

특기 시방서

- 목 차 -

제 1 장 오존발생장치 시방서

1. System 의 특징
2. 일반 사항
3. 공급 범위
4. Code & Standard
5. 주요 배관자재 사용 재질 및 규격
6. 오존발생 Flow diagram
7. 오존발생장치 기본 Specification
8. 동력

제 2 장 나노버블부상조 시방서

1. 가압부상조
2. 약품 공급 설비

제 3 장 콤퓨레샤 시방서

1. 적용 범위
2. 적용 규격
3. 정의 및 기호
4. 설계 사양
5. 성능
6. 운전상태
7. 구조
8. 시험 방법
9. 검사
10. 표시
11. 제작 및 보증

제 4 장 RO시스템 시방서

1. 일반사항
2. 기기사양
3. 방류시스템 공정도

제 5 장 터보블로어 제작 시방서

1. 일반
 2. 구조 및 재료
 3. 측정기기류
 4. 제어판넬 표시부
 5. 시험, 검사 및 시운전
-

제1장 오존발생장치 시방서

1. SYSTEM 의 특징

1) 산소발생기를 이용한 고순도 산소 생산

- 스크류 콤푸레사를 이용한 압축공기 생산
- 강력한 Air dryer와 After-cooler, Filters ($40\mu \sim 0.01\mu$)를 전부 사용한 Air Preparation System으로 산소발생기의 원료공기로 사용
- PSA 방식에 의한 산소 생산
- 산소발생기의 마이컴 제어와 터치패드 활용.

2) 컴퓨터에 의한 오존발생기 제어로 장치의 보호와 TROUBLE을 사전에 예방

모든 조작은 수동운전과 TIMER를 설치하여 자동운전이 가능하게 하였으며, 방전은 MCU에서 주파수와 전류를 제어하여 이상이 발생되면 즉시 운전이 중지되고 알람 경보를 나타나게 하여 장치의 보호와 TROUBLE을 사전에 예방할 수 있도록 설계.

3) 고농도 오존생산(15% 이상)

- 고농도 산소를 이용한 고농도 오존생산(15%)
- 방전관의 이중 냉각으로 방전관을 보호하고 고 농도 오존 생산

4) 오존에 대한 풍부한 경험과 다양한 응용기술 접목

국내에서 초순수, 음용수, 오수, 폐수, 중수 및 하수처리의 수질분야와 의료 치료용, 살균용, 금속재료용, 양식장용 및 대기 정화분야의 여러 공사 등으로 기술력을 인정받고 생물학적 활성탄 기술을 개발, 오존과 접목을 시켜 현장에서 활용하였으며, 본 기술을 바탕으로 일본 및 해외로 수출

5) 방전관별 각각의 제어

방전관별 각각의 마이컴을 통해 제어함으로 전 시스템의 고장을 방지함

2. 일반사항

2 - 1 적 용

오존발생기와 오존 활용장치(탈취, 분해, 살균, 산화)용

2 - 2 단 위

모든 도면 및 서류에는 Metric 단위를 사용한다.

2 - 3 납 기

계약 후 40~60 일

2 - 4 언 어

모든 도면 및 서류에 사용하는 언어는 한글과 영어를 병용한다

2 - 5 보 증 기 간

납품 완료 후 1년 이내에 당 사양서에 의해 공급된 물품에 대해 하자가 발생하면 하자보수공사를 실시한다.

2 - 6 우 선 순 위

본 사양서, 도면, Code & Standard 사이에 서로 상이한 점이 발생하는 경우는 본 사양서, 도면, Code & Standard의 순으로 정한다.

3. 공급 범위

3 - 1 공 급 범 위 내

다음에 열거하는 기기 및 장치류의 설계제작, 현장인도 설치, 시운전을 한다.

3 - 1 - 1. 장치 및 기기

약호	기호	품명
OG	101A	Ozone generator
TR	101A	High transformer
CP	101A	Control panel
CO	101A	Air compressor
RT	101A	Air receive tank
AC	101A	After cooler
AF	101A,B,C,D,E	Air filter
RD	101A	Refrigerated air dryer
DD	101A	Desiccant air dryer
CT	101A	Cooling tower or Water cooler
WP	101A,B	Water pump & tank
SD	101A	Ceramic diffuser
OD	101A	Vent of destructor
OE	101A	Ozone ejector
OT	101A	Ozone liquefy tank

3 - 1 - 2. VALVE & PIPING

- VALVE

STS 304, PVC

- PLATE, PIPE, HOSE, FITTINGS

STS 304, SGP, SS, BS, PVC, Rubber, 공압호스

3 - 1 - 3. 전기

- Control panel
- Cabling & wiring

3 - 1 - 4. 계장

- Air flow indicator
- Temperature controller
- Pressure regulator
- Ozone measure

3 - 1 - 5. 각 장치의 설치 공사 및 시운전

3 - 1 - 6. Battery limits

P & ID 도면상의 Battery limits를 공사범위로 한다.

3 - 2 공 급 범 위 외

3 - 2 - 1. 장치 및 기기

- 냉각수 1차 인입 공사
- 토목 및 구조물 공사

3 - 2 - 2. 전기 및 계장

- 오존발생장치 (Battery limits)외의 모든 전기공사
- Main control panel까지의 1차측 인입 및 접지공사

3 - 2 - 3. 기타

- 설치 및 시운전 기간 동안의 전력, 용수, Air Ventilation, 기타 UTILITY 공급
- 부가 가치세

4. CODE & STANDARD

본 사양서에 공급되는 물품은 다음의 Code 및 Standard를 기준으로 제작 공급된다.

