



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0081817  
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C02F 5/08 (2006.01) C02F 1/66 (2006.01)  
F24D 19/00 (2006.01) F24D 19/10 (2020.01)  
F24D 3/10 (2006.01) F24F 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C02F 5/08 (2013.01)  
C02F 1/66 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0171720

(22) 출원일자 2018년12월28일

심사청구일자 2018년12월28일

(71) 출원인

중앙엔지니어링 주식회사

인천 서구 검단로 419, 3층 (왕길동, 원흥빌딩)

(72) 발명자

김경준

서울특별시 강서구 공항대로 59길 64, 202동 130  
4호 (한사랑2차삼성아파트)

(74) 대리인

정부연

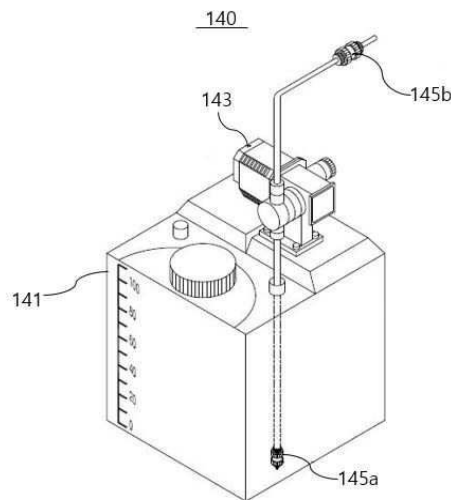
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템

(57) 요약

본 발명은 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템에 관한 것으로, 설비보호제 투입 장치는 설비보호제 보관 탱크, 상기 설비보호제 보관 탱크 상부에 고정 체결되고 팽창수의 pH농도에 기준치를 유지하도록 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제를 흡입하여 냉난방 시스템의 팽창탱크에 투입하는 설비보호제 투입 펌프, 상기 설비보호제 투입 펌프의 흡입구에 설치되어 상기 설비보호제 보관 탱크 내부로 인입되는 제1 밸브와 배출구에 설치되는 제2 밸브를 구비하는 복수의 밸브들, 및 상기 팽창탱크의 팽창수 pH 농도를 측정하고 측정된 pH 농도에 따라 상기 설비보호제 투입 펌프가 가동되도록 하는 pH측정센서를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

**F24D 19/0092** (2013.01)

**F24D 19/1006** (2013.01)

**F24D 3/10** (2013.01)

**F24F 5/0003** (2013.01)

**C02F 2201/005** (2013.01)

**C02F 2209/06** (2013.01)

**C02F 2303/08** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

설비보호제 보관 탱크;

상기 설비보호제 보관 탱크 상부에 고정 체결되고 팽창수의 pH농도에 기준치를 유지하도록 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제를 흡입하여 냉난방 시스템의 팽창탱크에 투입하는 설비보호제 투입 펌프; 및

상기 설비보호제 투입 펌프의 흡입구에 설치되어 상기 설비보호제 보관 탱크 내부로 인입되는 제1 밸브와 배출구에 설치되는 제2 밸브를 구비하는 복수의 밸브들; 및

상기 팽창탱크의 팽창수 pH 농도를 측정하고 측정된 pH 농도에 따라 상기 설비보호제 투입 펌프가 가동되도록 하는 pH측정센서를 포함하는 설비보호제 투입 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 밸브들은

상기 설비보호제 투입 펌프의 흡입측 파이프 입구에 설치되고 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제 흡입시 이물질이 흡입되지 않도록 차단하는 스트레이너 포트 밸브; 및

상기 설비보호제 투입 펌프의 배출측 파이프 출구에 설치되고 사이폰 현상 및 펌프로의 역류를 방지하는 사이폰 방지 체크밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치.

#### 청구항 3

내부에 신축성 재질로 이루어진 격막튜브를 설치하고 상기 격막튜브에 의해 내부를 공기실과 수실로 구획하여 상기 수실에 수용된 팽창수의 외부 공기의 접촉 및 혼입을 차단하는 팽창탱크;

상기 팽창탱크 외측에 고정시켜 설치하고 상기 팽창탱크에 인입되는 팽창수의 pH 농도를 실시간으로 측정하여 상기 팽창수의 pH 농도가 기준치를 유지하도록 상기 팽창탱크에 설비보호제를 투입하는 설비보호제 투입 장치; 및

상기 측정된 팽창수의 pH 농도에 따라 상기 설비보호제 투입 장치를 제어하여 설비보호제의 자동 투입을 수행하고 냉난방 운전 상태를 사용자가 직관적으로 알 수 있게 제공하는 자동제어반을 포함하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 팽창탱크의 상부에 통기관 및 자동 공기 배출 밸브를 각각 설치하고 상기 통기관에 의해 상기 팽창탱크의 내부를 대기압 상태로 유지시켜 고압의 팽창수가 상기 격막튜브 내부로 인입시 기수 분리하여 분리된 기체 성분을 외부로 배출시키는 팽창 기수 분리를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 팽창탱크 상부에 진공배관을 통해 진공펌프를 연결하고 타측에 자동 공기 배출 밸브를 설치하여 상기 진공 펌프에 의해 보충수가 채워지지 않은 상기 팽창탱크 내부 공간의 압력을 강제로 낮추어 압력차를 발생시켜 상기 보충수로부터 기체성분을 분리하고 분리된 기체성분을 외부로 배출시키는 팽창 기체 분리기를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 팽창 기체 분리기는

상기 진공배관에 진공센서와 진공계 및 진공 파쇄 밸브를 각각 설치하고 상기 팽창탱크 내부 공간의 압력을 감지하여 감지된 압력이 기준압력 이하로 감압된 경우에 외부 공기를 일부 유입하여 진공을 파쇄하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 청구항 7

제3항에 있어서,

팽창수 인입관을 통해 인입되는 팽창수를 자력을 통해 수처리하는 자기 수처리기를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 자기 수처리기 후단에 설치하고 상기 자기 수처리된 팽창수에 함유된 이물질질을 원심력과 중력을 통해 분리하여 제거하는 원심분리 수처리 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 청구항 9

제3항에 있어서, 상기 설비보호제 투입 장치는

설비보호제 보관 탱크;

상기 설비보호제 상부에 고정 설치되고 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제를 상기 팽창탱크에 투입하여 상기 팽창수의 pH 농도를 조절하는 설비보호제 투입 펌프;

상기 설비보호제 투입 펌프에 연결되고 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제 흡입시 이물질 흡입을 방지하는 스트레이너 풋 밸브로 이루어진 제1 밸브;

상기 설비보호제 투입 펌프에 연결되고 토출되는 설비보호제의 역류를 방지하는 사이폰 체크 밸브로 이루어진 제2 밸브; 및

상기 팽창탱크의 하부에 설치되고 상기 팽창탱크로 인입되는 팽창수의 pH 농도를 실시간 측정하는 pH 측정 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 청구항 10

제3항에 있어서,

상기 자동제어반의 하부에 설치되어 복수의 배관 및 밸브들, 펌프를 수용하고, 상부에 냉난방 배관과 연결되는 팽창수 인입관과 토출관 및 보급수 배관과 연결되는 보급수 인입관이 설치되는 시스템박스를 포함하는 것을 특징으로 하는 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 기수 분리를 통해 냉난방 배관의 압력을 조절하고 인입되는 팽창수의 pH농도에 따라 설비보호제를 투입하여 냉난방수의 수질을 관리함으로써 배관 부식을 방지 및 억제하여 안정적인 운전과 냉난방 효율을 향상시킬 수 있는 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0003] 지역난방 및 중앙난방 방식의 공동주택의 경우 보일러 또는 열교환기로부터 발생된 온수가 각 세대의 난방을 위해 순환되면서 열을 공급하는 밀폐형 난방 시스템을 형성한다.
- [0004] 냉난방 배관(piping)은 탄소강, 주철, 동, 알루미늄, 스테인리스 등의 다종의 금속소재로 이루어져 있으며, 이들 금속은 난방수 속에 부식인자 즉, 용존산소, pH 등에 의해서 부식될 수 있는 환경과 물속에 경도성분으로부터 스케일이 형성될 수 있는 환경에 노출되어 있다. 배관에 사용되는 금속종류는 다음 표1과 같다.

표 1

| 위생배관<br>(온수, 급수)  | 냉난방배관              |            |                |             | 펌프, 밸브,<br>연결관 등 |
|-------------------|--------------------|------------|----------------|-------------|------------------|
|                   | 형주관, 입상관           | 난방 코일      | 분배기            | 열 교환기       |                  |
| 스테인리스관<br>동관, PE관 | 흑관, 백관, 동관, 스테인리스관 | 동관,<br>엑셀관 | 주철, 동,<br>알루미늄 | 동,<br>스테인리스 | 주철, 탄소강, 황<br>동  |

- [0006] 또한, 냉난방수와 보급수로 상수도 또는 지하수를 사용하게 되고 이와 같은 물에는 염소이온과 같은 부식성이 강한 이온들이 함유되어 있고 용존산소가 녹아 있어서 부식을 일으키는 용존산소가 지속적으로 유입될 수 있다.
- [0007] 아울러, 난방수의 온도가 55~60℃로 온도가 상승하면 화학반응 속도가 빨라지므로 부식성이 함께 증가하고, 스케일의 구성 성분인 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)은 온도가 상승함에 따라 용해도가 감소하여 스케일 발생이 증가하게 된다.
- [0008] 따라서, 이와 같은 현상을 억제하기 위해서는 반드시 냉난방수의 수질관리가 필요하다.
- [0009] 현재 [지식경제부 고시 제2012-164호] 『주택건설기준 등에 관한 규정 제37조제3항에 따른 중앙집중난방방식의 공동주택에 대한 난방계량기 등의 설치 기준』 제2조8항에는 공동주택단지의 기계실에는 난방수의 수질관리를 위하여 수처리제가 주입될 수 있도록 펌프 및 용기 등을 설치하고, 제4조1항에는 공동주택관리주체는 매년 1회 이상 입상관 내부의 난방수 오염여부를 점검하고 필요한 경우 난방수를 순환시켜 일부 또는 전체를 교체하며, 난방수의 적정 수소이온농도(8.0)가 유지되도록 적절한 양의 수처리제를 주입하는 등의 조치를 하고, 그외 난방손실을 방지하기 위하여 탁도(10FTU이하), 칼슘경도(50mg/L이하), 철(1mg/L이하) 등의 수질관리는 자율적으로 시행할 수 있다고 고시하고 있다.
- [0010] 그에 따라 지역난방 및 중앙난방 방식의 공동주택에서는 이와 같은 난방순환수에 적용되는 밀폐시스템 전용 설비보호제를 연 1~2회 투입하여 탄소강, 스테인리스강, 동, 알루미늄 등 다종 금속의 부식을 억제하기 위한 유지관리를 하고 있다.
- [0011] 그러나, 이와 같은 방법은 특히 거주하는 세대수가 많은 아파트의 경우 연 1~2회 다량의 설비 보호제 투입을 위한 유지관리비용이 소모되며, 주기적인 수질분석을 통해 수질관리가 이루어지기 보다는 연 1~2회 냉방 또는 난방을 가동하기 위한 여름, 겨울철이 다가오기 전에 설비보호제가 투입되는 경우가 대부분이다.
- [0012] 한국 등록특허공보 제10-1303228(2013.08.28)호는 밀폐형 난방수계 배관설비 보호제 조성물에 관한 것으로, 다종 금속재 설비로 구성된 밀폐형 난방수계 배관설비 보호제 조성물에 있어서, 분산제로서 PESA(Polyepoxyauccinic acid) 혹은 AMPS 중 어느 하나의 분산제 0.2~1.3 중량부와, 탈산소제로서 카보하이드라지드(Carbohydrazide) 1.2~5 중량부와, 방식제로서 아질산나트륨 2~4 중량부와, 경도억제제로 EDTA 4Na

0.5~1.8 중량부와, 동부식방지제로 MBT Na 0.8~1.5 중량부 및 물(증류수) 86.4~95.3 중량부 비로 제조된 것을 특징으로 한다.

- [0013] 한국 등록특허공보 제10-1110194(2012.01.19)호는 냉난방시스템용 팽창기체 분리장치에 관한 것으로, 냉난방시스템으로부터 릴리프밸브가 장착된 팽창관이 연장되어 팽창탱크와 연결 설치되고, 상기 팽창탱크로부터 압력유지펌프와 밸브기구가 장착된 가압배관이 연장되어 냉난방시스템과 연결 설치되며, 상기 팽창탱크의 상부측에는 오버플로우관과 보급수배관이 연결 설치되고, 상기 팽창탱크의 상부면에는 진공파쇄밸브와 기체제거밸브가 설치되며, 상기 팽창탱크의 내부에는 보급수배관에 장착된 밸브기구를 제어하는 수위레벨센서와, 팽창관의 끝단에 구비되어 냉난방용 배관수를 미세입자로 분무시키는 분사노즐이 설치되고, 상기 팽창탱크의 하부측에는 드레인밸브가 장착된 드레인배관이 연결 설치된 진공탈기 방식의 팽창기체 분리장치에 있어서, 상기 팽창관으로부터 공급밸브가 장착된 제 2팽창관이 분기되고, 상기 제 2팽창관이 용존산소제거기와 연결 설치되며, 상기 용존산소제거기로부터 공급펌프와 체크밸브가 장착된 회수관이 연장되고, 상기 회수관이 팽창탱크와 연결 설치되며, 상기 공급밸브는 비례제어식 전동 솔레노이드 밸브 또는 릴리프밸브 중에서 택일한 밸브가 사용되며, 상기 용존산소제거기는 에어벤트와 수위센서와 드레인수단이 장착된 압력탱크가 되는 것을 특징으로 한다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1303228(2013.08.28)호  
(특허문헌 0002) 한국 등록특허공보 제10-1110194(2012.01.19)호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0016] 본 발명의 일 실시예는 팽창탱크에 설비보호제 투입 장치를 설치하고 팽창탱크 내 격막튜브(bladder)를 통해 팽창수의 공기 접촉 및 외부 혼입을 차단하고 팽창수의 pH 농도에 따라 설비보호제를 투입하여 난방수의 적정 수소이온농도가 유지되도록 하여 배관 부식을 방지 및 억제하고 냉난방수의 수질을 관리할 수 있도록 하는 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템을 제공하고자 한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예는 팽창탱크에 설비보호제 투입 장치를 설치하고 팽창탱크와 배관의 압력차이를 이용한 기수분리로 팽창수에 함유된 용존산소를 제거하고 팽창수의 pH 농도에 따라 설비보호제를 투입하여 난방수의 적정 수소이온농도가 유지되도록 하여 배관의 부식을 억제하고 냉난방수의 수질을 관리할 수 있도록 하는 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템을 제공하고자 한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예는 팽창탱크에 설비보호제 투입 장치를 설치하고 배관수의 용존산소를 강제 탈기시키고 수처리 및 배관수에 함유된 이물질 제거를 주기적인 설비보호제 투입을 통해 난방수의 적정 수소이온농도가 유지되도록 하여 배관의 부식을 방지하고 냉난방수의 수질을 관리할 수 있도록 하는 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0020] 실시예들 중에서, 설비보호제 투입 장치는 설비보호제 보관 탱크, 상기 설비보호제 보관 탱크 상부에 고정 체결되고 팽창수의 pH농도에 기준치를 유지하도록 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제를 흡입하여 냉난방 시스템의 팽창탱크에 투입하는 설비보호제 투입 펌프, 상기 설비보호제 투입 펌프의 흡입구에 설치되어 상기 설비보호제 보관 탱크 내부로 인입되는 제1 밸브와 배출구에 설치되는 제2 밸브를 구비하는 복수의 밸브들, 및 상기 팽창탱크의 팽창수 pH 농도를 측정하고 측정된 pH 농도에 따라 상기 설비보호제 투입 펌프가 가동되도록 하는 pH측정센서를 포함한다.
- [0021] 상기 복수의 밸브들은 상기 설비보호제 투입 펌프의 흡입측 파이프 입구에 설치되고 상기 설비보호제 보관 탱크

에 보관된 설비보호제 투입시 이물질이 흡입되지 않도록 차단하는 스트레이너 풋 밸브, 및 상기 설비보호제 투입 펌프의 배출측 파이프 출구에 설치되고 사이폰 현상 및 펌프로의 역류를 방지하는 사이폰 방지 체크밸브를 포함할 수 있다.

