


가열건조 기술시스템

- 속이 시원한 Heat Spreader Wave Guide Type -

귀사의 기존 공장을 리모델링(에너지 자급지원)하여도 신규부스와 동일한 효과가 나옵니다.

2015년

 (주) 아이 씨 이
(International Ceramics Electron)

부산 강서구 송정동 1742-5 <http://www.iceco.co.kr> Tel. 051-831-5086, 5088 Fax. 051-831-5087
E-mail : ice33777@naver.com Tel.02-633-7007, 7009 Fax. 02-6333-7008

- 목 차 -

1. 개요

2. HSWG 기술설비

1) 원리

2) 구조와 특징

3) 기존설비와 비교

3. 현재 가동 중인 HSWG 설비의 비교 데이터

4. 납품실적

5. 회사소개

1. 개요

항공기, 선박, 철도차량, 자동차 등 기계건조 도장 및 농수산물, 화공약품을 건조하는데 사용되는 건조설비는 오래전부터 자연건조 및 열풍건조설비를 주로 사용해 오다가 약 50여년전부터 대기환경 및 고유가로 인하여 원적외선 건조기를 개발 보급하고 있으나 조사거리(원적외선 히타로부터 건조유효 거리)가 짧아 소형건조기만 적용되고 대형건조설비는 불가능하였다.

그러다가 10여년전부터 기존 원적외선 기술의 조사거리를 30배 확대하는 히트스프레더 웨이브가이드식 원적외선 기술로 대형 건조설비를 리모델링하거나 신규로 제작하여 다음 □의 내용과 같이 유익한 점이 나왔습니다.

- 최우수 품질 (도료의 금속 접착력 향상과 핀홀 전혀 없음 등 9가지 도장 건조 결함의 근본 원인을 제거한 건조설비임)

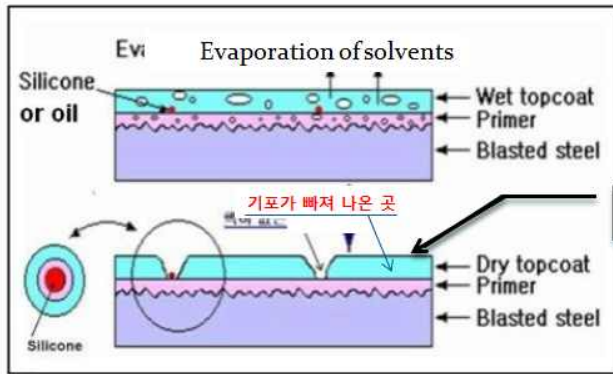
HSWG 시스템 도장품질

핀홀이 전혀 없음

도장품 온도 > 건조장 내부 온도

여름철 습도
높은 날에도

최고



핀홀 확대사진
핀홀(도장불량)

(도장건조품의 핀홀 결함비교 사진 및 설명)

기존 도장 건조 방식에의 도장품과 HSWG 방식 도장건조 방식의 도장품

- 에너지 절약 효율 향상(원적외선 보다 3배, 열풍건조보다 10배 절약)
- 온실가스 감축 (기존 건조기 대비 2배이상 감축)
- 공정개선 및 산업보건 안전 향상

※ 귀사의 기존 공장을 리모델링하여도 신규부스와 동일한 효과가 나옵니다.

2. 속이 시원한 HSWG식 가열건조설비

1) 원리

본 제안 설비, HSWG 식 가열건조기술은 고집적 반도체 방열기술 (Heat Spreader) 과 통신전파 유도기술 (Wave Guide)을 융합한 에너지 절약기술 (HSWG : Heat Spreader / Wave Guide) 임.