K.S JIS ASTM DIN

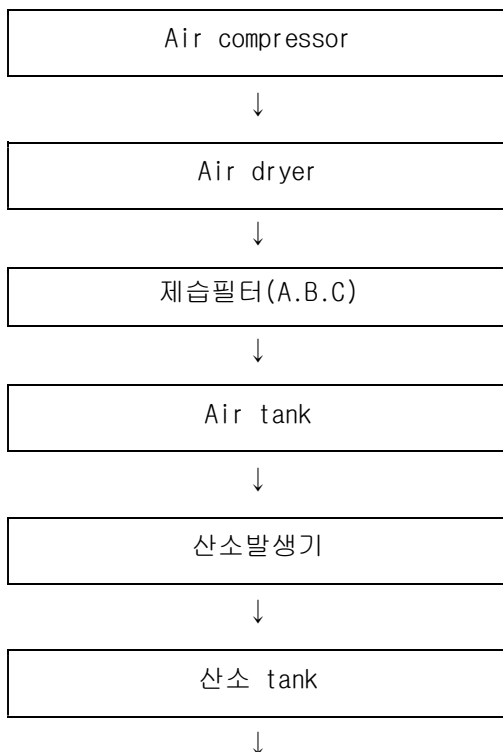
5. 주요배관 자재 사용 재질 및 규격

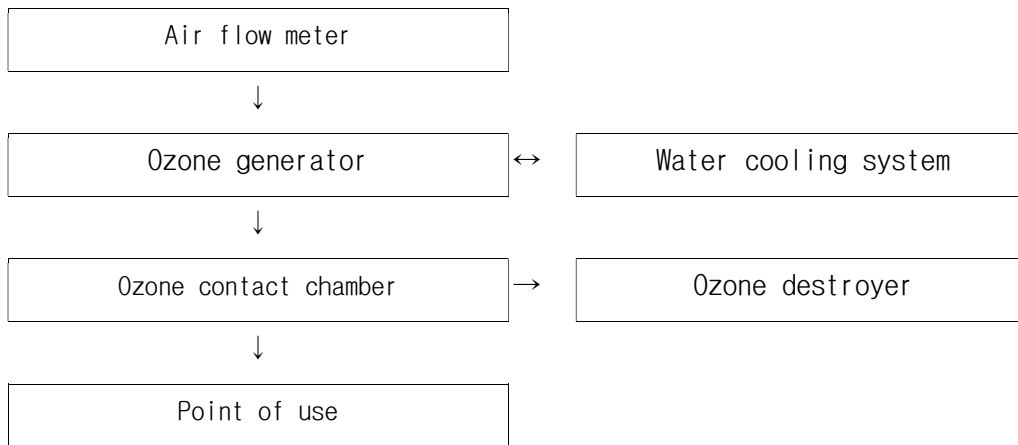
Air parts (Pipes, Fittings) SPP(SGP), SS, BS, RUBBER, 공압 호스

Ozone parts (Pipes, Fittings) STS304, STS316, Silicon, PVC, 테프론

Water parts (Pipes, Fittings) SPP(SGP), SS, BS, PVC

6. Flow diagram(대용량 산소발생기 사용)





7. 오존발생장치 기본 시방안

7 - 1 구조 및 재질

7 - 1 - 1. Ozone generator

- Ozonizer Vessel의 용접은 알곤 용접으로 하고, 내압 시험은 수압 또는 공압으로 3kg/cm² 이상에서 최소 1시간이상 유지시킬 수 있어야 한다. (자체검사 기준)
- 고압애자는 세라믹 또는 합성수지로 만들어 져야 한다.
- 오존이 접촉되는 부분은 내부식성인 STS304이상의 재질로 제작되어야 하고, 압력 1 kg/cm² 이내에서 작동될 수 있는 구조여야 한다.
- 공기입구와 오존 출구에는 내부식성 밸브가 부착되어야 하고, 또한 토출구에는 발생오존을 측정할 수 있는 Sample Point를 설치해야 한다. (오존모니터 장착 시)

- Ozone Cell을 고정하는 Centering Piece 재질은 내오존성 재질로 구성되어야 한다.

7 - 1 - 2. Air preparation system

- 공기압축기는 최대 토출압력은 7 kg/cm² 이상이어야 한다.
- 구성은 에어필터, 냉동식 드라이어, 에어필터, 유량계 등으로 구성되고 원료 공기중 분진 제거능력은 0.01 미크론 이하여야 한다.

7 - 1 - 3 산소발생기

- PSA (압력전환흡착방식)방식에 의한 대기 중의 산소를 분리한다.
- 전자제어 전자동 무인운전
- 압축공기를 이용한 현장생산
- 고압가스에 비해 저압으로 운전되므로 고압가스관리법에 해당되지 않음

7 - 1 - 4 Electric control system

- 장치에는 차단기, 접촉기, 과전류 계전기가 부착되어야 한다.
- 제어반 재질은 내부식성 SS41 1.5 t 이상의 재질로 구성되고 오존방전에 이상 발생 시 자동차단과 경보장치가 구성되어야 한다.
- 냉각수 온도가 35 °C 이상 일때는 감지 후 전원차단장치가 부착되어야 한다.

7 - 1 - 5. Vent ozone destructor & Contact chamber

- 오존접촉 후 대기중에 배출되는 오존농도는 0.1 mg/L 이하이고 오존파괴한다.

7 - 2 대당 부속품

오존산기관 및 각종 필요 부속품 1조

현장조작반(SS41, 1.5t 이상) 1조

7 - 3 주요장치 시방서 (아래 사양은 타 제품으로 예고 없이 변경될 수 있음)

7 - 3 - 1. 오존발생장치 (Ozone generator)



- 1) 형 식 : Corona discharge type
- 2) 오 존 발 생 량 : 100-1000 O₃ g/hr
- 3) 오 존 농 도 : 15 g/Nm³
- 4) 오존 토출 압력 : 0.7 kg/cm²
- 5) 오존량 제어범위 : 40- 100 %
- 6) 전 원 : 220V 60 Hz
- 7) 최대 인가 전압 : 0-12 KV
- 8) 평 균 전 력 : 0-12 kw
- 9) 방 전 관 재 질 : Pyrex (Borosilicate glass)
- 10) 방 전 관 규 격 : φ 50 * 530 L * 4-20EA
- 11) 냉 각 방 식 : 수냉식
- 12) 냉 각 수 량 : 0.5 m³/hr (150 ℓ/min)
- 13) 주 위 온 도 : 20 - 35 °C

- 14) 소 요 공 기 량 : 1-12 Nm³/hr (0 ℓ/min)
- 15) 몸 체 재 질 : SS 41
- 16) 규 격 : 850W * 600-2000 L * 1Set
- 17) 설 치 면 적 : 4,500 W * 6,500 L * 3,000 H

7 - 3 - 2 산소발생 system



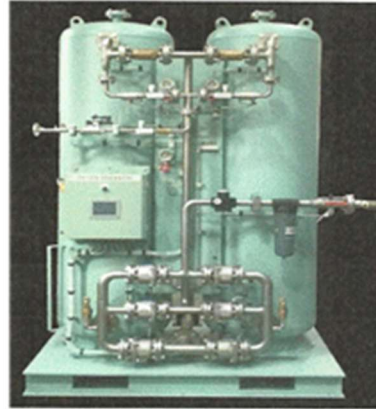
- 1) 공기압축기 :
 - 스크류컴프레사 (삼상, 7.5-22kw)
 - 냉각방법 : 공냉식
- 2) Air dryer
 - 단상, 220v, 1.5-2.5kw
- 3) 제습필터
 - 1 ~ 0.01μm x 3set
- 4) 공기 및 산소 탱크
 - 300-500ℓx 2

5) 산소발생기



대용량 50ℓ 이하

- 산소생산 방식 : PSA 방식
- 산소발생량 : 7ℓ/set (소용량)
- 전원 : 500w x 6set



대용량 50ℓ 이상

7 - 3 - 3. 냉각기 (Cooling Tower)

상세이미지



DA-1000B, 1500B

- 1) 형 식 : 공랭식
- 2) 용 량 : 7,200kcal/h
- 3) 전 원 : 2 P × 220V × 3kw
- 4) 규 격 : 670 × 420 x 940H
- 5) 부 속 : 냉각수 펌프 1 EA
- 6) 수 량 : 1SET

