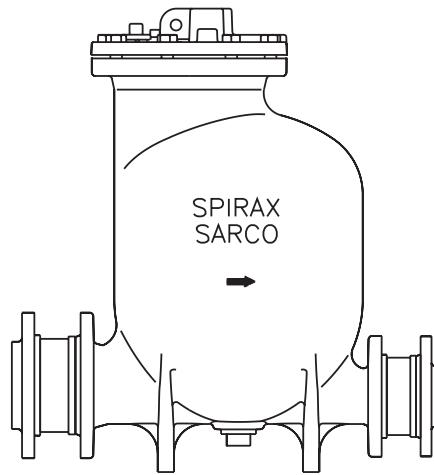


MFP14, MFP14S, MFP14SS 오그덴 응축수회수 펌프

설치 및 정비 지침서



MFP14

본 「설치 및 정비 지침서」는 사용고객이 제품을 설치하시기 전에 그 내용을 숙지하여 정확한 설치는 물론 원활한 운전과 완벽한 정비가 가능하도록 만들어져 있습니다.
특히 아래의 사항을 유념하시어 본 「설치 및 정비 지침서」를 사용하시기 바랍니다.

1. 제품의 설치는 본 지침서에 수록된 도면을 참조하여 정확히 설치하여 주시기 바랍니다.
2. 제품의 정기적인 점검 및 정비를 시행하여 주시기 바랍니다.
3. 본 제품의 하자보증은 출고 후 1년입니다.
4. 하자기간 중 제품의 이상이 발견되는 경우, 당사 서비스 사업부로 서비스를 요청하시면 신속한 사후 서비스를 제공하여 드리겠습니다.

■ 서비스 사업부 문의처 : TEL (032)820-3082 / FAX (032)815-5449

스파이렉스사코 기술서비스

스파이렉스사코 기술서비스는 국내에서 최초로, 각종 공장의 생산공정, 유틸리티, 공기조화, 발전소 등 모든 증기, 온수 및 압축공기 시스템을 생산성 향상과 에너지 절약형으로 설계, 시공하는 것으로부터, 저렴한 비용으로 정비, 관리하는 것에 이르기까지의 필수적으로 요구되는 관련기술, 제품의 응용, 관리기법을 고객에게 최우선적으로 제공하는 것을 말합니다.

에너지 절약을 위한 대책과 그 효과의 지속을 위해서는 아래와 같은 스파이렉스사코 기술서비스를 받도록 하십시오. 항상 여러분의 요구에 응하고 있습니다.

고객을 위한 스파이렉스사코의 기술서비스

● 기술 상담	● 증기실무연수교육	● 공장 진단
● 엔지니어링	● 아파트세일즈서비스	● 전시회
● 전문분야강습회	● 지역세미나	● 고객통신문기술자료

증기시스템에서의 에너지절약 포인트 최대

50%

1. 적정시스템트랩의 사용 및 증기손실방지	10%
2. 적정운전압력의 선택 및 감압밸브의 효율적 이용	5%
3. 온도조절시스템 설계 및 효율적 응용	10%
4. 적정기수분리장치 설치 및 적재적소 응용	3%
5. 응축수회수 오그덴펌프 이용 및 회수시스템 설계응용	5%
6. 재증발증기 회수탱크 이용 및 효율적시스템 설계응용	15%
7. 에어벤트의 철저한 사용 및 적재적소 응용	3%
8. 보일러의 자동블로우다운 시스템 및 폐열회수시스템 응용	3%
9. 정확한 유량측정시스템의 적재적소 응용	15%
10. 보일러의 비례제어 자동수위제어시스템 설계 및 응용	5%

MFP14, MFP14S, MFP14SS 오그덴 응축수회수 펌프

설치 및 정비 지침서

1. 안전 사항	2
2. 제품 정보	2
3. 설치 방법	8
4. 시운전 방법	12
5. 작동 원리	14
6. 정비 방법	15
7. 정비 부품	17
8. 이상원인 추적방법	18
9. 응 용	21

한국스파이렉스사코(주)

MFP14, MFP14S, MFP14SS

오그덴 응축수회수 펌프

1. 안전 사항

운전지침서에 의거하여 자격을 갖춘 사람이 본 제품을 적절하게 설치, 시운전 그리고 사용과 유지보수를 해야만 안전한 운전을 보증할 수 있다. 배관과 설비 공사에 대한 일반적인 시방과 안전 규정 뿐만 아니라 공구 및 안전장비의 적절한 사용규칙을 준수해야 한다.

차단

스톱밸브를 닫는 것, 벤트의 차단, 안전장치 또는 알람을 차단하는 것 등이 시스템의 일부분이나 사람에게 위험을 줄 수 있는지를 고려하여 예방대책을 강구해야 한다. 시스템에 갑작스러운 충격을 피하기 위해 차단밸브는 천천히 열고 닫아야 한다.

압력

안전한 작업을 위해서는 예정된 작업 구간은 압력을 차단하고 대기압 상태로 안전하게 배기하여야 한다. 이 과정은 스파이렉스사코 DV 타입 압력해소밸브를 설치하여 쉽게 수행할 수 있다. 압력계의 눈금이 0 이어도 완전히 압력이 떨어졌다고 단정해서는 안된다.

온도

압력차단 후 상온으로 냉각될 때까지 기다려서 작업자의 화상을 방지하고, 필요하면 보호장비를 착용한다.

폐기

바이톤을 제외한 이 제품은 재활용이 가능하며, 적절한 폐기 절차에 의하여 폐기한 경우 생태학적 위험은 없다.

2. 제품 정보

2.1 일반적인 개요

MFP14 응축수회수 펌프는 구동원으로 증기나 압축공기를 이용하여 고온의 응축수를 효율적으로 이송하도록 설계되어 있다. 적절한 조건하에서 MFP14는 진공 또는 압력이 걸려 있는 밀폐된 공정배셀에서 응축수를 직접 배출하도록 이용할 수 있으며, 이때 FT 트랩과 함께 펌핑트랩으로 응용할 수 있다.

종류

모델명	재질(몸체, 커버)
MFP14	SG iron
MFP14S	Cast steel
MFP14SS	Stainless steel

표준

이 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC, ATEX Directive 94/9/EC의 요구조건을 만족하며, 요청시 CE 및 EX 마크의 공급이 가능하다.

성적서

시험성적서 EN 10204 3.1의 공급이 가능하나 주문시 명기해야 한다.

AD-Merkblätter와 ASME VIII Div 1에 따라 설계되었다.

2.2 구경 및 배관연결방법

SG iron (MFP14)*	1", 1½", 2", 3" x 2" 나사식 BSP(BS 21 parallel)
	DN25, 40, 50, 80 x 50 플랜지식 PN16, ANSI 150, KS10
Cast steel (MFP14S)*	DN50 플랜지식 PN16, ANSI 150, KS10
	주) 2" 나사식 BSP, NPT는 별도 주문시 공급 가능
Stainless steel (MFP14SS)	DN50 플랜지식 PN16, ANSI 150, KS10
	주) 2" 나사식 BSP, NPT는 별도 주문시 공급 가능

2.3 사용조건

(ADM/ASME Pressure vessel codes Version 5.0)

몸체설계조건		PN16
최대구동증기압력(증기, 공기, 가스)	MFP14, MFP14S	13.8 bar g (PN16)
	MFP14SS	10.96 bar g (pN16)
최대허용압력(PMA)	MFP14	16 bar g @ 120 °C
	MFP14S	16 bar g @ 120 °C
	MFP14SS	16 bar g @ 93 °C
최대허용온도(TMA)	MFP14	300 °C @ 12.8 bar g
	MFP14S	300 °C @ 10.8 bar g
	MFP14SS	300 °C @ 9.3 bar g
최소허용온도		0 °C
최대사용압력(PMO)	MFP14	13.8 bar g @ 198 °C
	MFP14S	13.8 bar g @ 198 °C
	MFP14SS	10.96 bar g @ 198 °C
최대사용온도(TMO)	MFP14	198 °C @ 13.8 bar g
	MFP14S	198 °C @ 13.8 bar g
	MFP14SS	188 °C @ 10.96 bar g
최소사용온도		0 °C

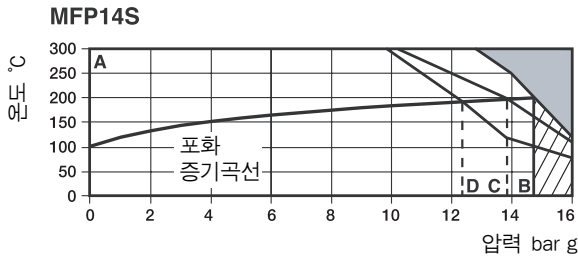
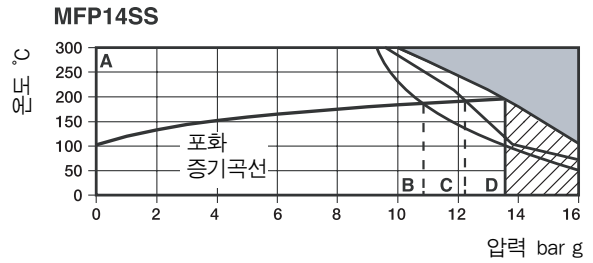
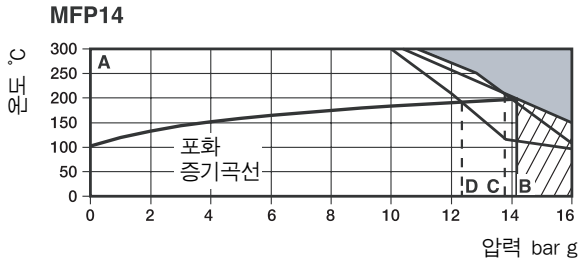
총배압은 공급되는 구동증기압력보다 낮아야 한다.

총배압(bar g) = 배관높이(H, m) × 0.0981 + 회수관내의 압력(bar g) + 응축수 회수관의 압력손실

응축수 회수관의 압력손실은 실제 유량의 6배 또는 30,000 l/h 중에서 작은 유량값을 기준으로 하여 계산된 압력이다.