- [0022] 실시예들 중에서 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템은, 내부에 신축성 재질로 이루어진 격막튜브를 설치하고 상기 격막튜브에 의해 내부를 공기실과 수실로 구획하여 상기 수실에 수용된 팽창수의 외부 공기의 접촉 및 혼입을 차단하는 팽창탱크, 상기 팽창탱크 외측에 고정시켜 설치하고 상기 팽창탱크에 인입되는 팽창수의 pH 농도를 실시간으로 측정하여 상기 팽창수의 pH 농도가 기준치를 유지하도록 상기 팽창탱크에 설비보호제를 투입하는 설비보호제 투입 장치, 및 상기 측정된 팽창수의 pH 농도에 따라 상기 설비보호제 투입 장치를 제어하여 설비보호제의 자동 투입을 수행하고 냉난방 운전 상태를 사용자가 직관적으로 알 수 있게 제공하는 자동제어반을 포함한다.
- [0023] 상기 팽창탱크의 상부에 통기관 및 자동 공기 배출 밸브를 각각 설치하고 상기 통기관에 의해 상기 팽창탱크의 내부를 대기압 상태로 유지시켜 고압의 팽창수가 상기 격막튜브 내부로 인입시 기수 분리하여 분리된 기체 성분을 외부로 배출시키는 팽창 기수 분리를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 팽창탱크 상부에 진공배관을 통해 진공펌프를 연결하고 타측에 자동 공기 배출 밸브를 설치하여 상기 진공펌프에 의해 보충수가 채워지지 않은 상기 팽창탱크 내부 공간의 압력을 강제로 낮추어 압력차를 발생시켜 상기 보충수로부터 기체성분을 분리하고 분리된 기체성분을 외부로 배출시키는 팽창 기체 분리를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 팽창 기체 분리는 상기 진공배관에 진공센서와 진공계 및 진공 파쇄 밸브를 각각 설치하고 상기 팽창탱크 내부 공간의 압력을 감지하여 감지된 압력이 기준압력 이하로 감압된 경우에 외부 공기를 일부 유입하여 진공을 파쇄할 수 있다.
- [0026] 팽창수 인입관을 통해 인입되는 팽창수를 자력을 통해 수처리하는 자기 수처리를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 자기 수처리 후단에 설치하고 상기 자기 수처리된 팽창수에 함유된 이물질을 원심력과 중력을 통해 분리하여 제거하는 원심분리 수처리 필터를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 설비보호제 투입 장치는 설비보호제 보관 탱크, 상기 설비보호제 상부에 고정 설치되고 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제를 상기 팽창탱크에 투입하여 상기 팽창수의 pH 농도를 조절하는 설비보호제 투입 펌프, 상기 설비보호제 투입 펌프에 연결되고 상기 설비보호제 보관 탱크에 보관된 설비보호제 흡입시 이물질 흡입을 방지하는 스트레이너 풋 밸브로 이루어진 제1 밸브, 상기 설비보호제 투입 펌프에 연결되고 토출되는 설비보호제의 역류를 방지하는 사이폰 체크 밸브로 이루어진 제2 밸브, 및 상기 팽창탱크의 하부에 설치되고 상기 팽창탱크로 인입되는 팽창수의 pH 농도를 실시간 측정하는 pH 측정 센서를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 자동제어반의 하부에 설치되어 복수의 배관 및 밸브들, 펌프를 수용하고, 상부에 냉난방 배관과 연결되는 팽창수 인입관과 토출관 및 보급수 배관과 연결되는 보급수 인입관이 설치되는 시스템박스를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0031] 개시된 기술은 다음의 효과를 가질 수 있다. 다만, 특정 실시예가 다음의 효과를 전부 포함하여야 한다거나 다음의 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템은 팽창탱크에 설비보호제 투입 장치를 설치하여 시스템 가동 중에도 주기적인 설비보호제를 투입하여 난방수의 수소이온농도를 적정 유지하고 배관수의 공기 접촉 및 외부 혼입을 차단하여 배관의 부식을 방지할 뿐만 아니라 팽창탱크와 배관의 압력차이를 이용하여 팽창수에 함유된 기체 성분을 분리함으로써 배관의 부식을 억제할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템은 팽창탱크 내부 공간의 압력을 진공펌프에 의해 강제로 낮추어 팽창탱크 내부에 인입된 팽창수에 함유된 기체 성분이 용이하게 분리됨으로써 공기의 분리 효과가 현저히 향상되어 배관의 부식을 크게 억제하여 냉난방 시스템의 안정적인 운전이 이루어질 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템은 냉난방 배관으로부터 팽창수를 팽창탱크로 유도하는 팽창수 인입관에 자력 및 원심분리에 의한 수처리를 통해 회수되는 배관수의 스케일

및 이물질을 제거할 수 있어 냉난방 효율을 향상시킬 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템은 인입된 팽창수의 pH 농도를 측정하여 pH 농도가 기준치 이상으로 항상 유지될 수 있도록 설비보호제를 투입함으로써 효율적인 냉난방수의 수질관리를 통해 냉난방 배관의 부식을 억제할 수 있고 배관 교체비용의 절감, 유지관리비용의 절감, 열교환기 열판세척 주기의 연장 효과가 있다.

[0036] 따라서, 본 발명은 배관 내 부식 및 스케일로 인한 이물질 발생이 방지되므로 세대 열계량 장치 유량부 고장 감소, 스트레이너 막힘 감소 및 정유량 밸브 고착 현상이 감소되며, 열교환기 및 코일전열 효율의 증대로 난방공 급온도를 낮출 수 있어 열손실 감소에 따른 공동 난방비가 감소되며, 열이송 능력이 증대됨으로써 동력비가 절감될 수 있다.

[0037] 그리고, 이러한 수처리 기능을 팽창 기체 분리기와 하나로 통합하여 기계실의 공간 활용의 증대 및 배관의 간소화로 전체 장비의 소형화를 구현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0039] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방시스템의 제1 실시예를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.

도 4 및 도 5는 도 1에 있는 설비보호제 투입 장치를 나타내는 사시도 및 분해 사시도이다.

도 6은 일 실시예에 따른 압축기 부착형 밀폐식 팽창탱크가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 7f는 도 6에 있는 냉난방 시스템의 운전에 따른 자동조작반의 터치스크린 화면 예시도이다.

도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템의 제2 실시예를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.

도 11은 일 실시예에 따른 팽창 기수 분리기가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 12a 내지 12i는 도 11에 있는 냉난방 시스템의 운전에 따른 자동조작반의 터치스크린 화면 예시도이다.

도 13 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템의 제3 실시예를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.

도 16은 일 실시예에 따른 팽창 기체 분리기가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 17a 내지 17j는 도 16에 있는 냉난방 시스템의 운전에 따른 자동조작반의 터치스크린 화면 예시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0041] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0042] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0043] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃

하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0044] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다"또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0045] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0047] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템의 제1 실시예를 나타내는 도면들로, 특히 압축기 부착형 밀폐식 팽창탱크를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.
- [0048] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 압축기 부착형 밀폐식 팽창탱크(100)는 탱크본체(110), 자동제어반(120), 공기압축기(130) 및 설비보호제 투입장치(140)를 포함하여 구성된다.
- [0049] 탱크본체(110)는 팽창탱크(100) 전체 외관을 형성하면서 내부가 비어 있는 용기 형태로, 일정한 강도를 가지는 철강재나 복합소재의 압력용기로 제작될 수 있다. 탱크본체(110)는 내부에 상하로 길게 고정 배치되는 격막튜브(Bladder)(111)를 포함하고, 상부에 팽창수 인입/토출관(113)이 마련되어 인입되는 팽창수가 격막튜브(111)에 수용되고 격막튜브(111)에 수용된 팽창수가 팽창수 인입/토출관(113)을 통해 토출될 수 있다. 탱크본체(110)는 격막튜브(111)에 의해 팽창수가 인입되어 저장되는 수실과 공기 등과 같은 압축성 유체가 채워진 공기실로 구획되게 된다.
- [0050] 격막튜브(111)는 신축 및 팽창 가능하도록 고무 등과 같은 신축성이 우수한 재질 등으로 제작될 수 있다. 격막튜브(111)는 내부에 팽창수 인입/토출관(113)에 연결되어 팽창수가 내부로 인입 또는 토출될 수 있도록 호스(115)가 설치될 수 있다. 이때, 호스(115)는 격막튜브(111)와 동일한 고무 재질로 이루어질 수 있다.
- [0051] 팽창수 인입/토출관(113)은 냉난방 시스템의 냉난방 배관(미도시)과 연결되어 배관수(팽창수)를 탱크본체(110)로 인입하거나 토출할 수 있게 한다. 여기에서, 팽창수는 배관의 온도에 의해 팽창된 배관수를 의미하는 것으로, 이하에서는 배관수와 팽창수를 상황에 따라 서로 혼용하여 사용하고 있지만 실질적으로 동일한 의미임을 밝혀둔다.
- [0052] 호스(115)는 격막튜브(111) 내부에 설치되고 격막튜브(111) 내부의 수위가 매우 낮을 경우에도 빨대 원리와 같이 압력차이에 의해 팽창수의 토출이 더욱 용이하게 하는 역할을 한다.
- [0053] 탱크본체(110)는 상부에 압력센서(117)가 설치되고, 하부에 드레인 노즐(119)이 설치된다.
- [0054] 압력센서(117)는 격막튜브(111)에 의해 구획되어 형성된 탱크본체(110) 내부의 공기실 압력을 감지하는 역할을 한다.
- [0055] 드레인 노즐(119)은 나사플러그가 체결되어 항상 닫혀 있으나 격막튜브(111)의 파손이 감지된 경우에 체결된 나사플러그를 개방하여 격막튜브(111)의 교체 작업 전에 공기실로 흘러나온 팽창수를 드레인시켜 격막튜브(111)의 교체 작업을 원활히 수행할 수 있게 한다.
- [0056] 자동 제어반(120)은 탱크본체(110)의 외부에 부착 설치되고 냉난방 시스템의 운전 조작 및 가동 상태를 모니터링할 수 있도록 터치스크린(121)을 포함하여 구성된다.
- [0057] 공기 압축기(130)는 탱크본체(110)의 외부에 부착 설치되고 탱크본체(110) 내부의 공기실에 공기를 주입할 수 있도록 에어배관(131)을 통해 탱크본체(110)와 연결할 수 있다. 공기 압축기(130)가 탱크본체(110)에 부착됨으로써 팽창탱크(100) 설치 현장마다 공기의 주입 및 배출을 위한 별도 장비들을 가지고 이동해야 하는 번거로움을 해소할 수 있다.
- [0058] 공기 압축기(130)는 잔압 제거 밸브(133), 파손 감지 센서(135), 에어 배출 밸브(137) 및 드레인 밸브(139)를 포함하여 구성된다.
- [0059] 잔압 제거 밸브(133)는 공기 압축기(130)와 에어배관(131) 사이에 설치되고 공기압축기(130) 기동 정지 후에 에

에배관(131)에 잔류하는 압축공기에 의한 잔류압력을 제거하는 역할을 한다.

[0060] 파손 감지 센서(135)는 격막튜브(111)가 파손되어 에어배관(131)을 통해 오버플로우되는 팽창수를 감지하여 격막튜브(111)의 파손을 감지하는 역할을 한다.

[0061] 에어 배출 밸브(137)는 탱크본체(110) 내 공기실의 공기를 강제로 배출시켜 공기실 압력을 낮추는 역할을 한다.

[0062] 드레인 밸브(139)는 공기압축기(130)의 응축수를 수동으로 배출시키는 역할을 한다.

[0063] 설비보호제 투입 장치(140)는 설비보호제 보관 탱크(141), 설비보호제 투입 펌프(143), 복수의 밸브들(145) 및 pH측정센서(147)를 포함하여 구성된다.

[0064] 설비보호제 보관 탱크(141)는 설비보호제 수용 용기를 의미한다.

[0065] 설비보호제는 중앙난방 및 지역난방식 빌딩 및 아파트에 설치된 난방순환수(난방 2차측)에 적용되는 밀폐용 부식방지제로 연 1~2회 주입으로 탄소강, 스테인레스강, 동, 알루미늄 등의 다종금속 재질에 탁월한 부식억제 효과를 발휘함으로써 부식 파열에 의한 시설보수 유지비를 최소화시킬 수 있는 전용 수처리제이다. 설비보호제는 부동태필름 형성, 산화피막 형성, 흡착피막 형성을 통해 배관 내 부식 및 스케일로 인한 이물질 발생을 방지한다. 여기에서, 부동태필름 형성은 금속을 산화시켜 원래상태의 결정구조보다 더욱 치밀한 결정구조를 부동태화시켜 강력한 방식피막을 이룬다. 산화피막 형성은 철표면에 흡착된 부식방지제의 일부성분이  $Fe^{2+}$  이온과 흡착물을 이루고 이것이 용존산소에 의해서 산화되어 불용성 피막을 형성한다. 흡착피막 형성은 금속표면에 부식방지제가 직접 흡착하여 피막을 형성시킴으로써 수계와 차단된 부도체 필름을 이룬다. 지식경제부 고시 제2012-164호에서의 이상적인 난방수 수질관리 기준은 다음 표 2와 같다.

표 2

|               |          |
|---------------|----------|
| pH(수소이온 농도지수) | 8~10     |
| Ca-H(칼슘경도)    | 25~50ppm |
| Total-Fe(전철)  | 1ppm     |
| Turbidity(탁도) | 10FTU 이하 |

[0066]

[0067] 일 실시예에서, 난방수 설비보호제는 상기와 같은 수질관리가 가능하도록 개발된 약품으로서, pH 조절 뿐만 아니라 방식작용을 동시에 처리해주는 약품이다. 실제 금속별 부식 억제 pH 범위는 탄소강 11~11.8, 알루미늄 7전후, 동 8.5~9.2, 스테인레스 11~11.8로 pH에만 의존하는 부식방지제의 경우에는 모든 금속을 커버할 수 없다. 반면, 설비보호제는 다종 금속에 맞게 개발된 제품이다.

[0068] 설비보호제 투입 펌프(143)는 펌프 동작에 의해 설비보호제 보관 탱크(141)에 수용된 설비보호제를 탱크본체(110)로 투입하는 역할을 한다.

