

섬유 염색업체 텐타기 배출가스 약취 및 오일미스트 처리를 위한 “습식 전기집진기” 기술 소개

- EFC (Electrostatic Fume Collector) -

2020년



HANDOK ENG CO., LTD

(주)한독이엔지

황 필 순

강사 소개

강사소개

회 사 명	(주)한독이엔지	대표자명	黃烈淳
사업자번호	621-81-07003	설립일자	1992년 6월 1일
전 화	055-383-1191 (代)	팩 스	055-386-2629
홈페이지	www.handokeng.co.kr	E-mail	hys@handokeng.co.kr
주 소	본 사 : 경남 양산시 북정1길 10 기업부설연구소 : 울산테크노파크 기술혁신동 B 205호 (제2010310183호) 지사 및 사무소 : 울산, 여수, 시흥, 장항		
업 종	환경전문 공사업 (수질 및 대기) / 환경시설위탁관리 대행업 (수질)		
주 생산품목	대기 : 습식전기집진기(Wet-ESP), 축열식소각로(RTO), 여과집진기, 흡수탑, 흡착탑 등 수질 : 고농도/독성/고염폐수 고온호기성 고부하공법(HBR), 질소(TN)폐수 처리(HDR) 관리 : 환경시설(폐수처리장) 위탁 관리 대행 기타 : 특수 중균제 / 환경 약품 개발		

■ 강사 : 황 열 순

■ 학력 : 서울대학교 해양학과 (학사) / 서울대학교 미생물학과 (석사)
/ 충북대학교 화학공학과 (박사)

■ 경력 : SK (주) 대덕기술원 연구원

: 울산대학교 생명과학부 겸임교수 (현)

: 환경부 산하 녹색환경지원센터 자문위원 (현)

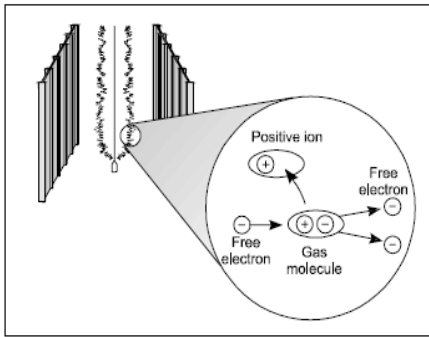


전기집진기 원리 (Electrostatic Precipitator)

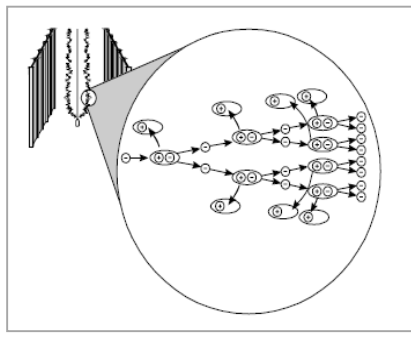


전기집진기 원리

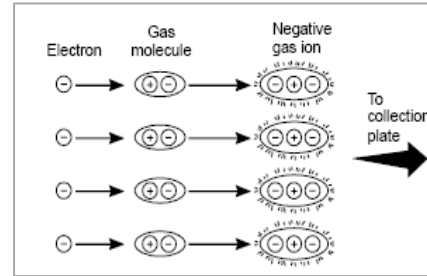
■ 방전부에 고전압(20 ~ 50 kV)을 가하여 발생된 **Corona/ Plasma** 방전을 통해 미세입자를 하전시킨 후 집진부로 이동시켜 제거하는 기술



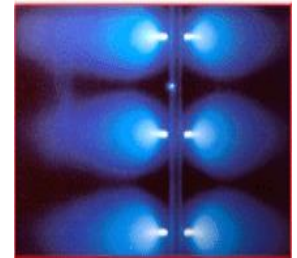
Corona generation



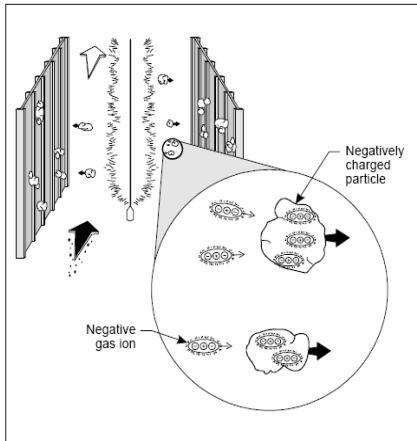
Multiplication of molecules



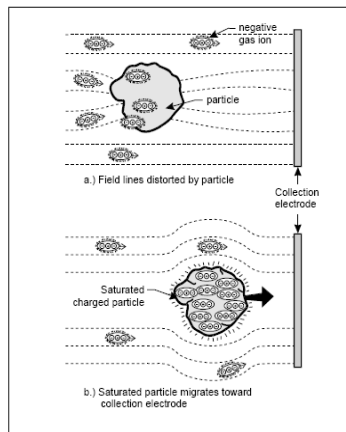
Negative gas ions formed



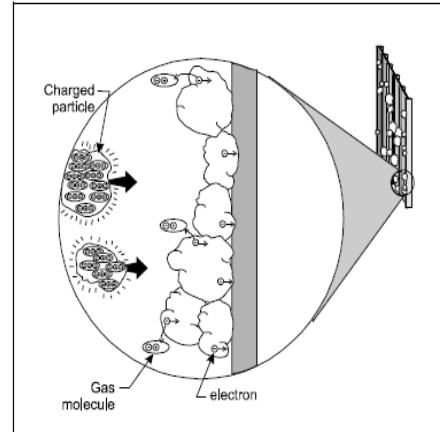
코로나 방전



Particle charging



Field charging

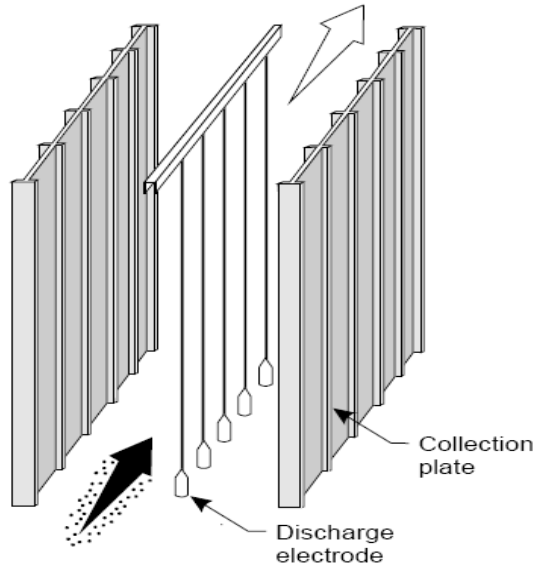


Particle collection

전기집진기 종류 (1)

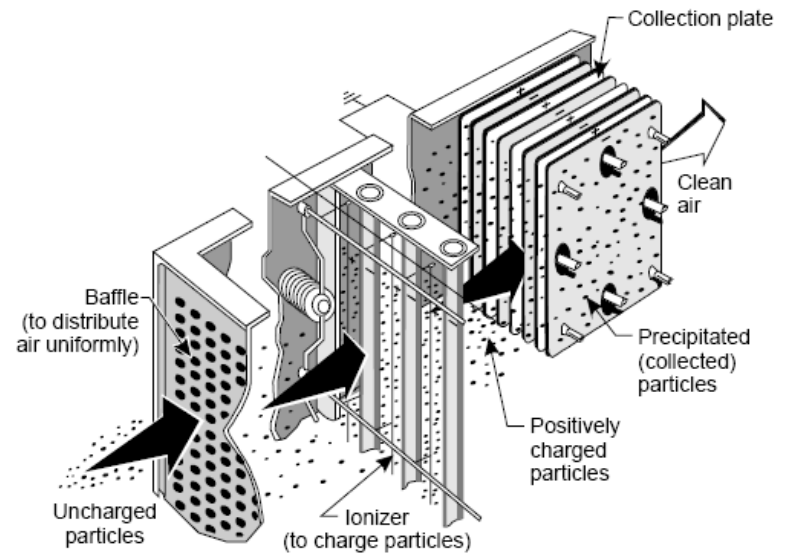
■ 1단 하전식

☞ 높은 전압 사용 (20 ~ 70 kV)



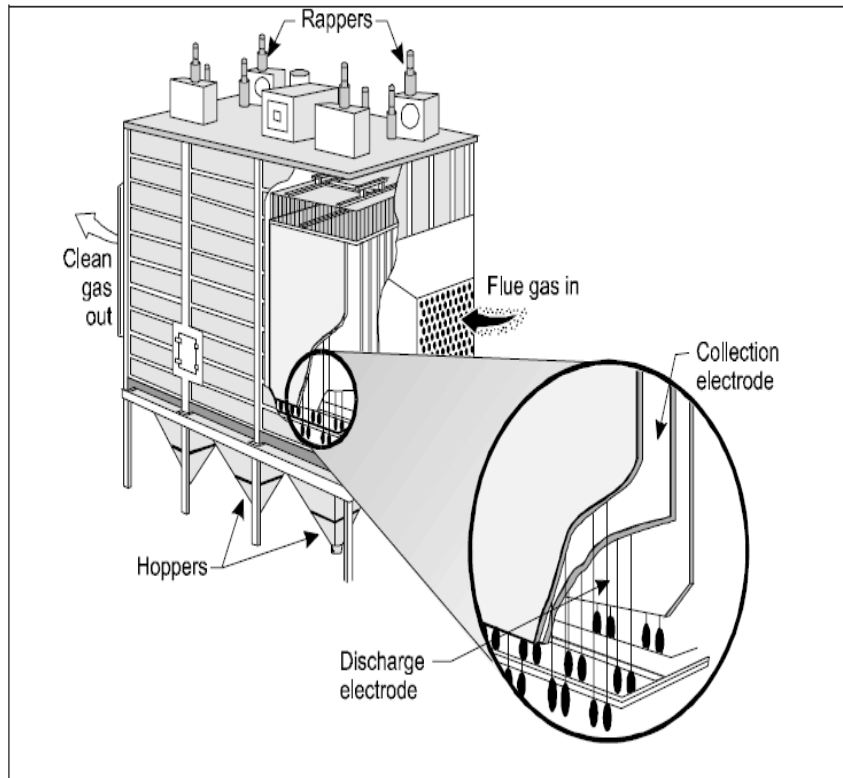
■ 2단 하전식

☞ 낮은 전압 사용 (5 ~ 10 kV)

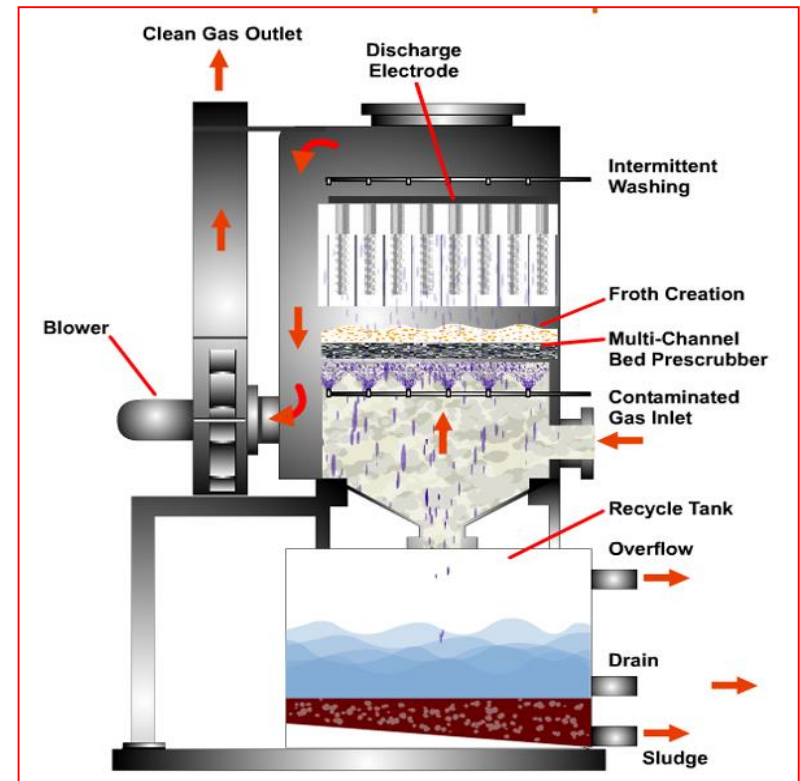


전기집진기 종류 (2)

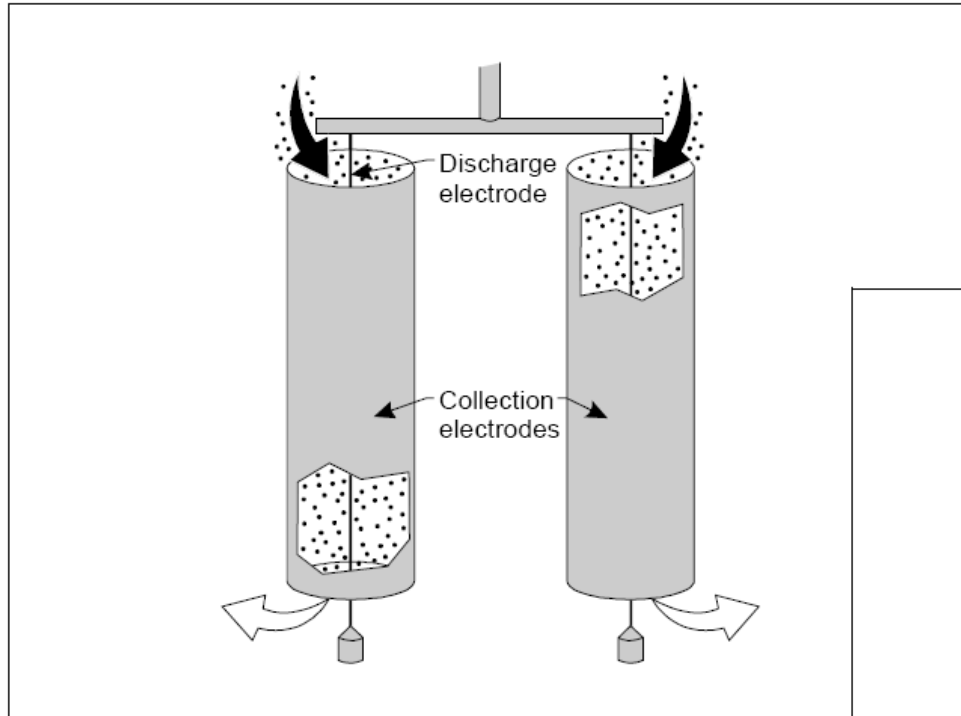
■ 건식 (Dry type)



