
User Manual

CT15(EP)

Continuous Tubular Centrifuge
(Explosion Proof)



hanil

hanil

제품명

연속원심분리기 CT15(EP)

제조사

한일과학산업(주)

경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16, 1층, 5층, 지하2층

www.ihanil.com

포장단위

본체, 제어부 및 액세서리 포함 1 set

등록상표 안내

Hanil 로고는 한일과학산업(주)의 등록 상표입니다.

사용설명서의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.

© 2022 Hanil Scientific Inc. All rights reserved.

UM-CT15(EP)_2024.07.17.

CONTENTS

1. 안전을 위한 주의 사항	----- 4
1.1 일반적인 안전 지침	----- 4
1.2 사용 시 주의 사항	----- 5
1.3 제품 설치 시 주의 사항	----- 6
2. 제품 개요 및 구성	----- 7
2.1 제품 정보 (Technical Specifications) Main Unit	----- 8
2.2 제품 정보 (Technical Specifications) Control Unit	----- 9
2.3 제품 구성	----- 10
2.3.1 Main unit configuration	----- 10
2.3.2 Accessories	----- 10
2.4 각 Part 별 Configuration	----- 11
2.4.1 Main unit 구성 및 dimension	----- 11
2.4.2 Tool kit 및 용도	----- 13
2.4.3 Sample feeding pump	----- 16
2.4.4 Control unit 구성 및 dimension	----- 18
3. 제품 설치	----- 19
3.1 기기 설치 및 balancing	----- 19
3.2 전원 연결	----- 21
4. 운전 준비 및 방법	----- 22
4.1 Bowl 조립	----- 22
4.1.1 Teflon sheet 삽입	----- 23
4.1.2 삼각 회전 날개 삽입	----- 24
4.2 Drag body Assembly 장착	----- 26
4.3 Bowl 장착	----- 26
4.4 Bowl과 Motor Spindle 체결 장착	----- 28
4.5 운전 전 확인 사항	----- 30
4.6 운전	----- 31
5. 분해 및 유지 관리	----- 33
5.1 분해	----- 33
5.2 청소	----- 33
5.3 일상 점검	----- 34
5.4 유지 관리	----- 34
6. 품질보증서	----- 36

1. 안전을 위한 주의 사항

본 장비는 고속으로 회전하기 때문에 잘못 취급할 경우 사고의 위험성이 매우 높습니다. 원심분리기를 효과적이고 안전하게 사용하기 위하여 다음의 주의 사항을 숙지하여 주십시오. 사용 설명서는 제품의 일부이므로 항상 제품 주변에 배치하여 주십시오.

1.1 일반적인 안전 지침

- >Control box & Pump control box의 덮개 고정하는 볼트가 단단히 잠겨 있는지 확인하십시오
- >전원 연결은 4선식 380V 전원에 반드시 연결 하시길 바랍니다.
- >전원 공급 케이블에 접지선이 내장된 케이블을 사용 바라며, 케이블 외부에는 Flexible tube hose를 반드시 사용 하십시오.
- >전원 코드는 비방폭지역에 있는 전원 콘센트에 꽂아 주시길 바랍니다.
- >정기 점검 혹은 내부 문제로 덮개를 개봉 시에는 반드시 전원코드를 분리하여 전원 공급을 차단한 후에 여시길 바라며, 조립 시에는 볼트를 단단히 조여 주십시오.

- ① 전원을 공급하기 전에 운반 시의 파손을 막기 위해 이용한 모든 포장재를 제거하여 주십시오.
- ② 고온 다습한 환경을 피하여 건조한 환경에 설치하십시오.
- ③ 제조사가 공급한 케이블 및 장치 만을 사용하여 주십시오. 사용자가 임의로 변경하여 사용하여 발생한 문제에 대하여 제조사는 책임을 지지 않습니다.
배선은 전기 설비 기술 기준이나 방폭 규정에 따라 시공하십시오.
- ④ 제조사는 기기가 허용하는 범위를 벗어나 사용자가 적절하지 않게 운용하여 발생하는 문제에 대하여 책임을 지지 않습니다.
- ⑤ 사용 전에는 반드시 각 부분을 점검해서 원심분리기에 이상이 없는지 확인해 주십시오.
특히 다른 사람이 조작했던 원심분리기의 상태 확인을 하지 않고 사용하는 것을 금지하여 주십시오.
- ⑥ 운전 중에 회전 부분 (Pulley, Spindle 등)에 말려들어갈 위험이 있는 수건, 천 같은 물건은 가까이 두지 마십시오. 특히 면 장갑을 끼고 회전 부분을 접촉하는 것은 매우 위험합니다.
- ⑦ Bowl 외통 frame의 door는 회전이 완전히 정지할 때까지 열지 마십시오.
- ⑧ 장비와 배선, 배관 등에 대한 규칙적인 점검을 수행하여 주십시오.
- ⑨ 벗겨지거나 파손된 케이블을 발견하는 즉시 교체해야 합니다.
- ⑩ 적합한 전기 연장 장치나 전원 콘센트를 사용하고 과부하를 주지 마십시오.
- ⑪ 젖은 손으로 장치, 소켓 콘센트 또는 스위치를 만지지 마십시오.
- ⑫ 방폭 성능에 영향을 미치는 부분을 임의로 분해하지 마십시오.

1.2 사용 시 주의 사항

본 장비는 고속 회전하는 연속원심기와 Control Box가 결합되어 사용되기 때문에 각 구성 요소들에 대한 사용 상의 주의점들을 잘 숙지하여야 합니다.
사용하기 전에 한번 더 확인하여 주십시오.

- ① 필요한 부품 및 장치 중 빠진 것이 없는지 확인합니다. (p10~11, p13~15 참조)
- ② 본체와 Control Box간의 전원 공급 상태 및 연결 배선 조건을 확인합니다.
(p21 참조)
- ③ 고속 회전을 하므로 회전하는 부품의 균형을 잘 맞추어 사용하여야 합니다.
- ④ Bowl을 구성하는 Body, Cap, 삼각 회전 날개의 Serial No.가 일치하는지 확인하고
사용하십시오. (p6 참조)
- ⑤ 최상의 동작을 위해 본체 전면에 부착되어 있는 Bowl의 Serial No.와 일치하는 Bowl
set를 사용하십시오. (p6 참조)
- ⑥ 제품 설치 장소는 평평한 장소에 수평을 맞춰 단단히 고정되도록 설치하여야 합니다.
- ⑦ 장치에 연결된 배선에는 이상이 없는지 확인하고, 전원을 필요로 하는 장치에 전원
코드를 연결합니다.
- ⑧ 기기 주변 60cm 내에는 방해가 되는 물체가 놓여있지 않도록 합니다.
- ⑨ 본체 동작 중에는 본체를 만지거나 충격을 가하지 마십시오.
- ⑩ 전기를 사용하는 기기이므로 취급 시 감전되지 않도록 주의합니다.
- ⑪ 휘발성, 폭발성 증기를 발생할 수 있는 인화성 물질, 위험 물질, 방사성 물질 등은
사용하지 마십시오.
- ⑫ 비상 상황 발생시 비상 스위치를 동작 시키고 반드시 제품 정지 상태를 확인 후 도어
를 여십시오.
- ⑬ 기기를 동작 시키지 않을 때는 전원을 차단시켜 놓으십시오.

1.3 제품 설치 시 주의 사항

1.3.1 설치

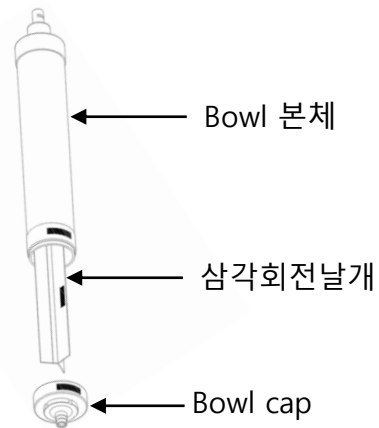
본 장비는 평평한 콘크리트 바닥에 설치하여 본체 하단의 철제 H-beam 베이스의 모서리에 있는 balancing foot 6개로 평형을 맞추어 사용합니다. 보다 안정적으로 사용하려면 바닥에 앵커 볼트를 박아서 운영할 수 있습니다. 본 장비를 설치 할 때에는 제조사의 기술 담당과 충분히 상의 후 진행하기를 권합니다.

설치 공간에는 장비의 좌, 우, 후면에 60cm이상의 작업 공간을 확보하여 설치하여야 하며, 전면에는 충분한 공간 확보가 필요합니다

>> 주의 사항

Bowl 구성 및 본체와의 구성 안내

- Bowl의 3 Parts에는 우측 그림과 같이 Serial No.가 각각 각인 되어 있습니다.
- Bowl은 동일한 Serial No.로 한 set를 구성해야 최상의 동작이 가능하므로 절대 혼용하여 사용하지 마십시오
- 본체의 겉면에는 우측과 같은 Sticker가 부착되어 있으며, Sticker 에 표기된 Serial No.의 Bowl set를 사용하십시오.



/ WARNING /

최적의 사용을 위해 본 제품은
Serial No. CC0301 Bowl Set와 함께
사용하십시오.

문의 : techsupport@ihanal.com

1.3.2 전기 설치 작업

본 장비에는 3상 4선식 380V 전원이 필요하므로 설치 전, 전기 공사 작업이 필요합니다.

- Control BOX는 조작하기 쉬운 곳에 위치하도록 하십시오.
- 전기 배선 및 콘센트 사양 등은 전원 설치 전 반드시 제조사에 문의 바랍니다.

1.3.3 배관 (Flexible tube)

- 급액 (Feed sample)용 배관은 Flexible tube를 사용하십시오.
- 급액용 배관 및 샘플 회수통은 정면에 위치 시 작업 및 이동에 불편을 초래할 수 있으므로 좌측 혹은 우측면에 위치하도록 해주십시오.
- 급액 압력에 적합한 펌프를 선택해서 사용하십시오. (p17~18 참조)

2. 제품 개요 및 구성

본 장비는 시료의 액체 부분인 상층액과 고체 부분인 슬러지 분리를 위한 장비로서 시료 침전, 여과 및 세척 등의 공정 요구에 적합하도록 설계되었습니다.