추천흡입수두(펌프 상부로부터의 높이)	0.3 m
최소흡입수두(이때는 용량이 감소됨)	0.15 m
액체의 허용 비중(표준)	1.0~0.8

펌프 1회 작동시 토출량	DN80×50	DN50	DN40, DN25
	19.3 리터	12.8 리터	7 리터
최대증기소모량	20 kg/h	20 kg/h	16 kg/h
최대공기소모량	5.6 dm³/s	5.6 dm³/s	4.4 dm³/s



점으로 표시된 부분은 사용이 불가능하다.

- A - B 플랜지식 PN16
- A - C 플랜지식 ANSI 150
- A - D 플랜지식 JIS/KS10

잠깐

■ MFP14 펌프만 구입시

- 입구 및 출구 체크밸브가 조립된 MFP14 펌프와 본 지침서가 함께 들어 있습니다.
- MFP14 펌프의 올바른 작동을 위해서는 펌프 전에 적절한 용량의 집수조, 스트레나, 스톱 밸브 등이 필요하니 함께 설치하여 주십시오. 상세한 설치방법은 8쪽 MFP14 설치방법을 참조바랍니다.
- 유체의 흐름방향과 펌프 몸체에 각인되어 있는 화살표 방향을 일치시켜 편평한 면에 설치해야하며 역방향으로 설치시에는 작동되지 않습니다.

■ MFP14 패키지 유니트로 구입시

- MFP14 펌프는 설치 및 시공이 용이하도록 패키지 유니트로 공급이 가능합니다.

- MFP14 패키지 유니트는 자체에 응축수 집수관이 부착되어 계속적으로 펌핑하게 됨으로 별도의 응축수 탱크 제작이 필요 없습니다.
- MFP14 패키지 유니트는 입구 및 출구 체크 밸브, 펌프, 집수조, 스톱밸브, 스트레나, 스팀 트랩 등 배관부품 및 부속자재가 간편하게 단일장치로 조립되어 있어 설치비용과 시간을 절약해 줍니다.
- 작동매체로 증기를 사용하는 경우에는 증기 입구측에 스팀트랩이, 압축공기를 사용시에는 스팀트랩을 제거하고 에어레귤레이터 (IP2A)가 설치되므로 설치전 구동매체에 맞게 주문/공급되었는지 확인하십시오.
- MFP14 패키지 유니트는 단단한 수평면에 위치시키는 것만으로 설치에 충분하며 원심펌프와 같은 별도의 기초공사가 필요 없습니다.

2.4 재 질

번호	부품명	재질	
1	Cover	MFP14	SG iron (EN JS 1025) EN-GTS-400-18-LT
		MFP14S	Cast steel DIN GSC 25N/ASTM A216 WCB
		MFP14SS	Cast stainless steel BS EN 10213-4/ASTM A351 CF3M
2	Cover gasket		Synthetic fibre
3	Cover screws		Stainless steel ISO 3506 Gr. A2-70
4	Body	MFP14	SG iron (EN JS 1025) EN-GTS-400-18-LT
		MFP14S	Cast steel DIN GSC 25N/ASTM A216 WCB
		MFP14SS	Cast stainless steel 1998 - 1.4409/ASTM A351 CF3M
5	Pillar	MFP14	Stainless steel BS 970, 431 S29
		MFP14S	
		MFP14SS	
6	Connector rod		Stainless steel BS 1449, 304 S11
7	Float and lever		Stainless steel AISI 304
8	Eyebolt (integral)	MFP14	SG iron (EN JS 1025) EN-GTS-400-18-LT
		MFP14S	Cast steel DIN GSC 25N/ASTM A216 WCB
		MFP14SS	Cast stainless steel 1998 - 1.4409/ASTM A351 CF3M
9	Mechanism lever		Stainless steel BS 3146 pt. 2 ANC 2
10	Spring		Stainless steel BS 2056, 302 S26 Gr. 2
11	Pressure plug	MFP14	Steel DIN 267 Part III Class 5.8
		MFP14S	Steel DIN 267 Part III Class 5.8
	Drain plug	MFP14SS	Stainless steel ASTM A182 - F316
12/12a	Check valves		Stainless steel
13	Screwed boss flanges	MFP14	Steel
	Connecting flanges	MFP14S	Steel DIN PN16/ANSI 150
		MFP14SS	Stainless steel ASTM A182 - F316L
14	Mechanism bracket		Stainless steel BS 3146 pt. 2 ANC 4B
15	Bracket screws		Stainless steel BS 6105 Gr. A2-70
16	Inlet valve seat		Stainless steel BS 970, 431 S29
17	Inlet valve stem		Stainless steel ASTM A276 440 B
18	Inlet valve seat gasket		Stainless steel BS 1449 409 S19
19	Exhaust valve seat		Stainless steel BS 970 431 S29
20	Exhaust valve		Stainless steel BS 3146 pt. 2 ANC 2
21	Exhaust valve seat gasket		Stainless steel BS 1449 409 S19
22	EPM actuator		ALNICO
23	O-ring seal		EPDM
* 24	Shaft		Stainless steel BS 970 431 S29
* 25	Socket set screw		Stainless steel BS 6105 Grade A2
* 26	Socket set screw		Stainless steel BS 970 431 S29
* 27	Locking nut		Stainless steel Grade A2
28	Spring anchor		

* 주 : 24, 25, 26, 27 부품은 Page 15의 그림 8 참조

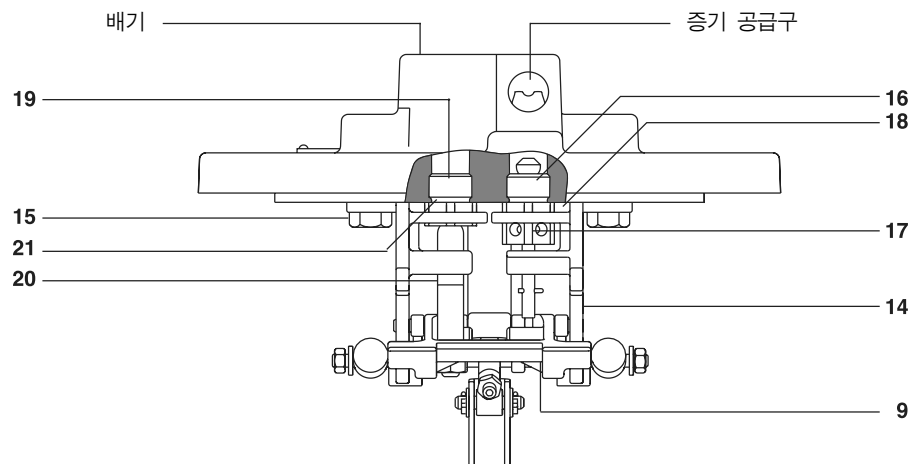
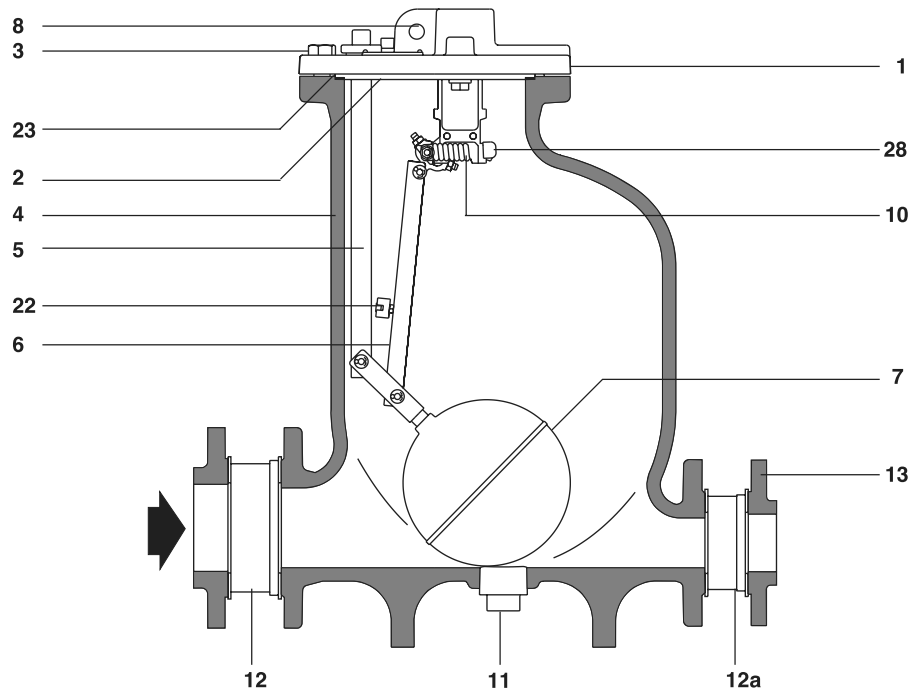


그림 1. DN80 × DN50 MFP14

2.6 치수 (mm) 및 무게 (kg)

구경	나사식	A PN	A ANSI KS	B	C	D	E	F	G	H	J	K	펌프	무게 체크밸브 및 플랜지 포함
DN25	-	410	-	305	507	∅ 280	68	68	18	13	480	-	51	58
DN40	-	440	-	305	527	∅ 280	81	81	18	13	480	-	54	63
DN50	-	557	637.5	420	642	∅ 321	104	104	18	33	580	-	72	82
DN80 × DN50	-	573	637.5	420	642	342	119	104	18	33	580	431	88	98

