

태양열이용 급탕시설보급설계도

대기 730-144 1985. 1. 16.

에너지 관리공단에서는 정부의 탈석유 및 에너지 다변화정책의 일환으로 태양열 이용시설의 보급을 적극 추진하고 있는바 특히 적은 비용으로 손쉽게 간편하게 이용할 수 있는 태양열 이용 급탕시설의 보급확대를 위하여 태양열 이용 급탕시설의 보급설계도를 별첨과 같이 송부하여 왔기 본지에 소개하오니 회원 제위께서는 관련업무에 적극 활용하시는 일반 널리 홍보해 주시기 바랍니다.

1. 특기사항

기기 및 재료

1. 집열기

용도 및 기능 : 태양 에너지를 흡수하여 이용 가능한 열에너지로 전환하는 기기로 규격은 형식승인제품을 사용하며 설치경사각은 15° 이상으로 방위각은 현장조건을 고려하여 정남 또는 정남에서 남동20° 남서30° 범위에 설치한다.

2. 집열기 설치대

설치방법 및 구조

- 1) 지붕일체식 : 경사진 스타브 지붕면에서 통풍등을 고려하여 50% 이상 간격을 유지하는 구조체로서 설치한다. (도면참조)
- 2) 대지 또는 평지붕 : 집열기 하단부가 지면에서 300% 이상 유지하는 구조체로서 설치한다. (도면참조)
- 3) 각 설치방법에 있어 풍압하중에 있어 동요 및 뒤틀림이 없어야 하며 지붕면에 설치대를 고정해 있어 방수에 절대 만전을 기한다.
- 4) 설치대 구조물은 50×50×4t 아연도금된 앵글을 사용하며 용접부위 및 연결부분은 광명 단 도장 2회 은분 마감한다.
- 5) 볼트 및 너트는 부식성이 없는 재질로 한다.

3. 축열조

집열기에서 집열한 열을 교환

하여 급탕 필요시 이용할 수 있는 저장조를 말한다.

재질 : 열간암연 스테인레스 강관 (KSD 3705) 2t에서 2.5t 또는 강관 3t에서 3.5t를 사용한다.

구조 : 원통형으로 제작 설치하며 압력용기 안전규칙에 맞는 구조로 제작 설치하고 공기배기변, 안전변, 시수공급 및 급탕온도감지기, 배수 밸브를 부착할 수 있는 소켓을 부착하고 열교환을 할 수 있는 구조로 하여야 한다. (도면참조)

수압 : 제작후 5 kg/cm² 이상의 수압에 이상이 없어야 한다.

보온 : 그라스울 50kg/m² × 50mm THK를 2중으로 감고 착색아연도 칠관으로 마감한다. (도면참조)

4. 팽창조 (부동액 주입식)

배관내에 열매의 온도 변화에 따른 팽창을 흡수할 수 있는 밀폐형의 기성품을 사용한다. (EXTROL)

5. 전동변, 전자변 (자동배수식)

(1) 용도 및 기능

ㄱ. MV-1(전동변) : 동파방지를 위해 설치되는 것으로서 전기가 통하면 닫혀 있다가 동파가능시에는 단전시킴으로써 밸브를 열어 집열기 내의 열매체를 배수한다.

ㄴ. SV-1(전자변) : MV-1이 열려 배수시에 시수압에 의한 축열조 물의 배출을 방지하는 밸브로서 전기가 통하면

열려있다가 단전되면 밸브가 잠겨 물의 배출을 방지한다.

(2) 규격 : 1/2"

(3) 재료 : 청동주물체, 나사접합, 내부-특수강

(4) 전원 : 110V, 220V

(5) 설치위치 : 지하건물의 축열조 물이 배출되지 않을 높이의 집열공급 배관 및 집열기 배수관

6. 집열순환펌프

열매와 접하는 펌프의 구성품은 내열성, 내식성인 재질이어야 한다.

7. 밸브류 및 부착물 : 청동제 KS 5 kg/cm²

8. 배관 : 재료-동관 (순탈산동 이음매없는 관)을 사용한다.

아연도 강관 : 탄소강관 KSD

3507

아연도금 이음쇠 : 가단주철제 KSB 1531

9. 수압시험

배관공사가 완료되면 사용압력의 1.5배 수압시험을 행하며 지정수압에서 30분 경과후 검사를 실시하여 검사가 끝날 때까지 그 상태를 유지하여야 한다.

10. 관 보온공사

보온공사는 수압시험 완료후에 시공하여야 하며 시공방법은 상세도를 참조하여 옥내 및 옥외를 구분 마감한다.

11. 배관의 표시

밸브 조작등 배관을 구별하기 위하여 보온 후 배관의 종류

및 유체의 진행방향을 표시한다.