긴 Tube 모양의 Rotor 형태로 인해 Rotor 하부에서 주입된 혼합액이 원심 분리되어 배출 될 때 까지 경유하는 거리가 길어 비교적 오랜 시간 동안 강력한 원심력의 효과를 받게 되므로, 혼합액의 원심 분리에 대한 결과가 매우 우수하여 일반적인 원심분리 방법 보다 공정 시간 단축 및 생산성 증대를 이룰 수 있습니다.

- Tubular type industrial centrifuge for continuous sample separation
- Two phase separation of liquid and solid
- High recovery of sludge (cake type)
- Water jacketed cooling system (optional)
- Premium quality stainless steel bowl
- Accurate control of speed through inverter
- Speed control from 1,000 to 15,000 RPM

2.1 제품 정보 (Technical Specifications) - Main Unit

Functions	Specification
Motor	
Power & 방폭 규격	3P 380V 2P 3.7kW (Explosion Proof Type) 안전증방폭 Ex e II T3, EP112M IP55
Tubular Bowl	
Net Capacity (L) / Weight (kg)	9 / 27
Dimension (inner/outer)	157(Φ) x 142(Φ) x 960(L) mm
Material	Stainless Steel 316L
Sample Collection Sheet	Teflon with a dimension of 733x395x0.33 mm
Frame and Door, Material	Powder-painted Steel (optional) Water-jacketed
Frame Base	Powder-painted Steel H-beam with 4 wheels and 6 balancing foot
Trolley for Bowl and Tools	Stainless steel trolley with tools in a box
Dimensions(With Base)	
Dimensions (W x D x H, mm) with H-beam base without pump or trolley	860(W) x 1085(D) x 1900(H) : Door closed 860(W) x 1430(D) x 1900(H) : Door open
Net Weight with bowl & H-beam base without pump or trolley	564 kg

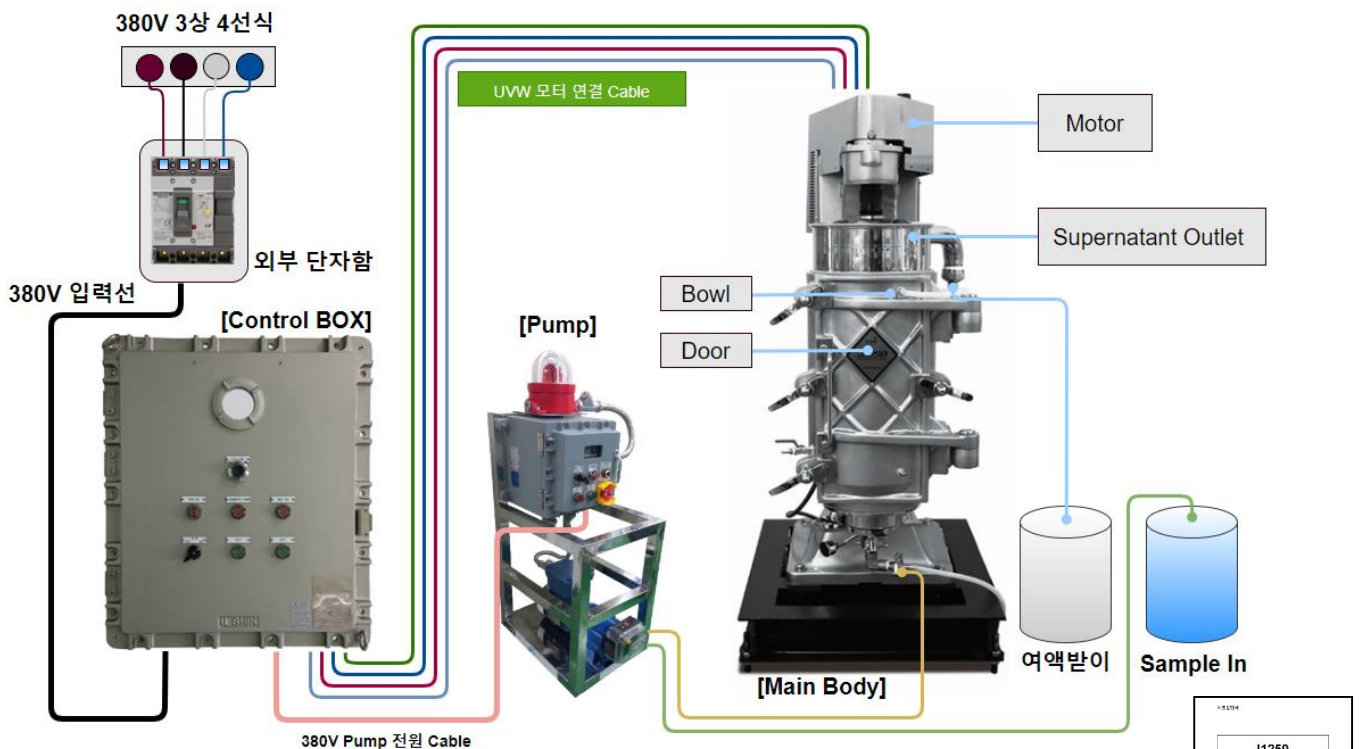
2.2 제품 정보 (Technical Specifications) – Control Box

Functions	Specification
Control unit	
Display screen	Inverter Display
Speed control	1,000 ~ 15,000 RPM Radius 62.814mm / RCF 15.801 xg
Inverter control	3P4W 380V, 3.7KW
Pump control	ON/OFF control
Dimensions (W x D x H /mm)	전체 : 800 x 350 x 1700 Control Box : 600 x 700 x 300
EP 등급	Ex d IIB+H2 T6

2.3 제품 구성

2.3.1 Main unit configuration

Tubular 타입의 연속식 원심분리기로 구동용 모터와 Frame, Door, H-beam base, 고속 회전체인 Bowl로 구성되어 있으며, 내부에 3-wing 회전체가 장착된 원통형 rotor인 bowl은 고품질 Stainless steel 316L로 공급됩니다.



2.3.2 Accessories



Drag bushing,
2ea



Inlet Nozzles(3,4,5Ø),
3ea



Bowl cap sealing
gasket, 2ea



Rubber coupling,
2ea



Bowl cap nut
2ea



Teflon Sheet, 3매
733x395x0.33(W x L x T, mm)



Outlet Hose(1m)