Heat Spreader 기술은 원적외선 세라믹의 순도를 99.99% 올린 원적외선 분말로 구성된 고집적 반도체 칩 뒷면에 붙이는 방열판의 이름이고, Wave Guide 기술은 광 통신 유도 장치로서, 100여년간 개발사용해 오던 두가지 기술을 융합한 HSWG 기술은 15여년전부터 한국에서 개발된 에너지절약기술임. (NEP : 산업자원부 기술표준원 공지)

가열건조제습분야
에너지 절약 기술

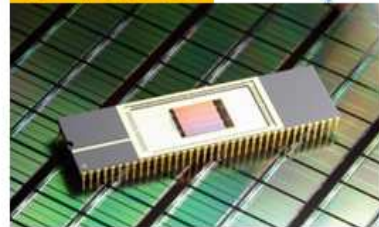


HSWG 기술
Heat Spreader Wave Guide



건조품질향상기술

고집적
반도체 방열기술



Heat Spreader

반도체 기술
HEAT SPREADER

=

+

Wave Guide



통신전파 유도기술

통신전파 기술
WAVE GUIDE

본 에너지 절약기술은 신규설비 뿐만 아니라 현재 사용하고 있는 기존 설비에 적용도 가능함. 따라서 기존설비의 리모델링하는데 적용하면 신규설비와 동일하게 에너지 절약과 건조 품질을 향상시키는데 탁월함.

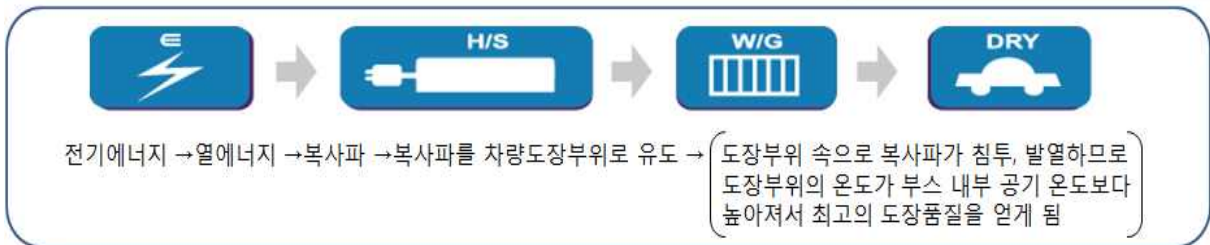
현재 가동하고 있는 납품 설비의 데이터 향에서 건조품질 향상과 에너지 절약효율에 대하여 구체적인 데이터를 기재함. (목차 3 참조)

2) 구조와 특징

① Wave Guide 재질의 건조부스

본 제안 설비의 건조실은 Wave Guide 재질로 구성하여, 복사파가 부스 안에서만 맴돌게 하고 피건조물에만 흡수됨. 따라서 에너지 절약이 극대화되고 건조실 내 온도가 피건조물 온도보다 낮으므로 도장 건조품질(도막)에 핀홀이 전혀 없는 최상의 품질이 됨. 농수산물 건조일 때 자연건조와 같이 품질을 손상하지 않는 건조품질이 됨. 예를 들면 태양초, 건어물 같은 것을 대량으로 위생적으로 생산됨.

HSWG 재질의 건조부스



- ① 부위의 히트스프레더 모듈에서 전기 에너지를 열에너지로 변환시켜서 다시 인체에 유익한 복사파 에너지로 변환
- ② 부위의 웨이브가이드로 자동차 도장 부위 복사파 에너지를 유도하여 도장부위에만 조사시켜서 열처리 건조시킴



① 히트스프레더 모듈

전기에너지를 인체에 유익한 복사파(원적외선) 에너지로 변환



② 벽체 웨이브가이드(SHEET)

복사파(원적외선) 에너지가 차체에 골고루 쏘일 수 있게 하는 장치 기존 부스의 벽체에 접착 시공

벽체 웨이브가이드 (롤스크린 타입)



③ 펄스.피크제어 (High 30kW/h) 콘트롤 박스 (Low 12kW/h)

HS 모듈 10st 이상 설치시 부착 (전기세 1/3 절약)

② Heat Spreader 모듈과 복사과 댐퍼

Heat Spreader 모듈은 중 타입의 원적외선 발생 장치로 장치 내부가 Wave Guide 재질로 구성되어 열 에너지를 복사과 에너지로 변환하여 쏟아져 나오도록 구성됨.

Heat Spreader 모듈은 기존 원적외선 히터보다 복사과 변환효율이 높고 조사거리가 30배로 길다.

중 타입의 Heat Spreader 모듈에서 쏟아지는 복사과는 건조실 내부에 딱 차서 피 건조물에만 직접 침투 가열 건조한다.

따라서 비행기 주변 온도는 비행기보다는 낮으므로 건조 페인트 도막의 핀홀이 전혀 없으며 에너지 절약 효율도 높다.