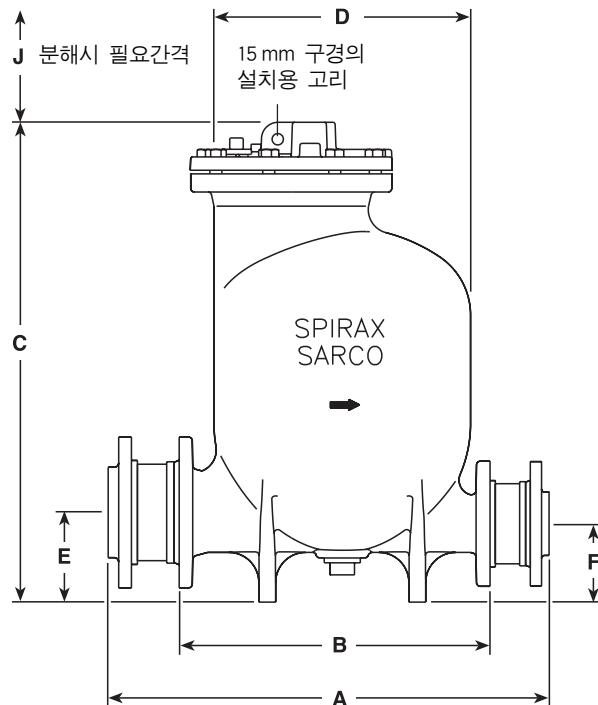
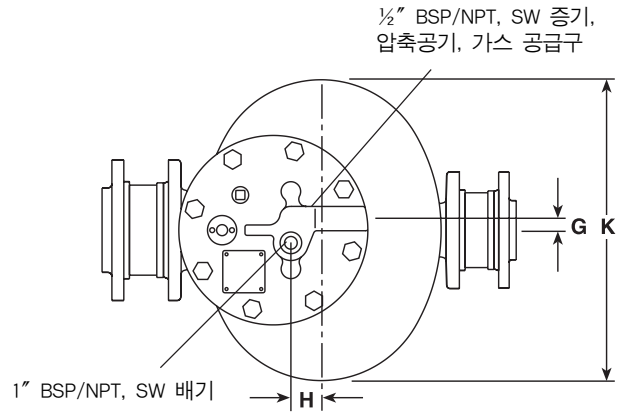


그림 2. DN80 × DN50 MFP14

3. 설치 방법

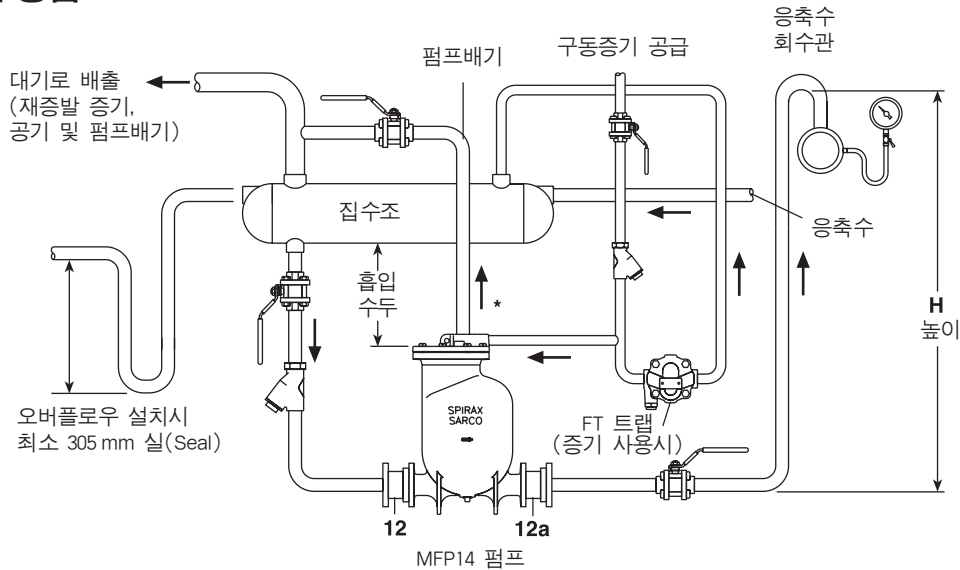


그림 3.

3.1 설치 방법 - 개방 시스템 (집수조가 대기로 개방)

■ 주의 : 설치 작업 또는 정비 작업시 안전을 위하여 MFP14 펌프는 구동증기, 또는 압축공기 배관으로부터 차단되어야 한다.

펌프와 연결 배관 내부의 잔류압력을 해소하고 상해를 입지 않도록 뜨거운 부분은 냉각시켜야 한다. 항상 설치 및 정비를 할때는 적절한 안전장비를 갖추어야 한다.

펌프를 들어올리기 위하여 펌프에 고리볼트가 부착되어 있으며, 이 볼트는 절대로 제거하지 말아야 하고 또한 펌프 이외의 무게를 들어 올리는데 사용되지 않아야 한다.

1. 펌프는 증기사용설비의 하부에 설치하며 배기 배관은 수직 상향으로 설치한다. 펌프 설치시 3.2와 그림 3에 추천된 충분한 흡입수두(펌프 상단과 집수관 하단 사이의 수직 길이)를 확보해 주어야 한다. 흡입수두에 따른 용량 변화는 별도의 “용량표”를 참조한다.
2. 펌프 토출행정중 증기사용설비에 응축수 정체를 방지하기 위하여 그림 3과 같이 대기 개방된

집수조 또는 적정크기의 배관이 펌프 전단에 수평으로 설치되어야 한다. 집수조의 크기에 대해서는 7쪽 “집수조 용량”을 참고한다. 입구 및 출구의 모든 배관구멍은 펌프의 구경보다 작아서는 안된다.

3. 체크밸브(12)와 (12a)를 유체의 흐름방향과 일치시켜 펌프 몸체에 연결한다.
원활한 작동을 위하여 입구 체크밸브 직전과 출구 체크밸브 직후에는 수평배관을 최소화하며, 높은 위치의 응축수 회수관에 연결시 그림 3처럼 배관 상부에 연결한다. 펌프 입출구 플랜지의 조임값은 76~84 N m이다.
4. 집수관과 펌프 사이에는 펌프와 동일한 구경으로 정비를 위한 스톱밸브 및 이물질 제거를 위한 스트레나가 설치되어야 한다.
증기, 압축공기 등의 구동매체를 MFP14 펌프에 공급시, 증기의 경우 스트레나와 스팀트랩이, 압축공기의 경우 에어필터 레귤레이터와 체크밸브를 MFP14 증기 공급구 전단에 설치하여 가능한 한 항상 건조하고 청정한 증기/압축공기가 공급되도록 한다. 스팀트랩의 배출구는 펌프 전단의 집수조에 연결하여 회수한다.

*구동증기와 펌프배기관의 최대차압 추천 값 : 3 bar g

5. 펌프 및 집수조의 배기관은 자유롭게 대기로 배기될 수 있도록 가능한 수직으로 설치되어야 하며, 관경을 줄이거나 별도의 장애물을 설치하면 안된다. 수평으로 설치해야 하는 경우 증기와 함께 비산된 응축수가 다시 집수조내로 자연스럽게 흘러내릴 수 있도록 기울기를 주어 설치한다. 배기관의 크기는 아래의 “배기관의 구경(집수조)”을 참고한다.

3.2 추천 흡입수두

300 mm

최소 150 mm(용량이 감소됨)

■ 주 : 펌프가 제 용량을 발휘하기 위해서는 스파이렉스사코에서 공급하는 체크밸브를 사용해야 한다.

표 1. 집수조 용량

집수조의 용량은 펌프의 토출시 펌프로 들어오는 응축수를 받을 수 있기에 충분한 용량이어야 한다. 집수조는 대구경 관을 절단하여 제작하거나 기타 탱크로 제작된다. 필요시 집수조에는 그림 3과 같이 오버플로우관을 설치하고 적절한 배수구로 연결시킨다. 이때 오버플로우관에는 최소 305 mm(12인치)의 U자형 워터실을 준다.

펌프 구경	집수관 규격
DN25	0.60 m×DN200 (24"×8")
DN40	0.60 m×DN200 (24"×8")
DN50	0.65 m×DN250 (26"×10")
DN80×DN50	1.10 m×DN250 (44"×10")

표 2. 집수조가 없는 경우 입구측 배관

하나의 공정설비에서 응축수가 배출되고 별도의 집수조를 이용할 수 없을 때 아래 표처럼 충분한 크기의 배관을 추천 흡입수두와 함께 펌프위에 설치하여 응축수의 정체없이 원활하게 응축수가 펌핑되도록 해야 한다.

펌프구경

DN25, 40, 50, 80×50

응축수 부하 kg/h	입구 체크밸브 및 펌프의 구경			
	DN25 m	DN40 m	DN50 m	DN80×50 m
277 이하	1.2			
454	2.0	1.2		
681	3.0	1.5	1.2	
908	4.0	1.8	1.5	
1362		3.0	2.1	
1816		3.6	3.0	
2270			3.6	1.2
2724				1.5
3178				1.8
3632				2.1
4086				2.4
4540				2.7
9994				3.0

표 3. 배기관의 구경(집수조)

펌프 구경	최소 배기관경
DN25	50 mm (2")
DN40	65 mm (2½")
DN50	80 mm (3")
DM80×DN50	100 mm (4")

3.3 MFP14 패키지 유니트

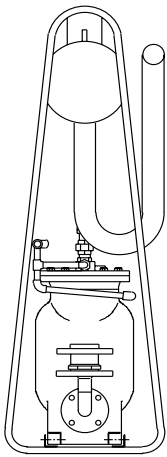
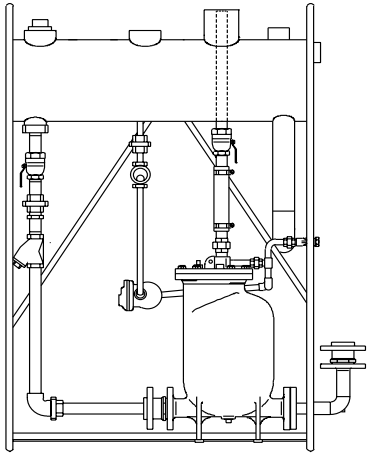
3.1의 설치 방법을 만족시키며 펌프가 최적의 상태에서 운전되고 MFP14 펌프의 설치 및 시공이 쉽도록 패키지 유니트로 공급이 가능하다.

MFP14 패키지 유니트는 자체에 응축수 집수조가 부착되어 계속적으로 펌핑하게 됨으로써 별도의 응축수 탱크의 제작이 필요 없으며 입구 및 출구 체크밸브, 펌프, 집수조, 스톱밸브, 스트레너, 스팀트랩 등 배관부품 등 부속자재가 간편하게 단일 장치로 조립되어 있어 설치 비용과 시간을 절약해 준다.

작동매체로 증기를 사용하는 경우에는 증기 입구측에 스팀트랩이, 압축공기를 사용시에는 스팀트랩을 제거하고 에어필터 레귤레이터(IP2A)가 설치되므로 선정시 주의하여야 한다. 특히 작동매체로 압축공기를 사용하여 패키지 유니트에 에어필터 레귤레이터가 부착되어 공급된 경우 IP2A 에어필터 레귤레이터는 주변의 과도한 열에 의해 외형에 변형이 생길 수 있으므로 펌프에서 충분히 이격시켜(500 mm 이상) 설치하는 것이 필요하다

며 또 공장의 가동 정지시 압축공기의 공급이 중단된 상태에서 펌프에 응축수가 계속 유입되면 압축공기 배관으로 응축수가 역류할 수 있으므로 레귤레이터 전단에 체크밸브를 설치하고 별도의 드레인 처리를 하는 것이 필요하다.