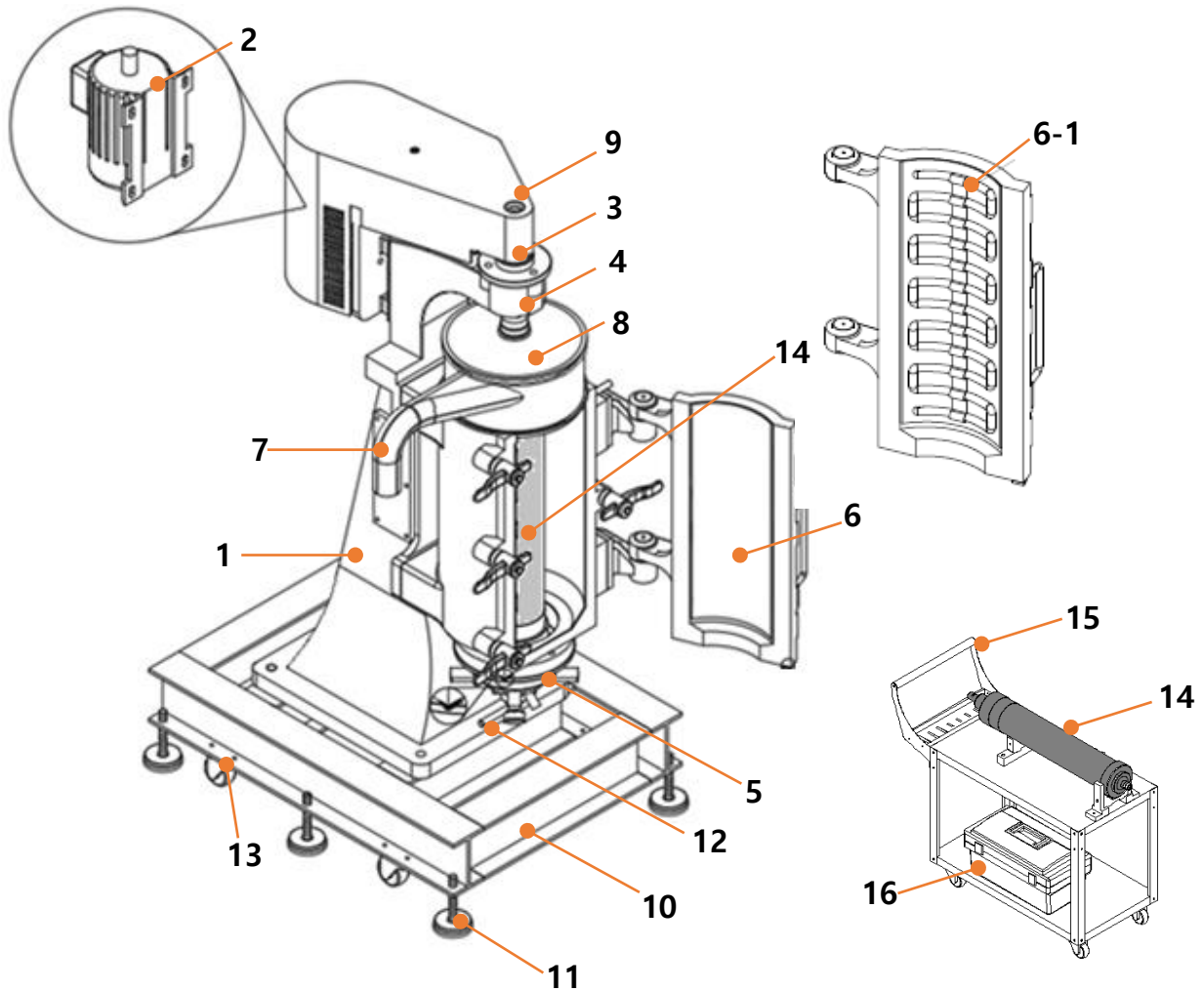
Operation
manual



2.4 각 Part별 Configuration

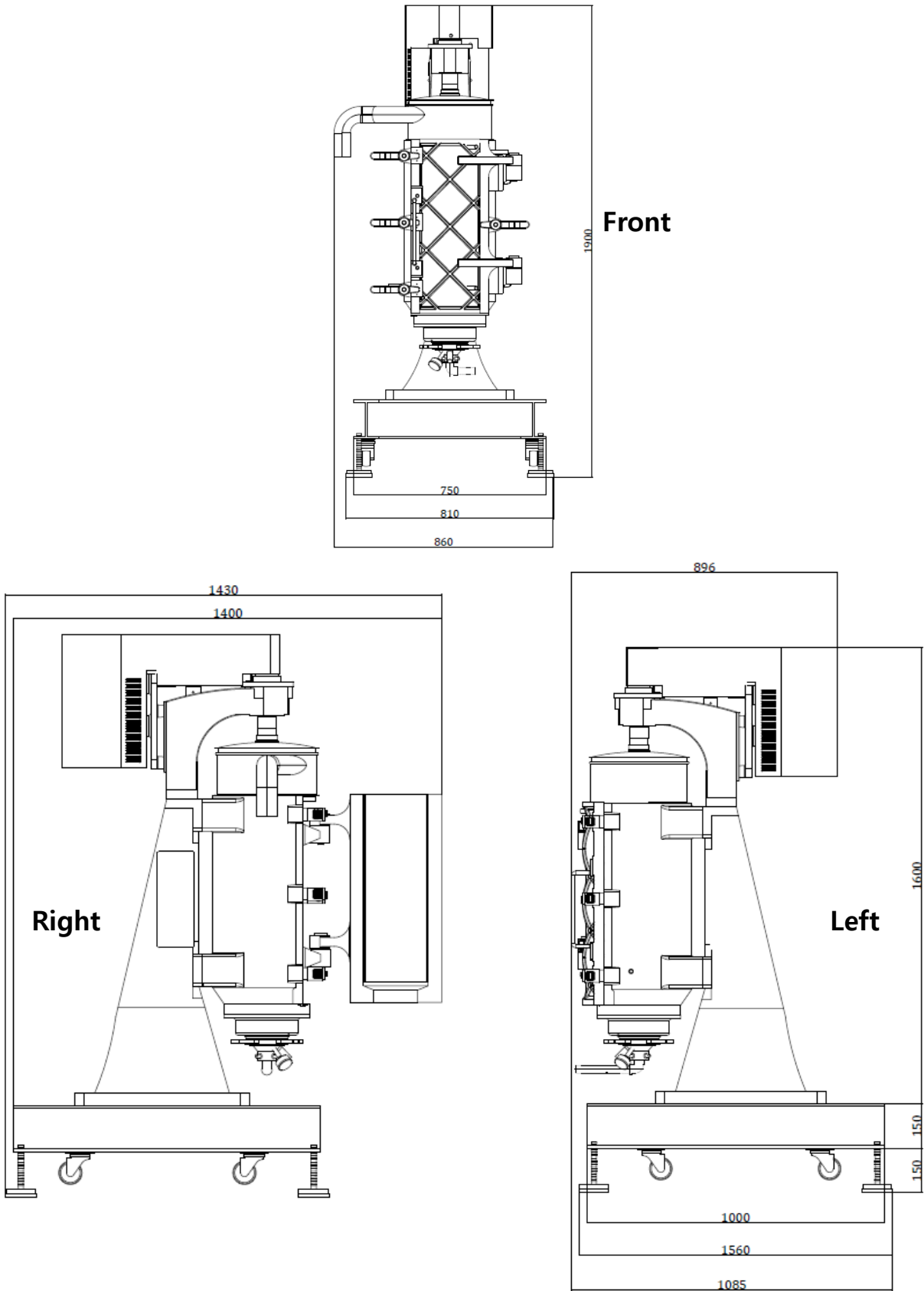
2.4.1 Main unit 구성 및 dimensions

[주요 부품 명칭]



- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Frame | 2. Motor | 3. Drive motor cover |
| 4. Pulley Flange | 5. Drag Body Assembly | 6. Door |
| 6-1. Water jacket door (optional) | 7. Supernatant Outlet | 8. Supernatant Outlet Lid |
| 9. Balancing window | 10. Base, steel | 11. Balancing foot with nut 6 set |
| 12. Sample in gate | 13. Wheel | 14. Bowl |
| 15. Trolley | 16. Tool kit | |

[Main unit dimensions, mm]



2.4.2 Tool kit 및 용도

[Bowl assembly & Disassembly tools]

No.	사진	명칭	용도
1		Bowl wrench	bowl cap 을 열고 닫을 때 사용
2		Coupling wrenches 2종	Bowl과 spindle nut 조립, 분해용
3		Pulley wrenches 2종	61mm : 풀리 슬리브 분해, 조립용 54mm : 베어링 풀리 분해, 조립용
4		Bowl boss Sleeve wrench	Bow cap nut 분해, 조립용
5		Hook spanner	삼각 날개 분리용

[Drag Assembly & Disassembly Tools]

No.	사진	명칭	용도
1		Drag wrench	Drag shell 분해, 조립용
2		Pliers	패럴 캡 분해, 조립용 시료 받이 호스 니플 분해, 조립용
3		Drag bushing tool	Drag bushing 분해, 조립용

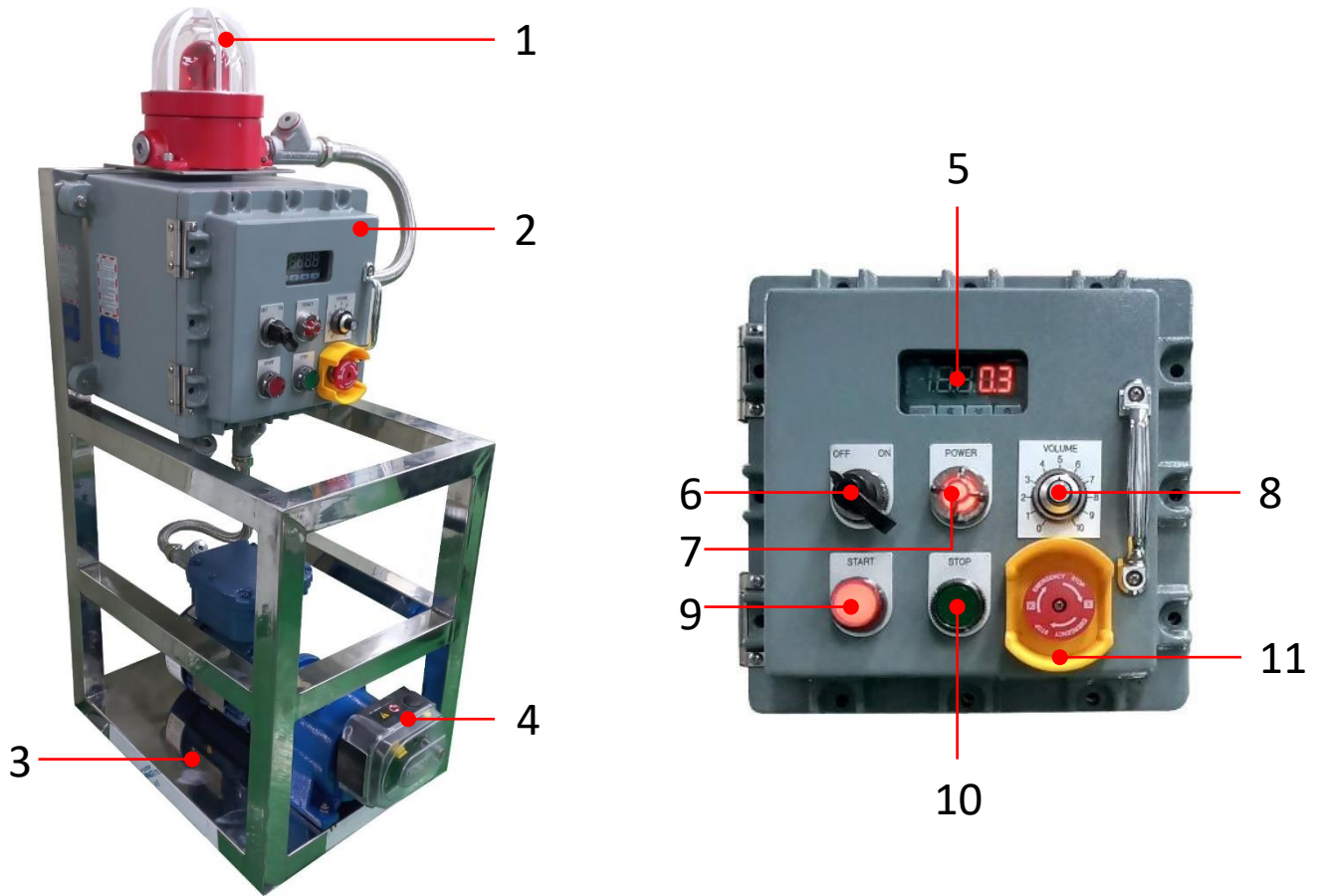
[General Tools] - 1

No.	사진	명칭	용도
1		Monkey wrench	드레인 파이프, Grease, 엘보, 모터 고정 볼트, 커버 고정 볼트, 기타 조립, 분해용
2		Urethane hammer	Bowl 분리, 체결용 Drag assembly 분리, 체결용 Drag hand nut 분리, 체결용 도어 열고, 닫을 때 사용

[General Tools] - 2

No.	사진	명칭	용도
3		L-wrench	1.5~10,0mm 9종 Bowl cap 을 열고 닫을 때 사용
4		Balancing tool set	Body balancing용 도구
5		Grease	Bowl cap nut와 Drag bushing 사이의 윤활 작용
6		Spetulars 2종	Grease 보충 및 Teflon sheet, 슬러지 분리용
7		Bowl cleaner	Bowl 과 Teflon sheet 분리용 슬러지 분리용
8		Bowl cleaning tools 3종	Bowl 청소용 도구
9		Tool box	Tool 보관용

2.4.3 Sample feeding pump



- | | |
|-----------------------|--|
| 1. 경광등 | : Pump 회로의 이상 발생 시 동작 |
| 2. Pump Control | |
| 3. Pump | |
| 4. Pump Head | : Watson Marlow 1/2HP-NH71-10:1 (2.4mm) |
| 5. 주입 용량 표시 창 | : 0.1~20 (0.1 ~ 2L/min) , 0.2 step |
| 6. 전원 OFF – ON | : ☒ 전원 OFF, ☒ 전원 ON |
| 7. POWER | : 전원 켜짐 시 Red LED ON |
| 8. 속도 조절 Volume | : 주입 속도 값 변경 (0~20, 0.2 step) |
| 9. START | : Start 시 Red LED ON 되며 Stop 버튼 LED는 OFF |
| 10. STOP | : Stop 시 Green LED ON 되며 Start 버튼 LED는 OFF |
| 11. Emergency Stop SW | : 비상 시 시계 방향으로 돌리면 Stop |