12. 자동 제어장치

- 1) 집열기 상단부와 축열조 하단부 사이의 온도 차이로 집열펌프를 제어하며 온도차 조절 범위는 5℃~15℃ 사이로 사용자가 조정할 수 있도록 온도, 눈금표시와 함께 제어장치 전면에 설치되어야 한다.
- 2) 집열 순환펌프의 작동을 자동 및 수동으로 ON-OFF시킬 수 있도록 별도 스위치를 부착한다.
- 3) 전체 제어기의 전원스위치와 전원램프 및 FUSE를 부착시키며 사용전원 전압은 110V, 220V 겸용으로 한다.
- 4) 제어장치 후면에는 집열순환펌프를 손쉽게 연결할 수 있는 단자가 설치되어야 하며 FUSE를 부착시킨다.

13. 열매(부동액, 시수)주입

- 1) 모든 공사가 끝난 후 집열회로 및 축열조를 세척하고 열매를 주입한다.
- 2) 열매의 주입은 일사량이 적을 때 한다.
- 3) 열매주입은 서서히 회로내의 공기를 제거하며 시스템압이 1.0~1.5kg/cm² 되게 충분히 주입한다. (부동액 주입식)
- 4) 열매주입은 공기배기변을 점검하고 회로 및 탱크의 공기를 제거하며 주입한다. (자동배수식)
- 5) 열매주입이 다 끝나면 수동으로 집열순환펌프를 구동시킨 후 압의 변화가 생기면 다시 한번 주입하고 시스템압을 1.0~1.5kg/cm² 되게 한후 밸브(주입구 밸브)를 잠가둔다. (부동액 주입식)
- 6) 열매주입이 끝나면 수동으로 집열순환펌프를 구동시킨후 이상이 없으면 차온작동기의 펌프구동스위치를 Auto 위치에 놓는다.
- 7) 열매보충은 시수가 직접 연결되므로 시수압이 2kg/cm² 이상 이 될 경우에는 시수 입구 배관에 감압변을 설치하여 압을

조절해 준다. (자동배수식)

2. 운전지침서

1. 태양열 시스템이 완전한가를 점검한다.
 - ㉠. 시스템압
 - ㉡. 밸브의 개폐문제
 - ㉢. 열매의 충전문제
2. 제어장치의 전원스위치를 ON시킨다.

이때 전원램프의 불이 켜진 것을 확인하며 불이 켜지지 않을 경우는 정전인가 램프의 불량인가를 확인 점검한다.
3. 집열 순환펌프를 수동으로 구동시켜 아무 이상이 없으면 자동위치에 고정시켜 제어장치에 의해 집열 순환펌프가 작동되도록 한다.
4. 집열 순환펌프의 제어온도를 조절한다.
 - ㉠. 여름에는 겨울보다 온도차를 크게 주어야 한다.
 - ㉡. 제어조건에 의해서 펌프가 작동시 펌프구동램프에 불이 켜진다.
 - ㉢. 온도차는 제어장치마다 특성이 다르므로 시공자가 설치한 후 시험가동시에 Setting하고 이를 운전지침서에 표시해 준다.
5. 시스템 작동중에 전원램프가 항상 켜져 있는가를 확인한다.
6. 비동파시기(봄, 여름, 가을)에는 전동·전자변 조절스위치를 OFF로 놓는다. (자동배수식) 이때 배관에 부착된 GV-1 밸브를 닫고 GV-2를 열어준다.

3. 솔라 시스템의 고장의 종류 및 해결책

1. 집열 성능이 저하할 때(축열조의 온도가 예상보다 낮을 때)
 - 1) 원 인 : ㉠. 집열기의 표면에 먼지등 이물질이 많을 때
 - ㉡. 차온 작동기의 온도차가 너무 클 때
 - 2) 해결책 : ㉠. 월 2 회정도 집열기의 표면을 청결히 한다.
 - ㉡. 차온 작동기의 온도차를