MFP14 패키지 유닛은 2개 이상이 단일 몸체로 공급될 수 있으며 이 경우 펌프의 용량이 증가될 수 있을 뿐 아니라 예비용의 효과도 얻을 수 있다.



3.4 설치 방법 - 밀폐시스템

밀폐시스템은 펌프의 배기관을 공정설비의 증기공간에 연결하여 항상 같은 압력을 유지시키며 응축수를 회수하는 방식이다.

■ 주의 : 설치 작업 또는 정비 작업시 안전을 위하여 MFP14 펌프를 구동증기 또는 압축공기 배관으로부터 차단시켜야 한다.

1. 펌프는 증기사용설비의 하부에 설치하며 배기관은 수직 상향으로 설치한다. 펌프 설치시 32 및 그림 4, 5에 추천된 흡입수두(펌프 상단과 집수조 하단 사이의 수직 길이)를 확보해 주어야 한다. 흡입수두의 치수에 대해서는 별도의 “용량표”를 참고한다.
2. 펌프 토출시에 증기사용설비에서의 응축수 정체를 방지하기 위하여 그림 4와 같이 집수조가 펌프 위에 수평으로 설치되어야 한다. 집수조의 규격에 대해서는 7쪽의 “집수조 용량표”를 참고한다. 입구 및 출구의 모든 배관구경은 펌프 구경보다 작아서는 안된다.
3. 체크밸브(12, 12a)를 유체의 흐름방향과 일치시켜 펌프 몸체에 연결한다. 원활한 작동을 위하여 입구 체크밸브 직전과 출구 체크밸브 직후에는 수평배관을 최소화하며, 높은 위치의 응축수 회수관에 연결시 그림 3처럼 배관상부에 연결한다. 펌프 입출구 플랜지의 조임값은 76~84 Nm이다.
4. 집수조와 펌프사이에는 펌프와 동일한 구경으로 정비를 위한 스톱밸브 및 이물질 제거를 위한 스트레나가 설치되어야 한다.
증기, 압축공기 등의 구동매체를 MFP14 펌프에 연결시 증기의 경우 스트레나와 스팀트랩이, 압축공기의 경우 에어필터 레귤레이터와 체크밸브를 MFP14 증기 공급구 전단에 설치하여 가능한 항상 건조하고 청정한 증기/압축공기가 공급되도록 한다. 스팀트랩 배출구는 펌프 전단의 집수조에 연결하여 회수한다.
5. 펌프 배기관은 자유롭게 집수조로 배기될 수 있도록 가능한 수직으로 설치한다.(특정응용에서는 컨트롤 밸브 후단배관에 연결될 수도 있다.) 배기관의 가장 높은 위치에는 온도조절식 에어벤트를 설치하여 가동초기시 공기가 원활하게 배출되도록 해준다.
6. 작동중 한 순간이라도 펌프의 배압이 응축수를 배출하는 장치내의 압력보다 낮아질 가능성이 있는 경우에는 그림 5와 같이 적절한 구경의 자동 에어벤트가 내장된 후로트 스팀트랩을 펌프와 토출측 체크밸브 사이에 설치한다.

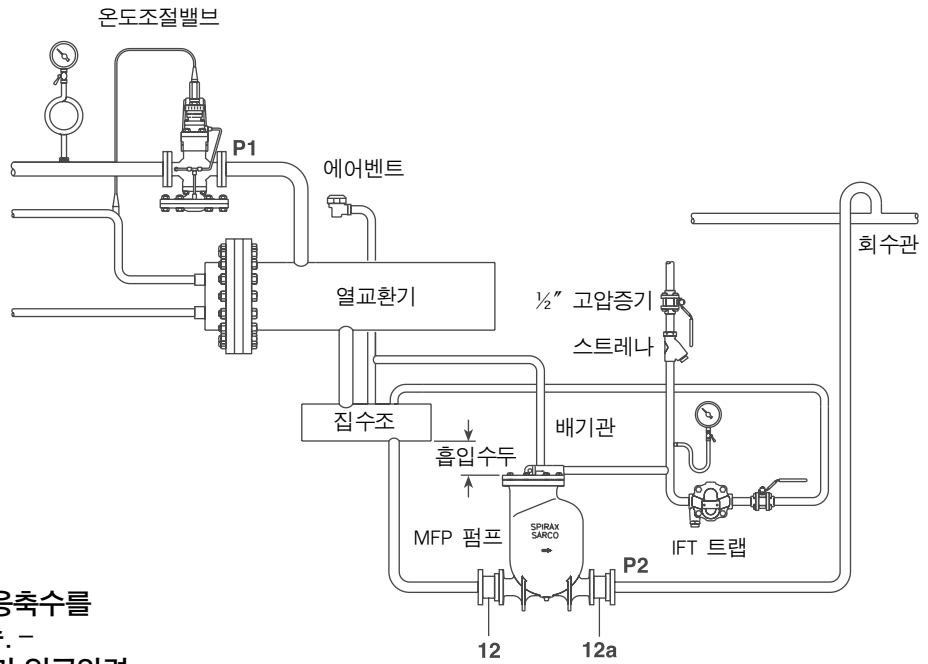


그림 4.
저압 열교환기의 응축수를
고가배관으로 회수. -
배압 P_2 가 열교환기 입구압력
 P_1 보다 높음.

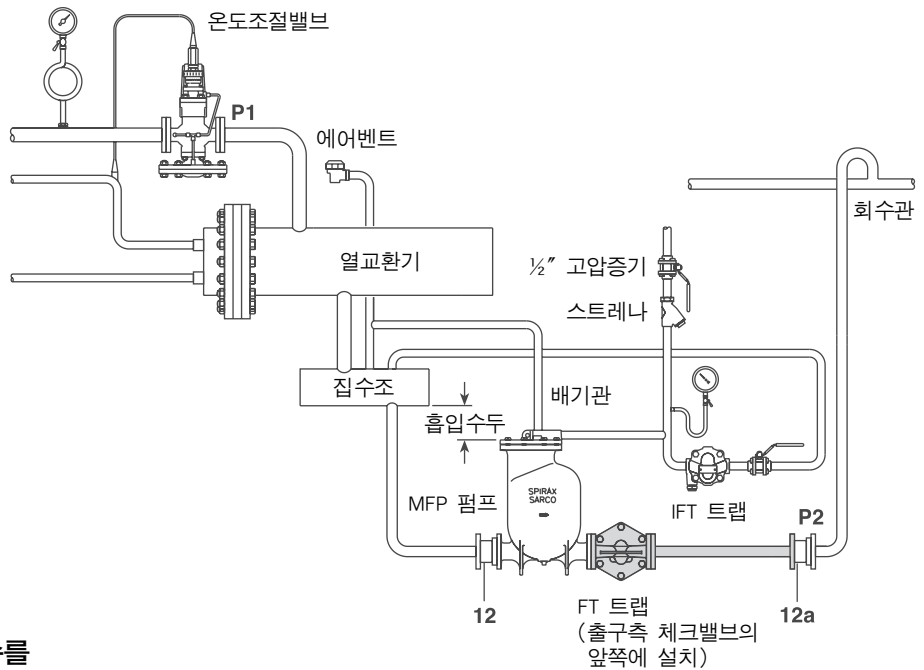


그림 5.
열교환기의 응축수를
고가배관으로 회수. -
열교환기 입구압력 P_1 이 변동되어
배압 P_2 보다 높아졌다 낮아졌다 함.

4. 시운전 방법

4.1 예방정비

항상 계획된 예방정비가 요구되나 MFP14 펌프는 적절한 구경선정, 정확한 설치 및 이물질의 유입만 없다면 장기간 고장없이 작동할 수 있다. 이물질은 대부분 MFP14 펌프 설치시에 유입되게 되므로 설치 시동후 1~3일 후에 점검함으로써 나중에 발생할 수 있는 대부분의 고장을 방지할 수 있다.

1. 배관이 신설된 경우에는 MFP14 펌프를 설치하기 전에 모든 배관내부를 깨끗하게 청소하여야 한다.
2. 스트레나의 스크린 및 체크밸브를 풀어내고 청소한다.(시운전후 1~3일 이내)
3. 한번 증기가 공급되면 모든 연결부위를 다시 조여줌으로써 응축수의 누출을 방지한다.

4.2 시운전

펌프 설치가 완료되면 다음 순서에 따라 운전을 시작하게 된다. 그러나 시운전하기 전에 '예방정비요령' 및 '배관 청소방법'에 따라 배관내 모든 이물질이 제거된 것을 확인해야 하며 시운전후 1~3일 이내에 펌프 입구측 스트레나의 스크린 및 체크밸브를 풀어내고 반드시 잔류 이물질을 청소해야 한다.

1. MFP14 펌프의 증기공급밸브를 서서히 열어 증기 또는 압축공기를 공급해준다. 트랩이 작동되는 것을 확인한다.
2. 응축수 입구와 토출관의 스톱밸브를 열어준다.
3. 펌프 전단의 스톱밸브를 열어 응축수가 집수조 및 펌프속으로 유입되도록 한다. 펌프 내부가 응축수로 차면 펌핑된다.
4. 작동상에 이상이 있는지 관찰한다. MFP14 펌프는 펌핑주기의 마지막에 배출음이 들리면서 주기적으로 작동된다.
5. 오버플로우 배관이 있는 경우, 워터 실(seal)이 형성되어 정상 운전시 증기가 누출되지 않도록 한다. 필요한 경우 이 배관에 물을 채운다.
6. 운전 정지의 경우 반드시 응축수 유입배관의

밸브를 먼저 잠그고 구동용 증기 또는 압축공기 공급을 중단한다.

7. 구동용 증기 또는 공기공급이 중단된 상태에서 펌프유입배관의 밸브를 열어둔 채 방치하면 안된다.

방치되면 펌프내에 항상 물이 차있게 되어 재운전시 이상원인이 될 수 있다.