.동작 설명

-Pump 구동 동작 순서

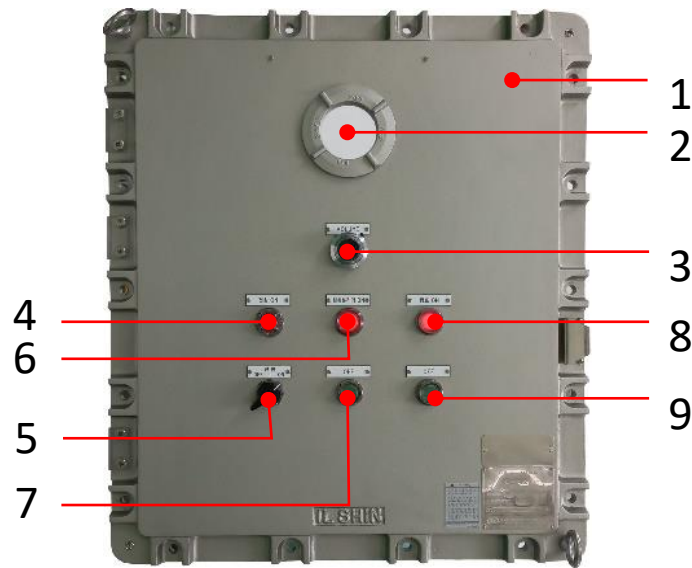
1. 방폭 전원 스위치 On/Off 레버를 On으로 돌리면 전원이 들어 옵니다.
2. 8번의 속도 조절 볼륨을 펌프 주입 속도를 조절 합니다.
3. #35 Silicon tube를 현 방폭 컨트롤러의 Max. 주입은 2L/min입니다.
4. Start 버튼을 누르면 펌프가 작동 됩니다.
5. 동작을 완료하고자 할 경우 Stop 버튼을 누르면 펌프 가동이 멈춥니다.

-Silicon tube 장착 방법



1. 일자 드라이버로 캡을 열어 줍니다.
2. Silicon tube를 아래에서 부터 홈에 넣어 회전체를 돌려 주면서 장착 합니다.
3. 아랫부분이 IN, 윗부분이 Out 입니다.
4. IN/OUT 길이를 확인하고 캡을 닫으면 됩니다.

2.4.4 Control unit 구성 및 Dimensions



1. Control Box

2. RPM 표시 창 : 주파수 값 표시 ($\text{rpm} = \text{주파수} \times 60 \times 4.32$)

3. Volume : 설정 주파수 값 변경

4. 전원 ON : 전원 켜짐 시 Red LED ON

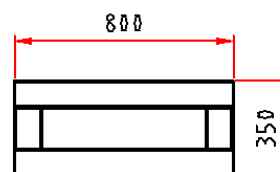
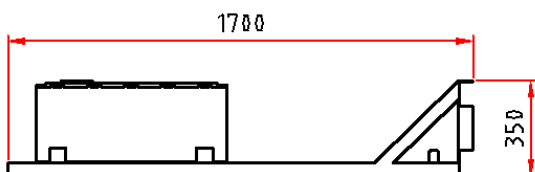
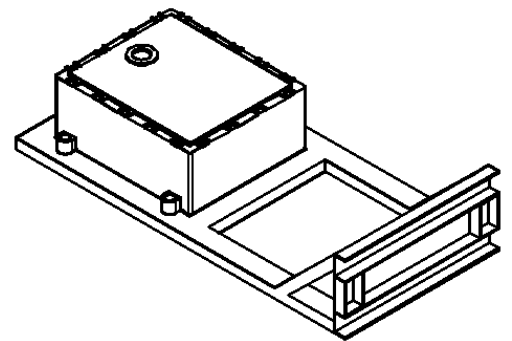
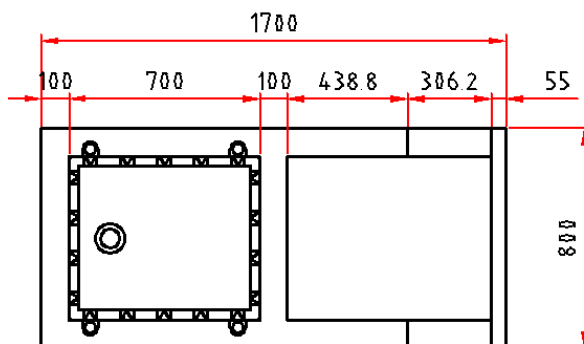
5. 전원 OFF – ON : $\otimes$ 전원 OFF, $\odot$ 전원 ON

6. 원심분리기 ON : 원심분리기 동작 시 Red LED ON

7. 원심분리기 OFF : 원심분리기 동작 멈춤 시 Green LED ON

8. 펌프 ON : 펌프 동작 시 Red LED ON

9. 펌프 OFF : 펌프 동작 멈춤 시 Green LED OFF



3. 제품 설치

3.1 기기 설치 및 balancing

- ① 기기 상부의 Balancing window를 열고 female clutch 중앙 홀로 Balancing kit (p16)의 실을 통과시킵니다.



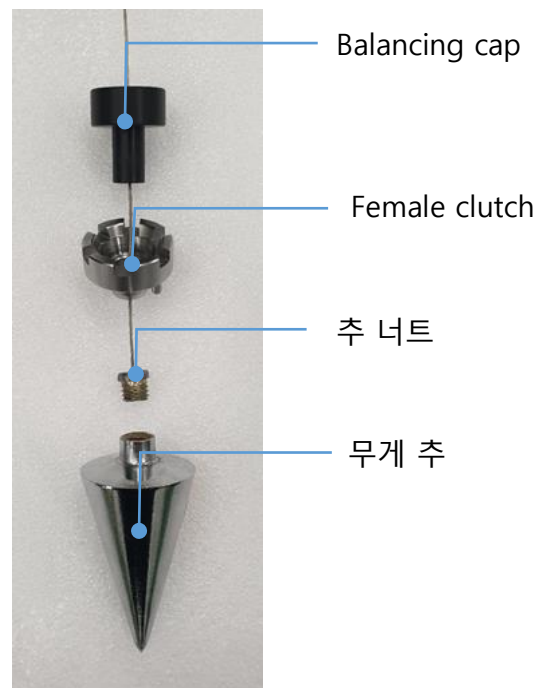
- ② 실 윗부분은 Balancing cap을 통과시키고, 아래 끝은 추 너트에 묶습니다.



- ③ 추 너트와 무게추를 조립합니다.



추 너트



- ④ 무게추를 기기 하부 drag body의 Nozzle hole 중앙에 오도록 합니다.



무게추
Nozzle hole

- ⑤ 위쪽의 balancing cap의 실을 Drive Motor Cover Bolt에 감아서 고정합니다.



Drive
Motor
Cover Bolt

- ⑥ 무게추와 Nozzle hole 중앙에서 벗어난 방향의 Balancing foot 높이를 조절하여 무게추 꼭지점이 Nozzle hole의 중심부에 위치 하도록 보면서 조절합니다.



Base

Balancing foot



Nozzle hole

Drag body
Assembly

- ⑦ 좌우 Balancing foot의 조절을 완료한 후 각 foot에 Nut 2개를 H-beam Base 하부에 상, 하로 체결합니다.

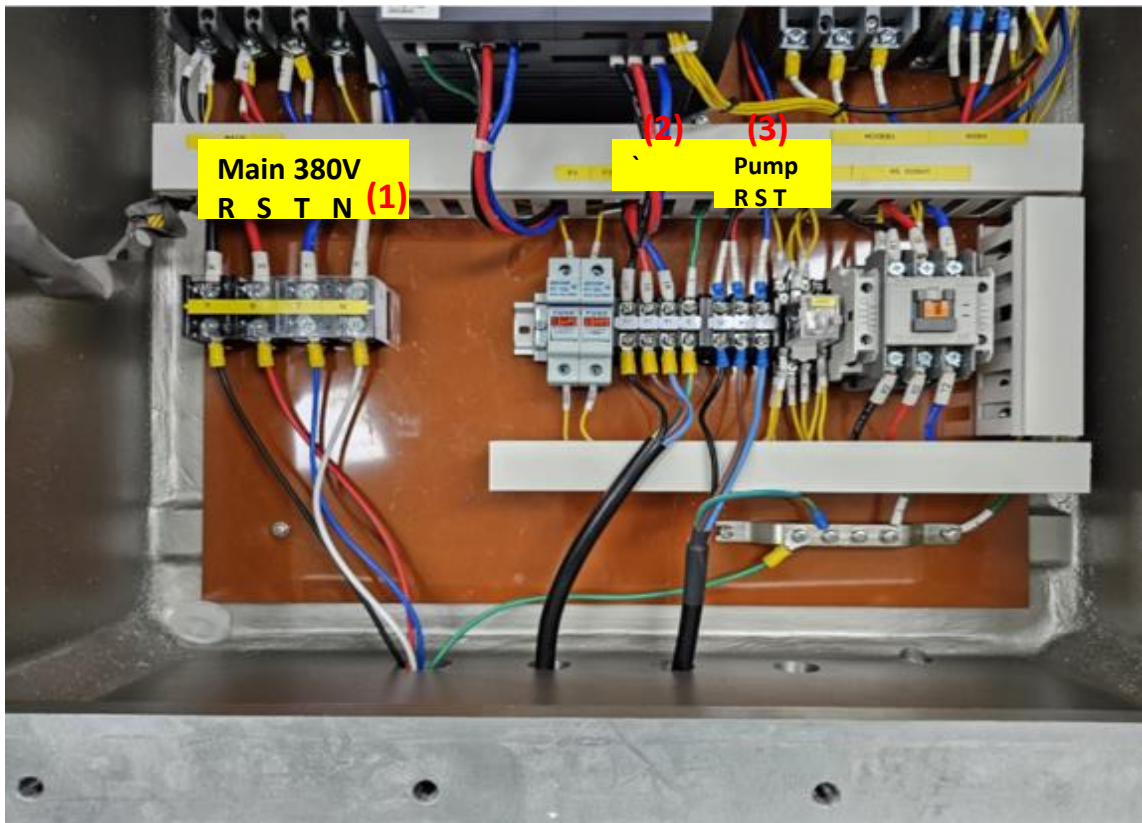


Nut

3.2 전원 연결

- ① 설치 장소의 전원 구성을 확인합니다.
- ② 3상 4선식 전기 작업이 필요하며, 제품과 가까운 곳에 외부단자함을 설치합니다.
- ③ 전원 연결 전에 한번 더 배선 및 연결 상태를 점검합니다.
- ④ 외부단자함과 Control BOX, Control BOX와 Pump 간의 Power Cable을 연결합니다.
- ⑤ 제품 및 주변 시설 정리를 합니다.
- ⑥ 반드시 입력 전원과 연결 상태 확인 후 외부단자함의 누전차단기를 ON 합니다