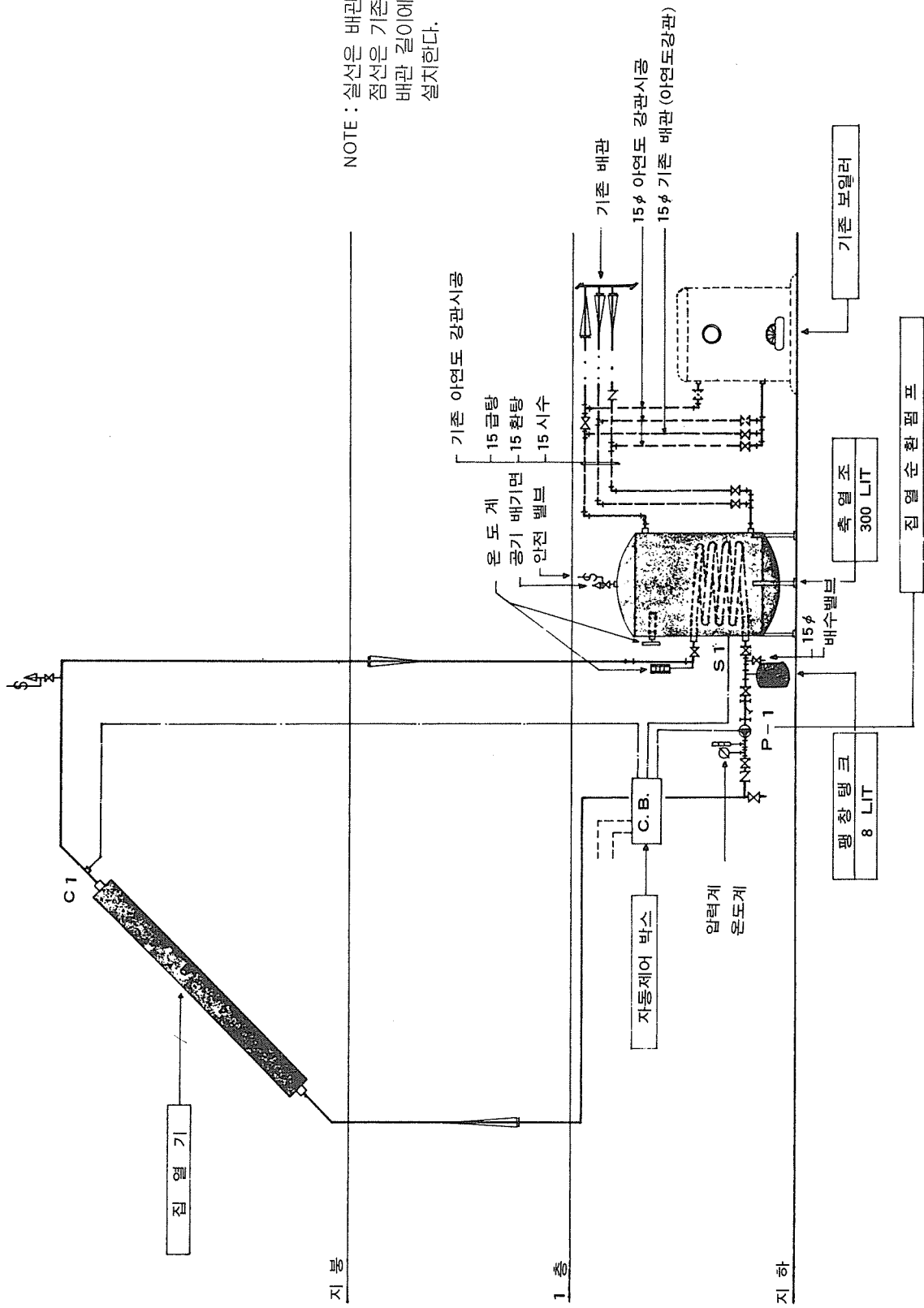
조절한다.