4.3 배관 청소방법

공장을 증설하거나 신축하는 경우 뿐만 아니라 단지 MFP14 펌프를 설치하기 위한 공사를 한 경우에도 배관내에는 항상 이물질이 있게 된다. 그 상태에서 설비에 증기를 공급하게 되면 이들 이물질에 의하여 밸브에 손상을 입게되고 시운전이 지연되는 등 문제가 발생하는 경우가 많이 있다. 따라서 배관내의 이물질들은 증기가 공급되기 전에 반드시 완전하게 제거되어야 한다. 이에 현장에서 주로 많이 시행하고 있는 증기 배관 청소방법을 정리하면 다음과 같다.

가. 배관 청소시 주의사항

1. 배관·밸브 등에 캡이 씌워져 있는 경우에는 조립전까지 벗겨지지 않도록 주의한다.
2. 배관의 청소시에는 기존의 설치되어 있는 감압밸브, 스팀트랩, 안전밸브 등을 배관에서 분리한 후 청소를 실시한다.
3. 청소용 증기 또는 물의 공급방향은 배관의 상부에서 하부로 흐를 수 있도록 하여 비교적 무거운 이물질 등도 쉽게 제거될 수 있도록 한다.
4. 배관의 굴곡이 심하거나 지관이 많은 경우에는 가급적 구간별로 나누어 배관청소를 시행한다.
5. 증기 세척시에는 열에 의한 배관의 팽창을 고려하여 밸브조작을 조심스럽게 하도록 하며, 만약 밸브를 단숨에 열어버리게 되면 워터해머가 발생되므로 주의하여야 한다.

나. 배관 청소방법

1. 가장 효과적인 배관청소를 위해서는 먼저 배관을 물로 세척한 후 증기 세척을 하는 것이

좋으며 조건에 따라 물 세척을 생략하는 경우도 있다.

2. 세척용 물은 가압된 상태에서 배관에 공급하며 간헐적인 급수와 연속적인 급수를 번갈아가며 약 30분에서 1시간 정도 실시한다.
3. 물 세척이 완료되면 증기 세척을 하며 증기를 배관에 연속적으로 30~60분 정도 공급하여 이물질들을 불어낸 다음 증기를 공급하고 중단하는 과정을 적어도 2회 이상 반복한다.
4. 증기 세척의 반복회수는 배출되는 증기와 응축수의 상태를 확인하면서 결정하는 것이 바람직하며 일반적으로 회전기계, 보일러 등은 5회 이상, 열교환기 및 일반배관은 물 세척 후 2회 이상 실시하는 것이 좋다.
5. 구간별로 배관청소를 하는 경우 주로 컨트롤 밸브 등을 제거한 자리를 드레인 포인트로 하는 것이 좋다. 만약 컨트롤 밸브가 설치된 상태에서 배관청소를 하는 경우에는 바이패스 밸브를 열어 세척을 하도록 하며 컨트롤 밸브를 통해서는 절대로 배관청소를 하지 않도록 주의하여야 한다.

5. 작동원리

그림 6. 응축수 유입단계

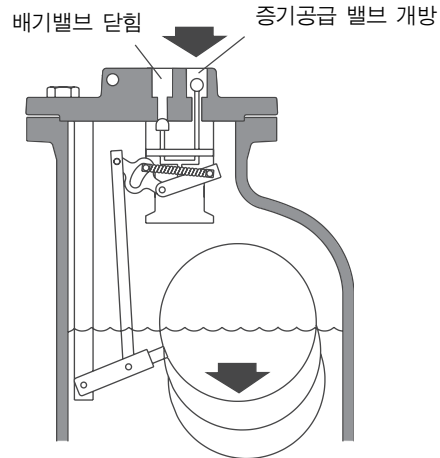
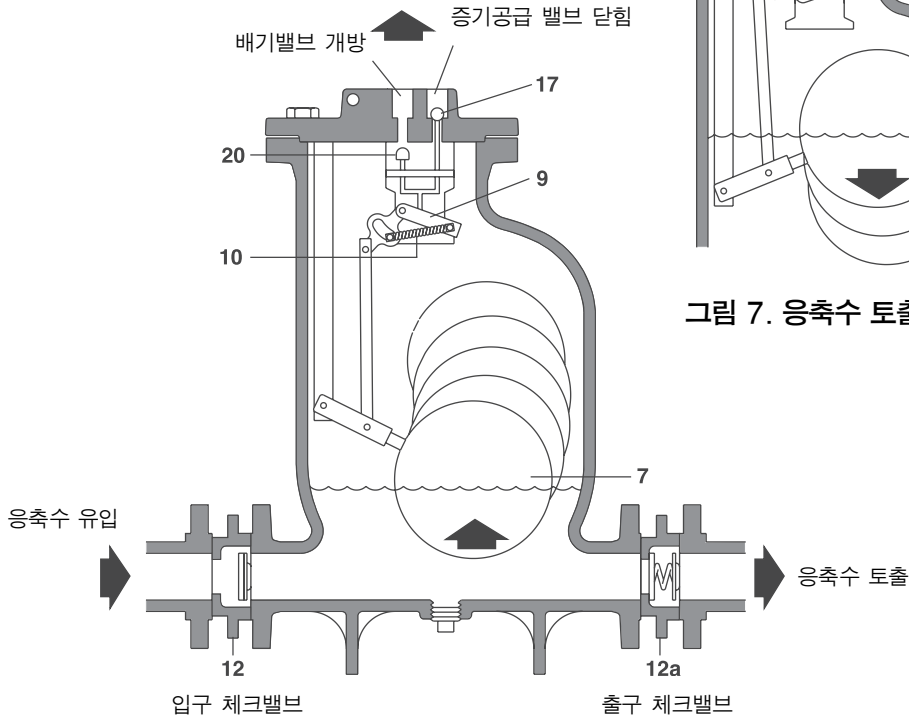


그림 7. 응축수 토출단계

5.1 작동 시작전의 정상위치로 후로트(7)는 최하단 점에 있고, 구동밸브(17)는 닫혀 있으며 배기밸브(20)는 열린 상태이다.(그림 6)

5.2 액체가 증력에 의해 입구 체크밸브(12)를 밀고 펌프 내부로 유입되면 후로트(7)는 부력을 받아 떠오른다.

5.3 후로트(7)가 계속 떠오르면 구동링크(9)에 연결된 스프링(10)의 장력이 증가된다. 후로트(7)가 상부 정점에 이르면 구동링크의 변화에 의해 스프링의 장력은 다시 줄어들고 푸쉬로드가 위로 밀리면서 동시에 구동밸브(17)는 열리고 배기밸브(20)는 닫히게 된다.(그림 7)

5.4 구동밸브(17)를 통해 공급되는 증기 또는 압축공기 등의 동력매체가 펌프 내부의 압력을

증가시킨다. 이 압력에 의해 입구 체크밸브(12)는 닫히게 되며, 응축수 출구 체크밸브(12a)를 통해 펌핑된다.

5.5 응축수가 펌핑되면서 펌프 내부의 수위 및 후로트가 내려가고 구동링크(9)와 연결된 스프링(10)의 장력이 다시 증가된다. 후로트가 최하점에 이르면 구동링크의 변화에 의해 스프링의 장력은 다시 줄어들고 푸쉬로드가 아래로 내려가면서 동시에 배기밸브(20)는 열리고 구동밸브(17)는 닫히게 된다.

5.6 펌프 몸체 내부의 압력이 응축수 유입 배관의 압력과 같아지면 입구 체크밸브(12)가 열린다. 응축수가 체크밸브를 통해 펌프의 몸체로 유입되고 이 과정을 반복하게 된다.

6. 정비방법

작동부 검사 및 수리

■ 주의 : 커버와 메커니즘 어셈블리를 제거하기 전에 펌프를 완전히 차단시키고 내부의 압력을 모두 제거해 주어야 한다. 펌프의 검사 및 수리 작업을 하기 전에 구동밸브압력, 배기, 응축수입구, 토출관을 모두 차단시킨다.

1. 커버의 모든 연결부를 분리한다. 커버 볼트를 제거하고 커버와 메커니즘 어셈블리를 커버 방향에 유의하면서 위로 들어 올린다.
2. 메커니즘에 오물, 스케일이 있는지, 작동이 원활한지 육안 검사한다.
■ 주 : 소켓 고정나사(그림 8의 25, 26 항목)는 공장에서 셋팅되므로 아래에 설명되는 정비 작업시 손대지 않아야 한다.
3. 스프링(그림 9의 10 항목)을 육안검사한다. 결합이 발견되면 분할핀, 워셔 및 스프링 어셈블리를 축으로부터 제거한다. 새로운 스프링 어셈블리로 교환(5e를 참조)하고 새로운 분할핀과 워셔를 설치한다.
4. 구동밸브와 배기밸브의 점검
 - a) 컨넥터 로드의 메커니즘 끝에서 샤프트(그

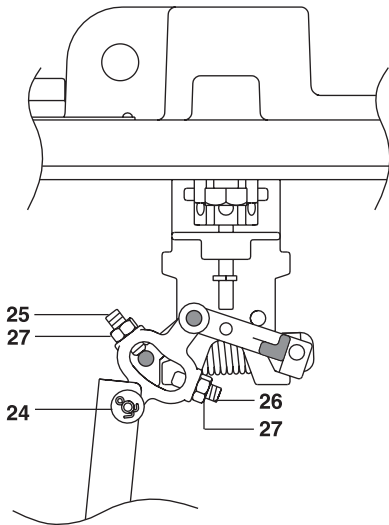


그림 8.