7 - 3 - 4 현장조작반 (Control panel)

- 1) 형 식 : 옥내자립형
- 2) 규 격 : 600 W * 450 L

3) 부 품 : NFB, Main switch, Relay, etc

4) 수 량 : 1SET

7 - 3 - 5. 오존 산기관 (diffuser)

1) 형 식 : 이젝터 용해

2) 재 질 : 테프론. STS 304, STS 316

3) 용 량 : 40A

1. POWER CONSUMPTION

I T E M	용량 (KVA)	부하율	실소비전력 (KW)	사용시간 (HR)	비 고
Ozone generator	30	1.0	7.0	24	
산소발생기(컴프레샤)	15	1.0	3.5	24	
“	(16)	(0.8)	(6.2)	24	대용량 산소발생기
냉각기	12	0.7	1.75	24	
에어드라이기	7	0.8	1.2	24	
Water pump	2	1.0	0.4	24	
TOTAL	66		13.85		

* 산소발생기는 소형 6set와 대형 1set 사용 선택

제2장 나노버블부상조 시방서

1. 가압부상조

(1) 설 치 위 치 : 기계실

(2) 기 능 : 응집된 침출수를 공기 미세기포 장치를 이용하여 슬러지를 부상시켜 부유
물질 및 기타 오염물질을 제거하는 설비

(3) 설 계 조 건

형 식 : 미세기포 부상

수 량 : 1식

운 전 방 법 : 자동운전 및 수동 스위치 조작운전

규 격 : W1,000 x L3,000 x H2,500(He 2,000)

처 리 용 량 : 5m³/hr 이상

전 동 기 : 380V, 3ø, 60Hz, 0.37kW

기 타 : 처리공법의 성능보증을 준수할 수 있도록 호환하여야 함

(4) 설계 및 구조

① 미세기포 발생장치

가. 미세기포 발생장치는 세라믹 미세산기관 이 설치된다.

나. 공기유량계는 면적식 타입으로 공기량을 조절할 수 있는 밸브가 부착되고 육안 식별이 용이하도록 설치된다.

다. 가압펌프는 소음진동이 없는 모터, 펌프 일체형으로, Casing, Impeller, Shaft 모두 스테인리스 재질로 제작된다.

라. 미세기포 발생장치 외부에 순환수량을 조절할 수 있는 유량조절밸브가 설치된다.

② 부상분리기 본체

미세기포 발생장치 본체는 응집, 응결과정을 통하여 형성된 입자성물질의 슬러지를 부상시키는 탱크로써 그 외형은 장방형이어야 하고, 수면적 부하를 넓히고 슬러지를 효과적으로 부상시키는 구조이어야 하며, 저류수압에 충분히 견딜 수 있는 두께(4.5t)로 제작되어야 한다.

또한 본체에는 폐수의 유입노즐과 처리수 유출노즐, 슬러지를 배출시킬 수 있도록 노즐을 구비해야 하며, 미세기포 발생장치 유입부와 미세기포 발생장치에서 형성된 미세기포가 유입되는 폐수와 월활히 접촉되고 편심없이 균등 공급되도록 설치한다. 유입되는 폐수의 난류로 인한 부상장치 효율저하 방지를 위하여 난류 방지용 차단판 및 미세기포 부착 폐수의 부상 유도판을 설치한다.

③ 부상슬러지 스크레이퍼

부상분리기 본체의 수면위로 부상되어 부분적으로 탈수된 고농도 슬러지의 제거를 위해 설치되어 효과 있는 처리성능을 보증하여야 한다. 구동모터는 5rpm 이하의 감속기를 사용해야 한다. Scraper의 Paddle은 PE or Rubber을 사용하여야 하며 Scraper Chain은 STS 304를 사용하고 원활한 Scraping을 위하여 구동 Motor는 직결식 감속기를 사용하도록 하여야 한다. CHANNEL등을 사용하여 전체 하중에 맞도록 요소별로 설치되어야 한다.

④ 감속기

가. 전동기는 연속운전에 적합한 입형, 농형, 반폐형으로서 보호 덮개를 씌운다.

나. 감속기는 중공축 감속기로서 진동, 소음이 없어야 하고, 장기간 사용에도 열이 발생하지 않아야 한다.

다. 감속기는 무급유 중공축 감속기를 설치한다

라. 감속기 기어류의 이빨은 정밀도 높게 기계 절삭하고 잇면은 열처리를 하여 내마모성 및 충분한 강도를 유지하여야 한다.

마. Bearing은 하중에 대해서 Loose구조로 하고 충분한 지지용량을 갖는 것으로 윤활이 원활하며 과열 등의 우려가 없는 내구력이 있는 것으로 축추력 및 레이디얼 하중에 대해서도 충분한 용량을 갖는 것으로 한다.

바. 축은 SM45C을 사용하며, 지지대, 덮개는 AL,SUS사용하여 제작한다.

⑤ 고압순환펌프

가. 펌프는 케이싱, 전동기일체형으로 구성된다.

나. 펌프는 이송유체에 대하여 안정된 성능을 발휘해야 하며 막힘이나 과부하가 발생치 않아야 한다.

다. 케이싱은 충격, 마모, 부식 및 배관 하중에 대해 충분히 여유있는 두께로 한다.

라. 모터는 전폐형이며 펌프의 정상 회전 방향 표시판을 부착한다.

마. 펌프재질

모터케이싱	주물
축	SUS 304
SEAL TYPE	MECHANICAL SEAL
펌프	SUS 304

⑥ 슬러지 호퍼

슬러지 호퍼는 부상조 본체 부착형으로 슬러지 제거장치에 의해 수거된 슬러지의 배출이 원활한 구조이어야 한다.⑦ 전기판넬

전기판넬은 가압부상분리기의 자동화 운전을 위해 PLC를 설치하며 약품펌프, PHIC, 미세기포 발생장치, 슬러지 스크레퍼, 스크레퍼 속도제어용 인버터 및 관련 부대설비들이 자동 및 수동으로 연동하여 동작 되도록 하는 구조이어야 하며, 외함은 내부식성 스테인리스강(1.0t 이상)로 제작한다.

⑧ 전 항의 내용과 기계 일반시방서의 요구조건 및 특별시방서의 기계공사 일반 요구조건에(일반재료, 마감, 명판, 운반, 설치, 도장, 전동기, 감속기, 밸브, 플랜지, 기초볼트 및 너트, 현장조작반, 예비부품, 공구, 윤활유, 부속품, 안전덮개, 포장, 소음 및 방진 등) 부합되도록 설계, 제작, 설치하여야 합니다.

⑨ 가압부상분리기의 설치 및 초기 운전은 경험이 풍부한 제작자의 전문 기술인력의 감독 하에 수행하여야 하며, 현장 설치 후 제작자가 추천하는 방법에 의해 가압부상분리기의 성능에 대한 시험을 수행하고, 그 결과를 감독원에게 승인을 얻어야 한다.