2. 전기료가 과다할 때

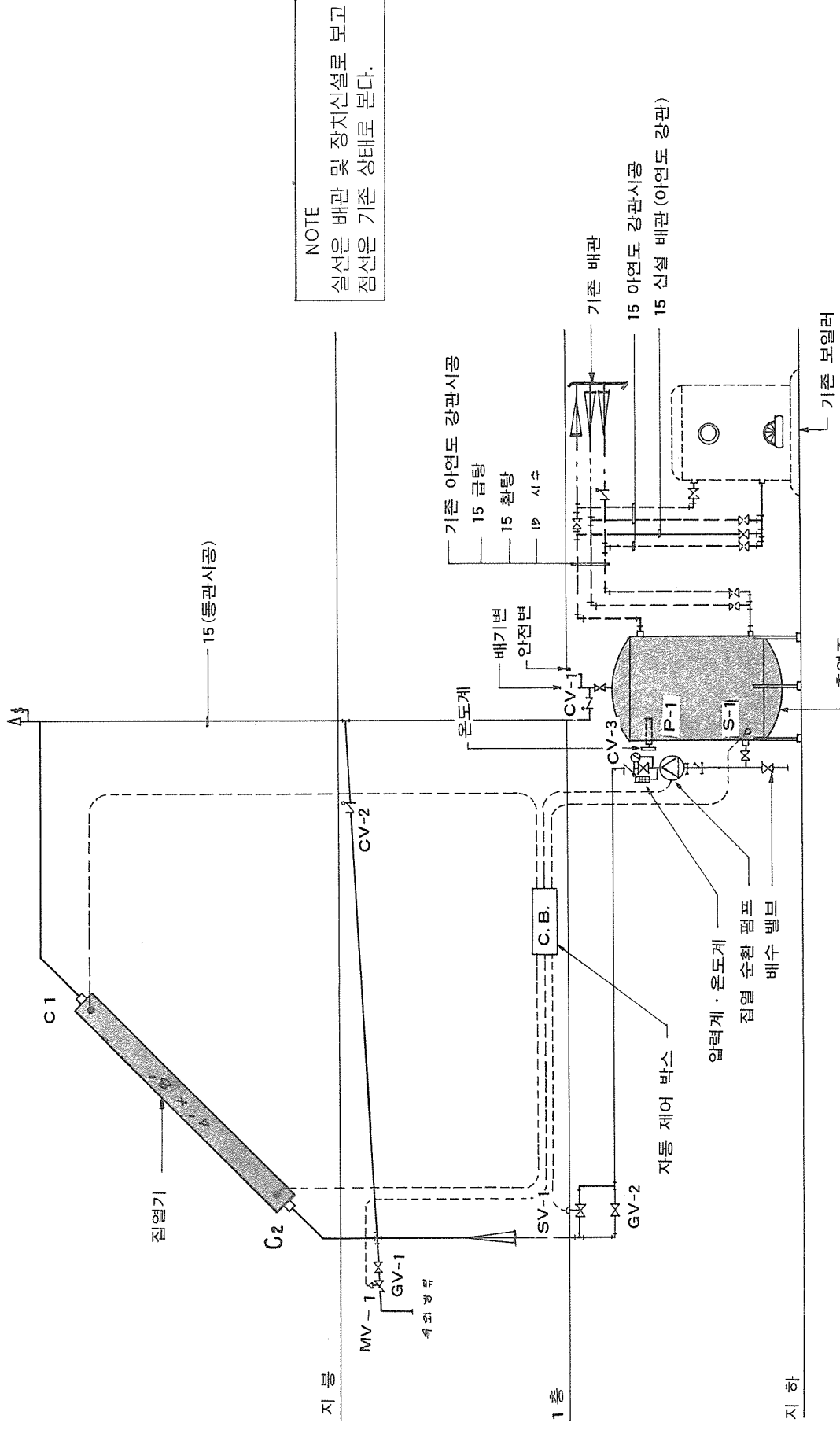
- 1) 원 인 : ㉠. 집열 순환펌프의 계속적인 작동
- 2) 해결책 : ㉠. 차온 작동기의 온도차를 조절한다.
 - ㉡. 온도 감지기의 상태를 조절한다.
 - ㉢. 펌프구동스위치가 자동으로 되었나 확인
3. 시스템이 정지되었을 때
 - 1) 원 인 : ㉠. 전원이 나갔을 때
 - ㉡. 집열회로내 열매가 불충분하여 공기가 찼을 때
 - ㉢. 차온 작동기의 온도차가 과다할 때
 - 2) 해결책 : ㉠. 전원을 확인한다.
 - ㉡. 열매체를 확인하여 충전하고 공기를 제거한다.
 - ㉢. 스트레이너를 청소한다.
 - ㉣. 차온 작동기의 온도차를 조절한다.
 - ㉤. 공기배기밸브의 작동상태 확인한다.
 - ㉥. 밸브의 개폐여부를 확인한다.
4. 시스템내 압력강화
 - 1) 원 인 : ㉠. 시스템내 누수부분이 있을 때
 - 2) 해결책 : ㉡. 배관 및 기자재를 점검하여 누수부분을 보수
5. 소음이 심할 때
 - 1) 원 인 : ㉠. 펌프 및 배관내 공기가 찼을 때
 - 2) 해결책 : ㉡. 펌프 및 배관내 공기를 제거한다.

4. 하자보수관계

1. 하자보수 기간 : 시공완료후 2년간 무료로 실시한다.
2. 하자보수 내용
 - ㉠. 자연고장 및 기타 설치미비로 인한 고장
 - ㉡. 시공 불량으로 인한 열매체(부동액, 시수) 누출시 시공자가 책임지고 주입해 준다.
 - ㉢. 집열회로의 스트레이너가 딱 막혔을 때
 - ㉣. 집열회로의 밸브가 닫혀 있을 때