[0069] 복수의 밸브들(145)은 설비보호제 투입 펌프(143)의 흡입측 파이프 입구에 설치되는 제1 밸브(145a)와, 배출측 파이프 출구에 설치되는 제2 밸브(145b)를 포함하여 구성된다. 여기에서, 제1 밸브(145a)는 스트레이너 풋 밸브(strainer foot valve)이고, 제2 밸브(145b)는 사이폰 체크 밸브(siphon check valve)로 구현할 수 있다.

[0070] pH측정센서(147)는 탱크본체(110)의 하부 일측에 설치되고 탱크본체(110)로 인입되는 팽창수의 pH 농도를 측정한다. 여기에서, pH측정센서(147)에서 측정된 pH농도가 기준치 이하로 낮게 감지된 경우에 설비보호제 투입 펌프(143)가 작동하여 설비보호제 보관 탱크(141)에 보관된 설비보호제를 투입할 수 있게 한다. 일 실시예에서, pH 농도를 측정하여 설비보호제를 투입시 투입량은 다음 수학적식을 통해 산출할 수 있다.

[0071] [수학적식1]

[0072] 난방수 설비보호제 투입량 = 난방평수 x 5kg x 0.02 (사용농도 2ppm)

[0073] 예를 들면, 난방평수가 32평일 경우 설비보호제 3.2kg를 투입하면 된다.

- [0075] 도 4는 도 1에 있는 설비보호제 투입 장치(140)를 나타내는 사시도면이고, 도 5는 도 4에 있는 설비보호제 보관 탱크(141)와 설비보호제 투입 펌프(143)의 결합 상태를 나타내는 도면이다
- [0076] 도 4 및 도 5를 참조하면, 설비보호제 투입 장치(140)는 설비보호제 보관 탱크(141)와 설비보호제 투입 펌프(143)가 볼트 등의 체결부재(150)를 통해 상호 고정 체결되게 된다.
- [0077] 설비보호제 보관 탱크(141)는 내부가 비어 있는 대략 사각의 용기 형태로, 상부에 뚜껑을 통해 설비보호제를 투입하여 내부에 보관할 수 있게 구성된다. 설비보호제 보관 탱크(141)의 상면에는 설비보호제 투입 펌프(143)가 체결부재(150)를 통해 고정 체결된다. 설비보호제 투입 펌프(143)에는 복수의 밸브들(145)이 연결되고, 복수의 밸브들(145) 중 제1 밸브(145a)는 설비보호제 보관 탱크(141) 내부로 인입되고 제2 밸브(145b)는 탱크본체(110) 측 배관에 연결된다.
- [0078]
- [0079] 도 6은 일 실시예에 따른 밀폐식 팽창탱크(100)가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 7a 내지 7f는 도 6에 있는 냉난방 시스템의 운전에 따른 팽창탱크 상태를 자동제어반의 터치스크린에 표시하는 화면 예시도이다.
- [0080] 일반적으로, 냉난방 시스템은 지역냉난방이 활성화되고 있다. 지역냉난방은 일개의 도시 또는 일정한 지역 내의 주거용, 상업용, 공공용 수용가에 집중된 열원시설(예를 들어, 열병합발전소)에서 그들이 필요로 하는 냉난방 및 급탕 등에 필요한 열을 개별의 열생산시설(유류, 가스보일러)을 갖추지 않고 집중화된 열원시설로부터 경제적으로 생산된 열을 배관망을 통하여 공급함으로써, 에너지를 효율적으로 관리할 수 있기 때문에 최소한의 에너지를 사용하여 최대의 효과를 가질 수 있는 것이다.
- [0081] 이와 같은 냉난방 시스템은 도 6에 나타난 바와 같이, 열원시설에서 만들어진 열매체 즉, 냉난방수를 순환 배관계를 통하여 냉난방세대로 공급 및 회수하게 된다. 여기서, 열매체로 주로 사용되는 물은 지역냉난방의 특성상 대체로 115℃ 정도의 중온수로 가열하여 배관을 통하여 순환시키게 된다. 이때, 지역냉난방 측에서 공급되는 중온수(115℃)는 보일러 또는 열교환기 등의 열원설비에서 60℃ 정도의 난방수로 열교환 후 냉난방세대로 공급된다. 냉난방 세대에 공급된 난방수는 세대 난방 후 40~45℃로 환수되어 순환펌프를 통해 열교환기로 회수되어 재공급되게 된다. 이때, 순환펌프 흡입 전단에서 발생하는 팽창수를 일 실시예에 따른 압축기 부착형 밀폐식 팽창탱크(100)로 연결하여 팽창수 흡입 또는 회수를 반복하며 배관 압력을 적절하게 조정하게 된다. 난방 환수관에서 팽창되는 배관수가 배관수가 일 실시예에 따른 압축기 부착형 밀폐식 팽창탱크(100)로 인입 또는 난방 환수관으로 다시 배관수로 환원시켜주는 팽창수 인입/토출관(113)의 일측에는 누수 등으로 인해 냉난방수가 부족시 상수도 또는 지하수를 통해 보급되는 보급수 인입관이 연결되어 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 팽창탱크(100) 최초 설치시에는 탱크본체(110) 내부에 설치되는 격막튜브(111)는 수축되어 아무 것도 없으며, 이때, 자동제어반(120)은 터치스크린(121)에 도 7a와 같은 운전 준비 화면을 표시하여 관리자로 하여금 압력을 설정하여 탱크본체(110) 내 공기실에 설정압력까지 공기압축기(130)를 통해 압축공기를 충전시킬 수 있도록 한다.
- [0083] 도 7a를 보면, 터치스크린(121)에는 날짜 및 시간 정보가 표시되고, 설정압력과 현재압력이 수치 표시되고 탱크수위가 백분위로 표시되며 팽창수의 pH농도가 표시되고 공기압축기(130)에서 공기실로 압축공기가 주입되고 있는 상태임을 표시하여 관리자로 하여금 운전 준비 상태를 모니터링할 수 있도록 한다.
- [0084] 자동제어반(120)은 탱크본체(110) 내 공기실의 현재압력이 설정압력까지 충전된 경우에 공기압축기(130) 기동을 정지시킨다. 이때, 터치스크린(121) 화면에는 도 7b와 같이, 현재압력이 수치 표시되어 설정압력에 도달되었음을 관리자가 알 수 있도록 한다.
- [0085] 한편, 시스템 냉난방 운전 상태에서 난방수 온도가 상승하면 난방수가 팽창하여 냉난방 배관 압력이 상승하게 된다. 이때, 설정압력 이상으로 난방수 압력이 상승하면 일 실시예에 따른 팽창탱크(100)의 탱크본체(110) 내부에 설치된 격막튜브(112)로 팽창수가 인입하여 탱크본체(110) 내의 수실 체적은 증가하는 반면 공기실 체적은 감소하게 된다. 이때, 자동제어반(120)은 탱크본체(110) 내 공기실의 압력이 설정압력보다 높을 경우 에어 배출 밸브(137)를 개방시켜 설정압력까지 공기를 강제로 배출시킨 후 에어 배출 밸브(137)를 폐쇄시킬 수 있게 한다. 자동제어반(120)은 도 7c 및 7d와 같이 터치스크린(121)에 현재압력, 탱크수위 및 팽창수의 pH농도를 표시하여 관리자로 하여금 냉난방 배관의 압력, 탱크수위 및 팽창수의 pH농도를 모니터링할 수 있게 함과 아울러 압력 조절 상태를 모니터링할 수 있게 한다.

- [0086] 이때, 탱크본체(110) 내부로 인입된 팽창수의 pH농도를 pH측정센서(147)를 통해 실시간으로 측정하고, 측정된 팽창수의 pH농도가 기준치, 예를 들면 pH 8~10 이하인 경우에 설비보호제 투입 장치(140)의 설비보호제 투입 펌프(143)를 가동시켜 약품탱크(141)에 보관된 난방수 설비보호제를 흡입하여 탱크본체(110) 내에 투입한다. 여기에서, 설비보호제 투입 펌프(143)의 흡입측 파이프 입구에는 스트레이너 풋 밸브(145a)를 설치하여 설비보호제 내부의 이물질이 흡입되지 않도록 차단한다. 그리고, 설비보호제 투입 펌프(143)의 공급측에는 사이폰 방지 체크밸브(145b)가 설치되어 사이폰현상 및 펌프로의 역류를 방지한다. pH 측정 센서(147)에 의해 실시간으로 측정되는 팽창수의 pH농도가 설비보호제 투입에 의해 기준치 이상으로 상승한 경우에는 설비보호제 투입 펌프(143)를 정지시켜 설비보호제 투입을 정지시킨다.
- [0087] 시스템 냉난방 운전 정지 상태에서 난방수 온도가 하강하여 난방수가 수축할 경우 냉난방 배관 압력이 설정압력 이하로 하강하게 되면 압력차에 의해 격막튜브(111) 내부의 팽창수가 냉난방 배관으로 토출되게 된다. 이에 따라 격막튜브(111) 내부의 팽창수 수위가 떨어지면서 수실의 체적은 감소하고 반대로 공기실의 체적은 증가하여 공기실의 압력이 하강하게 된다. 이때, 자동제어반(120)은 압력센서(117)에 의해 공기실의 압력 하강을 감지하게 되면 공기압축기(130)를 기동시켜 공기실에 압축공기를 주입하여 공기실의 압력을 설정압력까지 높이게 된다. 도 7e 및 7f에 보여진 바와 같이, 터치스크린(121)에는 냉난방 배관 압력이 하강함에 따라 팽창수가 토출되어 탱크수위가 40%로 하강함에 따라 공기실의 현재압력이 설정압력 5.0kg/cm<sup>2</sup> 보다 낮은 4.0kg/cm<sup>2</sup>로 하강한 상태가 표시되고, 공기압축기(130) 기동에 의해 설정압력까지 압축공기가 인입되어 현재압력이 설정압력에 도달되었음을 표시하게 된다.
- [0088] 시스템 냉난방 운전시 냉난방수의 압력 및 온도 변화에 따라 압력 조절 및 설비보호제 투입 과정이 반복적으로 이루어져 안정적 운영을 도모할 수 있게 한다.
- [0089] 한편, 공기압축기(130) 전단에 설치된 잔압 제거 밸브(133)는 공기압축기(130) 기동 정지 후 잔류 압축공기를 제거하여 공기압축기(130) 재기동시에 과도한 고압의 공기가 인입되는 것을 방지할 수 있게 한다.
- [0090] 한편, 파손감지센서(135)는 격막튜브(111)가 파손되는 경우에는 격막튜브(111) 내부에 수용된 팽창수가 에어배관(131)을 통해 오버플로우되는 수분 감지로 격막튜브(111)의 파손을 감지할 수 있다. 자동제어반(120)은 파손감지센서(135)에서 격막튜브(111)의 파손이 감지된 경우에 알람을 통해 경보를 울려 관리자로 하여금 격막튜브(111)의 파손을 인지하고 교체할 수 있게 한다.
- [0092] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템의 제2 실시예를 나타내는 도면들로, 냉난방 시스템 배관 압력을 유지하는 팽창 기수 분리기에 적용된 경우를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.
- [0093] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 팽창 기수 분리기(200)는 팽창수를 저장하는 팽창탱크(210), 자동제어반(220), 각종 배관 및 밸브, 펌프 등이 수용되는 시스템박스(230) 및 설비보호제 투입 장치(240)를 포함하여 구성된다.
- [0094] 팽창탱크(210)는 배관 내의 온도 변화에 따라 배관수의 열팽창 또는 열수축에 의해 압력이 상승 또는 하강할 때 온도가 높아져 부피가 증가한 물이 저장되거나 배관 내의 압력이 낮아졌을 때 물이 빠져나가며 배관 내의 공기를 탈기하는 역할을 한다.
- [0095] 팽창탱크(210)는 내부에 공간을 설치되고 인입된 팽창수가 외부 공기와 접촉되지 않고 항상 밀폐된 상태를 유지할 수 있게 하며 내부에 물이 저장되어 수실이 되는 격막튜브(bladder)(211)를 포함하여 구성된다. 팽창탱크(210) 상부에는 자동 공기 배출 밸브(213)와 통기관(215)이 설치되고, 하부에는 자동 드레인 밸브(217) 및 레벨센서(219)가 설치된다.
- [0096] 레벨 센서(219)는 팽창탱크(210)의 수위를 감지하는 역할을 한다.
- [0097] 여기에서, 자동 드레인 밸브(217)는 레벨 센서(219)에 의해 감지된 팽창탱크(210)의 수위가 80% 이상 상승하게 될 때 자동 개방되어 인입되는 팽창수를 외부 배출하여 수위를 조절할 수 있게 한다.
- [0098] 자동제어반(220)은 관리자 조작에 따른 냉난방 시스템의 운전 제어 및 운전 상태 표시 기능을 포함한다. 자동제어반(220)은 터치스크린(221)을 포함하여 구성된다. 일 실시예에서, 자동제어반(220)은 팽창탱크 수위제어, 압력제어 및 팽창수 pH농도를 제어할 수 있는 기능 및 배관 압력, 탱크 수위, pH농도 표시기능을 수행할 수 있다.