(5) 부속 기기

① 미세기포 발생장치

압력계

2EA

공기유량계	2EA
압력탱크	2대
처리순환량 조절밸브	2EA
미세용해공기 배출장치	2SET
약품 유량계	3SET

② 스크레퍼

구동체인	1식
구동모터	1식
스크레퍼 플레이트	1식

③ 배수밸브 1식

④ 전기판넬 1식

스크레퍼, 펌프 작동용 1식

(6) 일반사항

① 미세기포 부상장치의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

② 미세기포 부상장치에 대한 수량의 산출은 승인된 도면에 표시된 기기의 최종 조립된 수량을 기준으로 대당으로 산출하며 기능을 완전히 발휘하기 위해 소요되는 부속품을 포함한다.

③ 미세기포 부상장치의 단가에는 약품유량계, 반응, 응집조 설치를 포함한 공장시험 및 검사, 운반, 현장검사 등 모든 비용이 포함된다.

(7) 기타사항

① 전 항의 내용과 기계 일반시방서의 요구조건 및 특별시방서의 기계공사 일반 요구조건에(일반재료, 마감, 명판, 운반, 설치, 도장, 전동기, 감속기, 밸브, 플랜지, 기초볼트 및 너트, 현장조작반, 예비부품, 공구, 윤활유, 부속품, 안전덮개, 포장, 소음 및 방진 등) 부합되도록 설계, 제작, 설치하여야 합니다.

② 상기 기술된 기술적인 사항에 대해서 기계사항에 맞추어 기계공급자는 상기에 기술된 성능과 기술적 사항을 모두 만족하여야 하며 승인된 시기와 납품시기에 맞추어 최신 개발된 제품, 동등이상 및 우수한 성능과 고급 사양은 운영, 유지관리 측면을 고려하여 인정될 수 있다.

계약자는 기기의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치(타 공사업자 설치시 기술제공) 및 시운전, 타공사(전기, 계장) 및 공법사와 반드시 협의, 호환성 검토 과정을 통하여 처리공정의 정상적인 기능을 발휘할 때 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2. 약품공급 설비

2.1 반응조 교반기

(1) 설 치 위 치 : 반응조 상부

(2) 기 능 : 유입수와 염철을 혼화하기 위한 설비

(3) 설 계 조 건

형 식 : 입축 프로펠라형 교반기

수 량 : 1대

운 전 방 법 : 자동운전 및 수동 스위치 조작운전

전 동 기 : 380V, 60Hz, 0.75kW

(4) 설계 및 구조

① 구동장치

가. 속도 구배는 슬러지의 침강을 방지하기에 적합하여야 하고 대기 중의 공기가 수 표면을 통해 용해되지 않도록 선정되어야 한다.

나. 교반기는 전동기, 감속기, 구동부 받침 및 축 등으로 구성된다.

다. 모터의 출력 축과 감속기의 입력 축의 축 정렬에서 발생하는 진동으로부터 기어가 보호될 수 있는 구조로 하여야 하고, 감속비는 교반 목적에 적합한 회전수로 선정하여야 한다.

라. 구동장치는 연속운전과 옥외설치(주위온도 조건 : $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$)에 적합하게 설치 되어야 한다.

마. 임펠러 축에서 발생하는 진동으로부터 감속기 기어가 보호될 수 있는 구조로 감속기의 입력 축과 출력 축은 평행구조로 되어야 한다.

바. 감속기는 반드시 주유 및 회유구를 설치하며, 실링 부분은 정밀가공으로 기름이 새지 않도록 한다.

사. 감속기어는 열처리 등의 특수가공으로 정밀도가 높고, 잇면은 내마모성 및 충분한 강도를 유지하여야 한다.

아. 구동축은 날개축과 커플링으로 연결한다.

자. 구동부 받침은 운전시 구동부를 견고히 지지할 수 있어야 하고 축 및 날개가 수직으로 지지되는 구조로 제작되어 어떠한 운전조건하 에서도 최대 수압에 의한 전체 축과 날개의 하중에 대해 안전해야 하며 편하중이 일어나지 않도록 밸런싱 검사를 하여야 한다.

차. 구동부 받침과 구조물 사이에는 진동소음 및 흔들림이 없도록 견고히 고정되어야 한다.

② 축

가. 축은 연직으로 설치하며 운전 시 편심이 생기지 않아야 한다.

나. 감속기 출력 축과의 연결은 Rigid Coupling으로 하여 운전시 편심이 생기지 않은 구조로 구동축과 분리 될 수 있는 구조로 한다.

다. 축은 수리시 유지관리 및 수질관리에 지장이 없도록 축 보호용 바닥 베어링 및 중간 베어링을 두지 않는 구조로 설계되어야 한다.

③ 임펠러

가. 수직 축에 조립식으로 부착하고 허브와 날개로 구성되어야 한다.

나. 날개는 Hydrofoil 형으로 3개의 날개를 허브에 볼트로 고정하여 가장 효과적인 교반이 되도록 조립 되며, 축 중심이 정확하여 편심이나 진동이 없어야 한다.

다. 날개와 축의 재질은 스테인레스 강(STS 304)으로 견고하게 제작되어야 한다.

(5) 사용 재료

기초베드	구조용 탄소강(SS 400) 이상
날개	스테인레스 강(STS 304) 이상
축	스테인레스 강(STS 304) 이상
커플링	스테인레스 강(STS 304) 이상
플랜지 및 기초볼트, 너트	스테인레스 강(STS 304) 이상

(6) 표준 부속품(대당)

기초베드	1 식
날개	1 식
축	1 식

(7) 시험 및 검사

- ① 주요 부품검사
- ② 주요 치수검사 및 외관검사
- ③ 무부하 운전
- ④ 부하 운전

(8) 기타사항

① 전 항의 내용과 기계 일반시방서의 요구조건 및 특별시방서의 기계공사 일반 요구조건에(일반재료, 마감, 명판, 운반, 설치, 도장, 전동기, 감속기, 밸브, 플랜지, 기초볼트 및 너트, 현장조작반, 예비부품, 공구, 윤활유, 부속품, 안전덮개, 포장, 소음 및 방진 등) 부합되도록 설계, 제작, 설치하여야 합니다.

② 상기 기술된 기술적인 사항에 대해서 기계사항에 맞추어 기계공급자는 상기에 기술된 성능과 기술적 사항을 모두 만족하여야 하며 승인된 시기와 납품시기에 맞추어 최신 개발된 제품, 동등이상 및 우수한

성능과 고급사양은 운영, 유지관리 측면을 고려하여 인정될 수 있다.