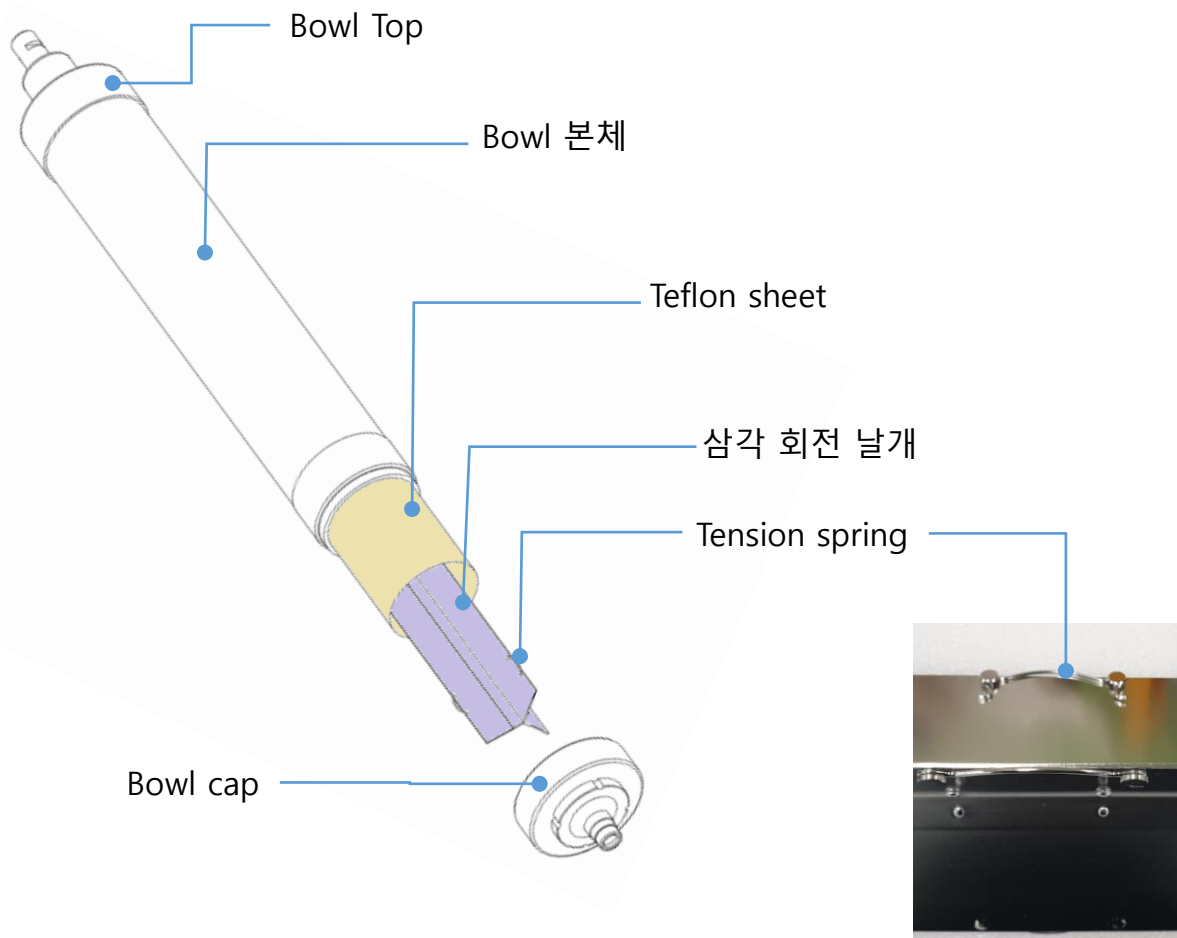
(배선 연결 위치 및 방법)



- Control box와 외곽 볼트(18ea)를 제거한 후, Door을 엽니다.
- Main 전원을 상기 그림 (1)과 같이 케이블 색상에 맞추어 조립한다.
- Motor U/V/W/GND 케이블을 상기 그림 (2)와 같이 조립한다.
- Pump 전원 케이블을 상기 그림 (3)와 같이 조립한다.
- 케이블 삽입 유무를 재확인 한다.
- Control box의 해체한 볼트(18ea)를 전체 조립한다.

4. 운전 준비 및 방법

4.1 Bowl 조립



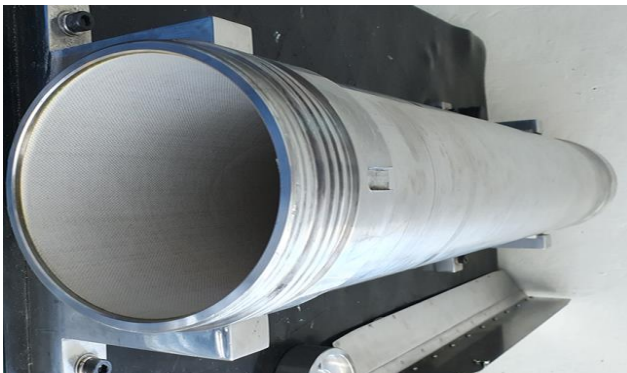
4.1.1 Teflon Sheet 삽입

원심분리된 고체 샘플의 수확을 위해 Teflon sheet 로 bowl 내면을 둘러 싸야 합니다.
Teflon sheet는 bowl 내경에 맞추어 제작되어 공급되니 그대로 사용하면 됩니다.
앞면이 샘플 접촉 부위가 되도록 넣어 주십시오.

- ① Trolley 위에 bowl을 올려 놓고 Teflon sheet의 왼쪽 끝부분이 중심을 기준으로 바깥에 위치하도록 접어서 Bowl에 밀어 넣습니다



- ② Bowl에 맞추어 Teflon sheet 를 밀착시키고 고정합니다.



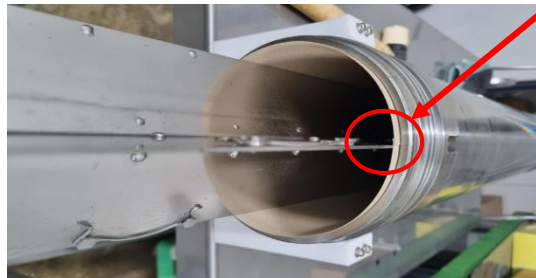
4.1.2 삼각 회전 날개 삽입

- ① Bowl 본체와 동일한 serial no.의 삼각 회전 날개를
Tension spring이 앞쪽(Bowl cap)으로 위치하도록 삽입합니다.

Tension spring



- ② 시트지 무너짐을 예방하기 위해 Teflon sheet 왼쪽 끝 부분에 날개를 삽입하는데,
이 때 맞물림 부위에 날개가 위치하지 않도록 주의합니다.



Teflon sheet

- ③ Bowl의 끝 위 부분을 잡고 끝까지 삽입합니다.



- ④ Bowl 본체와 동일한 Serial no 의 Bowl cap을 준비합니다.

Bowl cap



⑤ Bowl cap 조립 전

육안으로 Bowl cap sealing gasket의 삽입 고정된 상태(빠져 있거나 흘러내림)와 이물질이 묻어 있는지를 확인하고 나사선에 맞게 Bowl cap을 손으로 조입니다.

Bowl cap sealing gasket이 마모되거나 정 위치에서 벗어나면 가동 시 leakage의 원인이 됩니다. Bowl cap 분리 시 Bowl cap sealing gasket이 기존에 삽입한 대로 고정되어 있는지 확인합니다.



⑥ Bowl wrench를 Bowl의 중앙에 맞게 조인 후, Urethane hammer를 사용하여 완전히 조입니다.

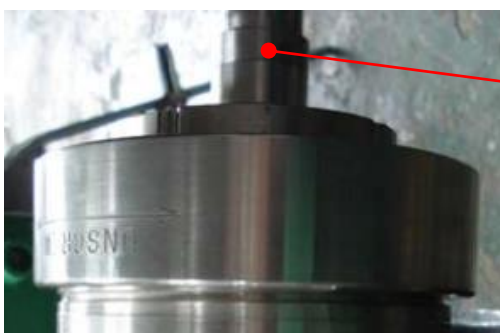


⑦ Bowl cap sealing gasket이 파손된 경우 교체는 Bowl Cap을 풀고, 이물질을 닦아서 제거한 후 sealing gasket을 교체합니다



Bowl cap sealing gasket

⑧ Bowl Cap nut는 마모가 진행되었거나 마모가 심한 경우 교체하여 사용합니다.



Bowl Cap nut

4.2 Drag body Assembly 장착

- ① Drag body Assembly를 Urethane hammer를 이용하여 장착합니다



Drag body Assembly



Drag bushing



Drag Frange

- ② Inlet nozzle은 Drag body Assembly의 가운데 홀에 아래에서 위로 끼운 후, Drag hand nut를 체결하여 조립합니다.
Inlet nozzle은 기본 3Ø로 장착되며, 샘플의 solid 크기나 주입 양에 따라 Ø4, Ø5 Inlet nozzle로 테스트 후 교체 사용합니다.