- [0099] 시스템박스(230)는 복수의 배관들(310)과 밸브들(320), 압력센서(330) 그리고 펌창수 토출 펌프(340)를 포함하여 구성된다.
- [0100] 복수의 배관들(310)은 펌창수 인입관(311)과 토출관(313), 보급수 인입관(315)을 포함한다.
- [0101] 복수의 밸브들(320)은 스트레이너(321,322), 유량조절밸브(323,324), 자동압력 펌창수 제어밸브(325), 감압변(326), 자동 보급수 조절밸브(327), 체크밸브(328) 및 바이패스(By-Pass) 밸브(329)를 포함하여 구성된다.
- [0102] 스트레이너(321,322)는 펌창수 인입관(311)과 보급수 인입관(315)에 각각 설치되고 인입되는 펌창수 및 보급수에 있는 이물질이 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0103] 유량조절밸브(323,324)는 펌창수 인입관(311) 및 토출관(313)에 각각 설치되고 인입 및 토출되는 펌창수의 유량을 조절하는 역할을 한다.
- [0104] 자동압력 펌창수 제어밸브(325)는 배관내 압력이 설정압 이상 감지되는 경우에 개방되어 고압의 펌창수가 대기압의 펌창탱크(210) 내로 인입되도록 한다. 이때, 펌창탱크(210) 내에는 헨리의 법칙에 의해 용존기체가 탈기되어 탱크 상부로 포집되게 된다. 탈기되어 펌창탱크(210) 상부에 포집된 공기는 공기배출밸브(213)를 통해 배출되게 된다.
- [0105] 감압변(relief valve)(326)은 부스터 펌프와 같이 고압 펌프를 통해 보급되는 상수도 또는 지하수를 적정한 압력으로 감압시켜 펌창탱크(210)로 공급함으로써 복수의 배관들(310)과 복수의 밸브들(320)이 고압의 보급수에 의해 파손되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0106] 자동 보급수 조절밸브(327)는 냉난방수가 부족시 개방되어 보급수 인입관(315)을 통해 인입되는 상수도 또는 지하수를 보급하는 역할을 한다.
- [0107] 체크밸브(328)는 펌창수 토출관(313)에 연결되고 토출되는 펌창수가 펌창수 토출 펌프(340)로 역류하는 것을 방지하여 펌창수 토출 펌프(340)를 보호하는 역할을 한다.
- [0108] 바이패스 밸브(329)는 보급수 인입관(315)과 펌창수 토출관(313) 사이에 연결되고 배관내 이상고압 및 기계실 정전, 냉난방 배관의 세척 등 다양한 상황에 따라 펌창 기수 분리기(200)가 정지되어 비상 운전이 불가피할 경우 수동 개방되어 냉난방 배관에 부족한 물을 보급할 수 있게 한다. 바이패스 밸브(329)가 개방될 경우 펌창 기수 분리기(200)를 거치지 않고 냉난방 배관으로 보급수가 바로 공급되어 냉난방 시스템의 원활한 운전을 도모할 수 있다.
- [0109] 압력센서(330)는 배관내 압력을 감지하여 냉난방수의 압력을 조절할 수 있게 한다.
- [0110] 펌창수 토출 펌프(340)는 냉난방 배관으로 펌창수를 환원하는 역할을 한다.
- [0111] 설비보호제 투입 장치(240)는 도 4 및 도 5에 도시된 구성과 동일하게 구성된다. 즉, 설비보호제 투입 장치(240)는 냉난방수 설비보호제를 보관하는 설비보호제 보관 탱크(241), 설비보호제 투입 펌프(243), 복수의 밸브들(245) 및 pH측정센서(247)를 포함하여 구성된다.
- [0112] 설비보호제 보관 탱크(241)는 냉난방수 설비보호제를 보관하는 용기를 의미한다.
- [0113] 설비보호제 투입 펌프(243)는 펌프 동작에 의해 설비보호제 보관 탱크(241)에 보관된 설비보호제를 펌창탱크(210) 내로 투입하는 역할을 한다.
- [0114] 복수의 밸브들(245)은 설비보호제 투입 펌프(243)의 흡입측 파이프 입구에 설치되는 제1 밸브(245a)와, 배출측 파이프 출구에 설치되는 제2 밸브(245b)를 포함하여 구성된다. 여기에서, 제1 밸브(245a)는 스트레이너 풋 밸브(strainer foot valve)이고, 제2 밸브(245b)는 사이폰 체크 밸브(siphon check valve)로 구현할 수 있다.
- [0115] pH측정센서(247)는 펌창탱크(210)의 하부 일측에 설치되고 펌창탱크(210) 내로 인입되는 펌창수의 pH 농도를 측정한다. 여기에서, pH측정센서(247)에서 측정된 pH농도가 기준치 이하로 낮게 감지된 경우에 설비보호제 투입 펌프(243)가 작동하여 설비보호제 보관 탱크(241)에 보관된 설비보호제를 투입할 수 있게 한다.
- [0117] 도 11은 일 실시예에 따른 펌창 기수 분리기(200)가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 12a 내지 12i는 도 11에 있는 냉난방 시스템의 펌창 기수 분리기를 통해 냉난방 배관의 압력을 조절하는 상태를 자동제어반의 터치스크린에 표시하는 화면 예시도이다.

- [0118] 도 11에서, 냉난방 시스템은 열원시설에서 만들어진 열매체 즉, 냉난방수를 순환 배관계를 통하여 냉난방세대로 공급 및 회수하게 된다. 여기서, 열매체로 주로 사용되는 물은 지역냉난방의 특성상 대체로 115℃ 정도의 중온수로 가열하여 배관을 통하여 순환시키게 된다. 이때, 지역난방 측에서 공급되는 중온수(115℃)는 보일러 또는 열교환기 등의 열원설비에서 60℃ 정도의 난방수로 열교환 후 냉난방세대로 공급된다. 냉난방 세대에 공급된 난방수는 세대 난방 후 40~45℃로 환수되어 순환펌프를 통해 열교환기로 회수되어 재공급되게 된다. 이때, 순환펌프 흡입 전단에서 발생하는 펌창수를 일 실시예에 따른 펌창 기수 분리기(200)로 연결하여 펌창수 흡입 또는 회수를 반복하며 배관 압력을 적절하게 조정하게 된다. 난방 환수관에서 펌창되는 배관수가 펌창 기수 분리기(200)로 인입되는 펌창수 인입관(311)과 난방 환수관으로 다시 배관수를 환원시켜주는 펌창수 토출관(313), 누수 등으로 인해 냉난방수가 부족시 상수도 또는 지하수를 통해 보급되는 보급수 인입관(315)으로 구성된다.
- [0119] 일 실시예에서, 냉난방 시스템의 기동시 자동제어반(220)은 터치스크린(221) 화면에 도 12a와 같이 현재 상태를 현시할 수 있다. 도 12a를 보면, 터치스크린(221) 화면에는 날짜 및 시간 정보가 표시되고, 설정 압력과 현재 압력이 표시되고 탱크수위 및 펌창수의 pH농도가 표시되어 관리자로 하여금 현재 압력, 수위 및 pH농도를 알 수 있게 한다.
- [0120] 냉난방 시스템의 난방 기동시 열교환기가 가동함에 따라 난방수 온도가 상승하고 이에 따라 난방수가 펌창하게 되어 냉난방 배관의 압력이 상승하게 된다. 이때, 압력센서(330)는 냉난방 배관의 압력을 실시간으로 측정하여 자동제어반(220)에 제공한다. 자동제어반(220)은 압력센서(330)에 의해 측정된 현재 압력을 도 12b에 보여진 바와 같이 터치스크린(221) 화면에 표시하고, 현재 압력이 설정압 이상일 경우에는 자동 압력 펌창수 제어밸브(325)를 개방시켜 펌창수 인입관(311)을 통해 펌창된 난방수를 인입하여 펌창탱크(210)로 인입되도록 하여 배관 압력을 조절한다. 여기에서, 고압의 펌창수가 대기압의 펌창탱크(210)로 인입되면 헨리의 법칙에 의해 용존기체가 탈기된다. 펌창탱크(210)는 통기관(215)을 통해 대기압 상태로 유지할 수 있다.
- [0121] 헨리의 법칙(Henry's law)은 일정한 온도에서 일정 부피의 액체 용매에 녹는 기체의 질량, 즉 용해도는 용매와 평형을 이루고 있는 그 기체의 부분압력에 비례한다는 법칙이다.
- [0122] 펌창탱크(210) 내 탈기된 용존기체는 상부로 포집되고 자동공기배출밸브(213)를 통해 배출되게 된다.
- [0123] 한편, 펌창탱크(210) 내 펌창수가 인입됨에 따라 탱크 수위가 상승하게 된다. 이때, 레벨 센서(219) 및 pH 측정 센서(247)는 탱크 수위 및 펌창수의 pH 농도를 실시간으로 측정하여 자동제어반(220)에 제공한다. 자동제어반(220)은 레벨 센서(219) 및 pH 측정 센서(247)에서 각각 측정된 탱크수위 및 pH농도를 터치스크린(221) 화면에 표시하여 관리자로 하여금 탱크수위 및 펌창수의 pH농도를 모니터링할 수 있게 한다. 자동제어반(220)은 펌창수의 pH농도가 기준치 즉, pH 8~10 이하인 경우에 설비보호제 투입 펌프(243)를 가동시켜 설비보호제를 투입하여 펌창수의 pH 농도가 기준치를 유지할 수 있도록 한다.
- [0124] 자동제어반(220)은 pH 측정 센서(247)에서 측정된 펌창수의 pH농도가 기준치를 유지한 경우에는 설비보호제 투입 펌프(243)의 가동을 정지시켜 설비보호제 투입을 정지한다. 이때, 터치스크린(221) 화면에는 도 12c와 같이, 현재 pH농도가 기준치 즉, pH 9.5로 조절되었음이 표시되게 된다.
- [0125] 한편, 도 12d와 같이 냉난방 배관 압력이 설정압력인 5.0kg/cm<sup>2</sup>에서 4.0kg/cm<sup>2</sup>로 하강한 경우에는 펌창수 토출 펌프(340)를 가동시켜 펌창수를 토출하여 냉난방 배관 압력을 조절한다. 도 12e와 같이 냉난방 배관 압력이 설정 압력에 도달한 경우에는 펌창수 토출 펌프(340)의 가동을 정지시킨다. 도 12f와 같이 압력 센서(330)에서 냉난방 배관 이상고압이 감지된 경우에는 자동압력 펌창수 제어밸브(325)를 개방하여 펌창수를 인입하여 압력을 조절하게 된다. 이때, 펌창탱크(210) 내 펌창수 인입으로 수위가 상승하게 된다. 도 12f와 같이 펌창수 인입량이 과다하여 80% 이상 수위가 상승하게 되면 자동제어반(220)은 만수위 경보를 울림과 동시에 펌창탱크(210) 하부의 자동 드레인 밸브(217)를 개방시켜 펌창수를 배출하여 탱크 수위가 80% 이하로 유지될 수 있도록 수위를 조절한 후 자동 드레인 밸브(217)를 폐쇄한다.
- [0126] 반대로, 도 12g와 같이, 펌창수 토출관(313) 및 펌창수 토출 펌프(340)를 통해 냉난방 배관으로 펌창수 환원 후 펌창탱크(210) 내부의 수위가 18% 이하가 되면 자동제어반(220)은 저수위 경보 울림과 동시에 자동 보급수 조절 밸브(327)를 개방시켜 보급수 인입관(315)을 통해 18% 이상의 수위가 될 때까지 펌창탱크(210)로 보급수를 인입한다. 도 12h와 같이, 탱크수위가 18% 이상이 된 경우에 자동 보급수 조절밸브(327)를 폐쇄시킨다. 여기에서, 보급수는 상수도 또는 지하수를 사용한다. 이때, 보급수 충수에 의해 펌창수의 pH농도는 하강하게 된다. 이에 따라, 펌창수의 pH농도를 pH측정센서(247)를 통해 실시간으로 측정하고, 측정된 펌창수의 pH농도가 기준치, 예를 들면 pH 8~10 이하인 경우에 설비보호제 투입 장치(240)의 설비보호제 투입 펌프(243)를 가동시켜 약품탱크

(241)에 보관된 난방수 설비보호제를 흡입하여 팽창탱크(210) 내에 투입한다. 여기에서, 설비보호제 투입 펌프(243)의 흡입측 파이프 입구에는 스트레이너 풋 밸브(245a)를 설치하여 설비보호제 내부의 이물질이 흡입되지 않도록 차단한다. 그리고, 설비보호제 투입 펌프(243)의 공급측에는 사이폰 방지 체크밸브(245b)가 설치되어 사이폰현상 및 펌프로의 역류를 방지한다. pH 측정 센서(247)에 의해 실시간으로 측정되는 팽창수의 pH농도가 설비보호제 투입에 의해 기준치 이상으로 상승한 경우에는 설비보호제 투입 펌프(243)를 정지시켜 설비보호제 투입을 정지시킨다. 도 12i에 보여진 바와 같이, 터치스크린(221)에는 현재 pH농도가 기준치로 유지되었음을 표시하게 된다.

- [0128] 도 13 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치를 구비한 냉난방 시스템의 제3 실시예를 나타내는 도면들로, 팽창 기체 분리기에 적용된 경우를 나타내는 정단면도, 측단면도 및 평면도이다.
- [0129] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 팽창 기체 분리기(400)는 팽창수를 저장하는 팽창탱크(410), 자동제어반(420), 각종 배관 및 밸브, 펌프 등이 수용되는 시스템박스(430) 및 설비보호제 투입 장치(440)를 포함하여 구성된다.
- [0130] 팽창탱크(410)는 배관 내의 온도 변화에 따라 배관수의 열팽창 또는 열수축에 의해 압력이 상승 또는 하강할 때 온도가 높아져 부피가 증가한 물이 저장되거나 배관 내의 압력이 낮아졌을 때 물이 빠져나가며 배관 내의 공기를 탈기하는 역할을 한다.
- [0131] 팽창탱크(410)는 상부에 자동 공기 배출 밸브(411), 레벨 센서(412), 진공 센서(413), 진공계(414) 및 진공 파쇄 밸브(415)가 설치되고 하부에 점검구(416) 및 자동 드레인 밸브(417)가 설치된다.
- [0132] 자동 공기 배출 밸브(411)는 팽창탱크(410) 내부의 압력차에 의해 보충수로부터 분리된 기체 성분을 외부로 배출하는 역할을 한다.
- [0133] 레벨 센서(412)는 탱크수위를 감지하고, 진공 센서(413)와 진공계(414)는 팽창탱크(410)의 상부에 보충수가 채워지지 않은 팽창탱크(410) 내부 공간의 압력을 감지하는 역할을 한다. 진공 파쇄 밸브(415)는 팽창탱크(410) 내부 공간의 압력이 기준압력 이하로 감압되는 경우 외부 공기를 일부 유입하여 진공을 파쇄하여 파진공에 의한 팽창탱크(410)의 파손을 방지하는 역할을 한다.
- [0134] 여기에서, 자동 드레인 밸브(417)는 레벨 센서(412)에 의해 감지된 팽창탱크(410)의 수위가 80% 이상 상승하게 될 때 자동 개방되어 인입되는 팽창수를 외부 배출하여 수위를 조절할 수 있게 한다.
- [0135] 자동제어반(420)은 관리자 조작에 따른 냉난방 시스템의 운전 제어 및 운전 상태 표시 기능을 포함한다. 자동제어반(420)은 터치스크린(421)을 포함하여 구성된다. 일 실시예에서, 자동제어반(420)은 팽창탱크 수위제어, 압력제어 및 팽창수 pH농도제어할 수 있는 기능 및 배관 압력, 탱크 수위, pH농도 표시기능을 수행할 수 있다.
- [0136] 시스템박스(430)는 복수의 배관들(510)과 밸브들(520), 압력센서(530), 복수의 펌프들(540), 그리고 자기 수처리(550)와 원심분리 수처리 필터(560)를 포함하여 구성된다.
- [0137] 복수의 배관들(510)은 팽창수 인입관(511)과 토출관(513), 보급수 인입관(515)을 포함한다.
- [0138] 복수의 밸브들(520)은 스트레이너(521,522), 유량조절밸브(523,524), 자동압력 팽창수 제어밸브(525), 감압변(526), 자동 보급수 조절밸브(527), 체크밸브(528) 및 바이패스(By-Pass) 밸브(529)를 포함하여 구성된다.
- [0139] 스트레이너(521,522)는 팽창수 인입관(511)과 보급수 인입관(515)에 각각 설치되고 인입되는 팽창수 및 보급수에 있는 이물질이 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0140] 유량조절밸브(523,524)는 팽창수 인입관(511) 및 토출관(513)에 각각 설치되고 인입 및 토출되는 팽창수의 유량을 조절하는 역할을 한다.
- [0141] 자동압력 팽창수 제어밸브(525)는 배관내 압력이 설정압 이상 감지되는 경우에 개방되어 고압의 팽창수가 대기압의 팽창탱크(410) 내로 인입되도록 한다. 이때, 팽창탱크(410) 내에는 헨리의 법칙에 의해 용존기체가 탈기되어 탱크 상부로 포집되게 된다. 탈기되어 팽창탱크(410) 상부에 포집된 공기는 공기배출밸브(413)를 통해 배출되게 된다.
- [0142] 감압변(relief valve)(526)은 부스터 펌프와 같이 고압 펌프를 통해 보급되는 상수도 또는 지하수를 적정한 압력으로 감압시켜 팽창탱크(410)로 공급함으로써 복수의 배관들(510)과 복수의 밸브들(520)이 고압의 보급수에 의해 파손되는 것을 방지하는 역할을 한다.