계약자는 기기의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치(타 공사업자 설치시 기술제공) 및 시운전, 타공사(전기, 계장) 및 공법사와 반드시 협의, 호환성 검토 과정을 통하여 처리공정의 정상적인 기능을 발휘할 때 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2.2 중화조 교반기

- (1) 설 치 위 치 : 중화조 상부
- (2) 기 능 : 유입수와 가성소다를 응집하기 위한 설비
- (3) 설 계 조 건

형 식 : 입축 프로펠라형 교반기

수 량 : 1대

운 전 방 법 : 자동운전 및 수동 스위치 조작운전

전 동 기 : 380V, 60Hz, 0.75kW

이하 내용은 "반응조 교반기"에 따른다.

2.3 응집조 교반기

- (1) 설 치 위 치 : 응집조 상부
- (2) 기 능 : 유입수와 응집제를 응집하기 위한 설비
- (3) 설 계 조 건

형 식 : 입축 프로펠라형 교반기

수 량 : 1대

운 전 방 법 : 자동운전 및 수동 스위치 조작운전

전 동 기 : 380V, 60Hz, 0.75kW

이하 내용은 "반응조 교반기"에 따른다.

2.4 염철 저장탱크

(1) 설 치 위 치 : 옥외

(2) 기 능 : 반응조에 공급하는 염철을 저장하기 위한 설비

(3) 설 계 조 건

형 식 : PE제 원형 탱크

수 량 : 1대

규 격 : 5ton

(4) 설계 및 구조

① 탱크는 약품을 저장할 수 있도록 충분한 강도로 설계되어야 한다. 강제 보강재로 탱크를 보강하여야 하며 저장 탱크는 용액의 수위에 의한 내압뿐만 아니라 충격 및 외부에서 가해지는 각종 외력에도 충분히 견딜 수 있도록 설계, 제작하여야 한다.

② 탱크에는 액 입구, 유출구, 액면계(수위표시), Manhole, Drain, Overflow노즐 및 연결배관, 맨홀, 배수밸브 등을 장치하여야 한다.

(5) 사용재료

탱크본체

폴리에틸렌 (PE) 이상

탱크 보강쇠

구조용 탄소강 (SS 400) 이상

볼트, 너트

스테인리스강 (STS 304) 이상

(6) 표준 부속품(대당)

레벨 게이지

1식

점검용 사다리

1식

노즐

1식

볼트 및 너트

1식

(7) 시험 및 검사

① 주요 부품검사

② 주요 치수검사 및 외관검사

③ 무부하 운전

(8) 기타사항

① 전 항의 내용과 기계 일반시방서의 요구조건 및 특별시방서의 기계공사 일반 요구조건에(일반재료, 마감, 명판, 운반, 설치, 도장, 전동기, 감속기, 밸브, 플랜지, 기초볼트 및 너트, 현장조작반, 예비부품, 공구, 윤활유, 부속품, 안전덮개, 포장, 소음 및 방진 등) 부합되도록 설계, 제작, 설치하여야 합니다.

② 상기 기술된 기술적인 사항에 대해서 기계사항에 맞추어 기계공급자는 상기에 기술된 성능과 기술적 사항을 모두 만족하여야 하며 승인된 시기와 납품시기에 맞추어 최신 개발된 제품, 동등이상 및 우수한 성능과 고급사양은 운영, 유지관리 측면을 고려하여 인정될 수 있다.

계약자는 기기의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치(타 공사업자 설치시 기술제공) 및 시운전, 타공사(전기, 계장) 및 공법사와 반드시 협의, 호환성 검토 과정을 통하여 처리공정의 정상적인 기능을 발휘할 때 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2.5 가성소다 저장탱크

(1) 설 치 위 치 : 옥외

(2) 기 능 : 중화조에 공급하는 가성소다를 저장하기 위한 설비

(3) 설 계 조 건

형 식 : PE제 원형 탱크

수 량 : 1대

규 격 : 5ton

이하 내용은 "염철 저장탱크"에 따른다.

2.6 응집제 저장탱크

(1) 설 치 위 치 : 옥외

(2) 기 능 : 응집조에 공급하는 응집제를 저장하기 위한 설비

(3) 설 계 조 건

형 식 : PE제 원형 탱크

수 량 : 1대

규 격 : 5ton

이하 내용은 "염철 저장탱크"에 따른다.

제3장 콤퓨레샤 시방서

1. 적용 범위

본 시방서는 (주)한화그린에 공급하고 한신기계에서 제작하는 압축공기 공급 SYSTEM에 적합한 공기 압축기의 설계 및 제작에 적용한다.

2. 적용 규격

설계, 제작, 재료, 부품 및 성능적용 법규 및 규격은 다음의 KS 규격에 따르고 KS 이외의 다른 법규 및 규격의 필요성이 구매자에 의하여 요청된 경우에는 상호 협의하여 적용 규격에 대하여 구매자의 승인을 받은 후 적용한다. 적용 규격은 해당 규격의 최신판을 적용한다.

KS A 0612 조임 기구에 의한 유량 측정 방법

KS B 0062 송풍기 · 압축기 용어

KS B 6351 용적형 압축기 - 시험 및 검사 방법

KS B 6361 송풍기 · 압축기의 소음 레벨 측정 방법

KS B 6733 압력 용기(기반 규격)

KS B 6880 급유식 스크류 공기 압축기

KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기

KS C 4203 일반용 고압 3상 유도 전동기

3. 정의 및 기호

3.1 용어의 정의

이 시방에 사용하는 주된 용어의 정의는 KS B 0062에 따르며 이외는 다음과 같다.

3.1.2 표준 흡입 상태

압축기가 온도 20°C, 절대 압력 101.3 kPa(760 mmHg), 상대 습도 65 %의 습한 공기를 흡입하는 경우의 흡입 상태로 표준 흡입 상태에서의 공기의 밀도는 1.20 kg/m³(단위 체적당의 중량은 1.20 kgf/m³)로 본다.

3.1.2. 기준 상태

온도 0°C 절대 압력 101.3 kPa(760 mmHg)의 건조 공기 상태이며 그 경우의 공기 밀도는 1.29 kg/m³(단위 체적당의 중량은 1.29 kgf/m³)로 본다.

3.1.3 공기의 압력

특히 명기하지 않는 한, 공기의 정압(게이지압)으로 표시한다.

비고 정압은 흐름에 평행한 벽의 표면에 공기가 미치는 압력이며, 그 표면에 수직으로 뚫은 구멍으로 측정한다.

3.1.4 압축기의 공기량

시험에 의해 산출된 공기량을 그 흡입 상태(대기압 P_a , 흡입 공기의 온도 t_a)의 체적으로 환산하여 표시한다.

3.1.5 압축기의 규정 회전수

전동기 구동의 경우에는 규정의 전원 상태, 기타의 원동기에 있어서는 규정된 운전 상태에서 운전했을 때의 압축기 축의 단위 시간당의 회전수

비고 이 회전수는 압축기의 송출 압력에 따라 다소 변화하므로 만일 그 수치를 표시할 필요가 있을 경우에는, 대표적으로 규정 압력에서의 압축기의 회전수를 취한다.