또한 복사과 댐퍼로 열을 조절하여 에너지 절약효율을 더욱 높이며, 작업 환경을 시원하게 한다.

방폭단자



중타입 하우징

복사과 댐퍼

복사과 댐퍼
조절기



구글

동영상 검색어

: 2013HSWG

3) 기존설비와 비교

아래 기존 설비의 비교표와 같이 열풍건조설비와 복사파 건조설비와 최신 진공건조설비의 장점을 두루갖춘 HSWG 식 가열건조 설비임.

<기존설비 비교표>

비교항목 \ 품목	열풍건조기 (소형~대형건조설비)	복사파 건조기 (중소형)	최신 복사파 진공건조기 (소형)
주용도	<ul style="list-style-type: none"> -페인트 도장 건조용 -농수산물 건조용 -섬유,목재 건조용 ←대형건조설비가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 식품 및 식자재 건조/조리 분야 - 반도체, 디스플레이, PCB 등의 표면처리 건조분야 - 의약품 건조 분야 	농수산물을 비롯한 자연 건조품질을 내기 위한 특수 건조용
건조원리와 특성 (장점)	<p>주로 버너 열풍(건습공기)을 송풍기로 대류시켜 피건조물의 수분 또는 용체를 증발시키는 원리</p> <ul style="list-style-type: none"> · 따라서 대형설비가 가능하나 · 건조품질은 보통이다. (가장 큰 단점은 건조실내온도가 피건조물보다 높아서 피건조물 표면이 먼저 건조되어 피막이 형성되어 핀홀이 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 복사파로 피건조물을 가열함. 건조실내 공기온도는 이론상으로는 낮아야 하나 실제로는 피건조물보다 높아져서 열풍건조와 유사해진다. 따라서 열풍건조의 단점을 갖게 됨. · 복사파로 피건조물을 직접 가열 	<ul style="list-style-type: none"> · 건조실을 진공(감압)으로 피건조물의 수분이나 용체의 비등점을 내리서 낮은 온도에서 건조함. 따라서 피건조품질이 자연건조와 같음. 태양초와 같은 효과 · 건조실의 공기가 희박하여 피건조물 주변공기 온도 낮음
구조와 특성 (장단점)	<ul style="list-style-type: none"> · 버너 및 열풍 발생장치, 송.배풍기 계속 가동 · 건조실 구성은 안통과 외통사이에 단열이 필수 따라서 제작비가 상승 	<ul style="list-style-type: none"> · 복사파의 히터가 건조실내 공기를 덥힘으로 열풍 건조 구조와 유사함. 단점도 유사함 	<ul style="list-style-type: none"> · 진공건조실 원적외선 가열장치(최초) 에너지 절감 우수하나 설비비가 비싸다, 대형설비는 불가

3. 현재 가동중인 HSWG 설비의 데이터

1) 현대로템 철차 도장,퍼티 가열건조설비

2014년 설치하여 가동중인 현대로템의 가열건조설비는 신규제작 1기, 리모델링 1기의 연료 절약비는 연료비 절감 효과는 기존대비 38배이고, 배풍기 송풍기 전기 절감효과는 87배임.