- 림 8의 24번)를 제거하고 후로트와 컨넥터 로드를 필러의 반대쪽으로 돌려준다.
- b) 스프링 분할핀과 워셔를 제거하고 피봇 샤프트에서 스프링 어셈블리를 밀어낸다.
- c) 구동밸브의 축에서 잠금너트를 제거한다.
■ 주 : 록타이트 620 접착제를 사용했음.
- d) 메커니즘의 블라켓 나사를 제거하고 메커니즘을 커버에서 분리한다.
- e) 배기밸브를 분리할 필요가 있는 경우, 먼저 배기쪽 블라켓을 메인핀 및 배기밸브에서 빼낸다.(이 작업은 레버를 블라켓발(Bracket feet)로부터 들어올리고 블라켓을 옆으로 기울였다가 올리며 실행한다.) 배기밸브를 레버에서 분리한다.
- f) 커버에서 시트(구동밸브 포함)을 제거한다.(커버에서의 각각 위치에 유의) DN25와 DN40의 밸브시트는 배기배브 위의 다아이몬드형 홈통에 있는 두개의 줄과 구동밸브 위의 한개의 줄로써 확인된다. DN50과 DN80×50의 밸브시트는 홈통이 없으므로 쉽게 확인된다.
- g) 구동밸브 및 배기밸브의 시트면 마모 여부를 육안검사한다.(구동밸브는 시트검사를 위해 분해해야 한다.) 시트 부분을 청소하여 조립하거나 필요시 교환한다.
5. 재조립시에는 위 절차를 역순으로 하되 다음 사항에 유의한다.
 - a) 배기밸브 시트와 구동밸브 시트(밸브와 함께)를 제위치(4f 참고)에 조립하고 129~143 N m의 조임값으로 조여준다.
 - b) 배기밸브 어셈블리: 배기밸브 몸체에 스프링을 끼운다. 구멍 밑으로 스프링을 받쳐주면서 밸브를 레버로 밀어준다. 밸브에 소켓 고정나사와 잠금너트를 조립한다.
 - c) 메커니즘 고정나사를 38~42 N m의 조임값으로 조여준다.
 - d) 구동밸브의 분할 핀을 교체한다.
 - e) 새 스프링 어셈블리를 조립하기 전에 스프링 고정 구멍(Spring anchor holet)이 똑바

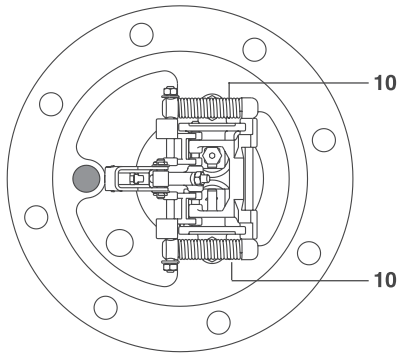


그림 9.

르고 스프링 끝이 고정부어깨(anchor's Shoulder)와 0.35 mm이내에 있는지 확인한다.(그림 10)

스프링 끝은 어깨에 약간 접촉될 수 있으나 눌러서는 안된다.

f) 배기밸브를 다음과 같이 재설정한다.

밸브 구동레버를 커버에서 가장 가까운 멈춤 위치에 두고(배기밸브 닫힘 위치) 밸브가 시트에 압착된 상태에서, 고정나사가 구동편에 접촉될 때까지 조였다가 DN80×50과 DN50 펌프의 경우에는 3¼바퀴만큼 나사를 풀어주고 DN40과 DN25의 경우에는 2¼바퀴 풀어준다. 이 위치에서 나사를 고정시킨다.

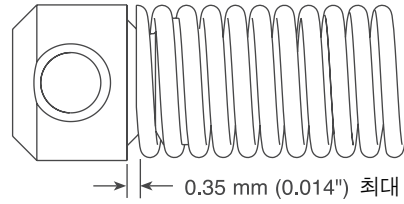


그림 10.

6. 후로트 교환

후로트를 지지볼트에서 돌려낸다. 볼트가 소켓 헤드 타입인 경우에는 육각소켓에 접근하기 위해서 후로트 레버 축을 분해해야 한다. 새 볼트, 워셔를 사용하여 새 후로트를 레버에 조립하고 볼트의 나사 부분에 적절한 고정용 컴파운드를 발라준다. 레버 축을 제거하였으면 재조립시 분할핀과 워셔를 새 것으로 교환해준다.

7. 커버와 메커니즘 어셈블리를 다시 조립할 때는 커버의 방향을 원래대로 맞추어 주어야 하며 커버 볼트는 121~134 N m의 조임값으로 조여준다. 이때 항상 새 가스켓을 사용해야 한다. 펌프 시운전은 시운전 절차를 따라 해준다.

7. 정비 부품

아래 그림의 실선으로 표시된 부분은 정비부품으로 공급 가능하며 점선으로 표시된 부분은 정비 부품으로 공급되지 않는다.

정비부품명세

Cover gasket	2
Float	7
Inlet/Outlet Check Valve(each)	12
Cover and Internal mechanism Assembly	1,2,7(Complete)
Valve set (Inlet & Exhaust valve & seats)	16,17,18,19,20,21
Spring set(1 pair springs)	10
Mechanism kit (including inlet and exhaust valves and securing screws)	10

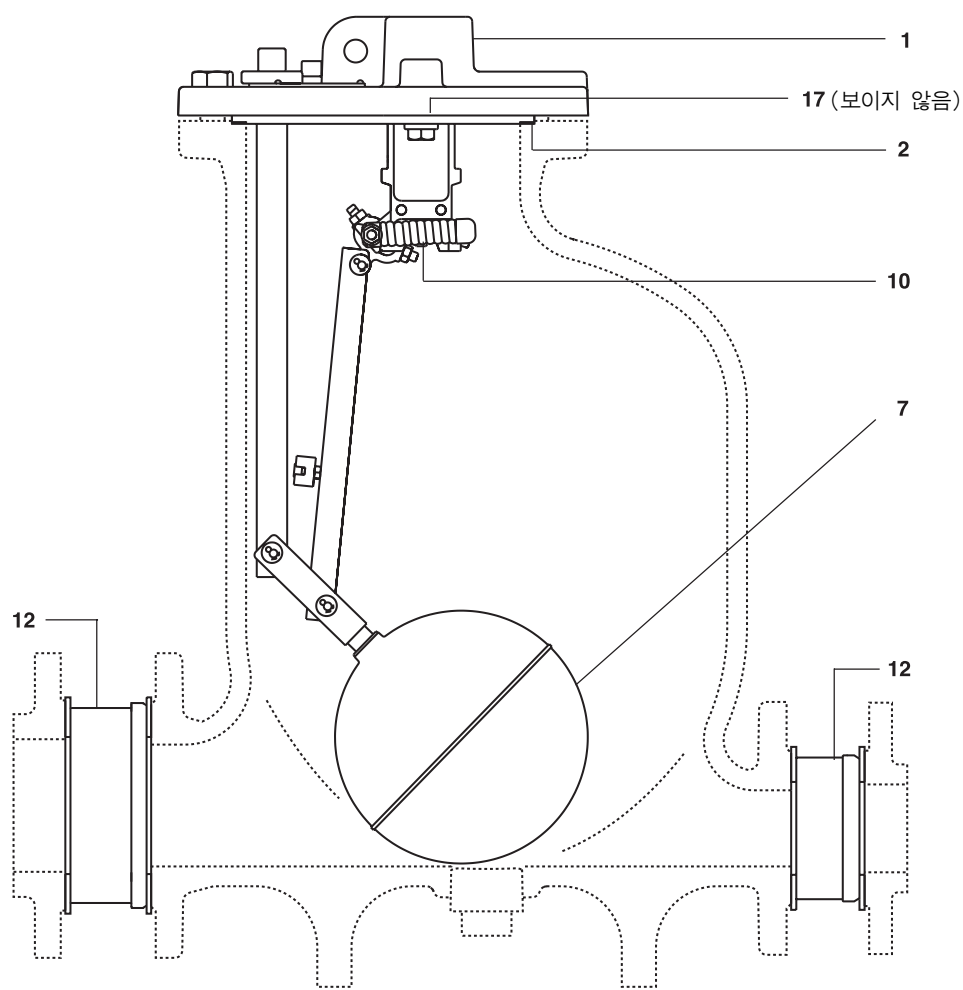


그림 11.

8. 이상원인 추적방법

적정한 구경으로 선정된 MFP14 펌프가 새로 설치되어 적절하게 작동되지 않을 경우, 설치상의 문제가 있는 경우가 대부분이다. 기존 사용해오던 펌프의 작동이 간헐적으로 작동하거나 전혀 작동을 하지 않는 경우는 구동압력 또는 펌프의 배압이 본래 설계 조건과 달라진 경우일 수가 있다. 운전조건과 문제의 증상을 파악한 후에 다음 항목을 차례로 점검해 보고 원인을 처치해 준다.

■ 주의 : 펌프의 연결부 또는 배관 연결부분을 분리하기 전에 반드시 펌프 내부 압력을 빼주고 작동 압력을 차단시켜 예상치 못한 펌프의 토출을 방지해 주어야 한다. 연결부 분리 작업시에는 내부의 압력이 남아있을 경우 이것을 작업 중 알 수 있게 하기 위하여 배관 및 볼트를 서서히 풀어주어야 한다. 연결부를 분리할 경우에는 반드시 내부 압력을 완전히 빼주어야 한다.

증상 1	시운전시 작동불능
원인 1a 점검 및 해결방법 1a	구동증기의 공급 차단 펌프에 구동증기가 정상적으로 공급되는지 확인
원인 1b 점검 및 해결방법 1b	응축수가 유입되지 않음 응축수가 펌프 내부로 유입되도록 밸브개방 및 스트레나가 이물질에 의해 막히지 않았는지 확인
원인 1c 점검 및 해결방법 1c	응축수 토출관의 폐쇄 응축수가 자유롭게 배출될 수 있도록 응축수 주관의 모든 스톱밸브 개방
원인 1d 점검 및 해결방법 1d	구동압력이 배압보다 낮음 구동압력은 가능한 배압보다 0.6~1 bar g 정도 높은 압력으로 조정한다.
원인 1e 점검 및 해결방법 1e	체크밸브가 응축수의 흐름방향과 일치되어 설치되지 않음 체크밸브의 설치방향을 확인하고 유체의 흐름방향에 맞추어 설치
원인 1f 점검 및 해결방법 1f	벤트라인에서의 문제 개방시스템에서는 배기관이 저항없이 대기로 노출되어야 하고 응축수가 펌프와 집수조로 중력에 의해 흐를 수 있어야 한다. 밀폐시스템의 경우에는 펌프를 증기사용설비의 증기공간으로부터 차단시킨 후(배기관 차단) 펌프 커버에서 배기연결구를 분리한다. 펌프가 작동을 시작하면 원인은 공기장애이다. 배기관이 설치 지침서대로 되어 있는지 재점검한다. 배기관의 높은 부분에 온도조절식 에어벤트를 설치하고, 배기관의 응축수는 중력에 의해 다시 펌프 내부로 흘러내릴 수 있도록 한다.
증상 2	유입관/증기사용설비에 응축수 정체 - 집수조에서 응축수 오버플로우, 펌프 작동은 정상(규칙적 배기음)
원인 2a 점검 및 해결방법 2a	펌프구경이 실제 운전용량에 비해 작게 선정 용량표를 참고하여 펌프의 용량과 실제 응축수량을 점검하고 필요하면 펌프를 추가설치하거나 체크밸브의 구경을 증대시킨다.
원인 2b 점검 및 해결방법 2b	흡입수두 부족 7쪽 요구 흡입수두(300 mm)를 확인하고 부족하면 요구 수두를 확보해 준다.