3.1.6 압축기의 축동력 압축기 축단에서의 입력

비고 전동 장치를 사용해서 압축기를 구동하는 경우에는 전동 장치에서의 출력을 압축기의 축동력으로

본다.

3.1.7 압축기의 소음

운전 중의 압축기 몸체 주위의 소음 레벨

4. 설계 사양

3-1. 공기 압축기 (MODEL : FYH-50A)

- 1) 형 식 : 급유식, 스크류 공기 압축기
- 2) 수 량 : 1 SETS
- 3) 유 량 : 6.2 M³/MIN (PER ONE UNIT)
- 4) 압 력 : 8.5 Kgf/cm²
- 5) 냉각방법 : 공냉식
- 6) 전 동 기
 - 형 식 : 반 폐 (ODP)
 - 공급전원 : 380V - 3ø - 60Hz - 4P - 1760rpm

5. 성 능

5.1 공 기 량

공기량 시험은 KS B 6351 에 따라 시험을 실시하며 규정 압력에 있어서의 연속 운전의 경우 4항의 설계 사양 공기량 $\pm 4\%$ 이상이어야 한다. 다만, 사용 압력이 중간 압력일 경우에는 비례 계산한 값 이상으로 한다.

5.2 축 동 력

압축기의 사용 압력에서의 축동력은 구동 전동기의 정격 출력을 초과해서는 안 된다. 단, 전동기의 서비스 팩터가 1.0이상인 경우는 서비스 팩터를 고려한 허용 출력 범위 이내이어야 한다.

5.3 사용 전압의 변화

전동기의 공급 전압에 정격 전압의 $\pm 10\%$ 의 변화가 있어도, 실용상 지장 없이 운전 될 수 있어야 하고 토출 공기량의 변화는 $\pm 5\%$ 이내로 한다.

6. 운전 상태

6.1 소 음, 진동 압축기의 정상 운전 중 이상음이나 이상진동이 발생하지 않아야 한다..

6.2 오일의 온도 오일의 온도는 운전 중에 110°C 를 초과해서는 안된다.

7. 구 조

7.1 압축기의 구성

스크류 압축기의 주요 구성품은 다음과 같다.

- a) 압축기 본체
- b) 전 동 기
- c) 전동 장치
- d) 오일 분리기
- e) 흡입 밸브
- f) 운전 제어 기기
- g) 냉 각 기
- h) 기동 패널

i) 베 드

7.2 압축기 본체

압축기 본체는 공기를 효율적으로 압축하는 구조로서 다음에 따른다.

- a) 각 부품은 호환성을 가지며, 부품의 교환에 의하여 성능의 변화가 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.
- b) 공기 압력이 작용함에 따라 충분한 강도를 가지고 있어야 하며 정상운전 압력하에서, 각부의 누설, 변형이 생기지 않는 것으로 한다.
- c) 밀봉 장치의 교체가 용이하여야 한다.
- d) 압축기 본체의 냉각, 윤활 및 밀봉을 위한 오일 배관용 주입구가 설치되어야 한다.
- e) 암·수 로터로 구성되고 사용 압력 범위 내에서 운전시 충분한 강도가 있어야 하며 양쪽 축단에는 압축시에 발생하는 하중에 대하여 지지하도록 베어링이 설치된 구조이어야 한다.
- f) 흡입 밸브를 사용하여 압축기의 부하 / 무부하 운전시 이상이 없는 구조이어야 한다.
- g) 케이싱과 케이싱 또는 커버 사이에 가스켓을 삽입하는 경우에는, 두께가 균일한 내열·내유·내압성의 가스켓을 사용한다.

7.3 전 동 기

구동 전동기의 정격 전압의 적용 범위는 3상 교류 380 V 로 하고 정격 주파수는 60 Hz로 한다. 주위 온도 40°C 이하인 장소에서 사용되는 전동기로서 전압이 380 V 이하일 경우에는 KS C 4202 규정에 따르고, 전압이 380 V 이상일 경우에는 KS C 4203 규정에 따른다.

7.4 전동 장치 전동 장치의 구조는 다음에 따른다.

- a) 벨트 전동의 경우 장력 조정을 위한 장치가 있어야 하고, 장력 조정이 편리한 구조로 되어 있어야 한다.
- b) 벨트 전동의 경우 벨트 풀리 또는 회전 부분에 안전 커버를 설치하는 것으로 한다.
- c) 벨트 전동의 경우 벨트 풀리는 밸런싱을 실시하여 불균형에 의한 이상 진동이 없어야 한다.
- d) 커플링 전동의 경우 축정열이 용이한 구조이어야 한다.

- e) 커플링 전동의 경우 축 직각도 및 편위도가 규정 값을 벗어나 발생하는 이상 진동이 없어야 한다.
- f) 벨트 풀리 또는 커플링의 허브는 조립 시 전동기와 압축기 축에 그리스유를 도포하여 분해 조립이 용이하도록 작업하여야 한다
- g) 전동 장치에는 반드시 회전 방향이 표시되어야 하고 쉽게 판독할 수 있도록 설치되어야 한다.

7.5 오일 분리기

오일 분리기의 구조는 다음에 따른다.

- a) 충분한 강도를 가지고 내압 시험을 했을 때, 각 부의 누설, 변형이 생기지 않는 것으로 한다.
- b) 오일 충전량을 확인할 수 있도록 점검창 또는 레벨 게이지가 설치되어야 한다.
- c) 윤활유 주입구 및 배출구가 설치되어 있어야 하고 응축수 배출이 용이하도록 배관 및 밸브가 부착되어 있어야 한다.
- d) 안전 밸브가 점검이 용이한 곳에 설치 되어져 있어야 한다.
- e) 오일 분리가 용이하도록 세퍼레이터를 내장하는 구조이어야 한다.
- f) 오일 분리기로부터 토출되는 공기 중의 오일 함유량은 5 mg/m³ 이하이어야 한다.

7.6 안전 장치 안전 장치의 구조는 다음에 따른다.

- a) 압력 개폐기가 설치되어 운전 중 설정 압력 이상으로 압력이 상승할 경우에는 압력 개폐기에 의해 압축기가 정지 또는 무부하 운전되어야 한다.
- b) 압축기가 정지시 압축기 본체 및 오일 분리기 내의 압력은 자동으로 방출되어야 한다.
- c) 압력 개폐기 이외에 안전 밸브가 설치되어 압력 개폐기가 작동하지 않을 경우 안전 밸브가 작동하여 설정 압력 이상으로 압력이 상승하지 못하도록 되어야 한다.
- d) 안전 밸브는 장시간 사용하지 않는 경우에도, 녹이나 작동의 어긋남이 생기지 않는 것으로 한다.

7.7 도 장

기계 내부 및 외부의 도장은 다음과 같이 작업한다.