■ 습식 (Wet type)

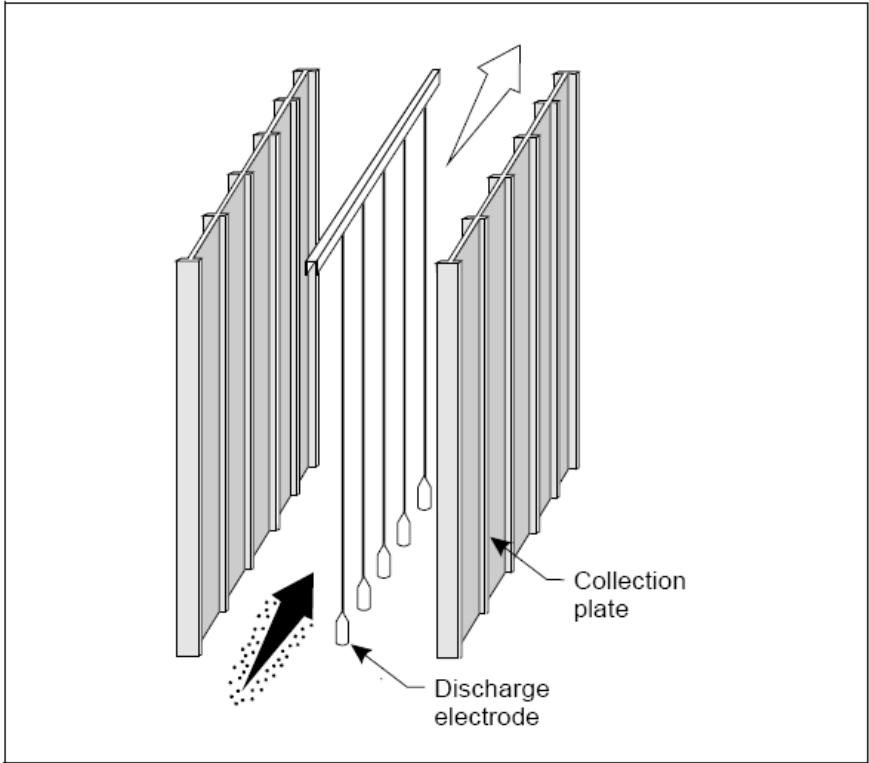


전기집진기 종류 (3)



Tubular Type

Plate Type



전기집진기 주요 설계 인자

전기집진기 설계 시 고려할 사항

1. 가스 유속

2. 집진면적 계산

3. 비집진면적 (SCA)

4. 기타 검토할 사항

(1) 본체 및 내부 장치물 (집진판 및 방전극)의 재질

(2) 집진판 세척 방법

(3) 안전장치

(4) 운전비용

- 전력비

- 열교환기 적용에 따른 스팀 사용량 확인

- 냉각탑 적용에 따른 용수 비용 확인



1. 가스 유속 (Gas Velocity)



■ 전기집진기 Gas Velocity에 대한 참고 자료 (1)

EPA/625/1-85/017
September 1985

Manual Operation and Maintenance Manual for Electrostatic Precipitators

An ESP will operate best when the gas volume keeps the velocity within a typical range of 3.5 to 5.5 ft/s. Designers usually calculate a hypothetical average value for gas velocity from the gas flow and the cross section of the precipitator, ignoring the localized variances within the precipitator. The

SECTION 2-OVERVIEW OF ESP THEORY, DESIGN, AND O&M CONSIDERATIONS

2-4

1.06 ~ 1.67 m/sec

■ 전기집진기 Gas Velocity에 대한 참고 자료 (2)



United States
Environmental Protection
Agency

EPA-600/R-04-072
July 2004

Electrostatic Precipitator (ESP) Training Manual

Gas Velocity on the “ESP Design” window form is the rate at which the gas stream is traveling through the ESP. This parameter generally falls between 1 and 2 m/s. Some cases are encountered that are either higher or lower. Many high efficiency ESPs are designed for a velocity of 1.5 m/s or less.



■ 전기집진기 Gas Velocity에 대한 참고 자료 (3)

행정간행물등록번호

38045-67030-67-9901

대기오염방지시설 설계실무편람

(대구지방환경청, 1999)

항 목	설 계 범 위
가스흐름속도(m/sec)	처리가스량(m ³ /sec) / 가스통과 단면적(m ²) <u>0.9 ~ 2.4 m/sec</u> <u>통상 1.37 m/sec 부근</u>
집진면적(m ²)	$A = Q / 36 \times W \cdot \ln d_1 / d_2$ Q = 가스량 (m ³ /hr) W = 분진이동속도 (cm/sec) d ₁ = 입구분진함량(g/Sm ³) d ₂ = 출구분진함량(g/Sm ³) 분진이동속도범위 4.0~20.4cm/Sec



2. 집진 면적 (Collection Area) 계산 방법



■ 집진 면적 계산 참고자료

Deutsch-Anderson Equation

Probably the best way to gain insight into the process of electrostatic precipitation is to study the relationship known as the Deutsch-Anderson equation. This equation is used to determine the collection efficiency of the precipitator under ideal conditions. The simplest form of the equation is given below.

$$\eta = 1 - e^{-w(A/Q)} \quad (3-3)$$

Where: η = collection efficiency of the precipitator

e = base of natural logarithm = 2.718

w = migration velocity, cm/s (ft/sec)

A = the effective collecting plate area of the precipitator, m² (ft²)

Q = gas flow through the precipitator, m³/s (ft³/sec)

$$w = \frac{d_p E_o E_p}{4\pi\mu}$$

Where: d_p = diameter of the particle, μm

E_o = strength of field in which particles are charged
(represented by peak voltage), V/m (V/ft)

E_p = strength of field in which particles are collected
(normally the field close to the collecting plates), V/m (V/ft)

μ = gas viscosity, Pa • s (cp)

π = 3.14



■ 집진 면적 계산 방법 (예시)

■ 집진면적은 “Deutsch-Anderson Equation” 계산식에 의하여 계산될 수 있음

(1) 집진효율 (η) = **90%**

(2) 풍량 (Q) = 300 m³/min = **5 m³/sec**

(3) 분진이동속도 (w) = **0.08 m/sec** (분진 크기 0.5 μ m로 가정하여 계산한 결과임)

- $\eta = 1 - \exp(-Aw/Q)$

- $\exp(-Aw/Q) = 1 - \eta$

- $-Aw/Q = \ln(1 - \eta)$

- $A = - (Q/w) \ln(1 - \eta)$

$$= - (300 \text{ m}^3/\text{min} / 0.08 \text{ m/sec}) \ln(1-0.9)$$

$$= - (5 \text{ m}^3/\text{sec} / 0.08 \text{ m/sec}) \ln(1-0.9)$$

$$= 143 \text{ m}^2$$

- 여유율 50% 적용하면 (여유율은 현장 상황에 따라 결정)

$$A = 143 \times 1.5 = 214.5 \text{ m}^2$$



3. 비집진 면적 (SCA; Specific Collection Area) 계산 방법



■ 비집진 면적 (SCA; Specific Collection Area) 계산 참고자료

■ 비집진면적은 단위 풍량 당 집진면적의 비율을 나타내는 지표

: "1,000 m³/hr당 집진면적(m²)"으로 표현하며, **11 ~ 45 m²/(1,000 m³/hr)** 범위 적용
(미국 EPA 기준)

Specific Collection Area

The **specific collection area (SCA)** is defined as the ratio of collection surface area to the gas flow rate into the collector. This ratio represents the A/Q relationship in the Deutsch-Anderson equation and consequently is an important determinant of collection efficiency. The SCA is given in Equation 3-6.

$$SCA = \frac{\text{total collection surface}}{\text{gas flow rate}} \quad (3-6)$$

Expressed in metric units,

$$SCA = \frac{\text{total collection surface in m}^2}{1000 \text{ m}^3/\text{h}}$$

! The general range of SCA is between 11 and 45 m² per 1000 m³/hr (200 and 800 ft² per 1000 acfm), depending on precipitator design conditions and desired collection efficiency.



섬유염색산업 텐타기 배출가스의
악취 및 오일미스트 처리를 위한
습식 전기집진기 적용 사례

(EFC ; Electrostatic Fume Collector)

텐타 (다림질) 공정

섬유 염색 산업 후처리 공정



[유연제 처리]



[텐터(다림질) 공정]



[완제품]



유연제

※ 유연제

: 고형분 20~30% 에멀전 상태이며,
유연제 성분은 전형적으로 탄소수가 16~22개
범위인 알킬기(Alkyl group) 화합물임.



염색단지 현황 (1) - 안산 염색 단지



염색단지 현황 (2) - 시화 염색 단지



EFC 개발 연혁

1. 2010년 한국산업단지공단 EIP 연구과제 수행 (2010년 5월 EFC 최초 설치 및 가동)
2. 2010년 시흥녹색환경지원센터 연구과제 수행 (조립, 금속 제품제조 업종에서 배출되는 미세한 기름입자 및 악취 동시 제거를 위한 복합형 EFC 적용연구)
3. 2011년 시흥녹색환경지원센터 연구과제 수행 (EFC 확대 보급을 위한 시화/반월지역 섬유/염색업체의 텐타시설 설치, 운용 현황 상세조사)
4. 2011년 9월 : EFC 화재 발생
5. 2012년 12월 23일 - EFC 특허 등록 (등록번호 : 101206505)
6. 2012년 연구과제 수행 (폐유재생업체의 폐유정제과정에서 배출되는 미세한 Oil Mist 회수 및 악취 제거를 위한 복합형 EFC 실용화 연구)
7. 2014년 시흥녹색환경지원센터 연구과제 수행 (EFC 실증 Plant의 장기 운전에 따른 문제점 개선 및 최적 유지 관리 방안에 관한 연구)
8. 2014~2016년 한국수자원공사 연구 과제 수행 (습식전기집진방식을 이용한 유기성분 회수 검증 운영)

■ 특허등록번호

: 제10-1206505호

■ 특허등록일

: 2012년 11월 23일

■ 발명의 명칭

: 텐타기 배기가스
전기 흡 집진장치

■ 특허권자

: (주)한독이엔지



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1206505 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2011-0125408 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2011년 11월 28일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2012년 11월 23일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
텐타기 배기가스 전기 흡 집진장치

특허권자 (PATENTEE)
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1길 10 (북정동)

발명자 (INVENTOR)
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2012년 11월 23일



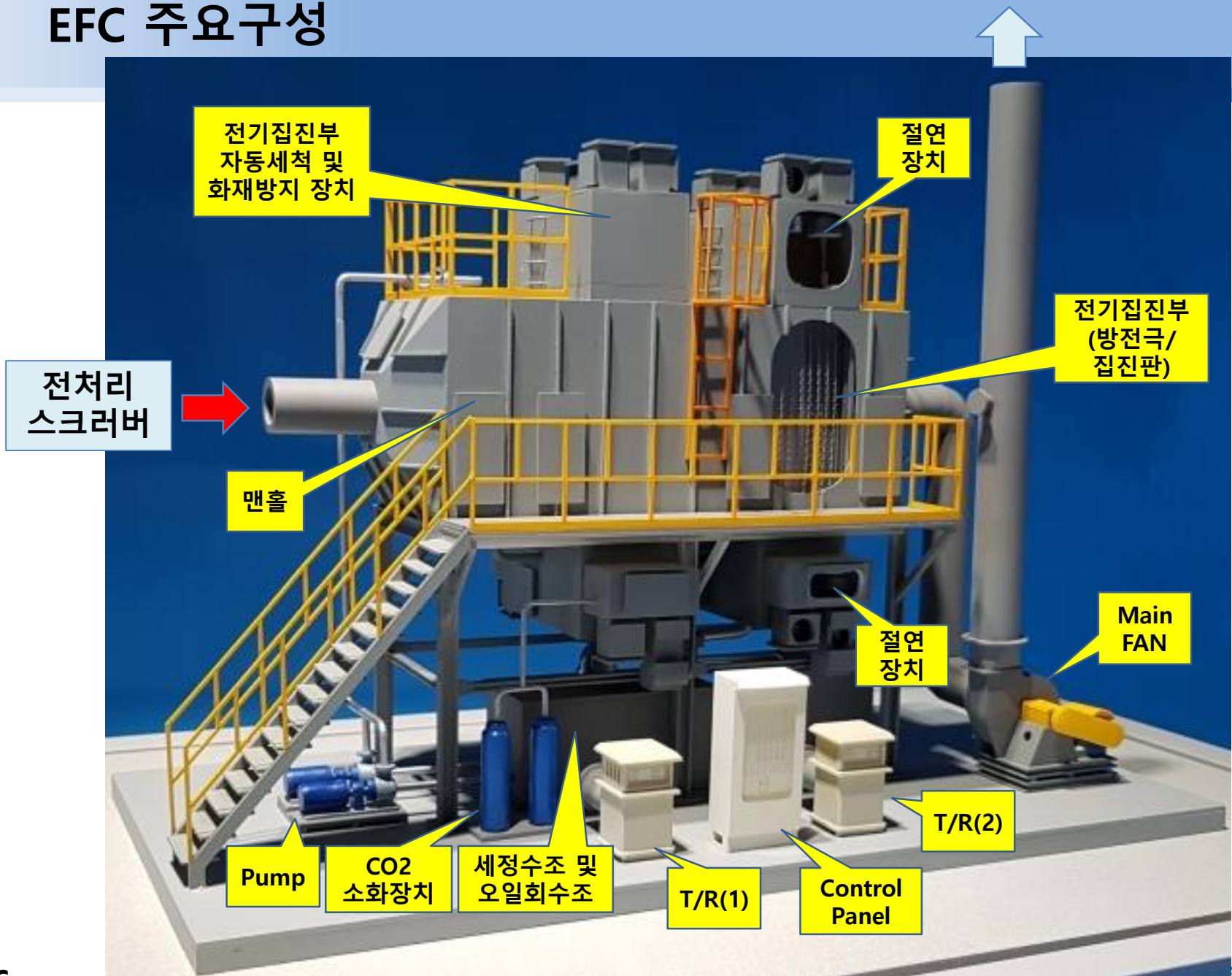
특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연차등록료 납부일은 설정등록일 이후 4년차부터 매년 11월 23일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