신설 1기

현대로템 창원 제3도장공장
철차 도장,퍼티 가열건조설비



리모델링 1기

- 로템의 기존설비와 설치된 HSWG 설비의 비교표

비교 항목	설비 구분	HSWG 설비 (2014년 7월부터 현대로템 창원공장 도장공장 내 신설 1기, 리모델링 1기 설치 가동중)	
		기존설비 (=가스버너 열풍건조설비)	HSWG식 신규설비
건조실 크기	990m ³ (5.5m(폭) * 30m(길이) * 6m(높이))		
연료비 (1Charge(철차 1량) 가열 건조시)	<u>993,600원</u> 184×5×1,080 (가스버너 용량/도시가스총발열량 (m ³) ×1차지 건조시간 (h)×시간당가스비(원)) *가스버너용량 -1,9500,000kcal/hr	<u>25,920원</u> 288×1×90(HS모듈용량(kW)×1차지 건조시간(h) ×전기세(원)) *제안설비 용량 : - 288kW (=247,680kcal/hr)	좌동(左同)
송풍기.배풍기 전기사용료 (1Charge(철차 1량) 가열 건조시)	<u>86,400원</u> 195 × 5 × 90 (전기용량 (송풍기 45kW + 배풍기150kW) × 1차지 가동시간 × 전기세(원))	<u>990원</u> 11 × 1 ×90 (송풍기 용량(kW) × 1차지가동시간 × 전기세(원))	좌동(左同)
대기환경설비	순환 및 일부소량 배기 방식 활성탄 흡착설비 카파	연속 배기 방식 활성탄 흡착설비 카파	좌동(左同)
건조시간	20시간	40분	좌동(左同)
차지간 예열	필요	필요없음	좌동(左同)
건조품질	대류식 열전달방식으로 피건조물의 도막부터 건조되어 핀홀 다수 발생.	복사파가 피건조물의 내부부터 건조하므로 핀홀이 전무함.	좌동(左同)
작업공정	예열→장입→가열건조→냉각→장출	예열→장입→가열건조→장출	좌동(左同)
대기환경 (온실가스 배출량)	0.96 toe/charge	0.06 toe/charge	좌동(左同)
작업환경 (안전보건)	취약 (화재위험 및 가열공기 순환 작업자 흡입)	우수 (방폭인증 및 연속 배기로 공기가 시원함)	좌동(左同)

2) 현대중공업의 선박 제조용 HSWG 도장 가열건조설비

규격은 90m × 23m × 6m 의 자동건조라인 시스템으로 2005년부터 가동 중이며 연료비 절감 효과는 99배이고, 배풍기·송풍기 전기 절감 효과는 9배임.



선박 제조용 HSWG 도장 가열건조설비
(현대중공업 냉천물류센터)

- 현대중공업의 기존설비와 설치된 HSWG 설비의 비교표

비교 항목 설비 구분	기존열풍설비 (=전기 열풍 가열건조기)	HSWG 설비 (현대중공업 냉천물류센터 2006년 1기, 2009년 1기 설치 가동중)
건조공장 크기	43,200m ³ (20m(폭) * 90m(길이) * 24m(높이))	
연료비 (1Charge (선박 의장품) 가열건조)	<p>4,500,000원 2000×25×90(전기히터,송풍기 용량(kW)×1차지 건조시간(h)×전기세(원))</p> <p>*전기열풍기용량 - 2000kW (200kW × 10대)</p>	<p>48,600원 180×3×90(HS모듈용량(kW)×1차지 건조시간(h) ×전기세(원))</p> <p>*제안설비 용량 : - 180kW</p>
건조시간	25시간	2시간40분
차지간 예열	불가 (대류식이므로)	가능
건조품질	대류식 열전달방식으로 피건조물의 도막부터 건조되어 핀홀 다수 발생.	복사파가 피건조물의 내부부터 건조하므로 핀홀이 전무함.
작업공정	배열→도장→가열건조→냉각→다음 도장 및 장출	배열 → 예열 → 도장 → 3 시간 씩 6STEP 가열건조→다음 도장 및 장출
대기환경 (온실가스 배출량)	10.75 toe/charge	0.11 toe/charge
에너지 효율성	매우 비효율 (열풍기 비닐카바를 이용하여 선박 부품 파이프(1000mm) 1EA를 감싸 가열건조하기 때문에 생산 공정이 매우 비효율적임)	우수 (복사파가 실내공기와 상관없이 피건조물의 내부부터 건조하므로 에너지 손실이 적음)

3) 자동차정비공장 (부산조합장, 서울조합장 공장의 전국 1,500여업체)의 자동차 정비용 HSWG 도장 가열건조설비 규격은 7m × 4.5m × 2.7m 의 도장가열 시스템으로 2005년부터 현재까지 가동 중이며 에너지효율이 8배 우수함.