- a) 도료 형식, 도장 횟수, 도막 두께, 색상 및 Munsell NO와 같은 특수 요구 사항이 있는 경우에는 구매자의 승인된 사양에 준하여 작업하고 특별한 요구사항이 없는 경우는 제조사 표준으로 한다..
- b) 도장은 박리 현상, 불완전 용착, 변색이 되지 않고 일정한 도막 두께를 가져야 한다.

7.8 겉 모 양

압축기의 겉모양은 다음에 따른다.

- a) 각부는 균열·흠·녹 등 결함이 없어야 한다.
- b) 압축기 바깥면은 내식성 재료를 사용하지 않는 부분에 대해서는 도장 또는 도금을 실시한다.

8. 시험 방법

8.1 시험 일반 압축기를 운전하여 각부의 열 평형이 이루어진 후 배관 및 각 부품에서의 누설이 없는 상태에서 시험한다.

8.2 내압 시험 내압 시험은 KS B 6733에 따라 실시하고, 각 부에 누설, 변형 등의 이상 유무를 조사한다

8.3 공 기 량

공기량 시험은 KS B 6351에 따라 실시하고 그 판정 기준은 설계사양의 공기량 $\pm 4\%$ 이상이어야 한다

8.4 축 동 력 축동력 장치는 규정 압력에서의 원동기의 정격 출력을 초과해서는 안 된다.

8.5 운전 상태

8.5.1 소 음, 진동 압축기의 정상 운전 중 이상음이나 이상진동이 발생하지 않아야 한다

8.5.2 오일 온도 오일 온도는 압축기의 토출구에서 측정한다.

8.6 전압, 전류 전압, 전류 측정에 사용되는 계기는 각각 사전에 교정된 디지털 계기 또는 그것과 동등한 정밀도를 가진 아날로그 계기를 사용한다.

9. 검 사

압축기의 검사는 다음 항목에 대하여 실시한다.

- a) 내 압 내압은 8.2에 따라 실시하여 이상이 없어야 한다.
- b) 공 기 량 공기량은 8.3에 따라 실시하여 5.1을 만족하여야 한다.
- c) 축 동 력 축동력은 8.4에 따라 실시하여 5.2를 만족하여야 한다.
- d) 운전 상태 운전시 소음 및 오일의 온도는 8.5에 따라 실시하여 6.을 만족하여야 한다.
- e) 전동 장치 전동 장치는 7.4를 만족하여야 한다.
- f) 안전 장치 안전 장치는 7.6에 만족하여야 한다.
- g) 겉 모 양 겉모양은 7.7 및 7.8를 만족하여야 한다.

10. 표 시

압축기에는 잘 보이는 곳에 다음 사항을 표시한 명판을 부착한다.

- a) 제 품 명
- b) 전동기의 정격 출력(kW)
- c) 압축기의 사용 압력
- d) 압축기의 제조일과 제조번호
- e) 제조자 명

11. 제작 및 보증

11.1. 제작에 앞서 최적설비의 공급을 위해 설치위치, 사용조건 등 현장여건을 충분히 파악한 후 설계에

임함을 원칙으로 한다.

11.2. 구매자 요구 사양이 있을 경우에는 협의된 사양에 의거, 관련 도면과 사양을 승인 받은 후 제작하여 납품하도록 한다.

11.3. 승인된 도면 및 사양에 대하여 변경 요구가 발생한 경우 구매자의 재승인을 받은 후 제작하여야 한다.

11.4. 설비의 하자보증기간은 납품일로부터 1년 이내 이며 보증기간 내 설비의 이상이 발생한 경우에는 공급자의 책임 및 부담으로 보수, 수리, 교환하여야 한다.

11.5. 사양서에 명기되지 않은 설계 및 제작에 관련된 사항은 공급자 표준을 적용한다.

제4장 RO시스템 시방서

3.1 일반사항

- 원수 용량 : Normal 4 m³/hr
- 생산수 유량 : Normal 2 m³/hr
- 원수 압력 : 4 kg/cm².G
- 운전 방법 : 수동/자동
- 제조설비의 형식 : R/O SYSTEM
- 기기 구성
 - ▶ 원수 저장탱크
 - ▶ RO FEED Pump
 - ▶ 정밀 여과기 (Micro Filter)
 - ▶ RO 공 급 펌프 (High Press. Pump)
 - ▶ RO 설비 A (R/O System)
 - ▶ CIP 저장탱크
 - ▶ CIP 공급펌프
 - ▶ CIP 여과기
 - ▶ 각종 약품 탱크 및 공급펌프
 - ▶ Instruments Monitoring and control system on local panel
 - ▶ Piping and fitting component, such as strainers, valve, etc.

3.2 기기 사양

3.2.1 원수 저장탱크

- Type : 원통형 PE 탱크
- 용량 : 2 m³
- 규격 : Ø1,390 × H1,750mm

3.2.2 정밀여과기

원수중에 함유된 침전물과 미세한 탁도 성분을 제거하는데 가장 간편한 방법으로 5 μ m의 CARTRIDGE FILTER가 STS HOUSING에 장착되어, 그 이상의 입자성 이물질을 제거한다.

- Type : Vertical Cylinder
- 용량 : 4 m³/hr
- Material : Carbon steel or STS304
- Accessories : Pressure Gauge, Air Vent, Drain V/V

3.2.2 RO 공급펌프

R/O SYSTEM의 막여과를 위한 고압펌프이다.

- Type : 입형 원심식
- Power : 380V x 3 kW(제작사 제시)
- Capacity : 4 m³/Hr x 25 Kg/cm².G
- Material : STS304

3.2.3 RO 설비

- Permeate Capacity : 2 m³/hr
- Recovery Rate : 60%
- Pipng & Fitting : Stainless Steel
- Standard Parts : Skid Include
Flow Meter – Product & Drain
Pressure Switch – High & Low
Pressure Gauge

3.2.4 RO 세정탱크

- Type : Vertical & Cylindrical
- Size : Ø1300 x H1500
- Capacity : 1 m³
- Material : FRP
- Standard Parts : Drain & Overflow

3.2.5 RO 세정펌프

- Type : 횡형 원심식
- Power : 380V x 1.5 kW(제작사 제시)
- Capacity : 2 m³/Hr x 2.5Kg/cm².G
- Material : Head–STS, Impeller–STS316
-
-