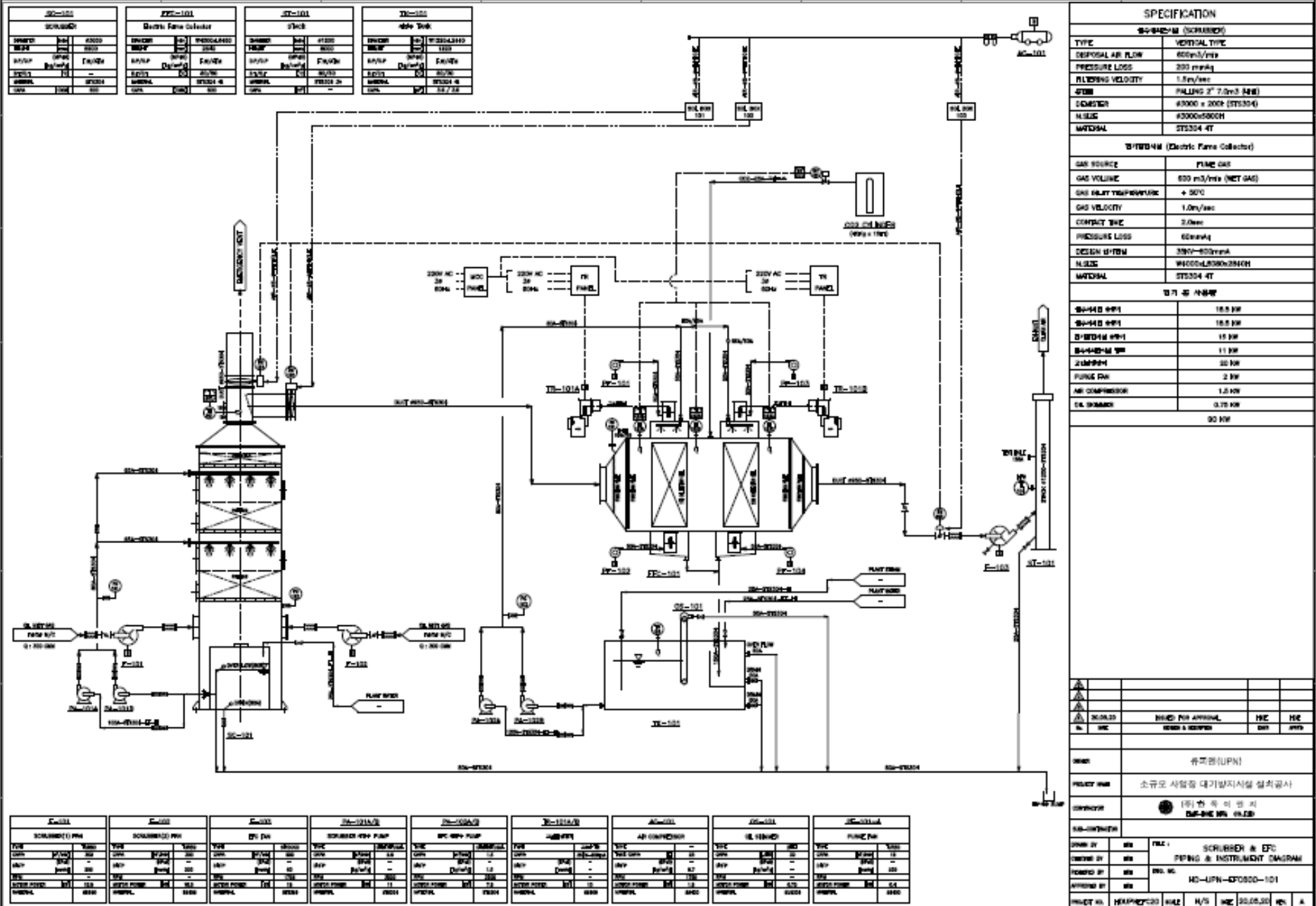
EFC 주요구성



EFC 설계 사례 (1)

1. 텐타기 2기
2. 스크러버 600 CMM X 1기
3. EFC 600 CMM X 1기
4. 열교환기 없음

적용 사례(1) - 600 CMM/ 열교환기 제외



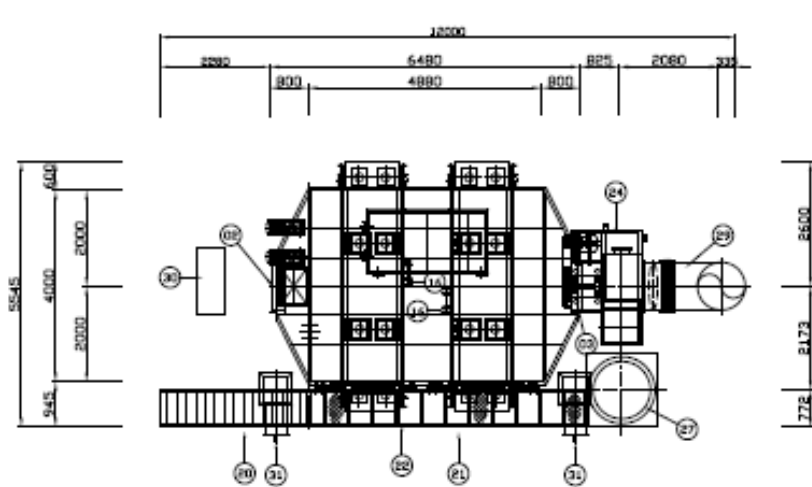
E-101 SCRAMBLER PH TYPE: SCRAMBLER MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	E-102 SCRAMBLER PH TYPE: SCRAMBLER MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	E-103 PH TYPE: PH MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	SA-01A/B SCRAMBLER PH TYPE: SCRAMBLER MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	SA-02A/B SCRAMBLER PH TYPE: SCRAMBLER MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	TE-101A/B - TYPE: - MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	AC-101 AIR COMPRESSOR TYPE: AIR COMPRESSOR MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	SE-101 OIL WARMER TYPE: OIL WARMER MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -	SE-101A/B FINEZ PH TYPE: FINEZ PH MFR: - VOL: - CAP: - SER: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: - MFR: -
---	---	--	--	--	--	---	---	--

01.00.00 02.00.00 03.00.00 04.00.00 05.00.00 06.00.00 07.00.00 08.00.00 09.00.00 10.00.00 11.00.00 12.00.00 13.00.00 14.00.00 15.00.00 16.00.00 17.00.00 18.00.00 19.00.00 20.00.00 21.00.00 22.00.00 23.00.00 24.00.00 25.00.00 26.00.00 27.00.00 28.00.00 29.00.00 30.00.00 31.00.00 32.00.00 33.00.00 34.00.00 35.00.00 36.00.00 37.00.00 38.00.00 39.00.00 40.00.00 41.00.00 42.00.00 43.00.00 44.00.00 45.00.00 46.00.00 47.00.00 48.00.00 49.00.00 50.00.00 51.00.00 52.00.00 53.00.00 54.00.00 55.00.00 56.00.00 57.00.00 58.00.00 59.00.00 60.00.00 61.00.00 62.00.00 63.00.00 64.00.00 65.00.00 66.00.00 67.00.00 68.00.00 69.00.00 70.00.00 71.00.00 72.00.00 73.00.00 74.00.00 75.00.00 76.00.00 77.00.00 78.00.00 79.00.00 80.00.00 81.00.00 82.00.00 83.00.00 84.00.00 85.00.00 86.00.00 87.00.00 88.00.00 89.00.00 90.00.00 91.00.00 92.00.00 93.00.00 94.00.00 95.00.00 96.00.00 97.00.00 98.00.00 99.00.00 100.00.00	01.00.00 02.00.00 03.00.00 04.00.00 05.00.00 06.00.00 07.00.00 08.00.00 09.00.00 10.00.00 11.00.00 12.00.00 13.00.00 14.00.00 15.00.00 16.00.00 17.00.00 18.00.00 19.00.00 20.00.00 21.00.00 22.00.00 23.00.00 24.00.00 25.00.00 26.00.00 27.00.00 28.00.00 29.00.00 30.00.00 31.00.00 32.00.00 33.00.00 34.00.00 35.00.00 36.00.00 37.00.00 38.00.00 39.00.00 40.00.00 41.00.00 42.00.00 43.00.00 44.00.00 45.00.00 46.00.00 47.00.00 48.00.00 49.00.00 50.00.00 51.00.00 52.00.00 53.00.00 54.00.00 55.00.00 56.00.00 57.00.00 58.00.00 59.00.00 60.00.00 61.00.00 62.00.00 63.00.00 64.00.00 65.00.00 66.00.00 67.00.00 68.00.00 69.00.00 70.00.00 71.00.00 72.00.00 73.00.00 74.00.00 75.00.00 76.00.00 77.00.00 78.00.00 79.00.00 80.00.00 81.00.00 82.00.00 83.00.00 84.00.00 85.00.00 86.00.00 87.00.00 88.00.00 89.00.00 90.00.00 91.00.00 92.00.00 93.00.00 94.00.00 95.00.00 96.00.00 97.00.00 98.00.00 99.00.00 100.00.00
---	---

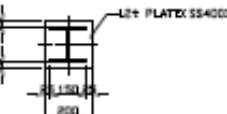
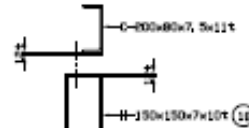
01.00.00 02.00.00 03.00.00 04.00.00 05.00.00 06.00.00 07.00.00 08.00.00 09.00.00 10.00.00 11.00.00 12.00.00 13.00.00 14.00.00 15.00.00 16.00.00 17.00.00 18.00.00 19.00.00 20.00.00 21.00.00 22.00.00 23.00.00 24.00.00 25.00.00 26.00.00 27.00.00 28.00.00 29.00.00 30.00.00 31.00.00 32.00.00 33.00.00 34.00.00 35.00.00 36.00.00 37.00.00 38.00.00 39.00.00 40.00.00 41.00.00 42.00.00 43.00.00 44.00.00 45.00.00 46.00.00 47.00.00 48.00.00 49.00.00 50.00.00 51.00.00 52.00.00 53.00.00 54.00.00 55.00.00 56.00.00 57.00.00 58.00.00 59.00.00 60.00.00 61.00.00 62.00.00 63.00.00 64.00.00 65.00.00 66.00.00 67.00.00 68.00.00 69.00.00 70.00.00 71.00.00 72.00.00 73.00.00 74.00.00 75.00.00 76.00.00 77.00.00 78.00.00 79.00.00 80.00.00 81.00.00 82.00.00 83.00.00 84.00.00 85.00.00 86.00.00 87.00.00 88.00.00 89.00.00 90.00.00 91.00.00 92.00.00 93.00.00 94.00.00 95.00.00 96.00.00 97.00.00 98.00.00 99.00.00 100.00.00	01.00.00 02.00.00 03.00.00 04.00.00 05.00.00 06.00.00 07.00.00 08.00.00 09.00.00 10.00.00 11.00.00 12.00.00 13.00.00 14.00.00 15.00.00 16.00.00 17.00.00 18.00.00 19.00.00 20.00.00 21.00.00 22.00.00 23.00.00 24.00.00 25.00.00 26.00.00 27.00.00 28.00.00 29.00.00 30.00.00 31.00.00 32.00.00 33.00.00 34.00.00 35.00.00 36.00.00 37.00.00 38.00.00 39.00.00 40.00.00 41.00.00 42.00.00 43.00.00 44.00.00 45.00.00 46.00.00 47.00.00 48.00.00 49.00.00 50.00.00 51.00.00 52.00.00 53.00.00 54.00.00 55.00.00 56.00.00 57.00.00 58.00.00 59.00.00 60.00.00 61.00.00 62.00.00 63.00.00 64.00.00 65.00.00 66.00.00 67.00.00 68.00.00 69.00.00 70.00.00 71.00.00 72.00.00 73.00.00 74.00.00 75.00.00 76.00.00 77.00.00 78.00.00 79.00.00 80.00.00 81.00.00 82.00.00 83.00.00 84.00.00 85.00.00 86.00.00 87.00.00 88.00.00 89.00.00 90.00.00 91.00.00 92.00.00 93.00.00 94.00.00 95.00.00 96.00.00 97.00.00 98.00.00 99.00.00 100.00.00
---	---

01.00.00
 02.00.00
 03.00.00
 04.00.00
 05.00.00
 06.00.00
 07.00.00
 08.00.00
 09.00.00
 10.00.00
 11.00.00
 12.00.00
 13.00.00
 14.00.00
 15.00.00
 16.00.00
 17.00.00
 18.00.00
 19.00.00
 20.00.00
 21.00.00
 22.00.00
 23.00.00
 24.00.00
 25.00.00
 26.00.00
 27.00.00
 28.00.00
 29.00.00
 30.00.00
 31.00.00
 32.00.00
 33.00.00
 34.00.00
 35.00.00
 36.00.00
 37.00.00
 38.00.00
 39.00.00
 40.00.00
 41.00.00
 42.00.00
 43.00.00
 44.00.00
 45.00.00
 46.00.00
 47.00.00
 48.00.00
 49.00.00
 50.00.00
 51.00.00
 52.00.00
 53.00.00
 54.00.00
 55.00.00
 56.00.00
 57.00.00
 58.00.00
 59.00.00
 60.00.00
 61.00.00
 62.00.00
 63.00.00
 64.00.00
 65.00.00
 66.00.00
 67.00.00
 68.00.00
 69.00.00
 70.00.00
 71.00.00
 72.00.00
 73.00.00
 74.00.00
 75.00.00
 76.00.00
 77.00.00
 78.00.00
 79.00.00
 80.00.00
 81.00.00
 82.00.00
 83.00.00
 84.00.00
 85.00.00
 86.00.00
 87.00.00
 88.00.00
 89.00.00
 90.00.00
 91.00.00
 92.00.00
 93.00.00
 94.00.00
 95.00.00
 96.00.00
 97.00.00
 98.00.00
 99.00.00
 100.00.00