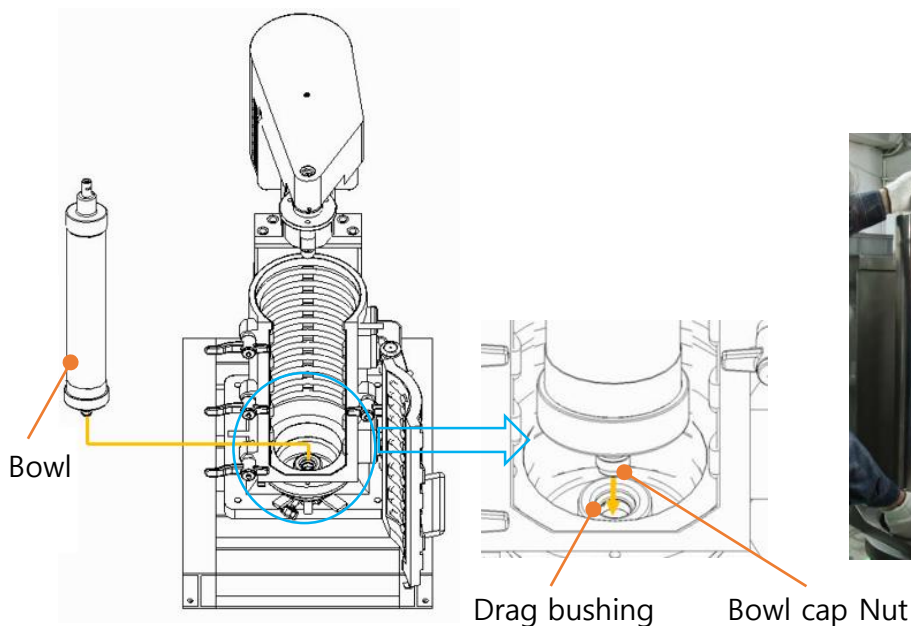


Inlet nozzle

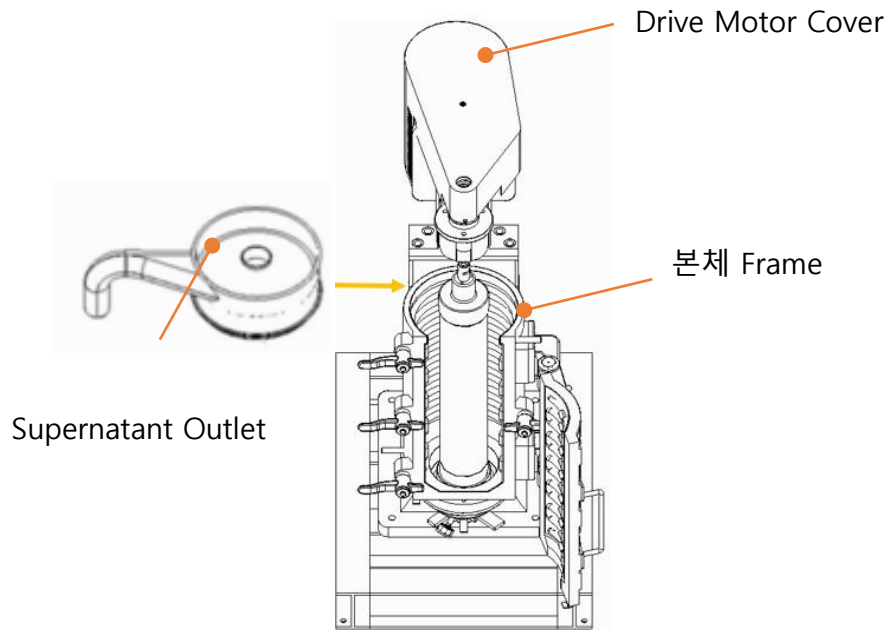


4.3 Bowl 장착

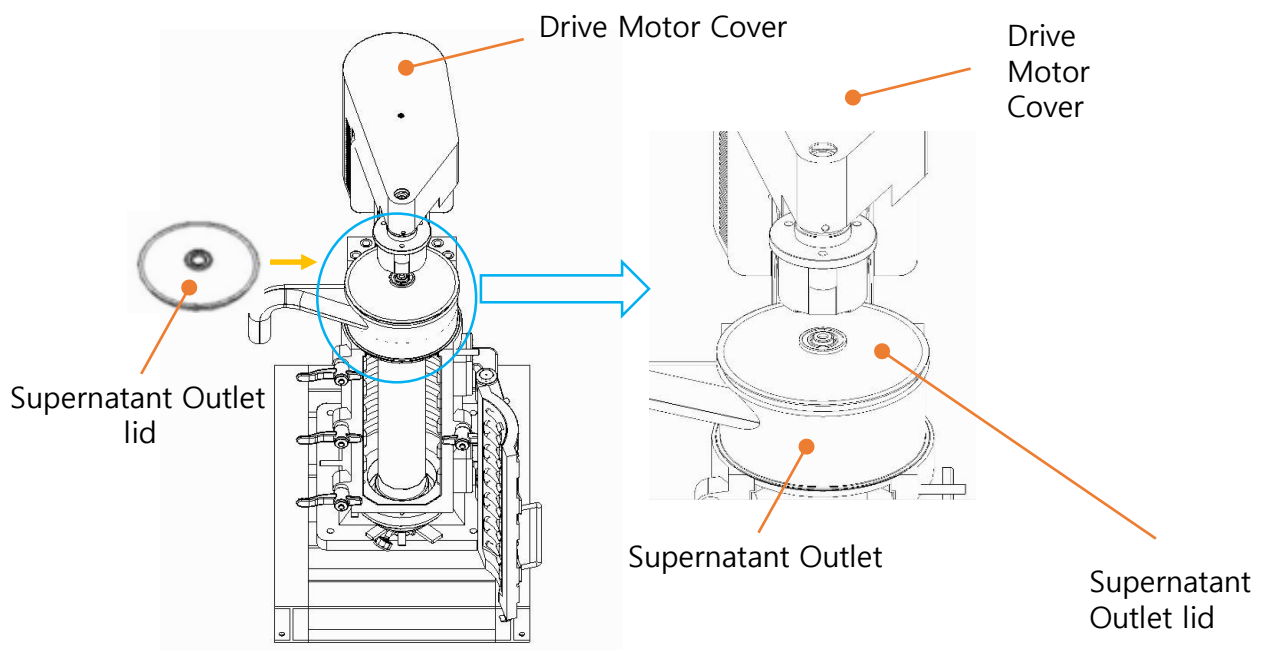
- ① Bowl cap nut 부분을 Drag bushing의 내경 홈으로 삽입합니다.



- ② Supernatant Outlet을 Bowl 외통 내경 홈에 맞추어 삽입합니다.

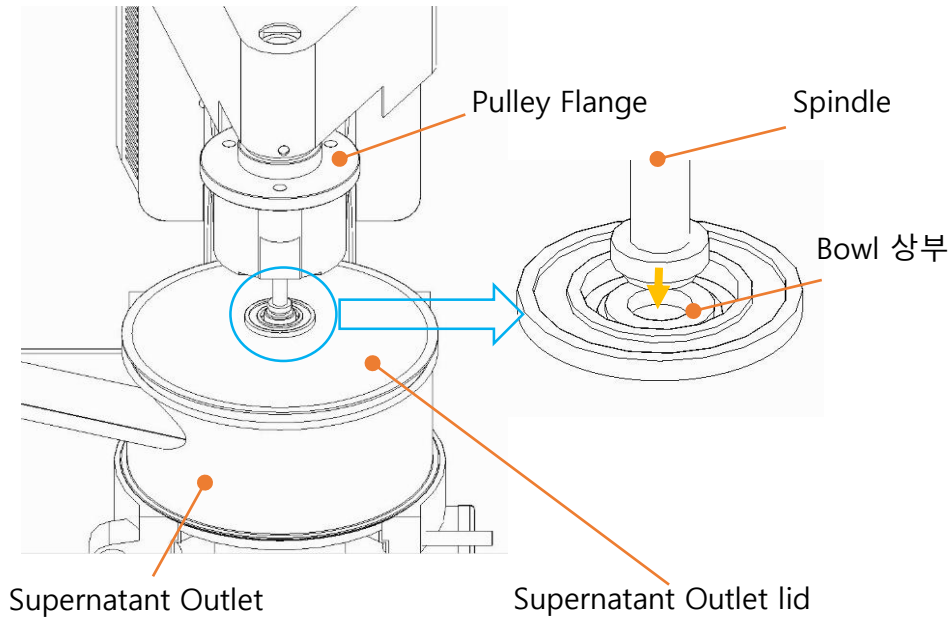


- ③ Supernatant Outlet lid를 Supernatant Outlet 내경 홈에 삽입합니다.

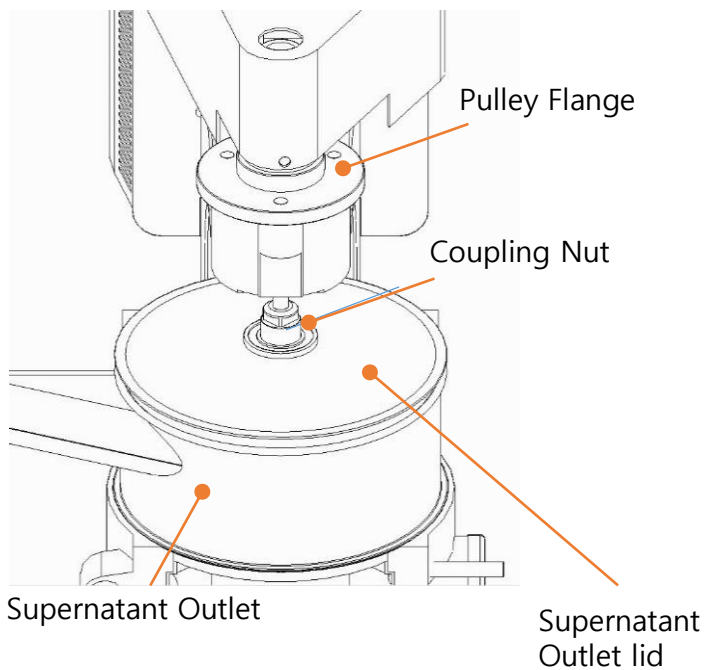


4.4 Bowl과 Motor Spindle 체결 장착

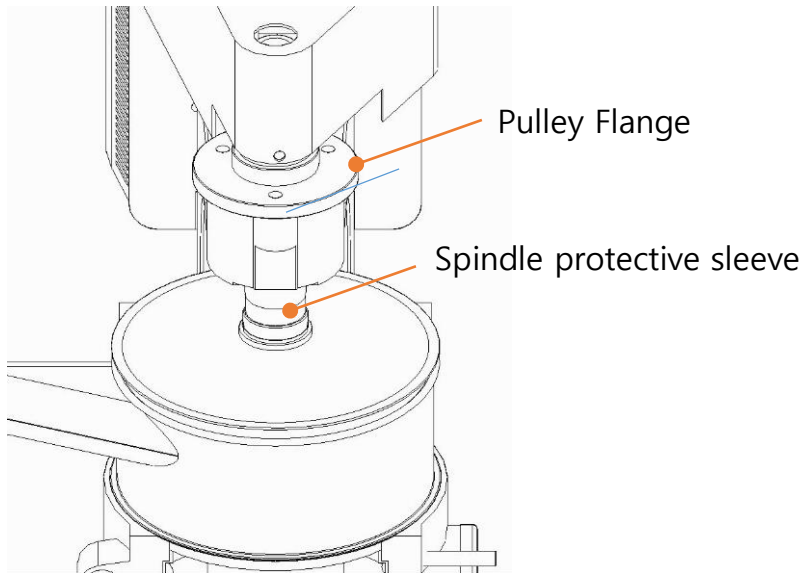
- ① Pulley Flange 내부에 삽입되어 있는 Spindle을 내리고 Spindle 하부를 Bowl 상부 내경 홈에 삽입하여 Spindle과 Bowl을 연결합니다. (Bowl과 체결되어 회전)



- ② 안착된 Spindle과 Bowl 상부를 Pulley Flange 내부에 삽입되어 있는 Coupling Nut로 시계 방향으로 체결합니다.