- [0143] 자동 보급수 조절밸브(527)는 냉난방수가 부족시 개방되어 보급수 인입관(515)을 통해 인입되는 상수도 또는 지하수를 보급하는 역할을 한다.
- [0144] 체크밸브(528)는 팽창수 토출관(513)에 연결되고 토출되는 팽창수가 팽창수 토출 펌프(543)로 역류하는 것을 방지하여 팽창수 토출 펌프(543)를 보호하는 역할을 한다.
- [0145] 바이패스 밸브(529)는 보급수 인입관(515)과 팽창수 토출관(513) 사이에 연결되고 배관내 이상고압 및 기계실 정전, 냉난방 배관의 세척 등 다양한 상황에 따라 팽창 기체 분리기(400)가 정지되어 비상 운전이 불가피할 경우 수동으로 개방되어 냉난방 배관에 부족한 물을 보급할 수 있게 한다. 바이패스 밸브(529)가 개방될 경우 팽창 기체 분리기(400)를 거치지 않고 냉난방 배관으로 보급수가 바로 공급되게 되어 냉난방 시스템의 원활한 운전을 도모할 수 있다.
- [0146] 압력센서(530)는 배관내 압력을 감지하여 냉난방수의 압력을 조절할 수 있게 한다.
- [0147] 복수의 펌프들(540)은 진공펌프(541)와 팽창수 토출 펌프(543)를 포함하여 구성된다. 여기에서, 진공펌프(541)는 진공배관을 통해 팽창탱크(410) 상부와 연결되고 보충수가 채워지지 않은 팽창탱크(410) 내부 공간의 압력을 강제로 낮추는 역할을 한다. 팽창수 토출 펌프(543)는 냉난방 배관으로 팽창수를 환원하는 역할을 한다.
- [0148] 자기 수처리기(550)는 팽창수 인입관(511)에 설치되고 팽창하여 인입되는 냉난방수를 자력을 이용하여 수처리하는 역할을 한다.
- [0149] 원심분리 수처리 필터(560)는 자기 수처리된 배관수에 함유된 이물질을 원심력과 중력을 이용하여 분리하는 역할을 한다.
- [0150] 설비보호제 투입 장치(440)는 냉난방수 설비보호제를 보관하는 설비보호제 보관 탱크(441), 설비보호제 투입 펌프(443), 복수의 밸브들(445) 및 pH측정센서(447)를 포함하여 구성된다.
- [0151] 설비보호제 보관 탱크(441)는 냉난방수 설비보호제를 보관하는 용기를 의미한다.
- [0152] 설비보호제 투입 펌프(443)는 펌프 동작에 의해 설비보호제 보관 탱크(441)에 보관된 설비보호제를 팽창탱크(410) 내로 투입하는 역할을 한다.
- [0153] 복수의 밸브들(445)은 설비보호제 투입 펌프(443)의 흡입측 파이프 입구에 설치되는 제1 밸브(445a)와, 배출측 파이프 출구에 설치되는 제2 밸브(445b)를 포함하여 구성된다. 여기에서, 제1 밸브(445a)는 스트레이너 풋 밸브(strainer foot valve)이고, 제2 밸브(445b)는 사이폰 체크 밸브(siphon check valve)로 구현할 수 있다.
- [0154] pH측정센서(447)는 팽창탱크(410)의 하부 일측에 설치되고 팽창탱크(410) 내로 인입되는 팽창수의 pH 농도를 측정한다. 여기에서, pH측정센서(447)에서 측정된 pH농도가 기준치 이하로 낮게 감지된 경우에 설비보호제 투입 펌프(443)가 작동하여 설비보호제 보관 탱크(441)에 보관된 설비보호제를 투입할 수 있게 한다.
- [0156] 도 16은 일 실시예에 따른 팽창 기체 분리기가 적용된 냉난방 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 17a 내지 17j는 도 16에 있는 냉난방 시스템의 팽창 기체 분리기를 통해 냉난방 배관의 압력을 조절하는 상태를 자동제어반의 터치스크린에 표시하는 화면 예시도이다.
- [0157] 도 16에서, 냉난방 시스템은 열원시설에서 만들어진 열매체 즉, 냉난방수를 순환 배관계를 통하여 냉난방세대로 공급 및 회수하게 된다. 여기서, 열매체로 주로 사용되는 물은 지역냉난방의 특성상 대체로 115℃ 정도의 중온수로 가열하여 배관을 통하여 순환시키게 된다. 이때, 지역난방 측에서 공급되는 중온수(115℃)는 보일러 또는 열교환기 등의 열원설비에서 60℃ 정도의 난방수로 열교환 후 냉난방세대로 공급된다. 냉난방 세대에 공급된 난방수는 세대 난방 후 40~45℃로 환수되어 순환펌프를 통해 열교환기로 회수되어 재공급되게 된다.
- [0158] 이때, 순환펌프 흡입 전단에서 발생하는 팽창수를 일 실시예에 따른 팽창 기체 분리기(400)로 연결하여 팽창수 흡입 또는 회수를 반복하며 배관 압력을 적절하게 조정하게 된다.
- [0159] 난방 환수관에서 팽창되는 배관수가 팽창 기체 분리기(400)로 인입되는 팽창수 인입관(511)과 난방 환수관으로 다시 배관수를 환원시켜주는 팽창수 토출관(513), 누수 등으로 인해 냉난방수가 부족시 상수도 또는 지하수를 통해 보급되는 보급수 인입관(515)으로 구성된다.
- [0160] 일 실시예에서, 냉난방 시스템의 기동시 자동제어반(420)은 터치스크린(421) 화면에 도 17a와 같이 현재 상태를

현시할 수 있다. 도 17a를 보면, 터치스크린(421) 화면에는 날짜 및 시간 정보가 표시되고, 설정 압력과 현재 압력이 표시되고 탱크수위 및 팽창수의 pH농도가 표시되어 관리자로 하여금 현재 압력, 수위 및 pH농도를 모니터링할 수 있게 한다.

[0161] 한편, 냉난방 시스템의 난방 기동시 열교환기가 가동함에 따라 난방수 온도가 상승하고 이에 따라 난방수가 팽창하게 되어 팽창수가 인입관(511)으로 인입되게 된다. 이때, 팽창수 인입관(511)에 설치된 자기 수처리기(550)는 팽창되어 인입되는 냉난방수를 자력을 이용하여 수처리한 후 후단에 설치된 원심분리 수처리 필터(560)로 토출한다. 원심분리 수처리 필터(560)는 자기 수처리되어 인입되는 냉난방수에 함유된 이물질을 원심력과 중력을 이용하여 제거한다. 이때, 압력센서(530)는 냉난방 배관의 압력을 실시간으로 측정하여 자동제어반(420)에 제공한다. 자동제어반(420)은 압력센서(530)에 의해 실시간으로 측정되는 배관 압력을 도 12b에 보여진 바와 같이 터치스크린(521) 화면에 표시하여 배관 압력이 설정압 이상인 경우를 모니터링할 수 있게 한다. 자동제어반(420)은 압력센서(530)에 의해 설정압 이상의 압력이 감지된 경우에 자동압력 팽창수 제어밸브(425)를 개방시켜 수처리 및 이물질 제거된 팽창수를 팽창탱크(410)로 인입하여 배관 압력이 조절될 수 있게 한다. 이에 따라, 도 12c에 보여진 바와 같이, 터치스크린(521) 화면에는 배관 압력이 설정압인  $5.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 조절되었음이 표시되게 된다.

[0162] 여기에서, 고압의 팽창수가 대기압의 팽창탱크(410)로 인입되면 헨리의 법칙에 의해 용존기체가 탈기되어 팽창탱크(410)의 상부로 포집되게 된다. 탈기되어 팽창탱크(410) 상부에 포집된 공기는 자동공기배출밸브(411)를 통해 배출되게 된다.

[0163] 또한, 진공센서(413)를 통해 팽창탱크(410) 내부 진공압력을 체크하여 자동제어반(420)에 제공한다. 자동제어반(420)은 진공센서(413)에 의해 체크된 팽창탱크(410) 내부 진공압력이 설정 진공압력이 될 때까지 진공펌프(541)를 가동시켜 강제적으로 팽창탱크(410) 내부의 압력을 더 낮게 만들어 용존기체를 추가 제거하게 된다. 자동제어반(420)은 과진공시 진공과쇄밸브(415)를 통해 외부 공기를 팽창탱크(410)로 유입시켜 진공압력을 해제하여 안전을 유지할 수 있게 한다.

[0164] 한편, 도 12e와 같이 냉난방 배관 압력이 설정압력인  $5.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 에서  $4.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 하강한 경우에는 팽창수 토출 펌프(543)를 가동시켜 팽창수를 토출하여 냉난방 배관 압력을 조절한다. 도 12f와 같이 냉난방 배관 압력이 설정 압력에 도달한 경우에는 팽창수 토출 펌프(543)의 가동을 정지시킨다. 도 12g와 같이 압력 센서(530)에서 냉난방 배관 이상고압이 감지된 경우에는 자동압력 팽창수 제어밸브(525)를 개방하여 팽창수를 인입하여 압력을 조절하게 된다. 이때, 팽창탱크(410) 내 팽창수 인입으로 수위가 상승하게 된다. 도 12g와 같이 팽창수 인입량이 과다하여 80% 이상 수위가 상승하게 되면 자동제어반(420)은 만수위 경보를 울림과 동시에 팽창탱크(410) 하부의 자동 드레인 밸브(418)를 개방시켜 팽창수를 배출하여 탱크 수위가 80% 이하로 유지될 수 있도록 수위를 조절한 후 자동 드레인 밸브(418)를 폐쇄한다.

[0165] 반대로, 도 12h 같이, 팽창수 토출관(513) 및 팽창수 토출 펌프(543)를 통해 냉난방 배관으로 팽창수 환원 후 팽창탱크(410) 내부의 수위가 18% 이하가 되면 자동제어반(420)은 저수위 경보를 울림과 동시에 자동 보급수 조절밸브(527)를 개방시켜 보급수 인입관(515)을 통해 18% 이상의 수위가 될 때까지 팽창탱크(410)로 보급수를 인입한다. 도 12i와 같이, 탱크수위가 18% 이상이 된 경우에 자동 보급수 조절밸브(527)를 폐쇄시킨다. 여기에서, 보급수는 상수도 또는 지하수를 사용한다. 이때, 보급수 충수에 의해 팽창수의 pH농도는 하강하게 된다. 이에 따라, 팽창수의 pH농도를 pH측정센서(447)를 통해 실시간으로 측정하고, 측정된 팽창수의 pH농도가 기준치, 예를 들면 pH 8~10 이하인 경우에 설비보호제 투입 장치(440)의 설비보호제 투입 펌프(443)를 가동시켜 설비보호제 보관 탱크(441)에 보관된 난방수 설비보호제를 흡입하여 팽창탱크(410) 내에 투입한다. 여기에서, 설비보호제 투입 펌프(443)의 흡입측 파이프 입구에는 스트레이너 풋 밸브(445a)를 설치하여 설비보호제 내부의 이물질이 흡입되지 않도록 차단한다. 그리고, 설비보호제 투입 펌프(443)의 공급측에는 사이폰 방지 체크밸브(445b)가 설치되어 사이폰현상 및 펌프로의 역류를 방지한다. pH측정센서(447)에 의해 실시간으로 측정되는 팽창수의 pH농도가 설비보호제 투입에 의해 기준치 이상으로 상승한 경우에는 설비보호제 투입 펌프(443)를 정지시켜 설비보호제 투입을 정지시킨다. 도 12j에 보여진 바와 같이, 터치스크린(421)에는 현재 pH농도가 기준치로 유지되었음을 표시하게 된다.

[0167] 일 실시예에 따른 설비보호제 투입 장치 및 이를 구비한 냉난방 시스템은 pH 농도를 상시 측정하여 난방수 설비보호제를 투입하고, 헨리의 법칙에 의한 용존기체 제거 및 진공펌프를 통한 강제 탈기, 자기 수처리 및 원심분리를 통한 이물질 제거를 통해 냉난방수의 수질을 상시 관리함으로써 부식을 방지할 수 있고 유지관리 비용에

대한 부담을 크게 줄일 수 있다.

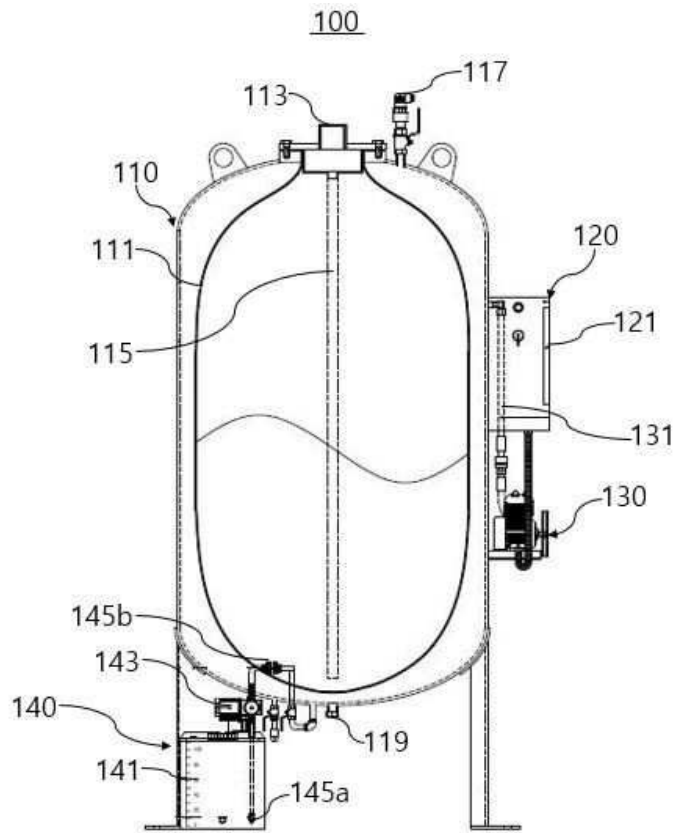
- [0169] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 통상의 기술자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

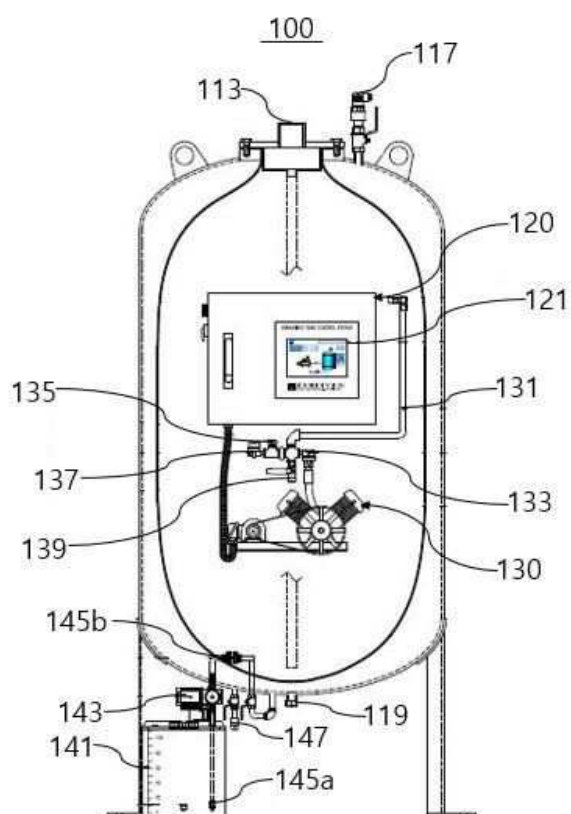
- [0171] 100: 밀폐식 팽창탱크  
 110: 탱크본체      120: 자동제어반  
 130: 공기압축기      140: 설비보호제 투입 장치  
 141: 설비보호제 보관 탱크      143: 설비보호제 투입 펌프  
 145: 복수의 밸브들      145a: 제1 밸브(스트레이너 풋 밸브)  
 145b: 제2 밸브(사이폰 체크 밸브)      147: pH측정센서  
 150: 체결부재  
 200: 팽창 기수 분리기  
 210,410: 팽창탱크      211: 격막튜브  
 213,411: 자동 공기 배출 밸브      215: 통기관  
 217,417: 자동 드레인 밸브      219,412: 레벨 센서  
 220,420: 자동제어반      221,421: 터치스크린  
 230,430: 시스템박스      240,440: 설비보호제 투입 장치  
 310,510: 복수의 배관들      320,520: 복수의 밸브들  
 330,530: 압력센서      340: 팽창수 토출 펌프  
 400: 팽창 기체 분리기  
 413: 진공센서      414: 진공계  
 415: 진공 파쇄 밸브      416: 점검구  
 540: 복수의 펌프들      541: 진공펌프  
 550: 자기 수처리기      560: 원심분리 수처리 필터