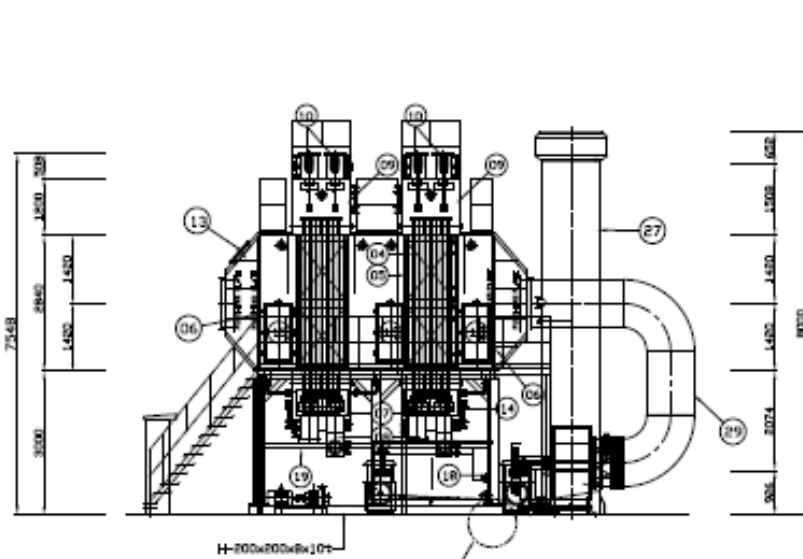
적용 사례(1) - 600 CMM/ 열교환기 제외



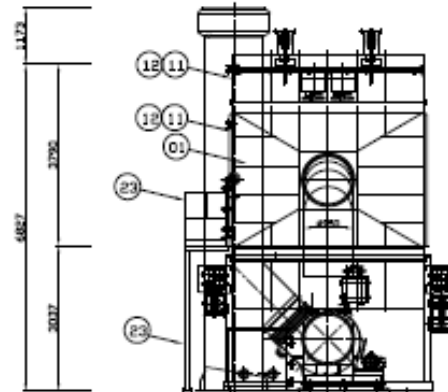
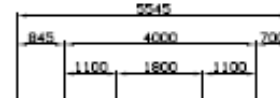
TOP VIEW



DETAIL OF 'A'



FRONT VIEW



SIDE VIEW

NO	ITEM	QTY	UNIT	REMARKS
01	TOP & COVER	0000	0	000000000000
02	TOP END	0001	1	000000000000
03	WELD END	0001	1	0000
04	WELD END	0001	1	0000
05	WELD END	0001	1	000000000000
06	WELD END	0001	1	000000000000
07	WELD END	0001	1	000000000000
08	WELD END	0001	1	000000000000
09	WELD END	0001	1	000000000000
10	WELD END	0001	1	000000000000
11	WELD END	0001	1	000000000000
12	WELD END	0001	1	000000000000
13	WELD END	0001	1	000000000000
14	WELD END	0001	1	000000000000
15	WELD END	0001	1	000000000000
16	WELD END	0001	1	000000000000
17	WELD END	0001	1	000000000000
18	WELD END	0001	1	000000000000
19	WELD END	0001	1	000000000000
20	WELD END	0001	1	000000000000
21	WELD END	0001	1	000000000000
22	WELD END	0001	1	000000000000
23	WELD END	0001	1	000000000000
24	WELD END	0001	1	000000000000
25	WELD END	0001	1	000000000000
26	WELD END	0001	1	000000000000
27	WELD END	0001	1	000000000000
28	WELD END	0001	1	000000000000
29	WELD END	0001	1	000000000000
30	WELD END	0001	1	000000000000
31	WELD END	0001	1	000000000000
32	WELD END	0001	1	000000000000
33	WELD END	0001	1	000000000000
34	WELD END	0001	1	000000000000
35	WELD END	0001	1	000000000000
36	WELD END	0001	1	000000000000
37	WELD END	0001	1	000000000000
38	WELD END	0001	1	000000000000
39	WELD END	0001	1	000000000000
40	WELD END	0001	1	000000000000
41	WELD END	0001	1	000000000000
42	WELD END	0001	1	000000000000
43	WELD END	0001	1	000000000000
44	WELD END	0001	1	000000000000
45	WELD END	0001	1	000000000000
46	WELD END	0001	1	000000000000
47	WELD END	0001	1	000000000000
48	WELD END	0001	1	000000000000
49	WELD END	0001	1	000000000000
50	WELD END	0001	1	000000000000
51	WELD END	0001	1	000000000000
52	WELD END	0001	1	000000000000
53	WELD END	0001	1	000000000000
54	WELD END	0001	1	000000000000
55	WELD END	0001	1	000000000000
56	WELD END	0001	1	000000000000
57	WELD END	0001	1	000000000000
58	WELD END	0001	1	000000000000
59	WELD END	0001	1	000000000000
60	WELD END	0001	1	000000000000
61	WELD END	0001	1	000000000000
62	WELD END	0001	1	000000000000
63	WELD END	0001	1	000000000000
64	WELD END	0001	1	000000000000
65	WELD END	0001	1	000000000000
66	WELD END	0001	1	000000000000
67	WELD END	0001	1	000000000000
68	WELD END	0001	1	000000000000
69	WELD END	0001	1	000000000000
70	WELD END	0001	1	000000000000
71	WELD END	0001	1	000000000000
72	WELD END	0001	1	000000000000
73	WELD END	0001	1	000000000000
74	WELD END	0001	1	000000000000
75	WELD END	0001	1	000000000000
76	WELD END	0001	1	000000000000
77	WELD END	0001	1	000000000000
78	WELD END	0001	1	000000000000
79	WELD END	0001	1	000000000000
80	WELD END	0001	1	000000000000
81	WELD END	0001	1	000000000000
82	WELD END	0001	1	000000000000
83	WELD END	0001	1	000000000000
84	WELD END	0001	1	000000000000
85	WELD END	0001	1	000000000000
86	WELD END	0001	1	000000000000
87	WELD END	0001	1	000000000000
88	WELD END	0001	1	000000000000
89	WELD END	0001	1	000000000000
90	WELD END	0001	1	000000000000
91	WELD END	0001	1	000000000000
92	WELD END	0001	1	000000000000
93	WELD END	0001	1	000000000000
94	WELD END	0001	1	000000000000
95	WELD END	0001	1	000000000000
96	WELD END	0001	1	000000000000
97	WELD END	0001	1	000000000000
98	WELD END	0001	1	000000000000
99	WELD END	0001	1	000000000000
100	WELD END	0001	1	000000000000

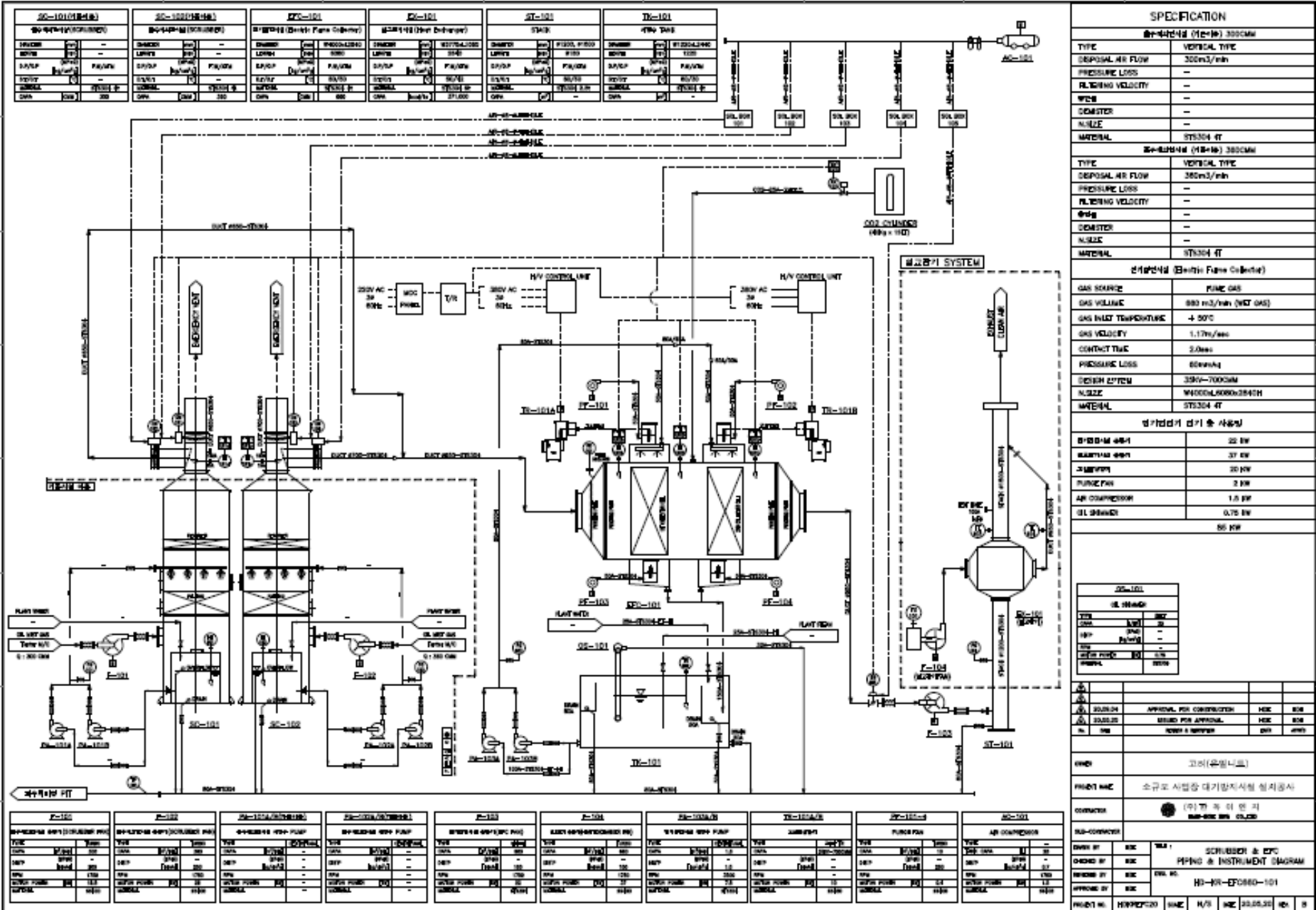
NO	REVISION	DATE	BY	CHK	APPV
01	ISSUED FOR APPROVAL			HEC	SH
02	ISSUED FOR APPROVAL			HEC	SH

OWNER	유복원(LPN)				
PROJECT NAME	소규모 사설열 교환기 설치공사				
CONTRACTOR	 (주) 한원 엔지니어링 H&W-ENG. INC. 00-100				
DESIGNER	HEC	DATE			
CHECKER	HEC	EPC(600MM) SYSTEM ASSEMBLY			
ISSUED BY	HEC	DATE	HD-UPW-EPC600-103		
PROJECT NO.	H0UPWEP20	SCALE	1/60	DATE	20.05.20
NO.	A				

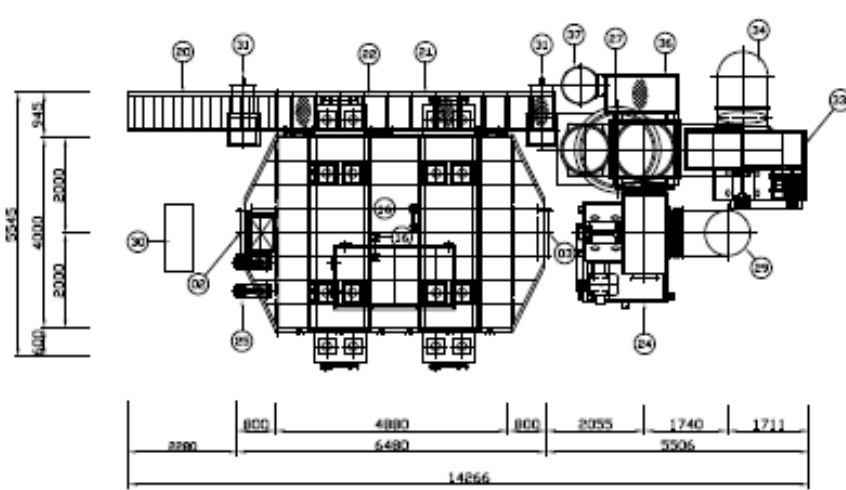
EFC 설계 사례 (2)

1. 텐타기 2기
2. 스크러버 330 CMM X 2기
3. EFC 660 CMM X 1기
4. 열교환기 포함

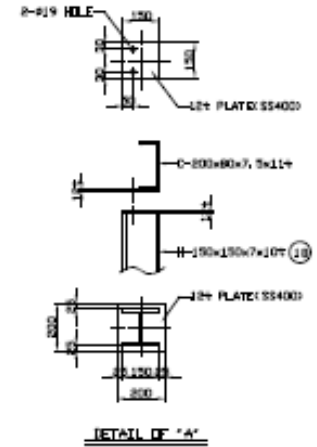
■ 적용 사례(1) - 660 CMM/ 열교환기 포함



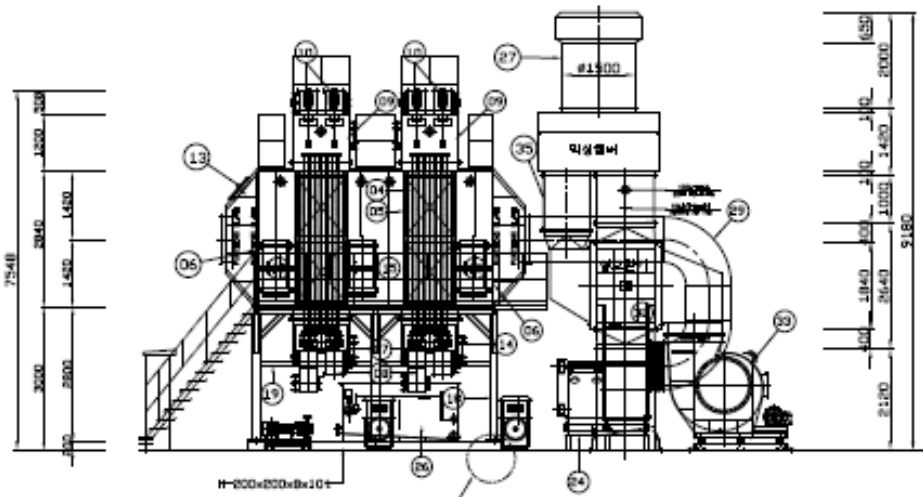
적용 사례(1) - 660 CMM/ 열교환기 포함



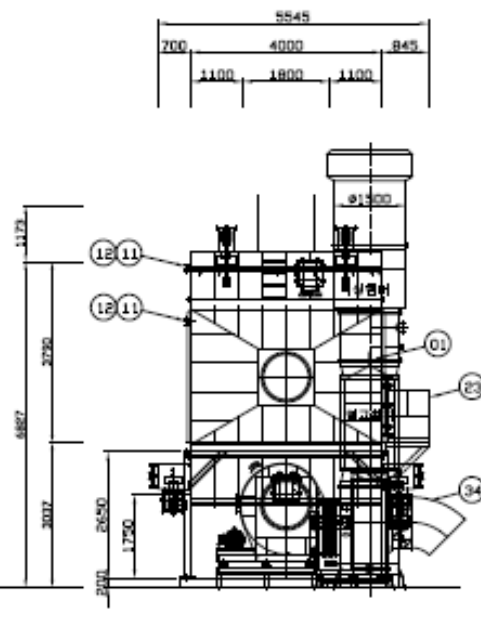
TOP VIEW



DETAIL OF 'A'