- ③ Coupling Nut를 체결 한 후,
Pulley Flange 내부에 나사로 체결되어 있는 Spindle protective sleeve 를 시계 반대 방향으로
돌려 Supernatant Outlet lid 가 움직이지 않도록 고정합니다.



4.5 운전 전 확인 사항

- ① Drag body Assembly를 Urethane hammer를 이용하여 장착합니다 (p47 참조)
- ② Bowl을 조심스럽게 프레임 안 Drag bushing hole에 넣습니다. (p47 참조)
- ③ Supernatant Outlet 과 Supernatant Outlet lid를 장착합니다. (p48 참조)
- ④ 본체 도어를 닫습니다. Door lock handle 장치를 손으로 최대한 장력을 가한 후, Urethane hammer로 2~3회 두드려 마무리합니다.
- ⑤ Spindle을 밑으로 내립니다(p49 참조)
- ⑥ Spindle 하부와 Bowl 상부 홈에 일치했는지 확인 후, Coupling nut 와 Bowl을 Coupling wrench와 Urethane hammer 를 이용하여 체결합니다. (p49 참조)
- ⑦ Spindle protective Sleeve를 밑으로 내리고 최대한 조여줍니다. (p50 참조)
- ⑧ 샘플 주입구에 Sample-in tube를 연결하고 sample feeding pump 의 pump head 를 통과하여 sample bottle 에 연결되도록 하십시오..
- ⑨ 원심분리 상층액을 모으기 위해 제공된 outlet hose를 기기 상부 supernatant outlet 부위에 연결하십시오. (p12 & p52 참고)
- ⑩ Grease cup을 반 회전 시켜서 Bowl 회전이 원활 하도록 Grease 투입합니다.
- 구동 시에는 60분 간격으로 Grease cover를 1/4회전 시켜서 사용하기를 권장합니다.



Grease

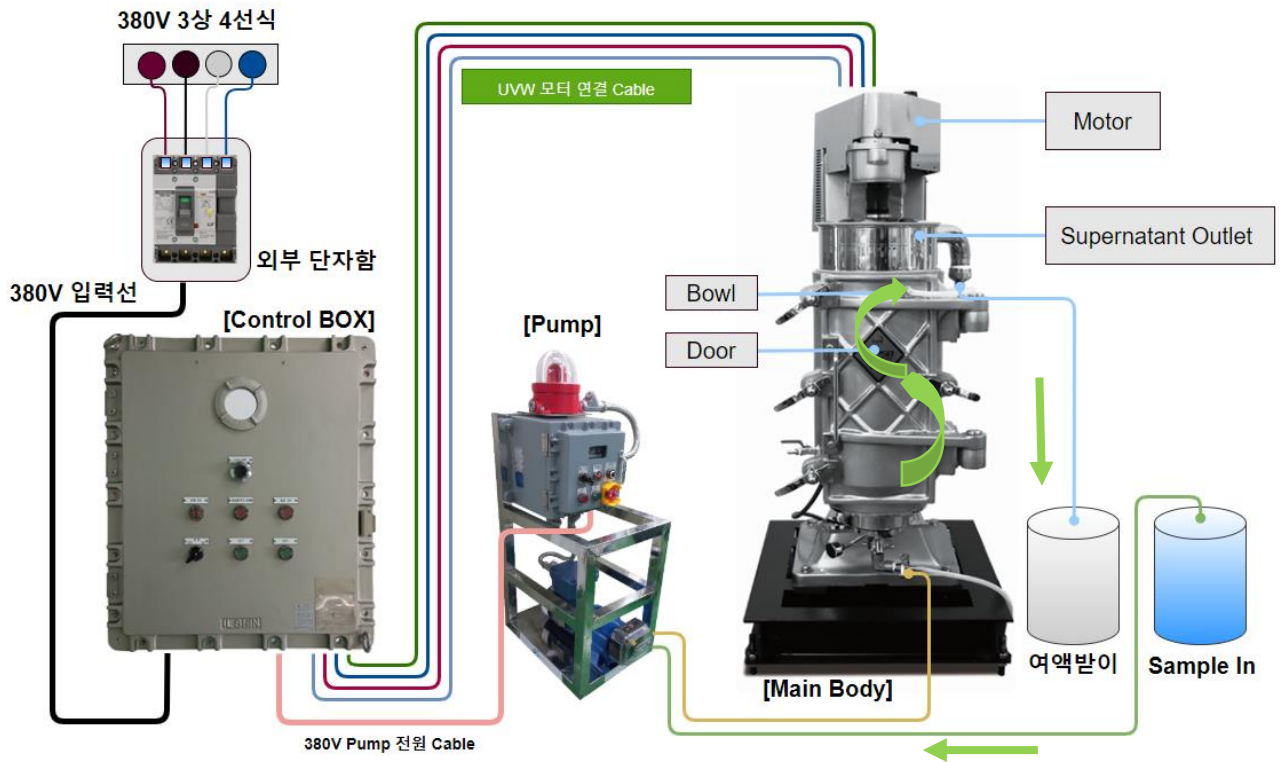
Grease cup: Bowl 회전 시 원활 Grease 주입장치



Grease

- ⑪ 다시1번부터 8번까지 확인하고 p20~p21 참조로 Balancing을 다시 한번 시행하여 기기 상태를 확인 후 정확하게 조인 되었을 경우 모터를 동작 시킵니다.

4.6 운전



> 제품 전원 공급 및 동작

- 외부 단자함의 전원 차단기를 ON 한 이후, Control BOX의 전원 스위치를 off → on으로 변경
- Control BOX 내부 MAIN & Pump 전원 차단기는 ON 조건으로 출하
- 인버터 파라미터값은 FIX 된 상태로 출하
- 주파수를 변경하고자 할 경우에는 볼륨을 조절하면 표시창에 인버터 주파수 값이 표시됩니다.

: 실제 주파수 확인 방법 (표시된 주파수 * 60 * 4.32 = RPM)

인버터 주파수(Hz)	Hz	기어비	rpm	인버터 주파수(Hz)	Hz	기어비	rpm
3.91	60	4.32	1000	31.29	60	4.32	8000
7.82	60	4.32	2000	35.21	60	4.32	9000
11.73	60	4.32	3000	39.12	60	4.32	10000
15.64	60	4.32	4000	43.03	60	4.32	11000
19.56	60	4.32	5000	46.94	60	4.32	12000
23.47	60	4.32	6000	50.86	60	4.32	13000
27.38	60	4.32	7000	54.77	60	4.32	14000
				58.68	60	4.32	15000

- Pump 구동을 위해선 Control BOX의 Pump on 한 후, Pump의 전원을 off -> on상태 전환 동작 시키고자 하는 값을 볼륨으로 조정한 후, start 버튼을 누르면 Pump 구동됩니다.

- ① 기동 초기에는 조금 흔들리는 경우가 있으나, 회전이 빨라짐에 따라 안정화 됩니다.
소음이 발생하고 (철컥 철컥하는 소리) 진동이 있는 경우에는 즉시 운전을 멈추고 소음의 원인을 파악해 주시기 바랍니다.
- ② 설정 된 회전수에 도달하여 이상이 없는 경우에 정량 펌프에서 자동으로 샘플이 투입되며 시료 분리 작업을 시작 해주시기 바랍니다.
- ③ 정지는 설정된 시간이 경과되면 자동으로 정지됩니다.
(단, 샘플의 투입이 계속 되는 중에는 정지를 시키면 안되므로 반드시 샘플의 투입을 차단한 후 모터를 정지하여야 합니다. 또한 상측액이 모두 배출되어 더 이상 나오지 않은 것을 확인 후에 모터가 정지되도록해야 합니다)
- ④ 작업 종료 후에 운전을 멈추면 Bowl 내에 잔류하고 있는 액은 원심력을 잃어 아래 쪽 Drag의 Drain pipe에서 여액 반이로 흘러 나오게 됩니다.

5. 분해 및 유지 관리

5.1 분해

5.1.1 Bowl 분해

- ① Bowl 정지 상태를 확인합니다.
- ② Spindle cover를 분리합니다.(body 상단에 결합)
- ③ Door를 open 합니다.
- ④ Spindle 하부 Coupling nut와 Bowl을 Coupling과 Urethane hammer를 이용하여 분리합니다.
- ⑤ Supernatant Outlet & lid를 분리합니다.
- ⑥ Bowl을 분리하여 Trolley 홈에 거치합니다.
- ⑦ Bowl cap을 분리합니다. (Bowl seal의 아래쪽에 Bowl vice를 대고 Bowl wrench로 분리)
- ⑧ 삼각회전날개는 하단의 구멍에 삼각회전날개(이탈기) 를 걸고 안전하게 분리합니다.
- ⑨ Bowl 안에 있는 Teflon sheet를 손을 이용하여 천천히 끌어내려 분리합니다.
- ⑩ Setular을 이용하여 슬러지를 회수합니다.

5.1.2 Drag body Assembly 분해

- ① Drag body assembly Nozzle 고정 너트를 분리 후 Nozzle 분리합니다.
- ② Grease pipe를 제거합니다. (Monkey wrench 이용, 반시계 방향으로 돌립니다)
- ③ Drag handle을 Urethane hammer를 이용하여 반시계 방향으로 돌립니다.
- ④ Drag body 하단부를 잡고 반시계 방향으로 돌린 후 본체 하부로 분리합니다.