도면

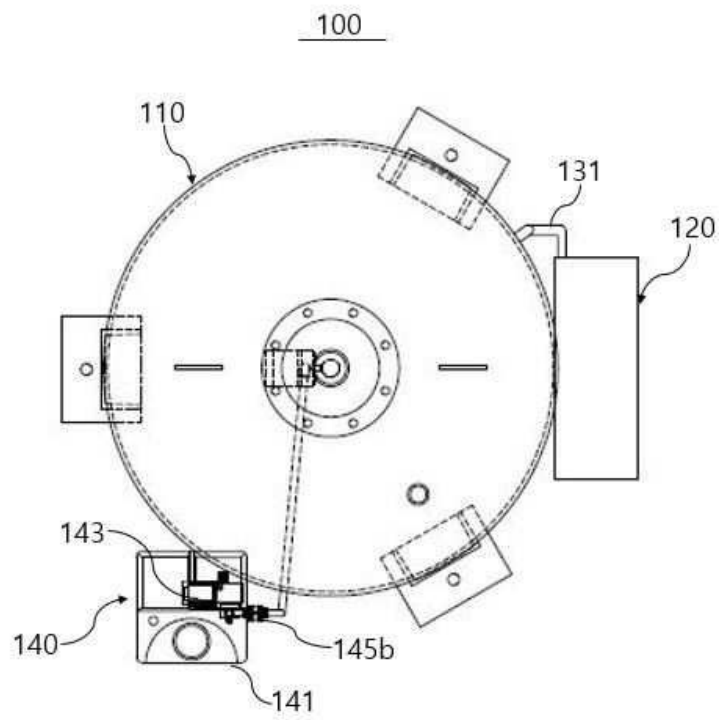
도면1



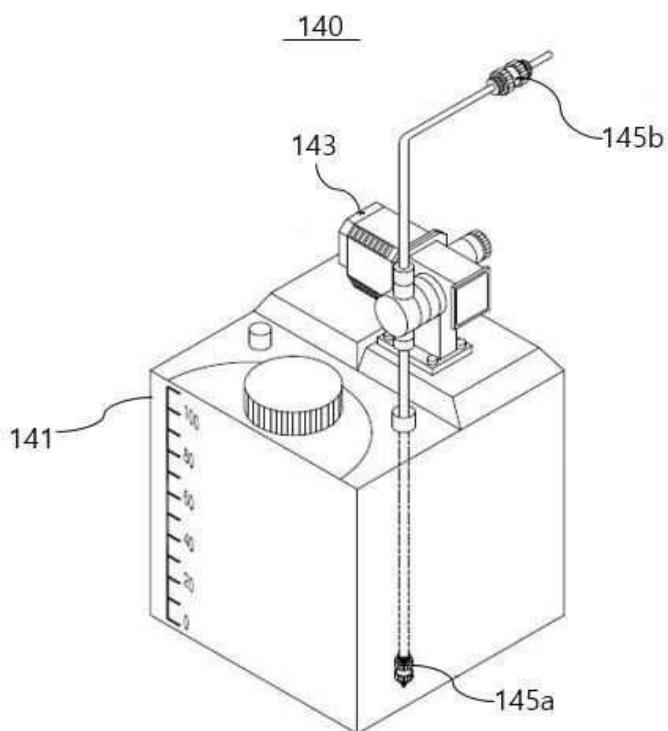
도면2



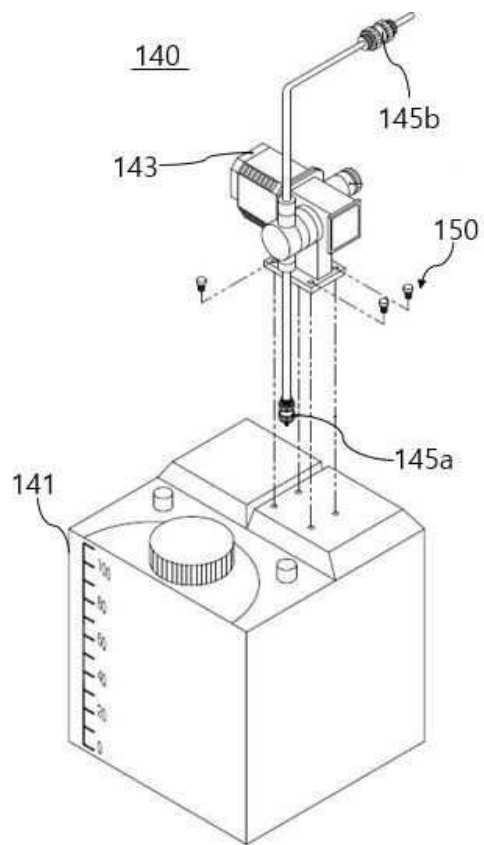
도면3



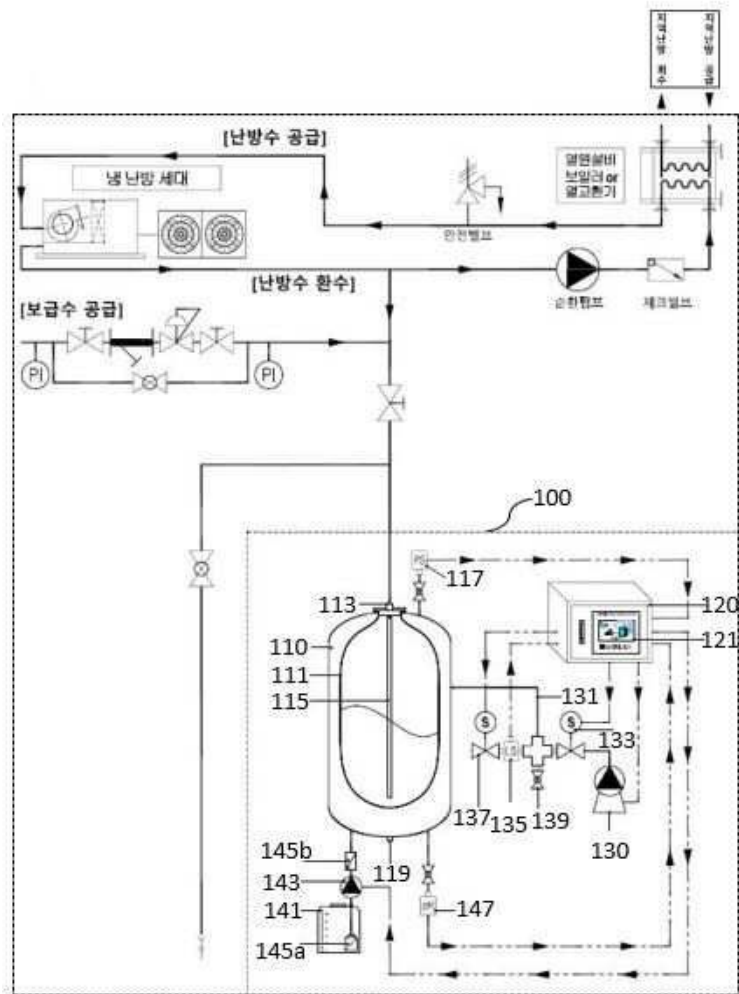
도면4



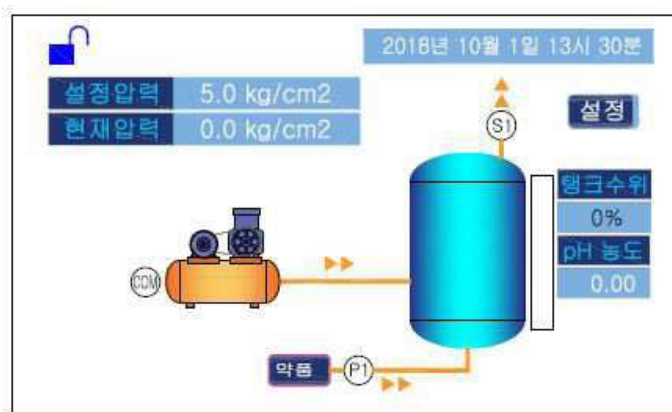
도면5



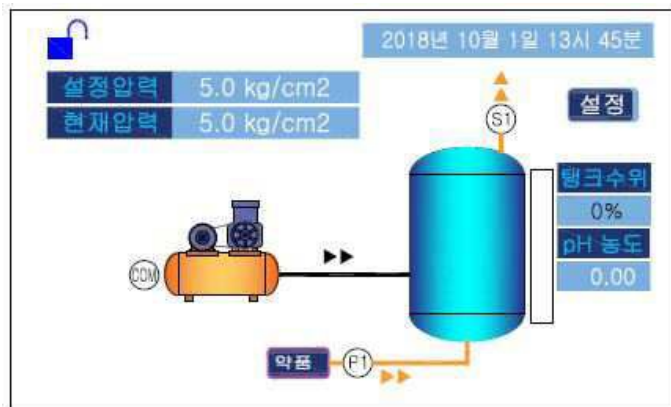
도면6



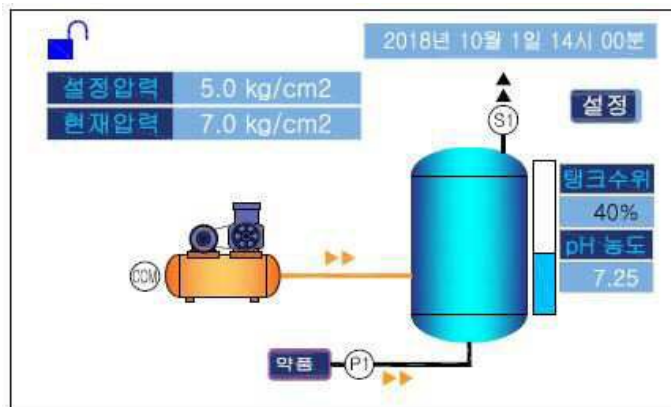
도면7a



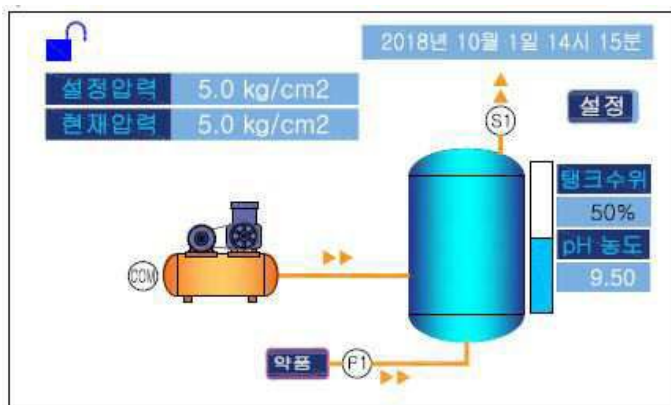
도면7b



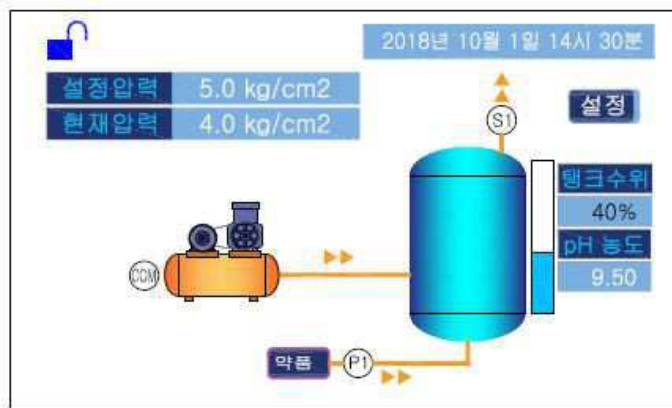
도면7c



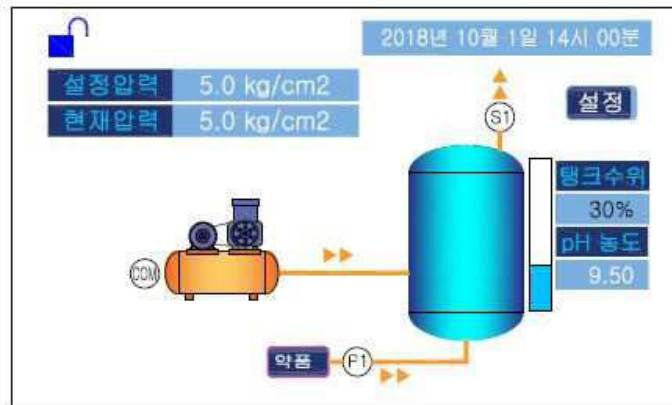
도면7d



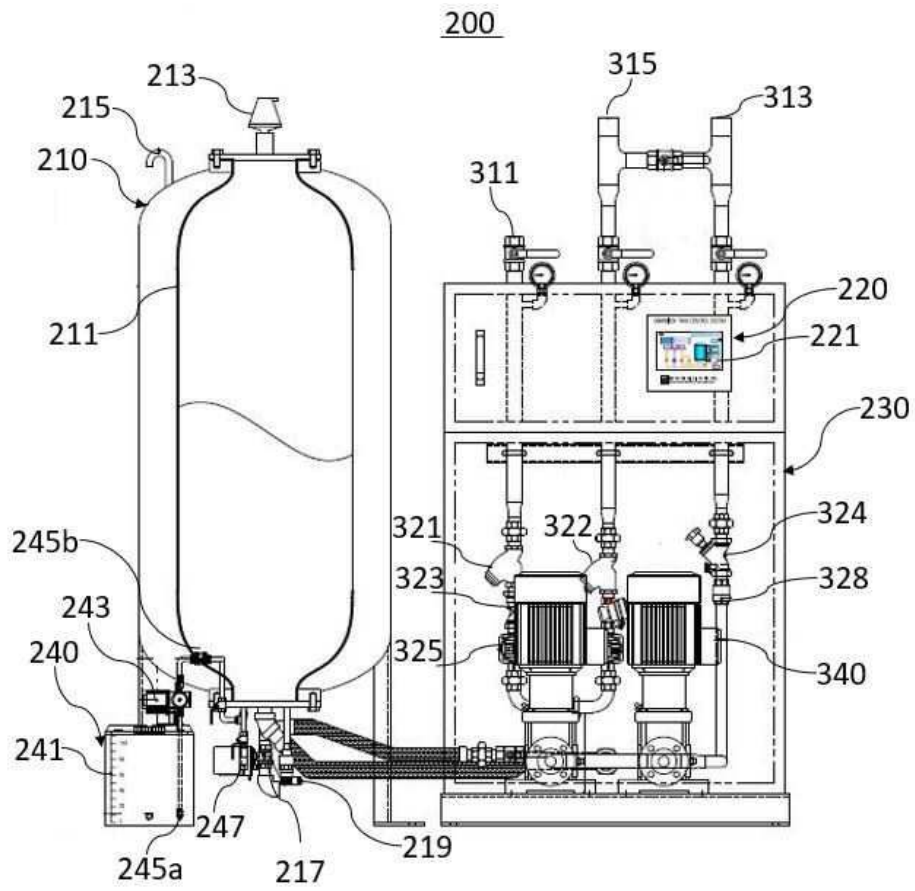
도면7e



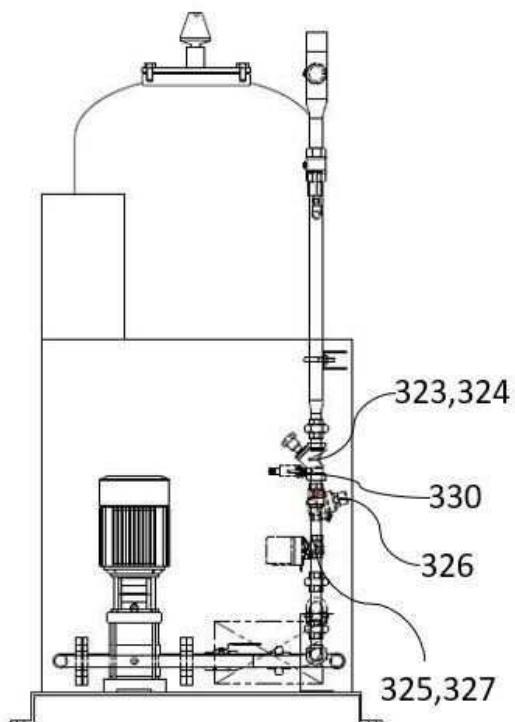
도면7f