FRONT VIEW



SIDE VIEW

NO	ITEM NAME	QTY	UNIT	REMARKS
01	PIPE	1	Ø100	Ø100
02	PIPE	1	Ø100	Ø100
03	PIPE	1	Ø100	Ø100
04	PIPE	1	Ø100	Ø100
05	PIPE	1	Ø100	Ø100
06	PIPE	1	Ø100	Ø100
07	PIPE	1	Ø100	Ø100
08	PIPE	1	Ø100	Ø100
09	PIPE	1	Ø100	Ø100
10	PIPE	1	Ø100	Ø100
11	PIPE	1	Ø100	Ø100
12	PIPE	1	Ø100	Ø100
13	PIPE	1	Ø100	Ø100
14	PIPE	1	Ø100	Ø100
15	PIPE	1	Ø100	Ø100
16	PIPE	1	Ø100	Ø100
17	PIPE	1	Ø100	Ø100
18	PIPE	1	Ø100	Ø100
19	PIPE	1	Ø100	Ø100
20	PIPE	1	Ø100	Ø100
21	PIPE	1	Ø100	Ø100
22	PIPE	1	Ø100	Ø100
23	PIPE	1	Ø100	Ø100
24	PIPE	1	Ø100	Ø100
25	PIPE	1	Ø100	Ø100
26	PIPE	1	Ø100	Ø100
27	PIPE	1	Ø100	Ø100
28	PIPE	1	Ø100	Ø100
29	PIPE	1	Ø100	Ø100
30	PIPE	1	Ø100	Ø100
31	PIPE	1	Ø100	Ø100
32	PIPE	1	Ø100	Ø100
33	PIPE	1	Ø100	Ø100
34	PIPE	1	Ø100	Ø100
35	PIPE	1	Ø100	Ø100
36	PIPE	1	Ø100	Ø100
37	PIPE	1	Ø100	Ø100
38	PIPE	1	Ø100	Ø100
39	PIPE	1	Ø100	Ø100
40	PIPE	1	Ø100	Ø100
41	PIPE	1	Ø100	Ø100
42	PIPE	1	Ø100	Ø100
43	PIPE	1	Ø100	Ø100
44	PIPE	1	Ø100	Ø100
45	PIPE	1	Ø100	Ø100
46	PIPE	1	Ø100	Ø100
47	PIPE	1	Ø100	Ø100
48	PIPE	1	Ø100	Ø100
49	PIPE	1	Ø100	Ø100
50	PIPE	1	Ø100	Ø100
51	PIPE	1	Ø100	Ø100
52	PIPE	1	Ø100	Ø100
53	PIPE	1	Ø100	Ø100
54	PIPE	1	Ø100	Ø100
55	PIPE	1	Ø100	Ø100
56	PIPE	1	Ø100	Ø100
57	PIPE	1	Ø100	Ø100
58	PIPE	1	Ø100	Ø100
59	PIPE	1	Ø100	Ø100
60	PIPE	1	Ø100	Ø100
61	PIPE	1	Ø100	Ø100
62	PIPE	1	Ø100	Ø100
63	PIPE	1	Ø100	Ø100
64	PIPE	1	Ø100	Ø100
65	PIPE	1	Ø100	Ø100
66	PIPE	1	Ø100	Ø100
67	PIPE	1	Ø100	Ø100
68	PIPE	1	Ø100	Ø100
69	PIPE	1	Ø100	Ø100
70	PIPE	1	Ø100	Ø100
71	PIPE	1	Ø100	Ø100
72	PIPE	1	Ø100	Ø100
73	PIPE	1	Ø100	Ø100
74	PIPE	1	Ø100	Ø100
75	PIPE	1	Ø100	Ø100

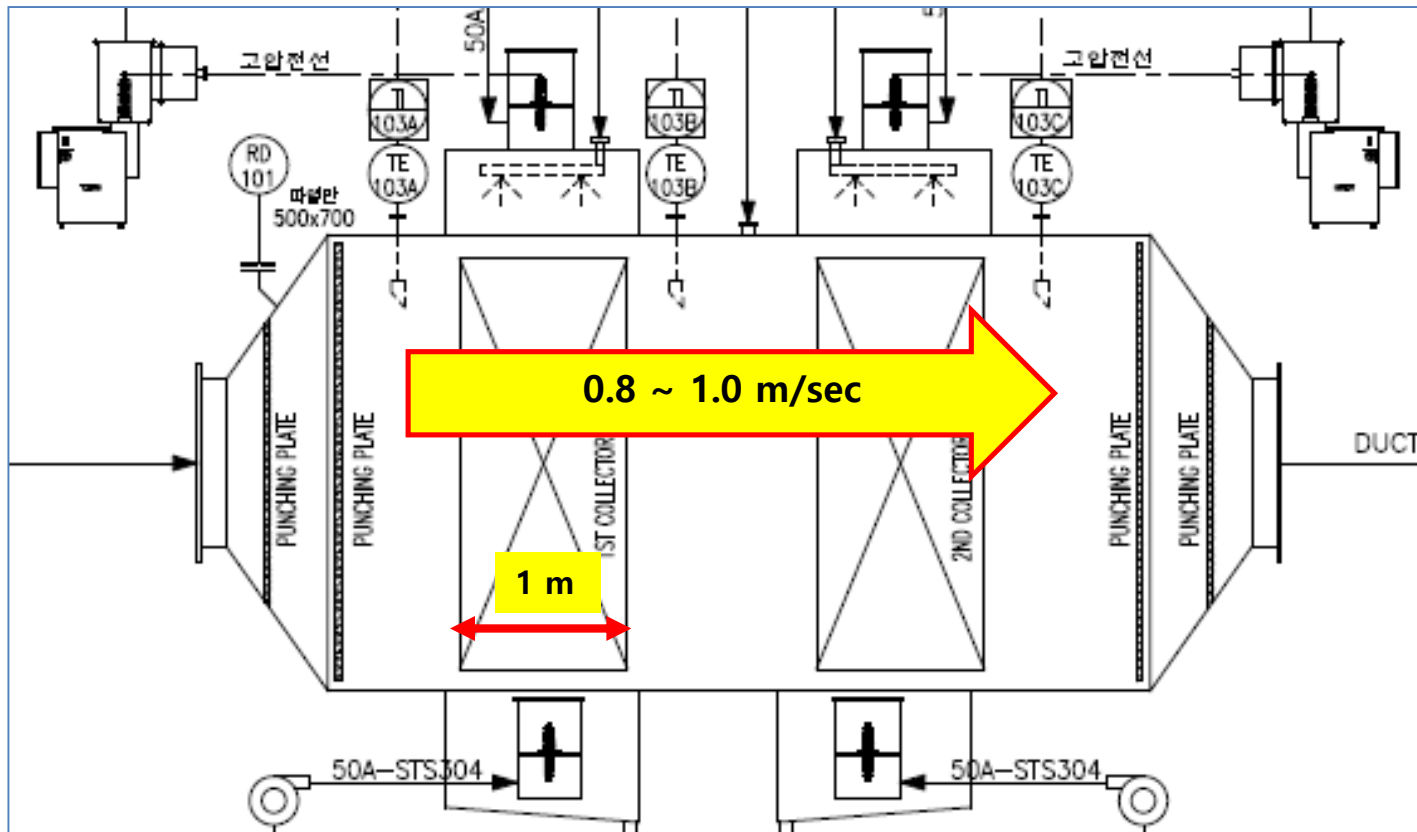
NO	REVISION	DATE	BY	CHK
01	AS BUILT			
02	ISSUED FOR APPROVAL			
03	ISSUED & DELIVERED			

OWNER		고려(주) (주주)	
PROJECT NAME		소규모 사업장 대기정화시설 설치공사	
CONTRACTOR		 (주) 한페코 HAN-SEC INC. CO., LTD.	
SUB-CONTRACTOR			
DESIGN BY	SK	SCALE	1:1
CHECKED BY	SK	PROJECT NO.	EPD(660CMM) SYSTEM ASSEMBLY
APPROVED BY	SK	DATE	2015.05.20
PROJECT NO.	HD-EP-660CMM-103	SCALE	1/80
DATE	2015.05.20	NO.	A

EFC 특허 기술의 특징

■ EFC 특징 (전기집진기 설계 기준)

- 통과 유속 : **0.8 ~ 1.0 m/sec** 적용 [설계기준 0.9 ~ 2.4 m/sec, 통상 1.37 m/sec 이하]
- 집진판 접촉 시간 : **2초 이상**
- 비집진면적 (SCA ; Specific Collection Area) : **13 ~ 15 m²/(1,000m³/hr)** 적용
[설계기준 11 ~ 45 m²/(1,000m³/hr)]



■ EFC 특징 (집진판 관리)

- (1) **섬유성 먼지 제거하기 위한 세정 전처리부 (또는 스크러버) 설치 (습식전기집진기)**
 : 섬유성 먼지가 집진판에 부착될 경우 오일과 함께 고착화되어 오일 회수율 저하는 물론 화재의 발생을 유발함
- (2) **집진판 자동 세척 기능 설치**
 : 집진판을 전체적으로 효율적 자동 세척할 수 있도록 노즐을 상부 및 측면부에 설치
 : 유지 관리 편의성 최대 고려



건식 혹은 세정 전처리 장치 없이 가동된 전기집진기 내부



자동 세척 후 EFC 내부

세정제 (스크러버 폴링 및 전기집진기 내부 세척)

㈜ 한독이엔지
HANDOK ENG Co., Ltd.

PR-Cleaner

산업용 세정제
플링 세정제

대기/악취방지시설 폴링 세정제

취급 시 보호장갑, 안전보호구, 보안경, 보호의를 착용한 후 취급하시기 바랍니다.
 눈에 들어간 경우: 콘택트렌즈를 착용한 경우 렌즈를 제거해 주시고, 맑은 물을 이용하여 인공물 수 분 동안 충분히 세척한 후 필요 시 의사와 상담하시기 바랍니다.

신호어 : 유해, 부식 / 위험문구 : 중독 시 위해, 부식성

㈜한독이엔지 기업부설연구소
 울산광역시 중구 중가로 15
 울산테크노파크 기술혁신 8동 205호
 052-222-2259

20 kg

■ EFC 특징 (집진판 자동 세척) - 1주일에 1회



세척 전



세척 후

■ EFC 특징 (집진판 자동 세척) - 세정제 사용 / 3개월 주기



세척 전



세척 후



■ EFC 특징 (오일 회수 및 재활용)

(3) 오일 회수 장치 설치

- : 집진 오일이 집진기 내부에 고이지 않도록 발생하는 즉시 별도의 오일 저장조로 회수하는 장치 (**오일스키머 및 오일저장조**) 설치
- : 회수된 오일은 폐유 재생업체에서 회수 및 재활용 가능
- : 회수된 오일은 **재생연료유 기준 통과** 합격 판정 받음 (한국석유관리원)



(별지 제4호 서식)



한국석유관리원 석유기술연구소
 한국석유관리원
 담당: 박준규
 이메일: cst@kpetro.or.kr

우 28115 충청북도 청주시 청원구 오창읍 양정3길 33
 TEL: 043-240-7980 FAX: 043-240-7997
 홈페이지: www.kpetro.or.kr

시험 성적서

접수번호: TSC2015-2726 성적서번호: TSC2015-2502R
 접수일자: 2015년 09월 10일 페이지: 1/총1
 업체명 (대표자): 시흥녹색환경지원센터(김덕현) 시험완료일자: 2015년 09월 15일
 주소: 경기 시흥시 정왕동 한국산업기술대학교 시흥비즈니스센터 602 성적서용도: 기타

시험대상품목/물질/시료명:		삼일니트	
시험 항목	단 위	시험 결과	시험 방법
광분(에너지분산X-선형광분석법)	(m/m) %	0.05	KS M ISO 8754:2003
총발열량	J/g	43 740	KS M 2057:2006
잔류탄소분(마이크로법)	(m/m) %	0.22	KS M ISO 10370:2006
회분	(m/m) %	0.130	KS M ISO 6245:2008
물과침전물	(v/v) %	0.05 미만	KS M ISO 3734:2011
인화점(펜스키마텐스식법)	°C	164.0	KS M ISO 2719:2003
금속분	Cd	mg/kg	1 미만
	Cr	mg/kg	1
	Pb	mg/kg	1
	As	mg/kg	1

참.

2015년 09월 15일

한국석유관리원 석유기술연구소장

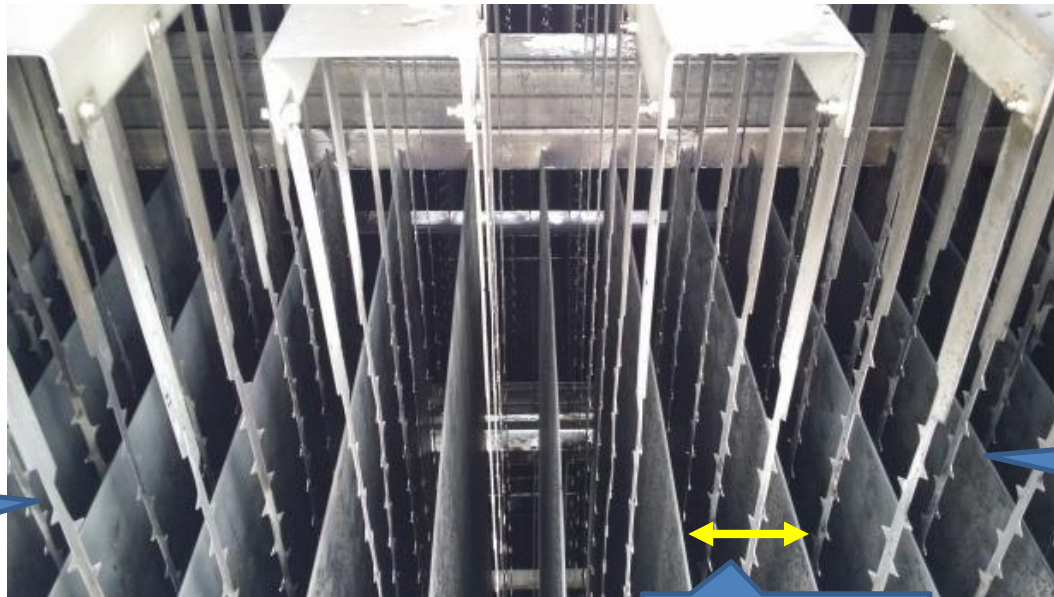


1. 이 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 실제 시료에 대한 품질을 보장하지 않습니다.
 2. 이 성적서는 용도 이외의 사용을 금합니다.