신규부스



마산종합정비(신규부스)



리모델링

덕산1급종합정비(리모델링)
자동차 도장가열건조부스

자동차 정비용 HSWG 도장가열건조설비
(전국 1,2급자동차정비공장 1,500여업체 보급)

- 자동차정비공장의 기존설비와 설치된 HSWG 설비의 비교표

비교 항목	설비 구분	각종열풍건조설비	적용설비 (덕산1급종합정비에 2006~현재까지 가동중)	복사와 가열건조기	
				할로겐 (근적외선)	원적외선 열판
건조부스 실내크기	85m ³ (4.5M(폭)× 7M(길이) ×2.7(높이))				
연료비 (1Charge(자동차 1대 및 부품) 가열건조)	<u>13,200원</u> 22×0.5×1200 (경유버너용량/총발열량(L) ×1차지 건조시간(h) ×시간당 경유비(원)) *경유버너용량 -200,000kcal/hr	<u>1,620원</u> 36×0.5×90(HS모듈용량(kW)×1차지 건조시간(h) ×전기세(원))	<u>1,620원</u> 36×0.5×90(HS모듈용량(kW)×1차지 건조시간(h) ×전기세(원))	<u>1,620원</u> 36×0.5×90(HS모듈용량(kW)×1차지 건조시간(h) ×전기세(원))	
송풍기.배풍기 (1Charge 전기사용료)	<u>877원</u> (10kW) 19.5×0.5×90 (송풍기 8.25kW +배풍기11.25kW) × 1차지 가동시간 × 전기세)	<u>0원</u> 19.5×0 (송풍기 8.25kW +배풍기 11.25kW) × 1차지 가동시간 × 전기세)	<u>0원</u> 19.5×0 (송풍기 8.25kW +배풍기 11.25kW) × 1차지 가동시간 × 전기세)	<u>0원</u> 19.5×0 (송풍기 8.25kW +배풍기 11.25kW) × 1차지 가동시간 × 전기세)	
차지간 예열	가능	가능	불법 (도장시 작동 불가)	가능	
건조시간	30분	30분	30분	30분	
건조품질	보통 (대류식 열전달방식으로 피건조물의 도막부터 건조되어 편흡 다수 발생)	우수 (열풍, 복사와, 진공 건조기술의 애로사항을 해결하여 건조품질 향상)	이상 - 대면적 피가열물의 균일가열 난해 - 피가열물의 온도구배가 커서 가열품질 이상 - 급속가열시 표면탄화 및 기포발생	보통 (원적외선 조사거리가 짧고 열효율이 낮아 부분 건조용으로 기름과 검용으로 사용)	
작업공정	예열→장입→가열 건조→냉각→장출	예열→장입→가열 건조→장출	예열→장입→가열 건조→장출	예열→장입→가열 건조→장출	
작업환경 (안전보건)	취약 (화재위험 및 가열 공기 작업자 흡입)	우수 (방폭인증 및 공기가 시원함)	불법 (화재폭발위험)	취약 (방폭인증은 있으나 가열공기 작업자 흡입)	
대기환경 (온실가스 배출량)	<u>1 toe/charge</u>	<u>0.00387toe/charge</u>	<u>0.00387toe/charge</u>	<u>0.00387toe/charge</u>	

4. 납품실적

- 철차 퍼티& 도장 가열건조설비 현대로템 창원공장 2기, 성신 RST 1기 설치가동중
- 선박 의장품 및 블록 도장가열건조설비 현대중공업 해양사업부 천막형 셀타 2기, 냉천물류센터 2기 설치가동중
- 자동차정비공장 덕산정비의 1,500여대 보급
- 요트제조용 도장가열건조부스 흥진티앤디 설치가동중
- 골프카 정전도장 가열건조부스 마이텍 설치가동