원인 2c 점검 및 해결방법 2c	실제 응축수양을 펌핑하기 위한 구동압력 미달 운전중에 구동압력과 최대배압을 점검하여 용량표와 대조해보고 부하조건에 따라 구동압력을 높여준다.
원인 2d 점검 및 해결방법 2d	응축수 유입관의 부분적인 막힘/저항 모든 배관이 펌프 구경과 같거나 큰지 확인하고 스트레너를 청소해주며 모든 밸브들이 완전 개방되었는지 확인한다.
원인 2e 점검 및 해결방법 2e	입구측 또는 토출측 체크밸브가 닫히지 않음.(이물질) 체크밸브를 격리시키고 배관 압력을 해소시킨다. 디스크 체크밸브를 분리하고 디스크와 스프링을 육안으로 검사한다. 시트면을 청소후 재조립하거나 또는 교환해 준다.
증상 3 유입관/증기사용설비에 응축수 정체 - 집수조에서 응축수 오버플로우, 펌프 작동은 중지(규칙적 배기음이 들리지 않음)	
원인 3a 점검 및 해결방법 3a	토출관이 닫혔거나 막힘 구동압력 및 토출구에서 배압(정압) 점검. 점검결과 압력이 같으면 노출관이 막혀 있을 가능성이 크다. 펌프 2차측에 설치된 모든 밸브를 확인하여 막힘이 있는지 점검한다.
원인 3b 점검 및 해결방법 3b	토출측 체크밸브가 열리지 않음. 위 3a와 같이 점검한 후 토출측 체크밸브를 격리시키고 배관의 압력을 빼준다. 체크밸브를 분해하여 육안검사한다. 시트면을 청소하여 재설치하거나 교환해준다.
원인 3c 점검 및 해결방법 3c	구동압력 미달 구동압력이 배압(정압)보다 낮을 경우 배압보다 0.6~1 bar g정도 높은 압력으로 조정한다. 단, 펌프의 최고사용압력을 초과하지 않아야 한다.
원인 3d 점검 및 해결방법 3d	구동밸브 누출 또는 마모 응축수 유입관과 토출관을 닫고 누출되는 구동압력 공급관을 서서히 열어준다. 만약 배기관에서 증기 또는 압축공기가 벤트된다면 구동밸브의 결함을 나타낸다. 펌프를 차단시키고 커버와 메커니즘 어셈블리를 분해하여 육안검사한다. 구동밸브와 시트를 교환해 준다.
원인 3e 점검 및 해결방법 3e	구동부 결함 1) 스프링 파손 2) 후로트 붕괴 3) 메커니즘 걸림 구동증기 공급관을 열어준 상태에서 응축수 유입관을 서서히 열어주어 펌프를 채우면서 배기관에서 증기 또는 압축공기가 누출되는지 점검한다. 이때 부상의 위험이 있으므로 너무 배기관 가까이 접근하지 않는다. 만약 배기관으로 응축수가 누출될 경우에는 메커니즘의 결함을 나타낸다. 펌프를 차단시키고 커버와 메커니즘 어셈블리를 분해하여 육안검사한다. 스프링과 후로트의 결함을 점검한다. 메커니즘을 수동으로 작동시켜보아 걸림 부분이나 마찰이 있는 부분을 찾아낸다. 확인된 모든 결함부분을 수리하거나 교환해준다.
원인 3f 점검 및 해결방법 3f	배기/유입관에서 증기장애현상 발생(개방 또는 밀폐시스템) 구동장치의 작동소리는 들리나 펌프 배기관에서 응축수가 나오지 않으면 토출관을 서서히 열어주어 펌프의 작동상태를 관찰한다. 이때 펌프가 정상작동되면 배기/균압관이 잘못 설치되어 있는 것이다. 배기/균압관 설치가 설치 지침서대로 되어있는지 다시 점검한다. 배기/균압관 속의 응축수가 중력으로 펌프내로 흘러야 펌프에 증기장애현상이 발생하지 않는다. 밀폐시스템의 경우 균압관에 온도조절식 에어벤트를 부착한다.

원인 3g	입구 체크밸브가 열리지 않음
점검 및 해결방법 3g	구동장치의 소리도 들리지 않고 배기 연결부에서 액체가 나오지도 않으면 응축수 유입관을 의심해 볼 수 있다. 펌프로 연결된 모든 밸브가 열려있는지 확인한다. 이것이 이상이 없으면 입구 체크밸브가 닫혀서 열리지 않거나 흡입수두가 부족한 것이다. 펌프와 체크밸브를 차단시키고 내부압력을 빼준 다음 체크밸브를 분해하여 육안검사한다. 시트면을 청소하여 다시 설치하거나 상태가 나쁘면 교환해준다. 배기/균압관을 다시 연결하고 배관을 열어준다.

원인 3h	입구 스트레나 막힘
점검 및 해결방법 3h	스트레나 앞의 차단밸브를 닫아준다. 스트레나 캡과 스크린을 분해하여 청소하고 손상품은 교환한다. 스크린을 캡에 끼워 다시 스트레나에 조립하고 차단밸브를 열어준다.

3(d)에서 3(g) 단계까지 : 증기사용설비와 펌프사이의 배기관/균압관(밀폐시스템)을 차단시키고 펌프 커버 연결부분에서 배관을 분리한다.

■ 중요 안전사항

(d)에서 (g)까지의 단계에서 밀폐시스템으로 MFP14 펌프를 응용했을 때는 반드시 배기/유입관을 펌프 배기연결 부분에서 분리시키고 펌프가 완전히 차단되었는지 확인해야 한다.(구동압력, 응축수 유입, 토출관, 배기관 모두 차단) 분리하기 전에 내부압력을 빼주어 부상을 방지해야 한다. 또한 고장의 경우에는 밀폐식 또는 배기식 모두 고온의 응축수가 쏟아질 수 있으므로 인명의 부상이나 주변 기기의 물에 의한 손상을 방지하기 위하여 이 작업시에는 각별한 주의가 필요하다. 펌프를 분해할 때는 강력한 메커니즘의 작동으로 인해 상해를 당할 수 있으므로 취급시 주의해야 한다.

증상 4 펌프 토출 후 토출관에서 떨어지는 소리와 충격음이 들린다.

원인 4a	토출시 다량의 물이 슬러그 형태로 가속/감속되며 빨려나감으로 인해 토출부에 진공형성 (보통 토출관이 길고 오르내림이 많은 경우)
점검 및 해결방법 4a	울림관 최상부에 진공해소장치를 설치한다. 진공해소장치 다음에 에어벤트(물웅)가 필요할 수도 있다.(그림 15) 참조

원인 4b	펌프 “직접통과”
점검 및 해결방법 4b	응축수 입구압력과 펌프 토출부의 배압(정압)을 점검한다. 입구 압력이 배압과 같거나 배압을 초과하는 경우에는 응축수가 펌프의 작동없이 “직접통과”하는 문제를 추정해 볼 수 있다. 개방시스템의 경우에는 응축수 입구관으로 증기를 누출하는 트랩이 있는지 점검한다. 이 경우 입구압력을 증가시킨다. 결함 트랩은 모두 교환한다. 밀폐시스템에서는 정상 운전시 응축수 입구압력이 배압보다 높은 경우(비례제어밸브에 의한 증기사용설비 압력의 상승 또는 토출관 압력의 현격한 감소)는 펌프/트랩을 직렬응용(펌핑트랩)하는 것이 필요하다. 펌프와 트랩을 조합하여 사용하면 증기가 토출관 속으로 들어가는 것을 방지해 주며 응축수가 오면 펌프가 정상 작동된다.(그림 5 참조)

증상 5 배기관으로 과도한 재증발증기 배출(개방시스템의 경우)

원인 5a	스팀트랩 누출로 인해 펌프로 생증기 유입(4b “펌프 직접통과” 참조)
점검 및 해결방법 5a	증기를 배출하는 누출트랩을 찾아낸 후 고장트랩을 수리 또는 교환한다.(4b “펌프 직접통과” 참조)

원인 5b	과도한 재증발증기 배출(20 kg/hr 이상)
점검 및 해결방법 5b	펌프 앞에 배기된 집수조/탱크 설치

원인 5c	배기밸브 고착, 마모
점검 및 해결방법 5c	펌프를 차단시키고 커버와 메커니즘 어셈블리를 분해한다. 배기밸브와 시트 어셈블리를 분해한다. 시트면을 육안검사한다. 마모시 청소 후 재설치 또는 교환한다.

9. 응용

스파이렉스사코 MFP14 오그덴 응축수회수 펌프는 모든 운전 조건에서 응축수를 회수하도록 설계되어 있으며 온도조절설비의 응축수 회수시 발생할 수 있는 모든 문제를 완벽하게 해결하면서 효율적으로 응축수를 회수한다. 또한 MFP14 펌프는 동력으로 전기를 사용하지 않고 증기나 압축공기, 가스 등을 이용함으로써 원심펌프 사용시 요구되는 전기모터나 수위 감지시스템 등이 전혀 필요 없고 설치가 간단하며 방폭지역에서도 이상적으로 사용된다.

진공설비, 고효율 열교환기에서부터 일반적인 응축수회수 시스템까지 모든 응용에서 MFP14 펌프는 이상적이며 매우 복잡하고 값비싼 응축수회수 시스템을 불필요하게 한다.