■ EFC 특징 (방전극 & 집진판 배열, 구조, 재질)

(4) 텐타기 배기가스 오염물질 제거에 특화된 “방전극과 집진극”

- : 집진판 **수직** 배열 (**중력에 의한 오염물질 연속 제거**)
- : 섬유 먼지 등의 오염물질이 방전극에 붙는 것을 최소화하고 또한 자동 세정 시 오염물의 탈락이 용이하도록 **초박막형 구조로 방전극 설계**
- : 섬유 먼지 고착화 등의 문제 방지 위해 집진판 사이의 간격을 100 mm 로 최적화하였으며, 또한 자동 세정 시 오염물의 탈락이 용이하도록 **수직 구조로 집진극 설계**
- : 텐타기 배기가스의 **부식성에 대비**하여 본체 및 내부 구성품 모두 **SUS304 재질** 선택



초박막형 방전극

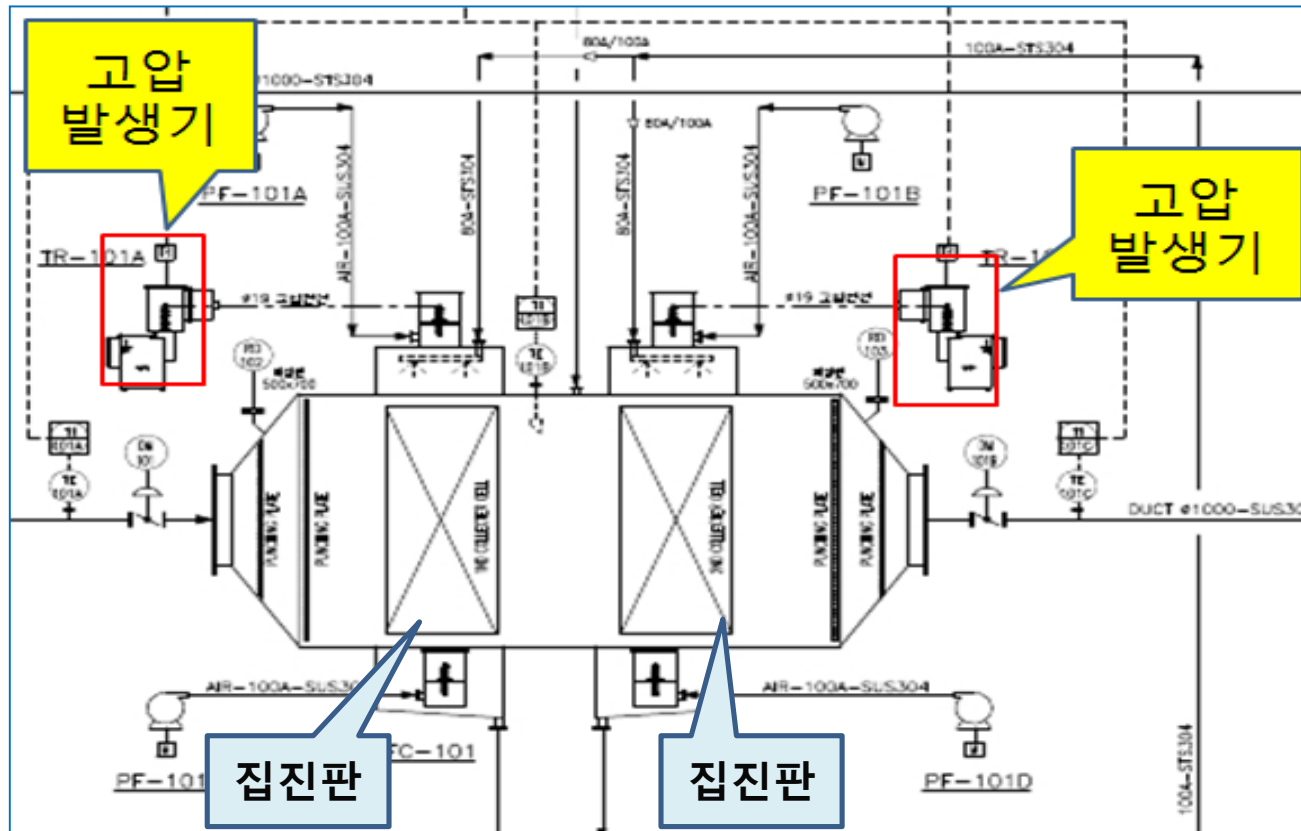
초박막형 집진극

100 mm

■ EFC 특징 (고압발생기)

(5) 독립적인 Dual T/R (고전압 변압기 및 정류기) 채택

- : EFC의 안정적인 운전을 위하여 집진판을 두 Part로 분리하여 각각의 집진판에 대하여 독립적인 T/R을 채택
- : 어느 한쪽 집진판에서 Spark 발생 시 다른 쪽에서는 안정적 집진 가능 (상호보완)
- : 어느 한쪽 T/R 고장 시에도 텐터기를 가동 중지하지 않고 계속 작업 가능하도록 설계



■ EFC 특징 (안전장치 - 1)

(6) 화재 위험을 차단시키기 위한 안전장치 설치

- 화재 발생 방지를 위한 내부 자동 세척기능 탑재
- 내부에 3중 온도계 설치하여 온도에 따른 Interlock System 구성
- 자동 댐퍼(Auto Valve) 설치로 화재 발생 시 유입가스 차단 기능
- 화재 발생 시 즉시 소화를 위한 CO2 질식소화 시스템 장착
- 텐터기 화재로 인한 폭발 발생 시 장치 보호를 위한 폭발 방산구 (Rupture Disk) 장착



자동 세척 시스템



3중 온도감시 시스템



파열판(Rupture Disk)

■ EFC 특징 (안전장치 - 2)



Auto Damper



CO2 소화장치



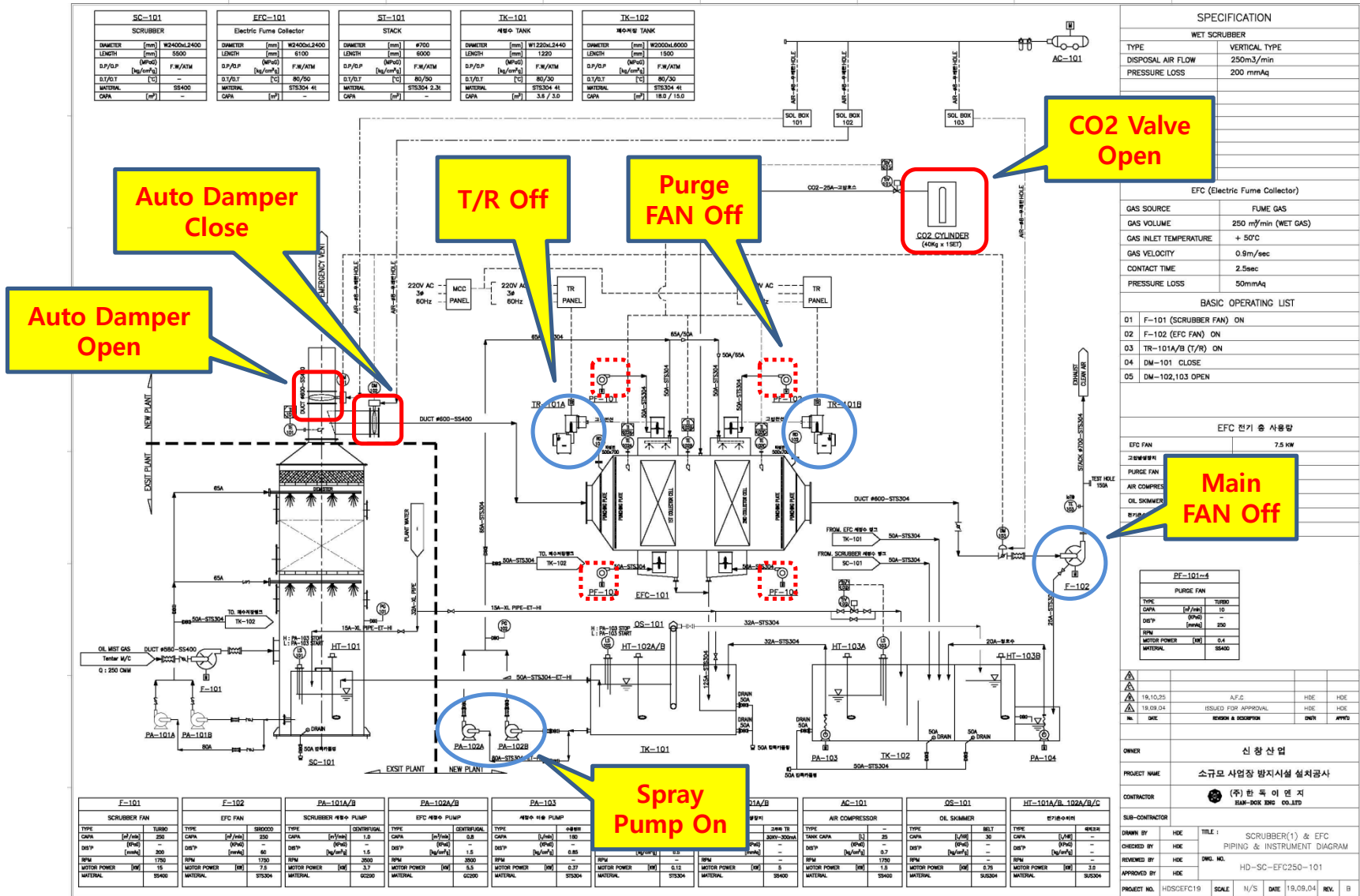
Air
Compressor



Solenoid
Valve

EFC 특징 (안전장치 - 3)

○ EFC 내부 온도 상승 시 단계적 안전 조치 **Interlock List**에 따라 자동 수행



SC-101		EFC-101		ST-101		TK-101		TK-102	
SCRUBBER		Electric Fume Collector		STACK		세정수 TANK		세정수 탱크	
DIAMETER (mm)	W3400xL400	DIAMETER (mm)	W3400xL400	DIAMETER (mm)	φ700	DIAMETER (mm)	W1220xL2440	DIAMETER (mm)	W3000xL8000
LENGTH (mm)	5500	LENGTH (mm)	5100	LENGTH (mm)	6000	LENGTH (mm)	1220	LENGTH (mm)	1900
D.P./P.P (MPa)	F.W/ATM	D.P./P.P (MPa)	F.W/ATM	D.P./P.P (MPa)	F.W/ATM	D.P./P.P (MPa)	F.W/ATM	D.P./P.P (MPa)	F.W/ATM
D.T./D.T (°C)	-	D.T./D.T (°C)	80/50	D.T./D.T (°C)	80/50	D.T./D.T (°C)	80/30	D.T./D.T (°C)	80/30
MATERIAL	SS400	MATERIAL	ST3034 4I	MATERIAL	ST3034 2.3K	MATERIAL	ST3034 4I	MATERIAL	ST3034 4I
CPA	(㎥)	CPA	(㎥)	CPA	(㎥)	CPA	3.6 / 3.0	CPA	18.3 / 15.0

SPECIFICATION	
WET SCRUBBER	
TYPE	VERTICAL TYPE
DISPOSAL AIR FLOW	250m ³ /min
PRESSURE LOSS	200 mmAq
EFC (Electric Fume Collector)	
GAS SOURCE	FUME GAS
GAS VOLUME	250 m ³ /min (WET GAS)
GAS INLET TEMPERATURE	+ 50°C
GAS VELOCITY	0.8m/sec
CONTACT TIME	2.5sec
PRESSURE LOSS	50mmAq
BASIC OPERATING LIST	
D1	F-101 (SCRUBBER FAN) ON
D2	F-102 (EFC FAN) ON
D3	TR-101A/B (T/R) ON
D4	DM-101 CLOSE
D5	DM-102,103 OPEN
EFC 전기 송 사용량	
EFC FAN	7.5 kW
그라운드팬	
PURGE FAN	
AIR COMPRESSOR	
OIL SKIMMER	
세정수 펌프	
PF-101-A	
PURGE FAN	
TYPE	TYPE
CPA	CPA
DSP	DSP
RPM	RPM
MOTOR POWER	MOTOR POWER
MATERIAL	MATERIAL
OWNER 신창산업	
PROJECT NAME 소규모 사업장 방지시설 설치공사	
CONTRACTOR (주)한독이엔지	
SUB-CONTRACTOR HAM-BOX 2RD CO.,LTD	
DRAWN BY HXE	TITLE SCRUBBER(1) & EFC PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM
CHECKED BY HXE	REVISED BY HXE
APPROVED BY HXE	DATE 19.08.04
PROJECT NO. HDSSFC19	SCALE H/S
DATE 19.08.04	REV. B

F-101		F-102		PA-101A/B		PA-102A/B		PA-103		O1A/B		AC-101		OS-101		HT-101A/B, 102A/B, C	
SCRUBBER FAN		EFC FAN		SCRUBBER 세정수 PUMP		EFC 세정수 PUMP		세정수 세정수 PUMP		AIR COMPRESSOR		AIR COMPRESSOR		OIL SKIMMER		세정수-처리	
TYPE	W500	TYPE	W500	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO
CPA	200	CPA	200	CPA	1.5	CPA	1.5	CPA	1.5	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO	TYPE	SECCO
DSP	200	DSP	200	DSP	1.5	DSP	1.5	DSP	1.5	DSP	200	DSP	200	DSP	200	DSP	200
RPM	1750	RPM	1750	RPM	3000	RPM	3000	RPM	3000	RPM	1750	RPM	1750	RPM	1750	RPM	1750
MOTOR POWER	15	MOTOR POWER	7.5	MOTOR POWER	3.7	MOTOR POWER	3.7	MOTOR POWER	3.7	MOTOR POWER	1.8	MOTOR POWER	1.8	MOTOR POWER	0.3	MOTOR POWER	1.8
MATERIAL	SS400	MATERIAL	ST3034	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400	MATERIAL	SS400