5.2 청소

- ① 고압 노즐(물)과 Bowl cleaner을 이용하여 내부 세척을 합니다.(중성세제이용)
- ② Bowl cap과 body는 Trolley 에 거치 후 자연건조하거나 부드럽고 건조한 천으로 물기 제거 후 보관합니다. Bowl cap과 body 연결부분에 무연납 blazing 처리된 곳은 물과 중성 세제를 이용하여 수시로 세척합니다. (주의:멸균을 위해 산, 염기성 물질에 Bowl을 담귀 놓게 되면 Blazing coating 부분 박막 벗겨지거나 녹아 내릴 수 있으므로 절대 금지 합니다)
- ③ Bowl 내에 고형분이 남아 있을 경우 진동을 유발할 수 있습니다. 운전 정지 때마다 반드시 청소를 해주시기 바랍니다.
- ④ Bowl cap의 Sealing gasket의 상태를 확인하여 물질을 제거해 주시기 바랍니다.
- ⑤ Drag body assembly 내의 모든 부품의 이물질을 제거해 주시기 바랍니다.

5.3 일상 점검

- ① Drag bushing은 정상적인 bushing과 비교하여 1.5mm 이상의 마모나 변형이 있는지 확인합니다.
- ② Grease 양은 충분한가 확인합니다. (부족 시 보충하여 사용)
- ③ Bowl 하부 cap nut 마모 상태를 확인합니다.
- ④ Bowl 조립 후 손으로 회전시켜 부드럽게 회전되는지 체크합니다.
- ⑤ Bowl과 모터 spindle을 간단히 체결한 후 손으로 회전시켜 편심 여부를 확인합니다.

5.4 유지 관리

5.4.1 벨트의 손상이 있는 경우

- ① Drive motor와 Pulley cap의 접촉면에 파손, 흠집이 보이면 고운 사포로 매끄럽게 해주시기 바랍니다.
- ② 벨트가 상단 혹은 하단에서 구동 시 벨트가 정확한 위치로 회전 할 수 있도록 Tension pulley arm을 위아래로 조절 해주시기 바랍니다.

5.4.2 Bowl 이상 진동이 있는 경우

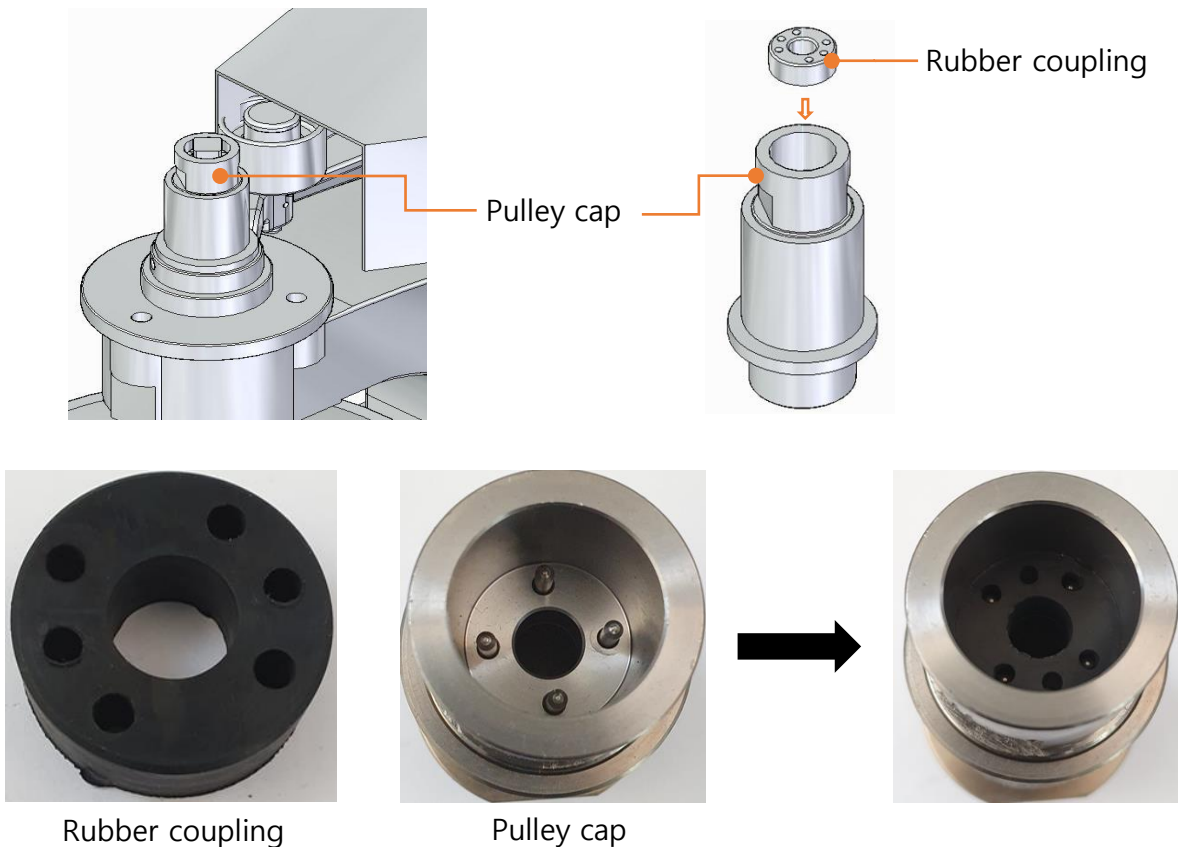
- ① Bowl 내에 고형분이 남아 있지 않도록 운전 정지 때마다 반드시 청소를 완전하게 해주시기 바랍니다.
- ② Bowl의 Spindle 연결부 (Coupling nut)는 항시 제공된 Tool을 이용하여 체결 후 연결부의 표면을 잘 닦아 관리 해주시기 바랍니다.
[주의] 미세한 손상에도 Bowl balance의 영향이 있으니 상시 점검 해주시기 바랍니다.
- ③ Spindle의 손상이 육안으로 확인되는 경우에는 Bowl 상부와의 접점에 흠집이나 이물이 있다면 세척하여 깨끗하게 관리 해주시기 바랍니다.
- ④ Bowl에 장착되는 삼각회전날개가 하부로 흘러 내리거나 Bowl 내에서 기울어지는 현상이 있다면 삼각회전날개의 아래쪽 Tension spring의 탄력을 조정해주시기 바랍니다.
- ⑤ Bowl cap nut의 표면에 손상이 있다면 교체해주시기 바랍니다.
- ⑥ Bowl 상단부의 휘어짐이 있거나 Bowl cap 체결이 불가능한 경우에는 사용중지 후 제조사로 연락 바랍니다.
- ⑦ 기타, 원인 불명의 불량 진동의 경우, 제조사에 연락 바랍니다.

5.4.3 Bowl cap sealing gasket 손상이 있는 경우

- ① 작동 시 회전력에 의해 Bowl cap에서 leak이 발생되어 주입된 Sample의 누수가 발생하오니 즉시 교체 해주시기 바랍니다.
 - ② 접촉면에 큰 흠집 또는 이탈현상이 확인되면 즉시 교체 해주시기 바랍니다.
- [주의] 교체 시 Bowl cap에 정확히 위치되어 있는지 상시 점검 해주시기 바랍니다.

5.4.4 Rubber coupling이 손상이 있는 경우

- ① Rubber coupling이 Pulley cap 내부에 밀착이 되어있는지 확인 후 crack이나 파손 확인 시 즉시 교체 해주시기 바랍니다.
- : Pulley cap 내부에 crack 또는 파손된 Rubber coupling 분리하고 교체합니다.



- ② Female & Male clutch를 육안으로 확인 후 손상 확인 시 즉시 교체 해주시기 바랍니다.

5.4.5 Drag bushing이 손상이 있는 경우

- ① 육안으로 확인 시 내경이 커져 있다면 교체 해주시기 바랍니다.
- ② 마모의 정도가 한쪽으로 편중되어 있다면 교체 전 기기밸런스를 확인 해주시기 바랍니다.

6. 품질보증서

제품 보증 안내

1. 무상 서비스

본 제품의 무상 보증 기간은 구입일로부터 1년입니다.

본 제품의 보증기간 내에 발생하는 제품의 결함은 소비자 피해 보상 기준을 근거로 합니다.

피해 유형	보증 기준	
	보증 기간 내	보증기간 후
구입 후 1개월 이내 정상적으로 사용하였을 때, 발생한 하자로 중요한 수리가 필요한 경우	제품 교환	-
정상적으로 사용하였을 때 발생한 성능 또는 기능상 문제로		
- 하자가 발생한 경우	무상 수리	유상 수리
- 교환이 불가능한 경우	구입가 환급	정액 감가상각 후 환급 또는 기종 교체
- 수리가 불가능한 경우	제품 교환	
- 구입 하자에 대하여 3회까지 수리하였으나 고장이 재 발생한 경우		유상 수리
- 교환된 제품이 1개월 이내 중요한 수리를 필요로 하는 고장이 발생한 경우		-

2. 유상 서비스

- 1) 제품 보증 기간 이내 제품 결함이 아닌 소비자 요청으로 서비스가 진행된다면 유상 처리가 되므로
아래 내용을 숙지 하시기 바랍니다.

간단한 조치 또는 사용 설명서에 기재된 사항으로 쉽게 처리가 가능한 경우	1회 무상 처리, 2회 유상 처리
사용자 미숙으로 서비스를 요구하는 경우	

- 2) 소비자 과실로 인하여 제품이 손상된 경우

사용하는 주위 환경으로부터 발생하는 고장 (먼지 또는 이물질 등으로 인한 기기 손상)	유상 처리
고객의 실수로 이물질 등이 제품으로 들어가 제품의 분해가 필요한 경우	
취급 부주의로 인한 고장 및 파손으로 고객이 직접 분해하였을 때	
제조사가 지정하는 수리 요원 이외의 사람이 제품의 장치를 분해 또는 변경하였을 경우	

- 3) 천재지변 등으로 인하여 제품이 손상되었을 경우 (예: 풍수해, 화재, 가스, 지진, 낙뢰, 전쟁, 테러 등)

※ 위 제품 보증 사항은 대한민국에서만 유효합니다.

hanil

한일과학 | HANIL Scientific Inc.

경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16

lhanil.com

© 2022 Hanil Scientific Inc. All rights reserved.