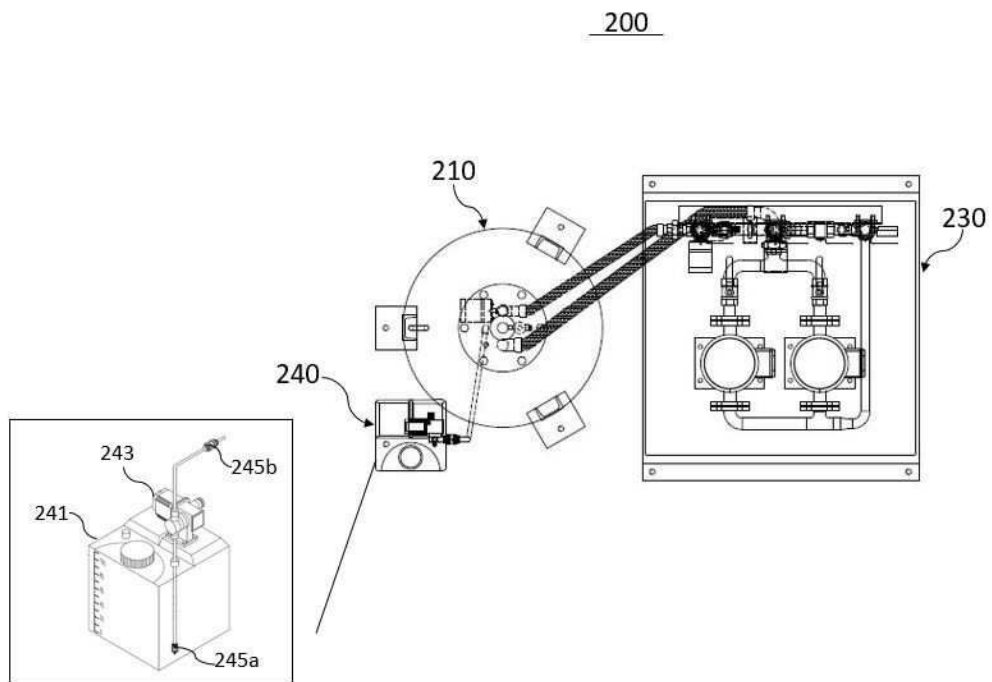
도면8



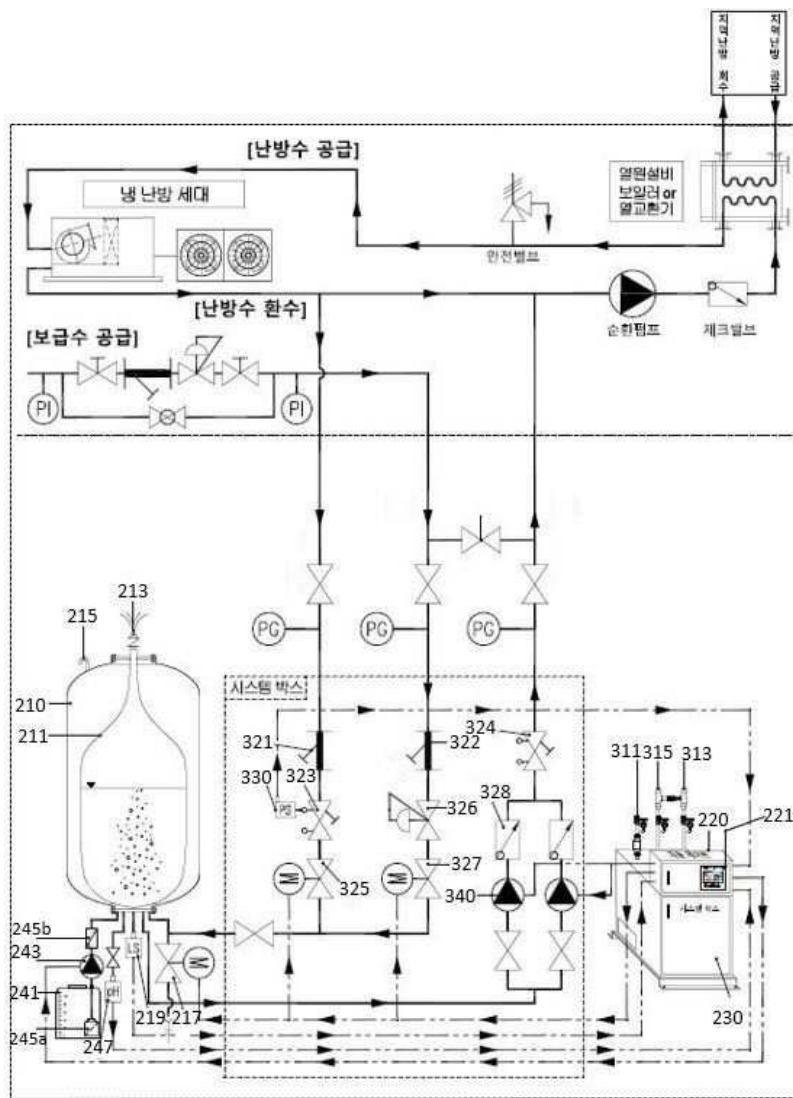
도면9



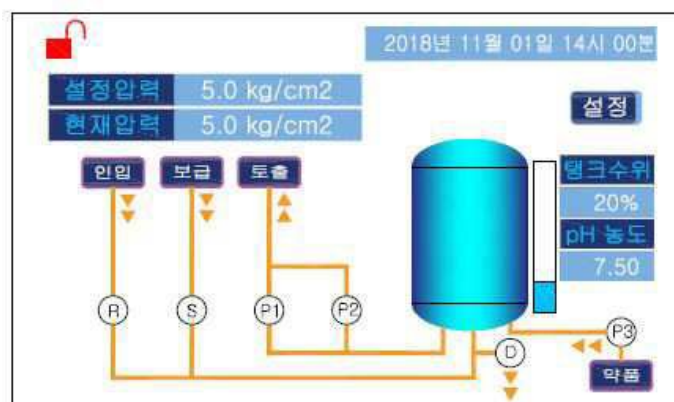
도면10



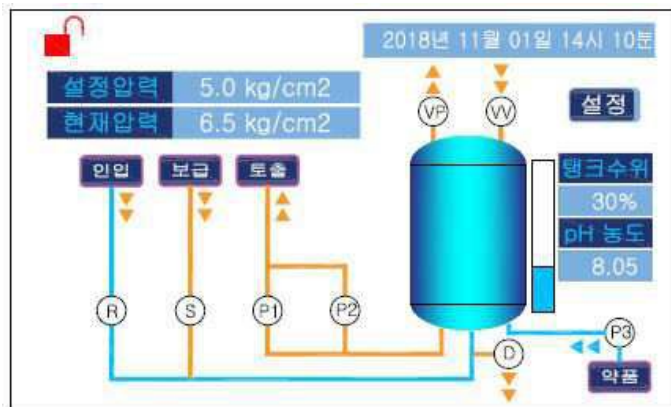
도면11



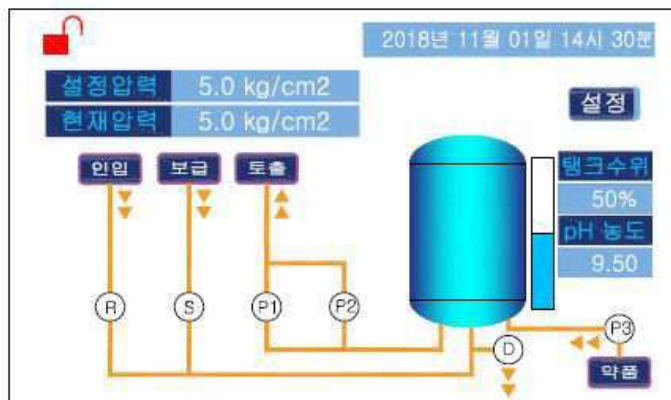
도면12a



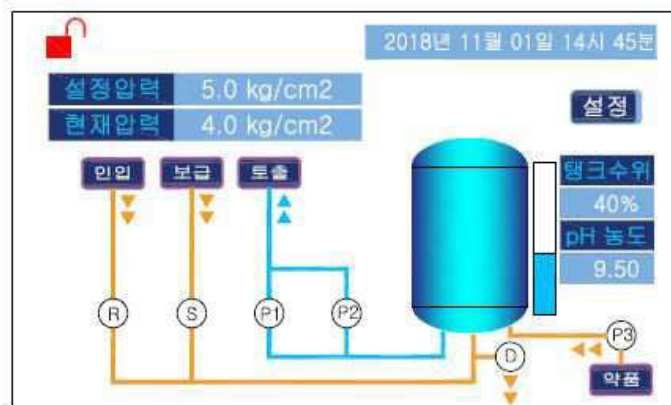
도면12b



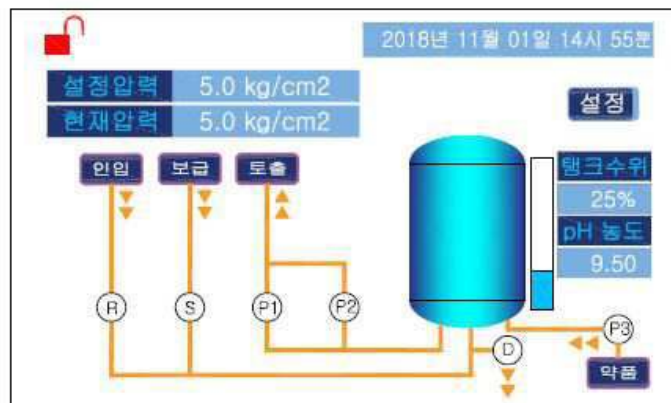
도면12c



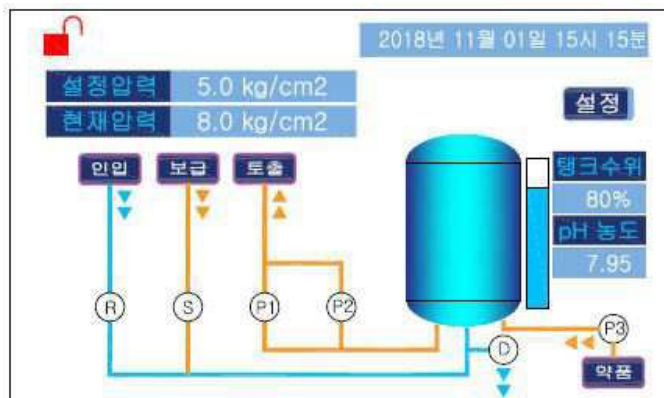
도면12d



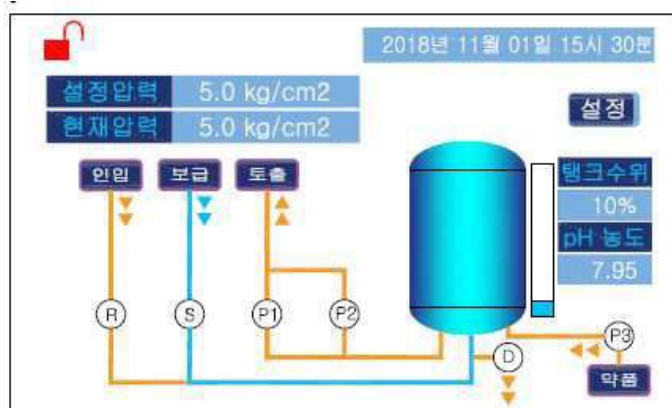
도면12e



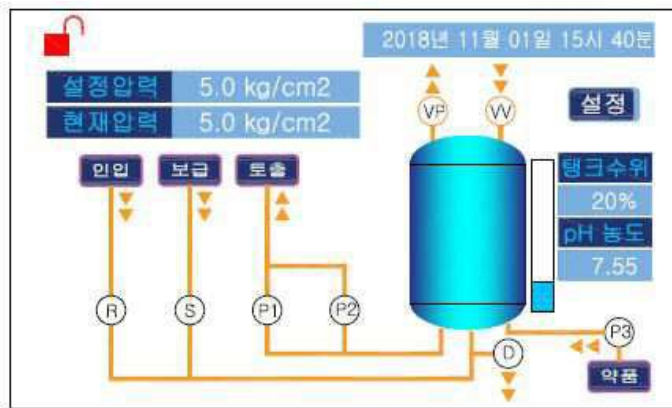
도면12f



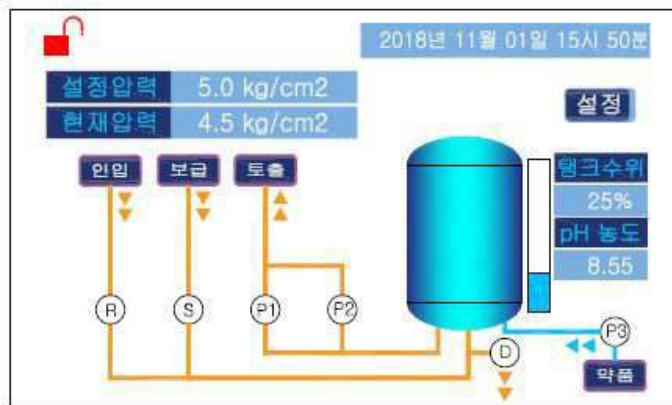
도면12g



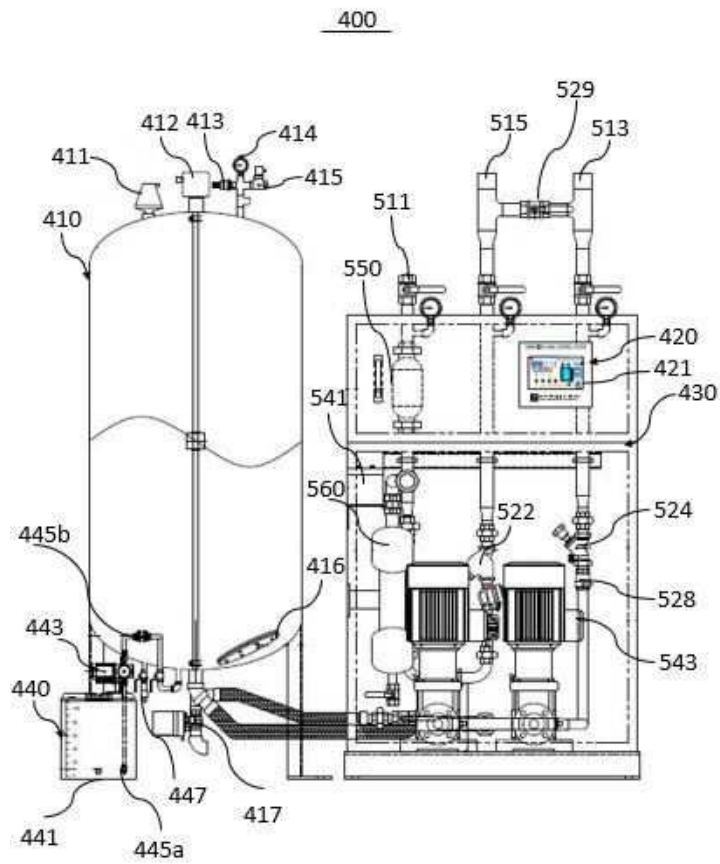
도면12h



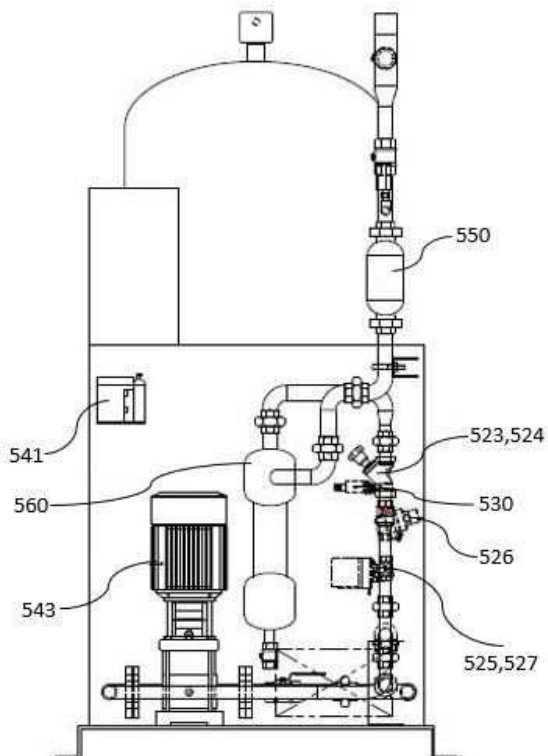