■ EFC 특징

(7) 유지 관리 편의성

: PLC 프로그램에 의한 **자동 운전 및 정지 기능**

(운전자는 ON/OFF 스위치 조작만으로 운전 가능)

: **집진판 및 방전극의 “자동 세척 기능”을 포함하고 있어 유지관리가 용이한 기술**

: 집진된 오일의 오일스키머에 의한 자동 회수

- 세정수 스프레이부의 순환펌프를 이용하여 일정 주기로 집진판 및 방전극의 자동 세척을 통해 깨끗한 집진판을 유지함으로써 높은 악취물질 제거 효율 유지 가능
- **자동 운전 설정을 통한 편리한 집진판 자동 세척 기능 탑재**
- 화재 등의 발생시에도 자동으로 Interlock System 이 가동되어 스스로 단계별 차단 조치함

EFC 적용 사례

EFC 적용 사례 (1) - S사



- 경기도 시흥시 소재 : S사
- 적용 년도 : 2010년 ~ 2016년
- 용량 : 750 CMM

EFC 가동 전



EFC 가동 후

백연, 악취 제거 및 오일 회수

EFC 적용 사례 (2) - S사

- 경기도 시흥시 소재 : S사
- 적용 년도 : 2017년 ~ 2020년
- 용량 : 750 CMM



스크러버

EFC



EFC 적용 사례 (3) - C사



EFC 설치 전
스크러버

- 부산시 사하구 소재 : C사
- 적용 년도 : 2019년
- 용량 : 600 CMM



EFC



EFC 적용 사례 (4) – S사 & C사

- 부산시 사하구 소재 : S사
- 적용 년도 : 2019년
- 용량 : 250 CMM

- 시흥시 소재 : C사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 250 CMM



EFC 적용 사례 (5) – S사 & D사



- 대구시 소재 : S사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 600 CMM



- 대구시 소재 : D사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 350 CMM

EFC 적용 사례 (6) – S사 & D사



- 대구시 소재 : S사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 300 CMM



- 대구시 소재 : D사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 300 CMM

EFC 적용 사례 (7) - I사 & K사

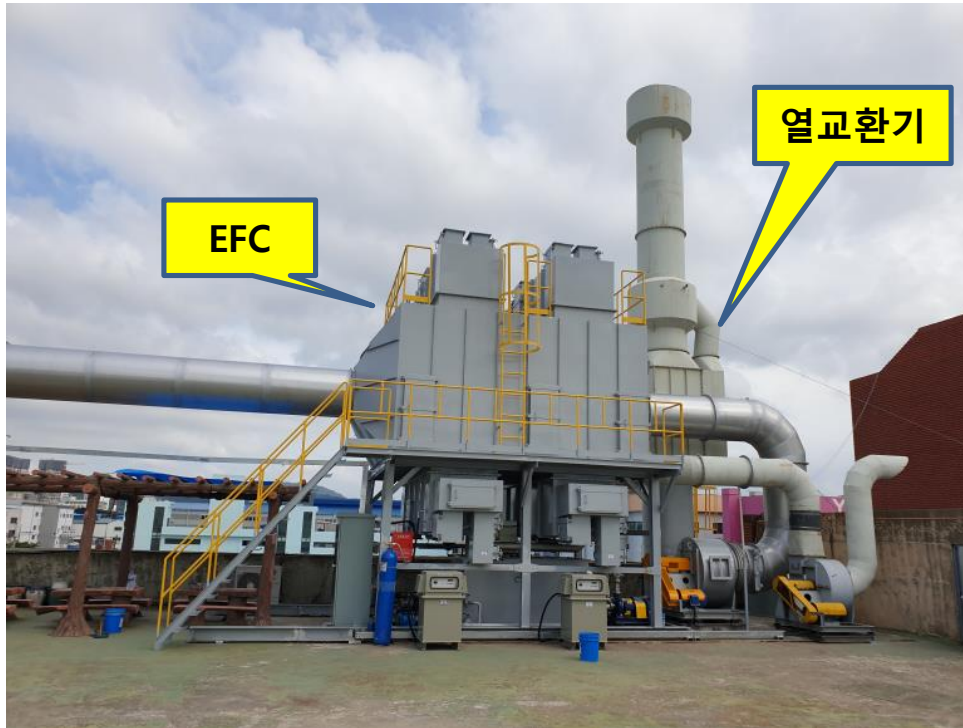


- 대구시 소재 : I사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 300 CMM



- 대구시 소재 : K사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 360 CMM

EFC 적용 사례 (8) - B사



- 부산 사하구 소재 : B사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 700 CMM



EFC 적용 사례 (9) - S사



- 부산시 사하구 소재 : S사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 350 CMM



EFC 적용 사례 (10) – E사



- 대구시 소재 : E사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 660 CMM

스크러버



EFC 적용 사례 (11) – U사



- 대구시 소재 : U사
- 적용 년도 : 2020년
- 용량 : 600 CMM

스크리버



EFC 적용 사례 - 오일회수



① EFC 오일 회수



② 폐오일 회수



③ 폐유 정제


④ 정제유 생산 및 판매



회수오일 정제연료유 기준 합격

시험항목	정제연료유 기준	분석결과	단위	시험방법	
인 화 점	40°C이상	164.0	°C	KS M ISO 2719:2008	
잔류 탄소분	4%미만	0.22	무게%	KS M ISO 10370:2006	
물과 침전물	1%미만	0.05 미만	부피%	KS M ISO 9030:2008	
회 분	1%미만	0.13	무게%	KS M ISO 6245:2008	
황 분	0.55%미만	0.05	무게%	KS M ISO 8754:2003	
금속 분	Cr	5미만	1	mg/kg	유도결합플라즈마 발광분석법
	Pb	30미만	1	mg/kg	
	Cd	1미만	1미만	mg/kg	
	As	2미만	1	mg/kg	
총 발 열 량		43,740	J/g	KS M ISO 2057:2006	
비고 : 경유: 43,116 J/g, 보일러등유 : 43,400 J/g, B-C : 41,232 J/g					

(별지 제4호 서식)


 한국석유관리원 석유기술연구원 우 28115 충청북도 청주시 청원구 오창읍 양청3길 33
 담당 : 박준규 TEL: 043-240-7980 FAX: 043-240-7997
 이메일 : cst@kpetro.or.kr 홈페이지: www.kpetro.or.kr

시험 성적서


접수번호 : TSC2015-2726 성적서번호 : TSC2015-2502R
 접수일자 : 2015년 09월 10일 페이지 : 1/총1
 업체명 (대표자) : 시흥녹색환경지원센터(김덕현) 시험완료일자 : 2015년 09월 15일
 주소 : 경기 시흥시 정왕동 한국산업기술대학교 시흥비즈니스센터 602 성적서용도 : 기타

시험대상품목/물질/시료명 : 삼일니트

시험항목	단위	시험결과	시험방법	
황분(에너지분산X-선형광분석법)	(m/m) %	0.05	KS M ISO 8754:2003	
총발열량	J/g	43 740	KS M 2057:2006	
잔류탄소분(마이크로법)	(m/m) %	0.22	KS M ISO 10370:2006	
회분	(m/m) %	0.130	KS M ISO 6245:2008	
물과침전물	(v/v) %	0.05 미만	KS M ISO 3734:2011	
인화점(펜스카마덴스식일패키)	°C	164.0	KS M ISO 2719:2003	
금속분	Cd	mg/kg	1 미만	유도결합플라즈마(ICP) 방출분광법
	Cr	mg/kg	1	
	Pb	mg/kg	1	
	As	mg/kg	1	

끝.

2015년 09월 15일


 한국석유관리원 석유기술연구원 소장

1. 이 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 전체 시료에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
 2. 이 성적서는 용도 이외의 사용을 금합니다.

EFC 가동 영상

전기집진기 가동 영상

1. 시흥시 S사
2. 대구시 U사
3. 대구시 T사 (열교환기 포함)
4. 오일 회수 영상



인증서 및 특허증

Certificates

사업자등록증
(법인사업자)
등록번호 : 621-81-07003

법인명(단체명) : 주식회사 한독이엔지
대표자 : 황열순

개업년월일 : 1992년 06월 01일 법인등록번호 : 184511-0008141
사업장 소재지 : 경상남도 양산시 북정1길 10 (북정동)

본점소재지 : 경상남도 양산시 북정1길 10 (북정동)

사업의종류 : [국] 제조, 도매, 운송, 정보통신서비스업, 공공행정, 사회복지, 교육서비스업, 의료서비스업, 기타서비스업, 기타서비스업, 기타서비스업, 기타서비스업

국세청

사업자등록과세 적용사업자 여부 : 여() 부(V)
전자세금계산서 전용메일주소 :

2014년 06월 25일
금정 세무서장

등록번호 제 수질(환)-1호

대기 수질 환경전문공사업 등록증
소음·진동

- 업 체 명 : (주)한독이엔지
- 대표자의 성명 : 황 열 순
- 대표자의 생년월일 : 1966.04.05.
- 환경전문공사업의 종류 : 수질 환경전문공사업
- 영업소 소재지 : 경상남도 양산시 북정동 556-4(전화번호 : 383-1191)
- 등록 조건 : 환경기술 및 환경산업 지원법 관련규정 준수

「환경기술 및 환경산업 지원법」 제15조, 같은 법 시행령 제22조의4 및 같은 법 시행규칙 제30조제4항에 따라 방지시설업의 등록을 하였음을 증명합니다.

2009년 08월 03일

양 산 시 장

등록번호 제 대기(환)-1호

대기 수질 환경전문공사업 등록증
소음·진동

- 업 체 명 : (주)한독이엔지
- 대표자의 성명 : 황 열 순
- 대표자의 생년월일 : 1966.04.05.
- 환경전문공사업의 종류 : 대기 환경전문공사업
- 영업소 소재지 : 경상남도 양산시 북정동 556-4(전화번호 : 383-1191)
- 등록 조건 : 환경기술 및 환경산업 지원법 관련규정 준수

「환경기술 및 환경산업 지원법」 제15조, 같은 법 시행령 제22조의4 및 같은 법 시행규칙 제30조제4항에 따라 방지시설업의 등록을 하였음을 증명합니다.

2009년 08월 03일

양 산 시 장

제 2010310183 호

기업부설연구소 인정서

- 연 구 소 명 : (주)한독이엔지 기술연구소
[소속기업명: (주)한독이엔지]
- 소 재 지 : 울산 중구 다운동 421 테크노파크 기술혁신센터 B-205
- 신고 연월일 : 2012년 8월 17일
(최초인정일 : 2010년 3월 16일)

■ 변경내역: 소재지 변경

「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조, 같은 법 시행령 제16조제1항 및 제27조제1항에 따라 위와 같이 기업부설연구소로 인정합니다.

2012년 8월 23일

한국산업기술진흥협회

제 161101-00074 호

경영혁신형 중소기업(MAIN-BIZ) 확인서

업 체 명 : (주)한독이엔지
대표자명 : 황열순
주 소 : 경남 양산시 북정1길 10
유효기간 : 2016.01.21 ~ 2018.09.22

위 업체는 경영혁신형 중소기업 발굴 육성사업에 의해 선정된 경영혁신형 중소기업(MAIN-BIZ)임을 확인합니다.

2016년 01월 21일

중 소 기 업 청

제 20160112914 호

벤처기업확인서

업 체 명 : (주)한독이엔지
대 표 자 : 황열순
소 재 지 : 경상남도 양산시 북정1길 10 (북정동)
확 인 유 형 : 기술벤처보증기업(기술보증기금)
평 가 기 관 : 기술보증기금
유효 기 간 : 2016년11월16일 ~ 2018년11월15일

위 업체는 벤처기업육성에관한특별조치법 제25조의 규정에 의하여 벤처기업임을 확인합니다.

2016년 11월 16일

KIBO 기술보증기금 이사장

KMAR
인증번호: RQM3288

품질경영시스템 인증서
(주)한독이엔지
경남 양산시 북정1길 10 (북정동)

적용표준
KS Q ISO 9001:2009 / ISO 9001:2008

인증범위
공해방지시설(정관장치, 오배수처리장치), 공기청정기(환기, Clean Room)에 대한 설계, 개발, 제조, 시공, 판매 및 부가서비스

위와 같이 품질경영시스템 표준에 적합함이 한국능률협회인증원에 의해 인증되었음을 증명함.

2014년 2월 24일
인증승인일자 : 2013. 3. 26. 인증유료기간 : 2016. 3. 25.