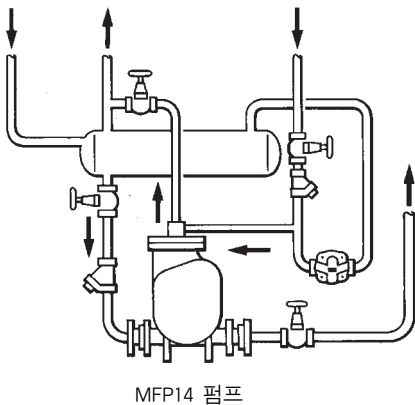
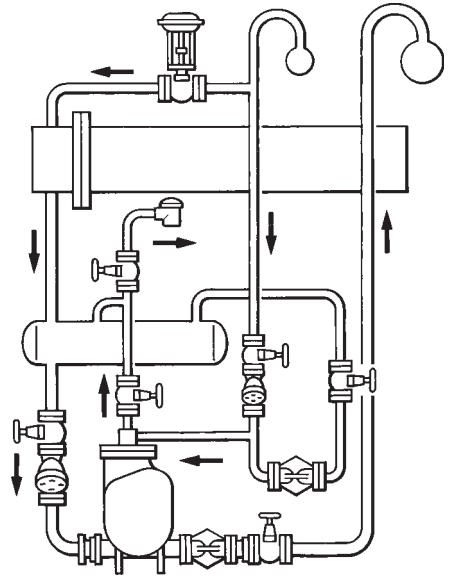


그림 12. 응축수 회수(개방시스템)

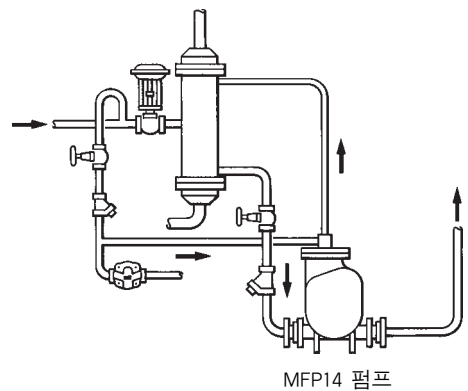
캐비테이션이나 메커니컬 실(Mechanical Seal)의 문제없이 고온의 응축수를 펌핑하여 최대의 열에너지를 회수한다.



MFP14 펌프

그림 13. 공기히터/공정설비에서의 응축수 제거 (펌프와 트랩의 조합, 밀폐시스템)

모든 압력 조건에서도 응축수를 배출할 수 있어 피가열체의 온도를 안정되게 유지할 수 있다. 또한 코일이나 튜브의 파손, 부식, 워터해머 등을 방지할 수 있다.



MFP14 펌프

그림 14. 진공설비에서의 응축수 배출

값비싼 전기펌프가 필요 없이 진공설비에서 응축수를 배출하는 간단하면서도 효율적인 방법이 MFP14 오그덴 펌프의 응용이다.

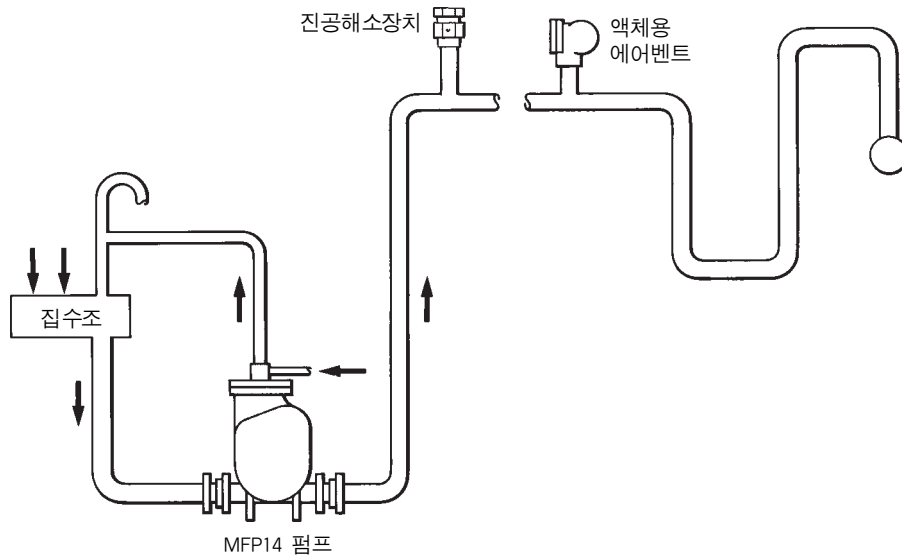


그림 15. 응축수 장거리 이송배관에 MFP14 응용

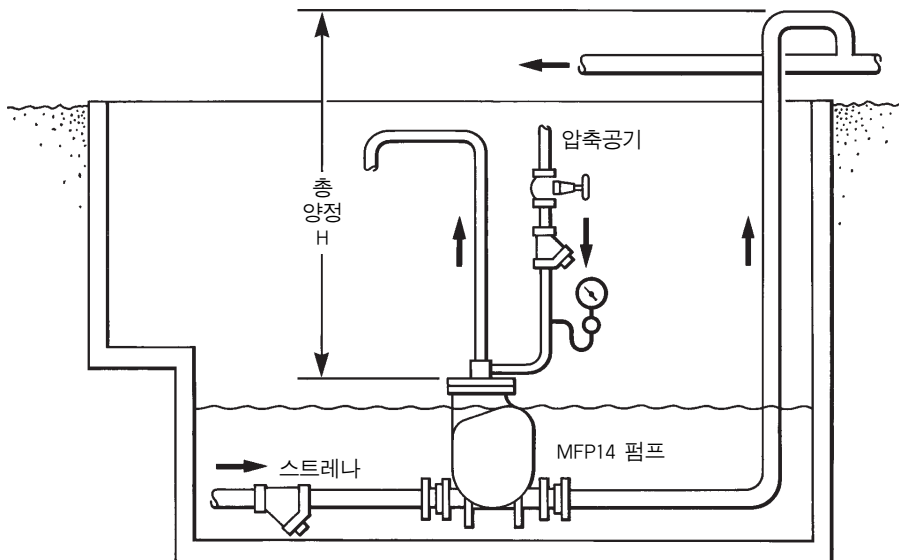
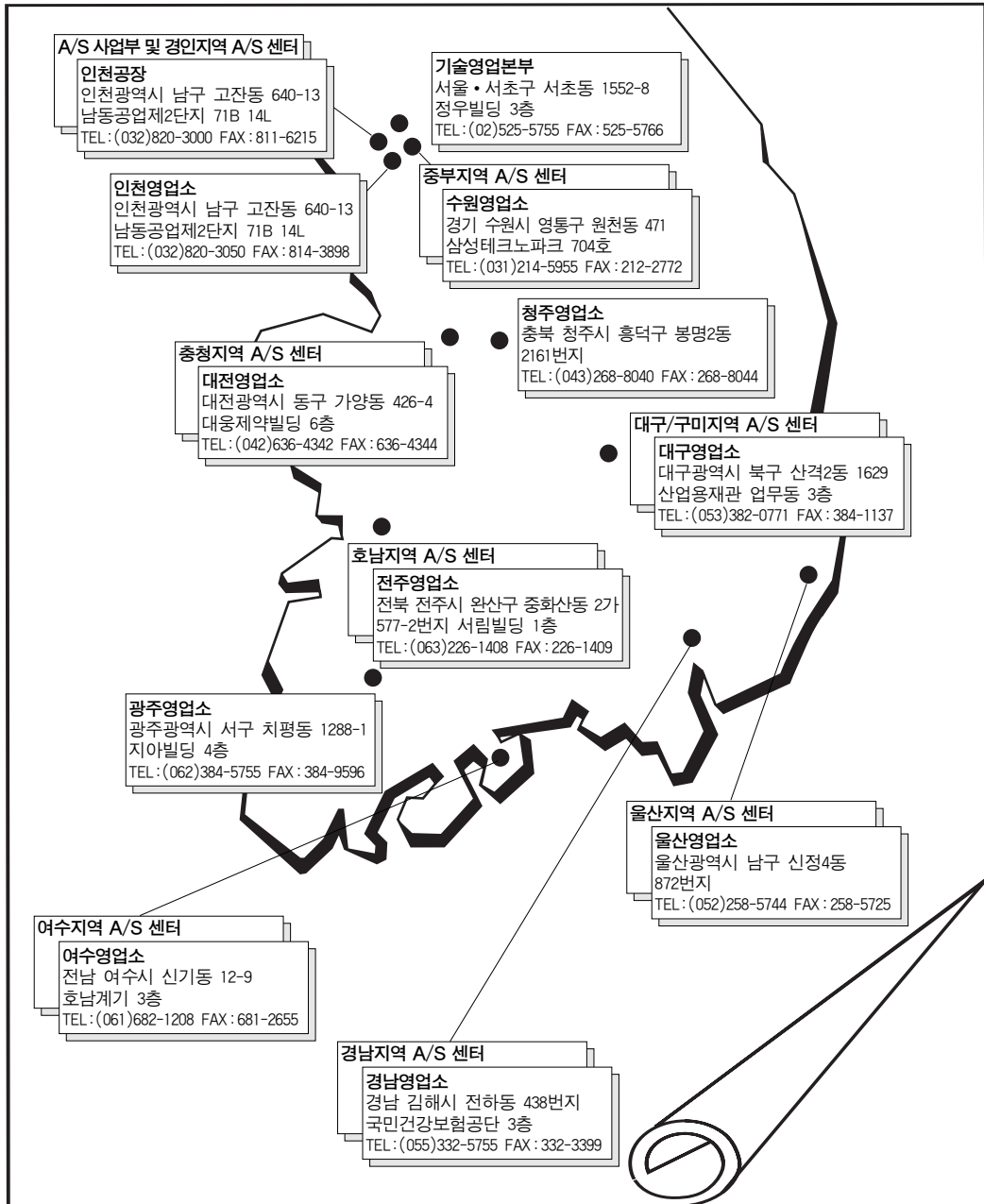


그림 16. 지하에서 물 배출에 MFP14 펌프 응용

스파이렉스사코 기술지원 및 서비스망



■ 고객기술상담전화

서울특별시 서초구 서초동 1552-8 정우빌딩 3층 : 080 - 080 - 5755



한국스파이렉스사코(주)는 한국품질인증센터로부터 ISO 9001 품질시스템인증을 받았습니다.
 IM-P136-03
 ST Issue 9(KR 0507)

ENERGY SAVING IS OUR BUSINESS

<http://www.spiraxsarco.com/kr>