3.2.6 RO 세정용필터

- Type : Vertical
- Capacity : 72 m³/hr
- Size : Ø250 X H1200mm
- Material : STS

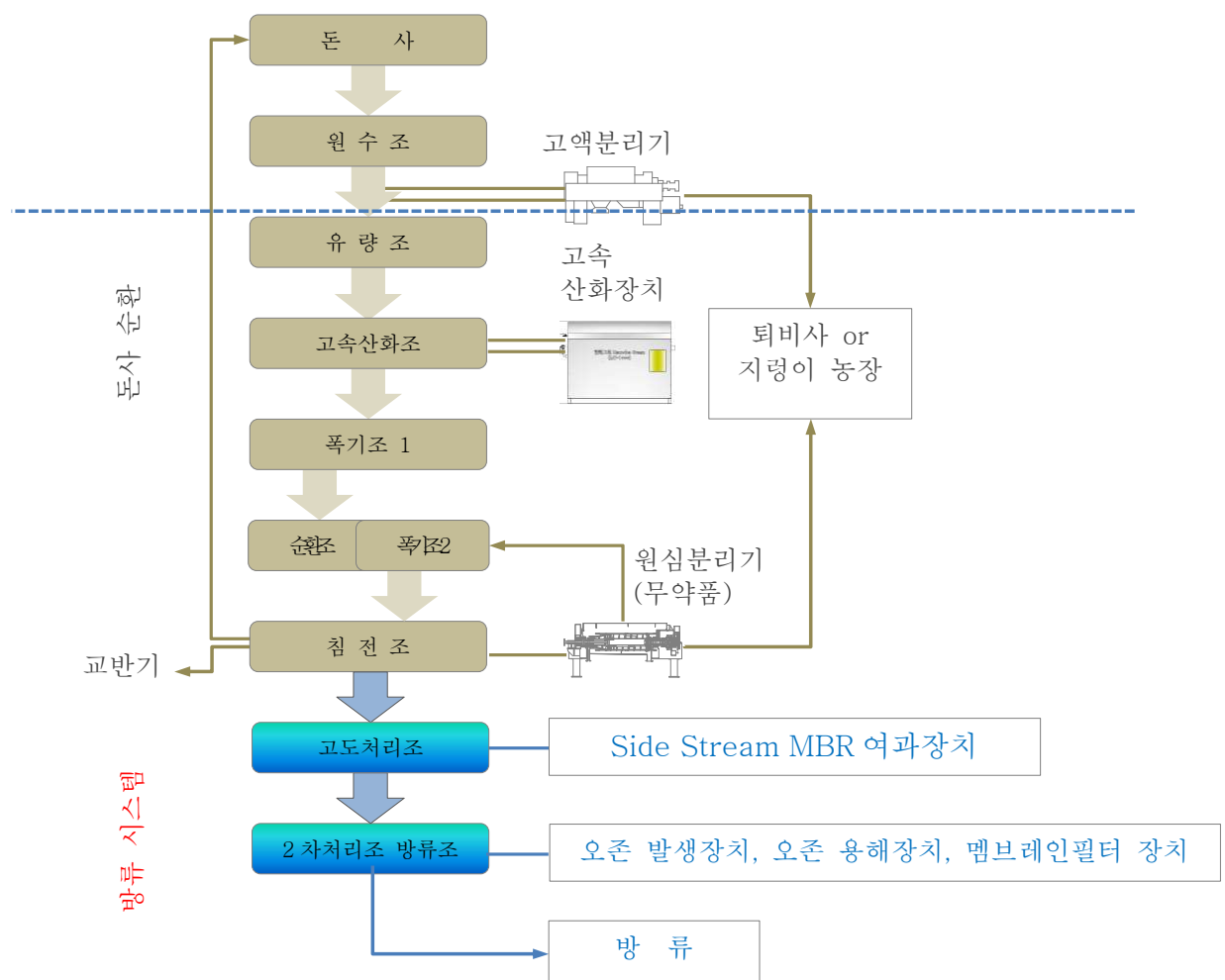
- Cartridge : 5 μ m
- Accessories : Pressure Gauge, Air Vent, Drain V/V

5.2.7 전기 제어반(Control Panel)

각 기기의 전원 공급/차단과 장치의 효율적인 사용과 보호를 위한 Local Panel이다.

- Type : Program Logic Control
- Size : L1,000 x D400 x H2,000mm(제작사 제시)
- Mat' L : STS304 + 이중DOOR
- Power : 380V / 3 ϕ / 60Hz / 20kW

방류처리 공정도



제5장 터보블로어 제작 시방서

1. 일반

형식 : 고속 PMSM Motor 및 Air Bearing을 적용한 고효율 Turbo Blower

작동유체 : 공기

사 양 : $00 \text{ m}^3/\text{min} \times 00 \text{ kgf/cm}^2 \times 00 \text{ kw}$ (축동력 기준)

전동기구동방식 : 인버터 구동

전 원 : 380/440V×3상×60Hz

풍량 제어방식 : 인버터에 의한 주파수 변환 방식으로 임펠라 회전수 조정

설계조건 : 1atm, 흡입공기온도 20°C, 습도65%

운전방법 : 수동 및 자동 운전

냉각방법 : 공냉식

2. 구조 및 재료

본 블로워는 터보 블로워와 고속 PMSM 전동기, 인버터부와 제어기로 구성된다.

1) 볼류트

알루미늄 합금으로 주조된 볼류트는 높은 효율을 유지하도록 설계 되어야하며, 흡입측은 수평방향으로, 토출측은 수직방향으로 되어있다.

2) 임펠러

임펠러는 Si합금의 재료를 이용하여 Lost-Wax 공법의 정밀주조로 제작되어지며, 고효율화를 위해

첨단 3차원 최적 설계기법을 사용하여 날개의 형상이 결정되어야 한다. 또한, 임펠러는 전동기 로터에 직접 조립 되도록 한다.

3) 회전축

임펠러와 직결되어 있는 회전축은 합금강으로 열처리 후 연마되고 고속 회전시 동적인 밸런스가 유지되도록 가공되어야 한다.

4) 공기 베어링

회전축 주위에 존재하는 공기가 축의 회전에 의해 형성되는 압력 구배의 영향으로 회전축을

부양시키는 동압 공기 베어링(hydrodynamic foil air bearing)을 적용한다. 기존의 고속 터보

기계에서 사용하는 복잡한 오일 베어링과 축봉장치, 그리고 오일 필터와 냉각기 등이 필요 없

게 되어 시스템이 간소화될 뿐만 아니라 토출 공기 내에 원천적으로 오일이 함유되어 있지 않은 무급유 방식이다.

3. 측정기기류

블로워는 최적의 운전 상태를 유지하기 위하여, 또는 서지(surge)현상이나 모터의 과부하,

인버터와 모터의 과열 등을 방지하기 위하여 보호 장치가 내장되어 있으며, 이를 위해 다음과 같은

측정기기 및 센서류를 공급한다.

1) 회전수 신호

2) 전류계

3) 전압계

4) 압력센서

5) 인버터 온도 센서

4. 제어판넬 표시부

제어기 판넬의 전면 표시부에서는 다음과 같은 측정 데이터 값으로 표시 한다.

1) 회전수

2) 출력전류

3) 출력접압

4) 에러 코드

5) 기동정지 횟수

6) 토출압력

5. 시험, 검사 및 시운전

송풍기는 부하시험 전에 충분한 무부하 운전을 하며, 사양에 명기된 성능범위에 따라 풍량, 압력, 전력 등을 확인하며 운전해야 한다