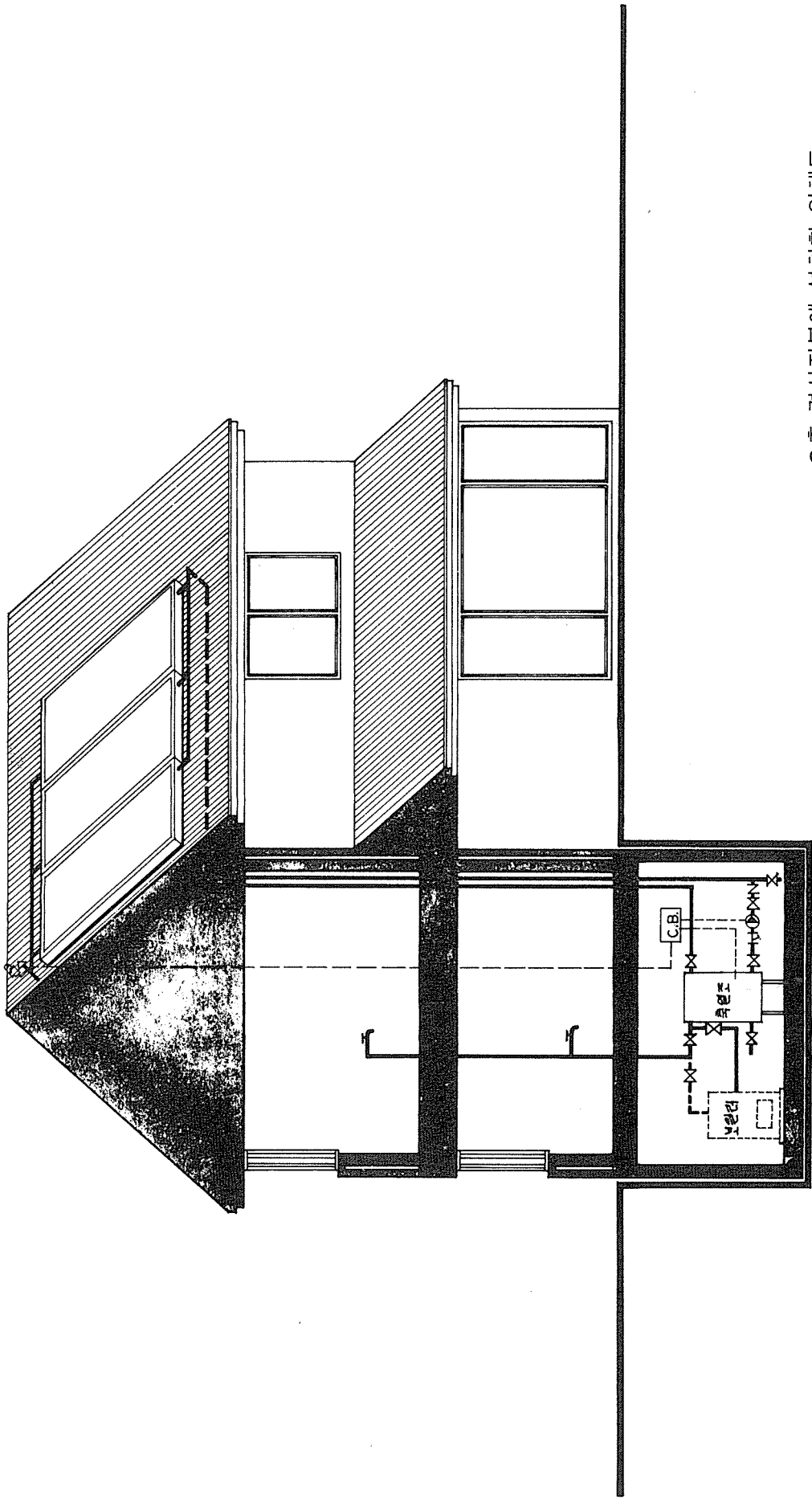


장 치 계 통 도
(부 동 액 주 입 식)

