어, 가스가 빠르게 빠져나가고 남은 열을 충분히 활용하기 어려움	지그재그형 통로를 뒤로 갈수록 넓게**(지그재그형 외 다양한 패턴 연소 및 표면적 증대 기술)** 설계하여, 가스의 움직임을 조절해 가스의 잔열까지 효율적으로 활용함
둥근 관을 가공해야 해 제작이 복잡하고 비용이 많이 들며, 가스가 이동하면서 압력이 많이 줄어듦	평평한 금속판을 조립해 쉽게 제작할 수 있으며, 가스 통로를 점차 넓게 만들어 압력이 줄어드는 것을 최소화

기술 특장점

복사열 강판 집중	◆ 평면 외면의 박스형 구조로 복사 에너지를 가열대상 강판 표면에 집중시켜 열처리 효과 향상
구간별 차등 열교환	◆ 가스 이동로를 점차 넓혀 고온 구간의 열전달을 높이고, 저온 구간에서는 가스를 오래 머물게 해 잔열까지 회수 가능 **(지그재그형 외 다양한 패턴 연소 및 표면적 증대 기술)**
압력손실 저감 제조 단순화	◆ 점차 넓어지는 구조로 지그재그로 이동하면서 발생하는 압력 감소**(배가스 인출 동력비 감소)**를 최소화하여 가스가 원활하게 흐르도록 하고, 평판 조립·용접으로 제작이 용이해 제조비를 절감

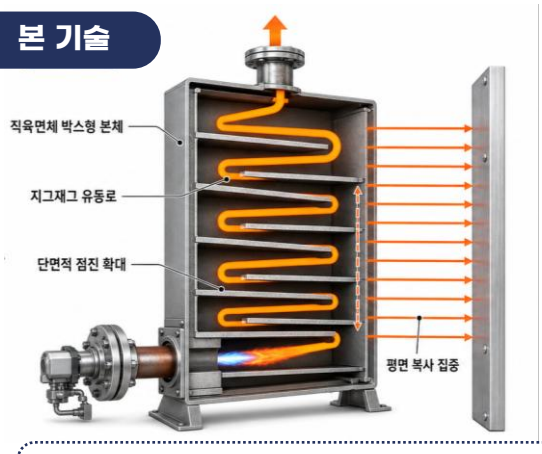
기술 개념도

기존 기술



체류 시간 짧고 전 구간 조건 동일, 열 분산

본 기술



고온구간 고유속, 저온구간 전열 회수, 열 집중
(지그재그형외다양한패턴연소및표면적증대기술)

* 특허명세서 기반 AI생성 이미지

산업 설비

열효율을 개선한 박스형 소둔로 열교환장치

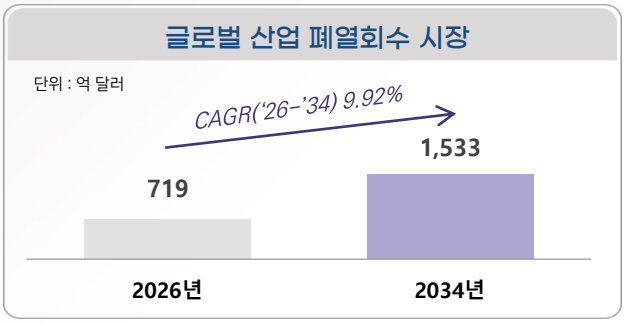
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 김량균

응용분야

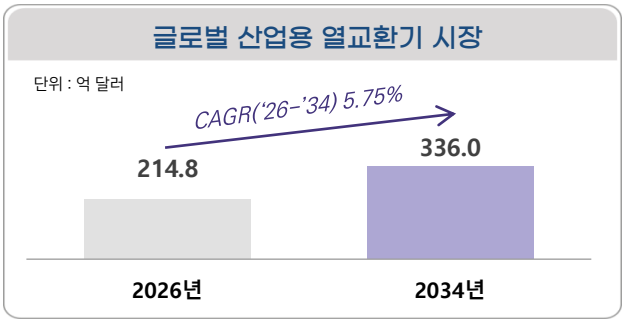
- **(강판 연속 열처리 설비)** 강판을 연속으로 이동시키며 불꽃이 직접 닿지 않도록 가열하는 소둔 설비에 적용 가능
- **(소둔로 열효율 향상)** 뜨거운 가스에 남은 열까지 활용하여 설비 밖으로 버려지는 열을 줄임
- **(강판·금속판 가열설비로의 확장)** 강판과 금속판을 넓은 면으로 고르게 가열하는 열처리 설비에 확장 적용 가능

시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 탄소중립과 에너지 비용 증가로, 버려지는 열을 줄이고 다시 활용하는 고효율 열처리 설비 수요가 늘고 있음.
- **(시장 전망)** 글로벌 폐열회수 시스템 시장은 2026년 약 719.3억 달러에서 매년 9.92%씩 성장하여 2034년 약 1,533.4억 달러로 성장할 전망이며, 글로벌 열교환기 시장은 2025년 214.8억 달러에서 2034년 336억 달러로 연평균 5.75% 성장할 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2026)



* 출처 : Fortune Business Insights (2026)

구분	기업군	사업 분야	사업분야별 동향
1	대기업	산업용 열교환기·폐열회수 설비	◆ 다양한 산업에 고효율 열교환기와 폐열회수 솔루션을 공급하며, 에너지 절감과 탄소배출 저감 관련 제품·서비스를 확대하고 있음
2	중견	선박·발전·플랜트용 열교환기	◆ 친환경 선박과 LNG 수요에 대응해 초저온 열교환기뿐 아니라 연료공급·가스 재액화 등 시스템 사업으로 확대하고 있음
3	중소	판형 열교환기·유지보수 서비스	◆ 해양·에너지·냉난방 분야를 중심으로 에너지 비용과 압력손실을 줄이고 폐열을 회수하는 맞춤형 고효율 제품을 확대하고 있음

기술 성숙도 (TRL)



IP 정보

구분	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2025-0141510	소둔설비용 열교환장치	출원