도면12i



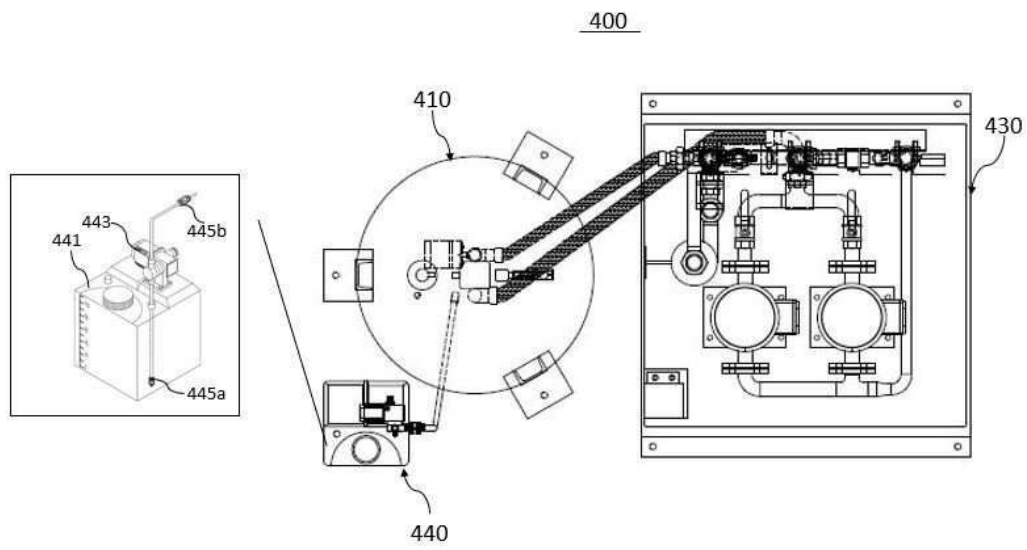
도면13



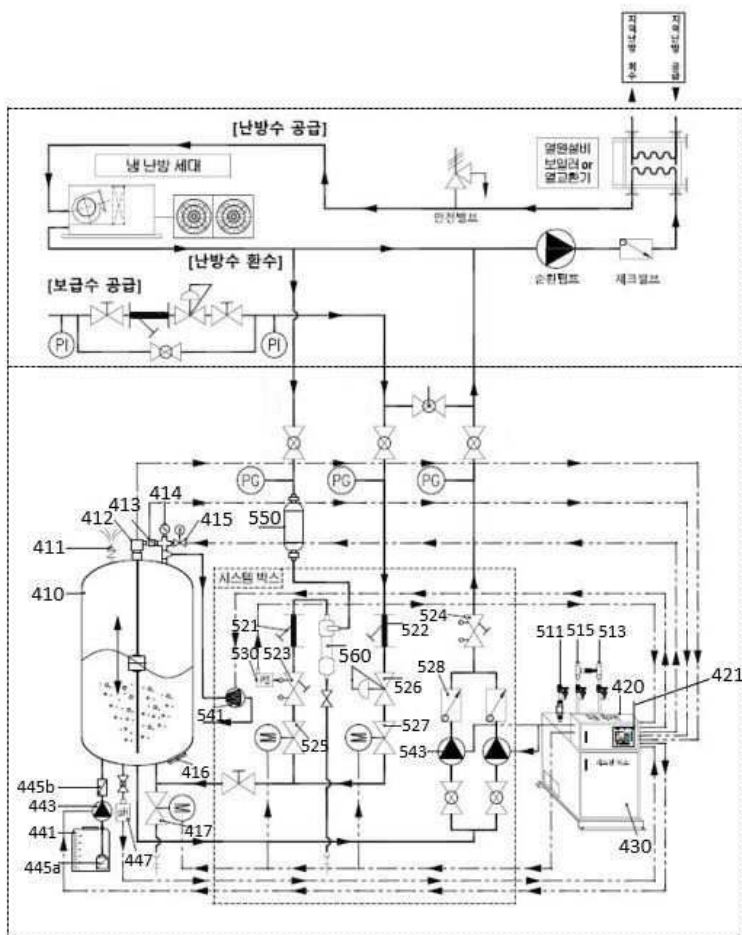
도면14



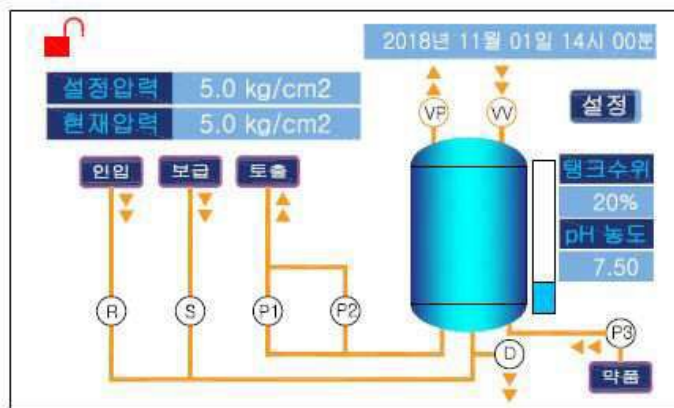
도면15



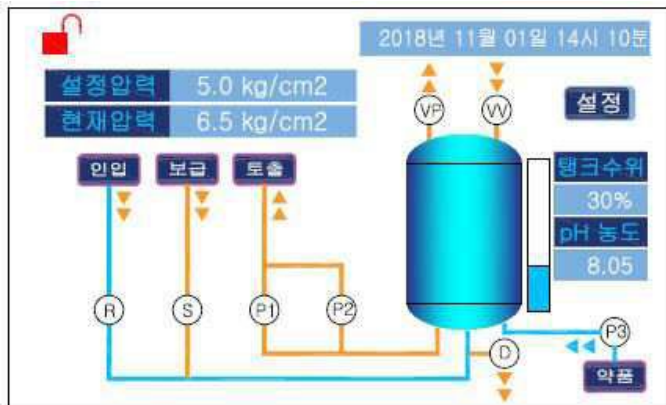
도면16



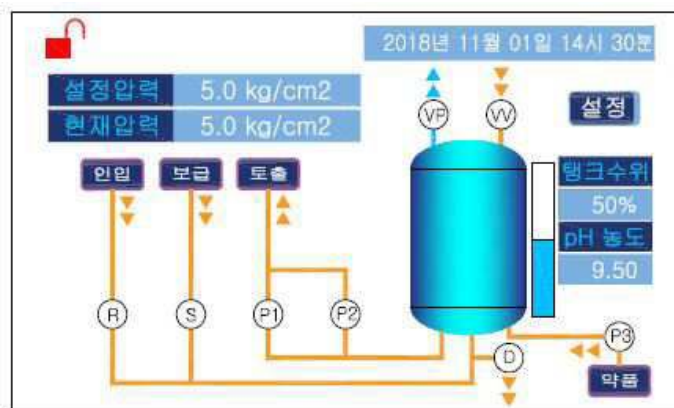
도면17a



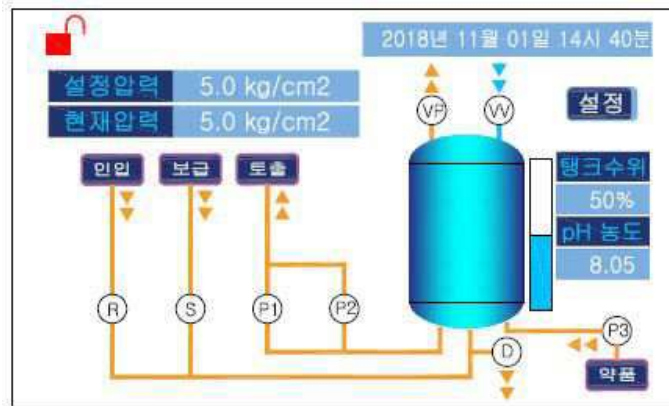
도면17b



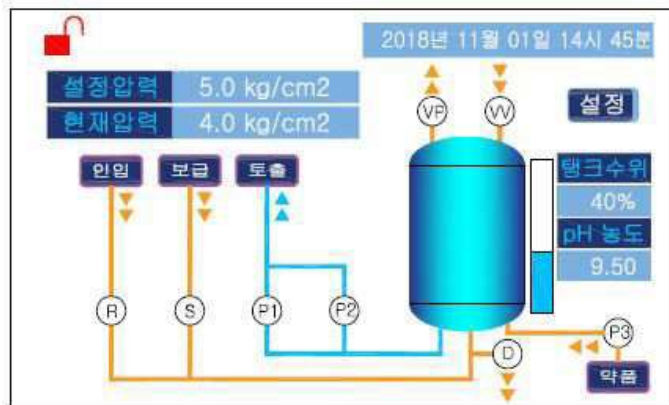
도면17c



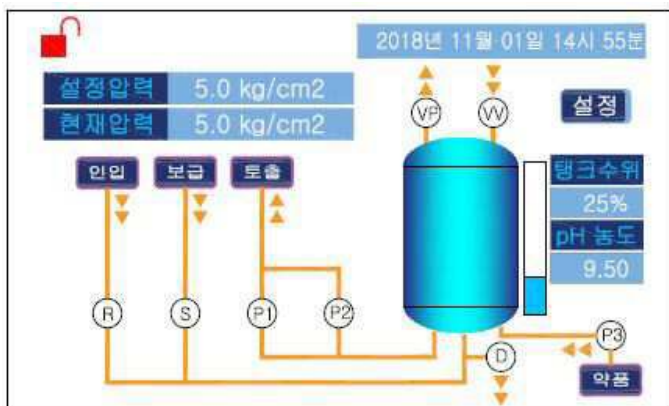
도면17d



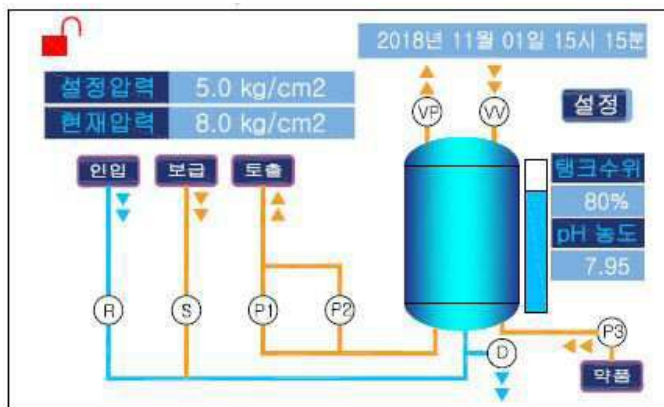
도면17e



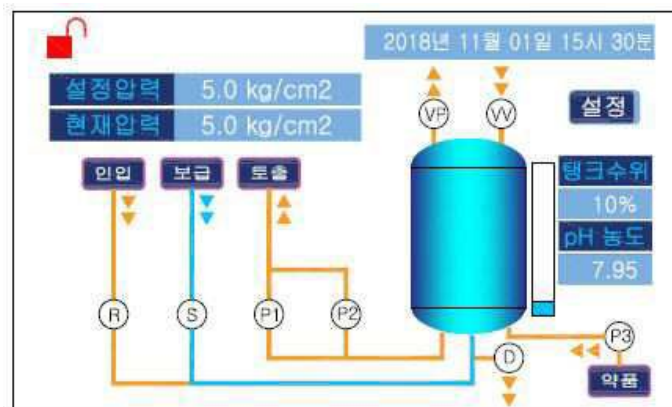
도면17f



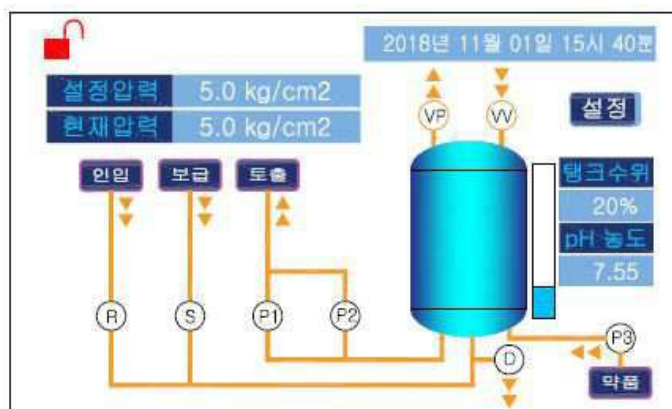
도면17g



도면17h



도면17i



도면17j