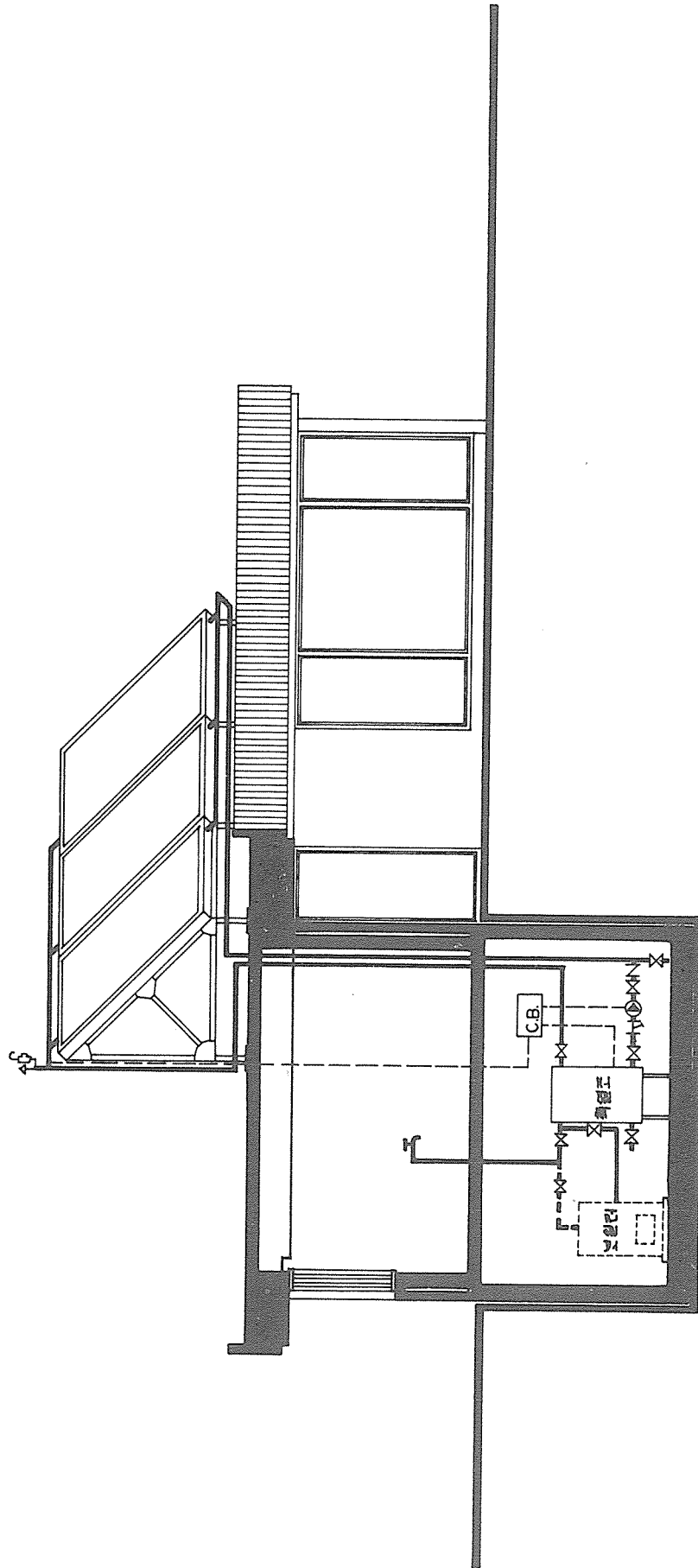


NOTE
 실선은 배관 및 장치신설로 보고