생산 및 납품품목	설치장소	사용용도
철도차량도장가열건조설비	현대로템	철도차량을 장입하여 도장 및 HSWG방식으로 가열건조하는 설비
요트도장가열건조설비	흥진티앤디	요트를 장입하여 도장한 후 HSWG 방식으로 가열건조하는 설비
전기 자동차 정전 도장가열건조설비	마이텍	전기자동차 부품을 정전 도장한 후 HSWG방식으로 열처리하는 설비
철도차량 도장가열건조설비	성신RST	철도차량을 장입하여 퍼티 및 도장한 후 HSWG방식으로 가열건조하는 설비
대차 IN-OUT TYPE도장 열처리로	효성	고압차단기부품 PIPE(ø1000)를 도장 후 대차에 적재하여 로에 장입후 120℃ HSWG방식으로 열처리한 후 흡착탑을 통해 정화된 공기를 연도를 통해 배출
천정개폐방식 도장가열건조 설비	효성	도장된 대형 모타감속기를 지게차 및 호이스트로 설비의 천정을 open하여 배치한 후 다시 천정 close하여 HSWG방식으로 가열건조하는 설비
대형/소형 세척기	효성	대형 풍력기어 부품을 세척기내 장입하여 HSWG방식으로 가열시킨 후 세척하는 대형 세척 설비
의장품 도장가열건조설비	현대중공업 경주냉천물류센터	선박의장품을 도장후 HSWG 방식으로 가열건조하는 설비
의장품 도장가열건조설비	현대중공업 해양사업부	선박의장품을 도장후 HSWG 방식으로 가열건조하는 설비
선박블록 가열건조장비	현대중공업 의장품생산부	선박 블록 간 용접부위의 도장 후 HSWG 방식으로 가열건조하는 설비
대형모타 수리용 BURN OUT TYPE FURNACE	현대중공업 선암공장	대형모타 내부의 varnish수지를 800℃온도로 태워서 모타를 수리,재생하는 소각로
정밀도장 시험 H.S건조기	현대중공업 기술훈련학교	도장한 시편 여러 장을 열풍 HSWG방식으로 가열건조하는 설비
VACUUM RECOVERY	삼호중공업	선체탱크류 내·외부액의 비산하는 연소제와 분진 및 쇼트볼을 진공으로 회수하는 장비
집진기 (800루베)	현대중공업 건설장비부	쇼트룸 이물질 및 분진 제거 설비
DX GAS GENERATOR	현대중공업 소형모타생산부	소형모타 코어 열처리로
AL WIRE 제습설비	현대중공업 LNG사업부	이동식 HSWG 방식 용접와이어 건조,제습 장비
제관라디에이터 드라이오븐	현대중공업 전기전자사업부	라디에이터를 도장 후 가열건조하는 설비
Hopper & Chamber	현대중공업 선암공장	변압기 석영필라 (pillar) 호퍼형 건조&믹서용 설비

5. 회사연혁 및 인증

1) 회사연혁

2014.07	- 철도차량 도장가열건조설비 설치가동
2014.03	- 현대로템 협력회사 등록
2014.01	- 요트 도장가열건조설비 설치가동
2013.01	- 시설편람등재 (에너지절약설비)
2012.03	- 현대미포조선 협력업체 갱신
2011.10	- 효성중공업 협력업체로 선정
2009.07.06	- 지식경제부 신제품(NEP)인증
2008.08.22	- 기업부설연구소 (클린에너지연구소) 설립 (태양에너지를 보조열원으로하는 HSWG식 도장가열건조설비)
2007.10.17	- 기술혁신중소기업(INNO-BIZ)선정
2007.09.28	- 조달철 우수제품지정증서 발급
2007.08.03	- 부품·소재전문기업확인서 발급
2006.07.26	- 산업자원부 신제품인증서(NEP) 발급
2006.08.14	- (주)현대미포조선 협력회사 등록
2005.03.02	- 자동차 도장가열건조부스 생산판매
2004.11.19	- 선박 도장가열건조설비 설계납품
2004.08.31 ~ 2005.09.01	- 지역특화우선기술 개발사업완료 (HSWG식 자동차 도장가열건조부스)
2003.05.20	- 현대삼호중공업 협력회사 등록
2002.04.26	- [주식회사 아이씨이] 법인으로 전환
2001.09.30	- 녹산국가산업단지 입주
2001.07.30	- 현대중공업(주) 협력회사 등록
2000.11.23	- 대한민국기술대전 참가
1999.06.16	- 벤처기업지정(제 9912231-246호)
1997.10.01 ~ 1999.09.30	- 공업 기반기술개발사업자 선정과 동 개발 사업완료 (HSWG기술을 적용한 선박 도장가열건조설비)
1997.05.01 ~ 1998.06.03	- 중소기업 기술혁신 개발사업 완료 (HSWG기술을 적용한 선박도장가열건조설비)
1997.01.25	- 복합소재 제조사업 추가
1986.03.15	- 국제전열화학설립

2) 인증

① 제품인증

- NEP
- 조달우수제품
- ISO 9001
- 에너지 절약 시설편람등재

② 회사인증

- 벤처기업
- 기술혁신형 중소기업 (INNO-BIZ)
- 기업부설연구소