한국능률협회인증원

제 17412 호

표 창 장

(주)한독이엔지
대표 황 열 순

귀하는 평소 남다른 관심과 헌신적인 노력으로 환경보전에 이바지한 공이 크므로 이에 표창함

2007년 6월 5일

환경부장관 이 치

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1510416 호
Patent Number

출원번호 Application No. 제 10-2014-0038906 호
출원일 Filing Date 2014년 04월 01일
공표일 Publication Date 2015년 04월 02일

발명의 명칭 TITLE OF THE INVENTION
고농도 유기성 또는 고농도 배수 처리장치 및 이를 이용한 처리방법

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1로 10 (북정동)

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2015년 04월 02일
특허청장
COMMISSIONER
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1412699 호
PATENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2012-0017983 호
출원일 Filing Date 2012년 05월 30일
공표일 Publication Date 2014년 04월 23일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
고농도 유기성배수처리용 고농도 염수배수 처리장치 및 이를 이용한 처리방법

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1로 10 (북정동)

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2014년 06월 20일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1273622 호
INVENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2010-0127030 호
출원일 Filing Date 2010년 02월 26일
공표일 Publication Date 2012년 09월 04일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
이동식 역방향 물상정렬장치 및 이를 이용한 이송용 활상배출장

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1로 10 (북정동)

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2013년 06월 04일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1232268 호
PATENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2010-0078823 호
출원일 Filing Date 2010년 07월 19일
공표일 Publication Date 2012년 09월 04일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
레이저를 통한 분쇄배수기 생활하수 처리장치

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1로 10 (북정동)

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2013년 02월 05일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1206505 호
PATENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2011-0124489 호
출원일 Filing Date 2011년 11월 29일
공표일 Publication Date 2012년 11월 29일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
헤파타 제3기스. 편기 롤 정련장치

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정1로 10 (북정동)

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2012년 11월 29일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

THE REGISTRY OF PATENTS
SINGAPORE

THE PATENTS ACT
(CHAPTER 221)

CERTIFICATE OF GRANT OF PATENT

In accordance with section 35 of the Patents Act, it is hereby certified that a patent having the P.No. 77516 (NO. 2010/20046) has been granted in respect of an invention having the following particulars:

Title : APPARATUS FOR PRODUCING HIGHER-PURITY CARBON DIOXIDE FROM WASTE GAS CONTAINING FLAMMABLE IMPURITIES, AND METHOD FOR RECOVERING HIGHER-PURITY CARBON DIOXIDE USING SAME

Application Number : 201107196-2
Date of Filing : 12 March 2010
Priority Date : 17 April 2009 - PATENT APPLICATION NO. 10-2009-0403712 (REPUBLIC OF KOREA)

Name of Inventor(s) : PARK, GI CHEUL, KIM, YEON SEOP, LEE, DONG HEE, HEWANG, YEAL SOON, LEE, EUN IL, LEE, DON GILL, JEONG, SEONG MO

Name(s) and Address(es) of Proprietor(s) of Patent : HONAM PETROCHEMICAL CORPORATION
39-64, BIDEHAENG-DONG,
DONGJAK-GU SEUL 156-010
REPUBLIC OF KOREA

Date of Grant : 29 February 2012

Grant this 29th day of February 2012.

Das Vih Sian
Registrar of Patents
Singapore

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1044742 호
PATENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2009-0092078 호
출원일 Filing Date 2009년 09월 17일
공표일 Publication Date 2011년 06월 21일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
고결상 압착 복기반송장치 및 이를 이용한 이송시스템

특허권자 PATENTEE
주식회사 한독이엔지(184511-0*****)
경상남도 양산시 북정동 556-4번지

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2011년 06월 21일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-0913886 호
PATENT NUMBER

출원번호 Application No. 제 10-2009-0082112 호
출원일 Filing Date 2009년 04월 17일
공표일 Publication Date 2009년 08월 18일

발명의명칭 TITLE OF THE INVENTION
가연성 물질들이 혼합된 배출가스로부터 이산화탄소를 회수하기 위한 이산화탄소 고순도로 용해 및 이를 이용하여 고순도의 이산화탄소를 회수하는 방법

특허권자 PATENTEE
등록사형원에 기재

발명자 INVENTOR
등록사형원에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2009년 08월 18일

특허청장 김영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

2016년 “이달의 산업기술상” 수상 (2016.3.29)

■ 2016년 이달의 산업기술상 수상 (산업통상자원부 장관상)



2017년 대한민국 우수환경기업 50선 선정 (환경부)



대한민국 우수 환경기업
50선



㈜한독이엔지
www.handokeng.co.kr
T. 055-383-1191
handokeng@hanmail.net



대표 황일순
주소 경남 창원시
북정1길 10



주요기술 및 제품

• 고부하 생물학적 폐수처리 시스템 (HBR; High Load Bioreactor)

석유화학공장 등에서 발생하는 고농도 독성, 고염도, TN 폐수를 특수 박테리아를 이용하여 고부하로 처리하는 저비용 친환경 생물학적 폐수처리 시스템

기술의 우수성	<ul style="list-style-type: none"> 고농도 폐수처리 고염도 폐수처리 TN 폐수처리 50℃ 이상 고온에서 처리 가능 고부하 처리 처리 대상 독성 폐수 <ul style="list-style-type: none"> Phenol, Epoxi, Polyol, BPA, PQ, PPG, NPG, SAP, Acrylic acid, Spent Caustic, Surfactant etc
성능	<ul style="list-style-type: none"> 처리 가능 폐수 범위 CODcr 30,000 ~ 200,000ppm NaCl 3 ~ 7% TN 500 ~ 1,000 ppm Temp. 25 ~ 60℃ Load 3 ~ 10 kg CODcr/m³.day



• 전기집진 미세먼저리 기술 (EFC; Electrostatic Fume Collector)

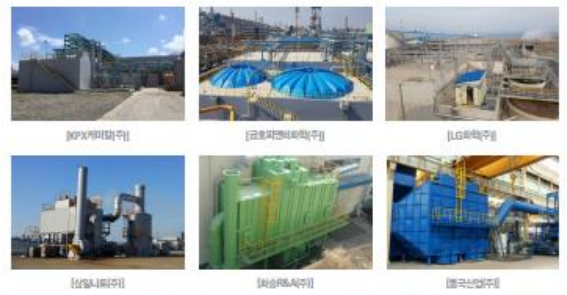
철유공장, 금속공장, 고무 가공공장 및 직화식 구이식당 등에서 발생하는 미세한 오일미스트를 전기집진의 원리를 이용하여 제거, 회수 및 재활용하는 기술

기술의 우수성	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 및 오일미스트(Oil Mist) 제거, 회수 및 재활용 유취 및 악취 제거 처리 대상 없음 설유 영역업계 금속 가공업계(연면, 절삭) 고무 가공업계 직화구이 음식점
성능	<ul style="list-style-type: none"> 0.1 μm 처리 가능 집진효율: 95 ~ 99% 회합면적 80% 이상 제거 회제 안전 장치 설치 오일 회수 장치 설치



사업실적 및 성공사례

항목	사업실적 및 성공사례	
고부하 생물학적 폐수처리 시스템 (HBR; High Load Bioreactor)	[사례1 - Polyol / PPG Plant]	[사례2 - Epoxy Plant]
	[사례3 - Phenol(BPA Plant)]	[사례4 - SAP (Super Absorbent Polymer Plant)]
전기집진 미세먼저리 처리 기술 (EFC; Electrostatic Fume Collector)	[사례1]	[사례2]
	[사례3]	[사례4]

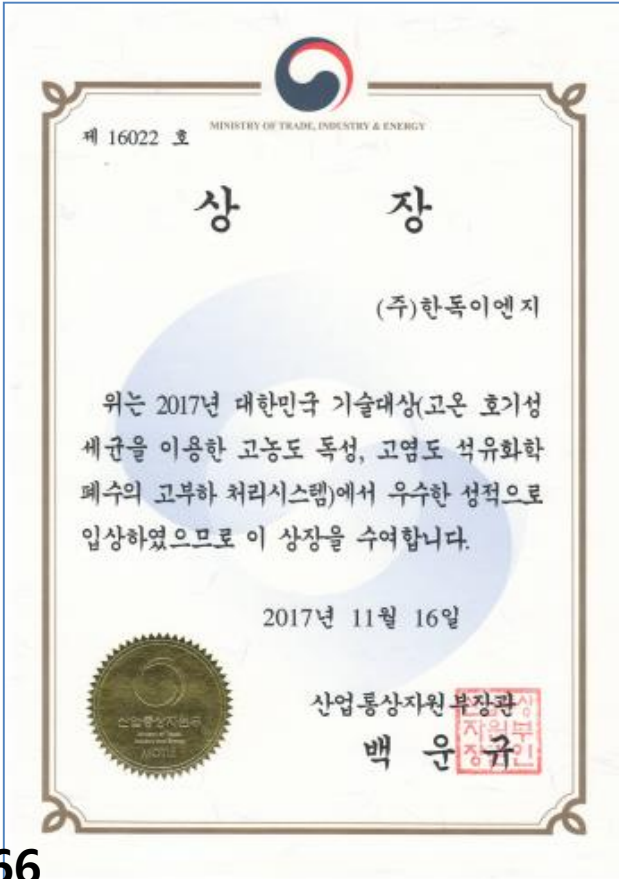


2017년 “대한민국 기술대상” 수상 (2017.11.16)

■ 2017년 “대한민국 기술대상” 수상

☞ 유공자 부문 - **동탑산업훈장** 수훈

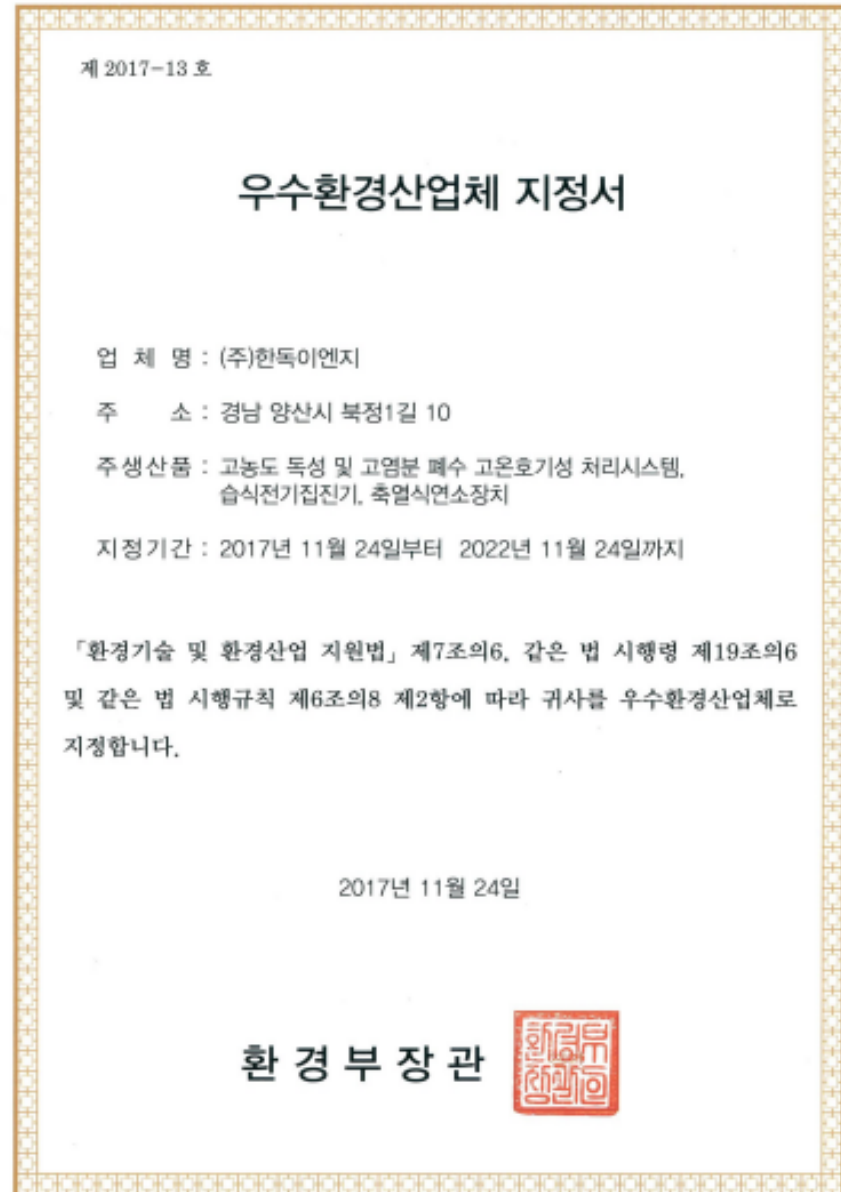
☞ 기술대상 부문 - **산업통상자원부 장관상** 수상



환경부 "2017년 우수환경산업체" 지정 (2017.11.24)

■ 환경부 "2017년 우수환경 산업체" 지정

- ☞ 기술분야 : 고농도 독성 및 고농도 폐수
고온호기성 처리시스템 /
습식전기집진기 / 축열식연소장치
- ☞ 지정기간 : 2017년11월24일~2022년11월25일



“2020년 경기도 환경대상 수상 (2020.06.05)”

■ 제4회 “경기도 환경대상” 경기도지사 표창장상 수상

- ☞ 습식전기집진기 개발 및 미세먼지 저감 기여



(주)한독이엔지
고농도 독성폐수 및 미세먼지
처리분야 선두기업



고농도 독성 폐수 처리기술(HBR)과
미세먼지 제거 및 회수기술(EFC)을 통한
독창적인 환경오염 방지 신기술!

사업영역 Business area

수질분야	대기분야	기 타
<ul style="list-style-type: none"> 고농도 / 독성 / 고염도 고온 폐수 처리 시스템 TN(질소) 폐수 처리 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 습식전기집진기(Wet-ESP) 촉매식 소각로(RTO) 	<ul style="list-style-type: none"> 폐수처리장 위탁 관리 고농도 폐수 처리용 Bacteria 미생물 영양제(수중EM & NP등)



고농도 독성 폐수 처리기술(HBR)

고농도 독성 폐수처리 기술 (High Load Bioreactor ; HBR) **특허 : 10-1510416**

Polyol / 페놀수지 / 에폭시 수지 / MMA / BPA / CHP / PO / Acrylic Acid / NPG SAP(고흡수성수지) / PPG / Spent Caustic / NMP / 계면활성제 생산공정 폐수

특수 박테리아

- 고농도 폐수
- 독 성 폐수
- 고염분 폐수



HBR

부하 : 3 ~ 10 kg CODcr/m³·day 온도 : 50 ~ 60 °C
염도 : 5 ~ 7 % 농도 : CODcr 50,000 ~ 200,000 ppm

미세먼지 제거 및 회수기술(EFC)

미세먼지 제거 기술(Electrostatic Fume Collector ; EFC) **특허 : 10-1206505**

- 실용염색단지 탕타시설 오일미스트 (Oil Mist),
- 철학 / 입연 공정 및 석화구이 오일미스트
- 고부공정 건조공정 오일미스트



EFC 가동전

EFC 가동후

EFC 적용 효과

오일미스트/액면/착유 제거
오일회수 / 재활용



代表理事/工學博士
蔚山大學敎 兼任敎授



黃烈淳

MOBILE. 010,5391,2872
E.Mail. hys@handokeng.co.kr

(주)한독이엔지

벤처(Venture) 기업
경영혁신(Main-Biz) 중소기업
ISO 9001 인증 기업
환경부 우수환경산업체 지정기업

본 사 : 경남 양산시 북정1길 10
연구소 : 울산시 울산테크노파크 기술혁신동 B-205호
TEL. 055.383.1191 FAX. 055.386.2629
Homepage. www.handokeng.co.kr

환경오염방지시설(수질/대기) | 설계 | 시공 | 관리