 점선은 기존 상태로 본다.

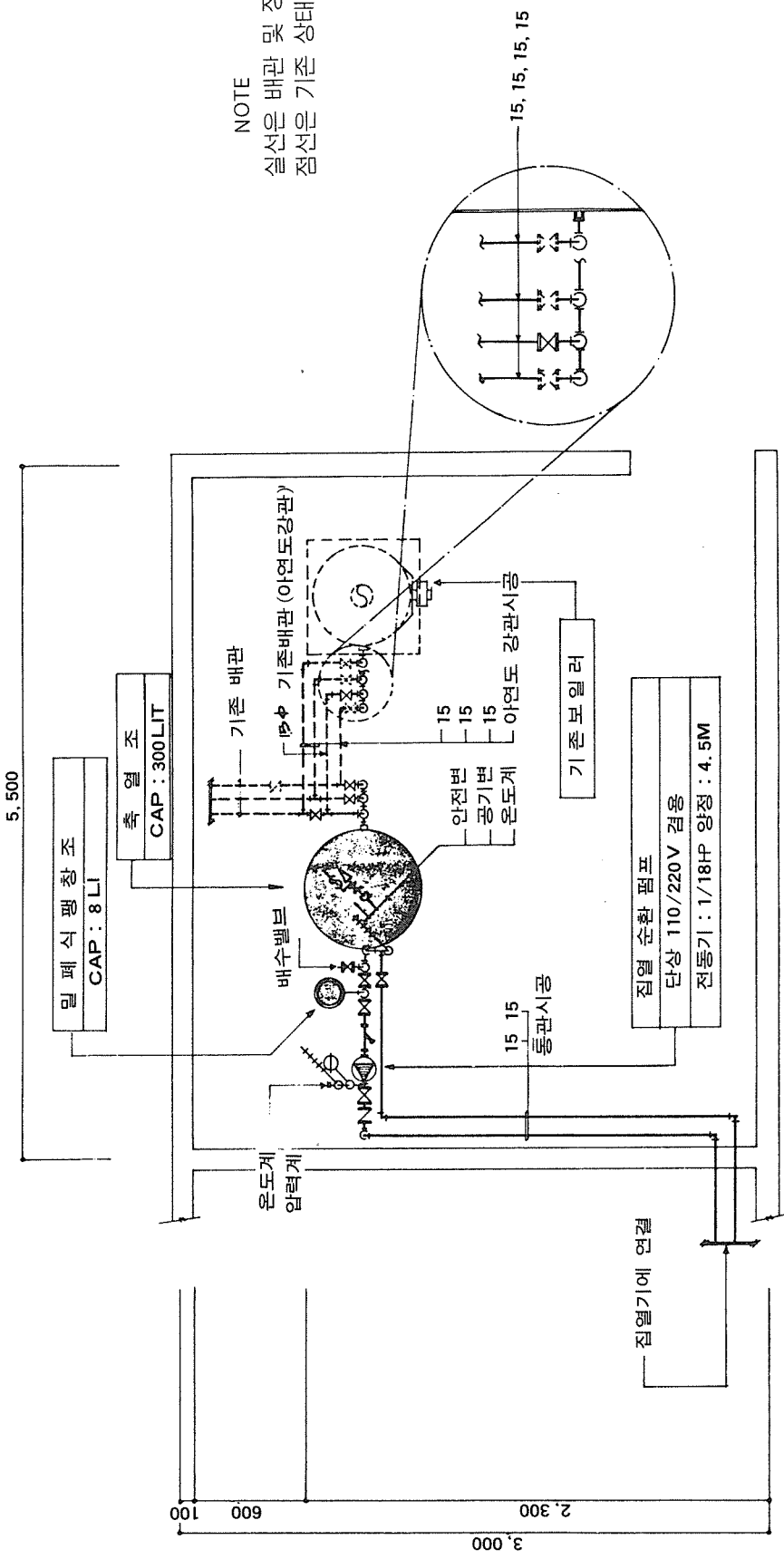
장 치 계 통 도 (자동배수식)



2층 경사지붕에 설치한 입체도



단층 스타트지붕에 설치한 입체도

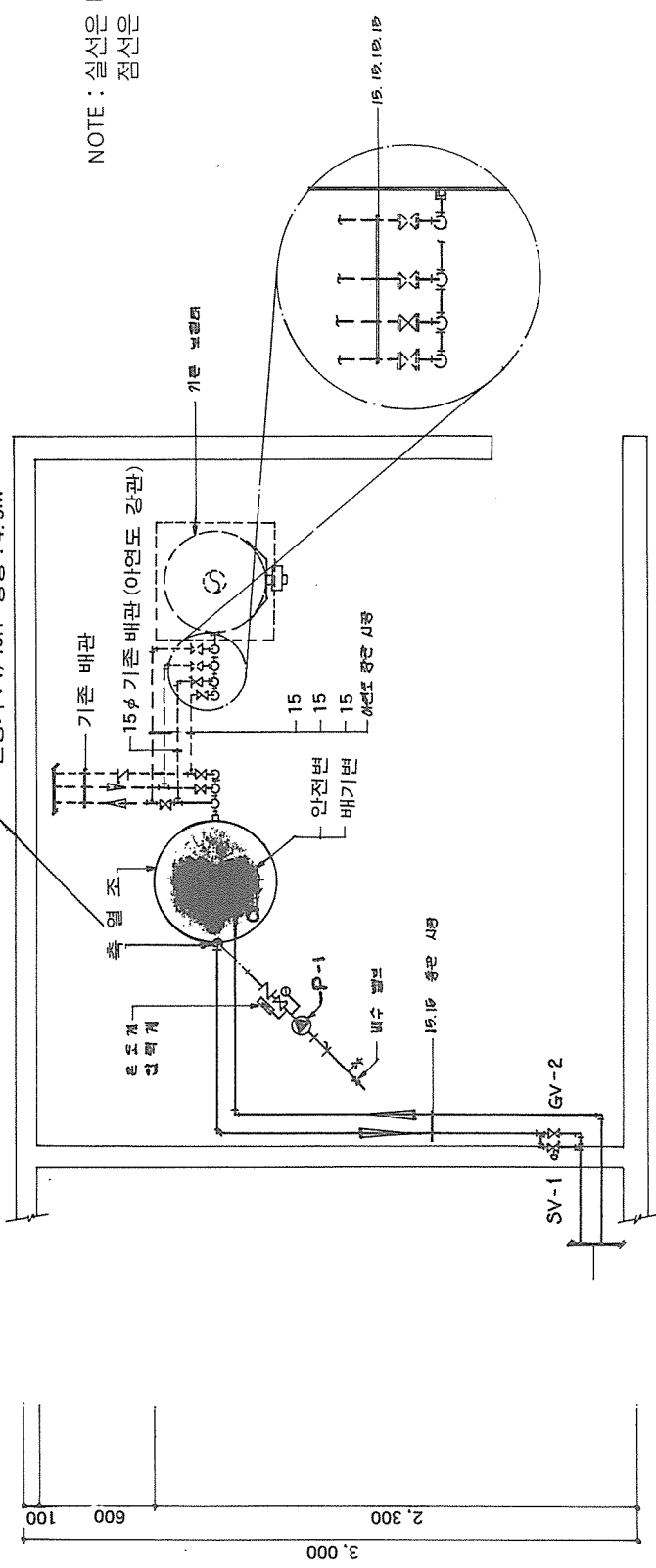


NOTE
 실선은 배관 및 장치 신설로 보고
 점선은 기존 상태로 본다.

장 치 평 면 도
 (부동액주입식)

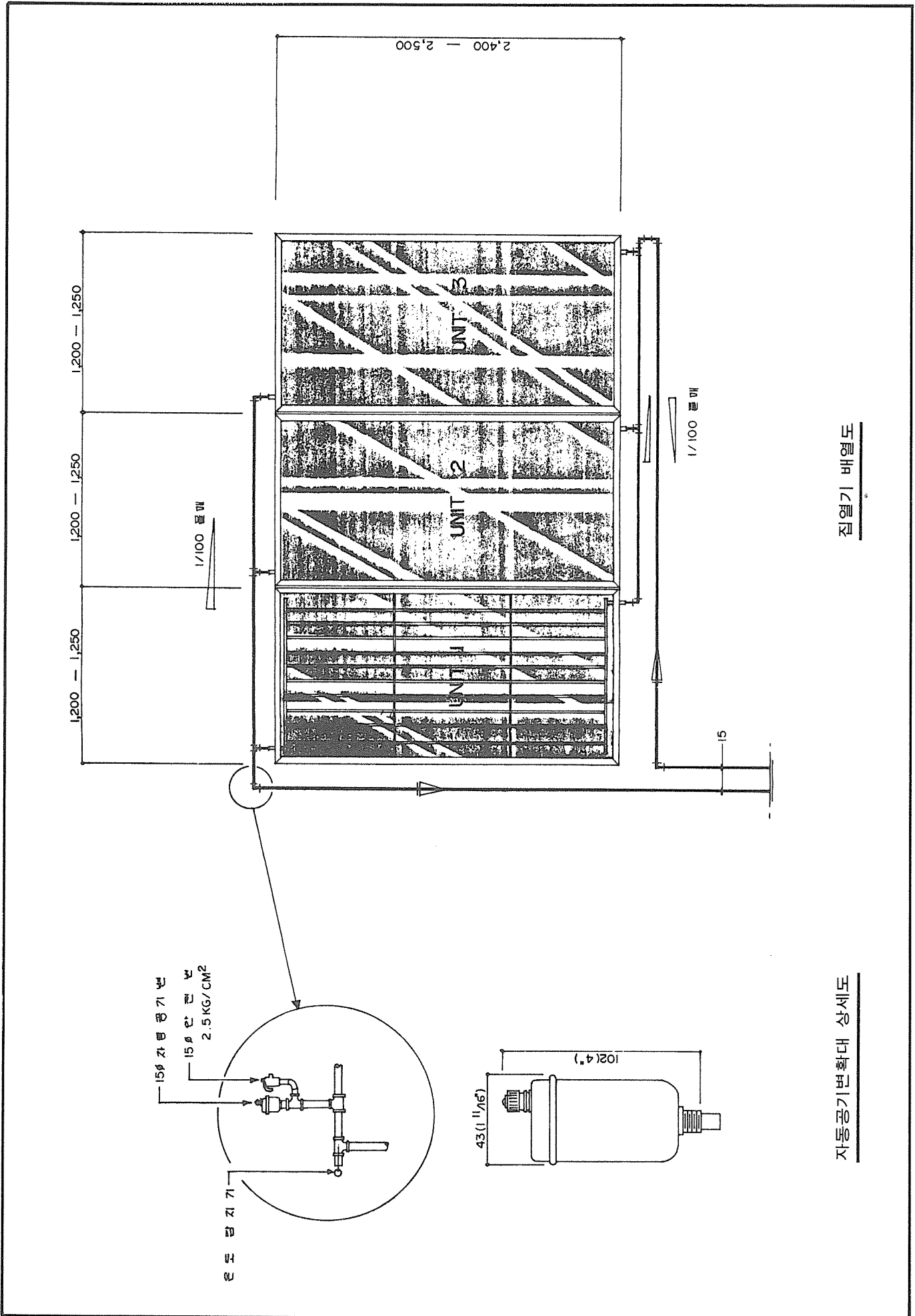
5,500

집열기 순환 펌프
단 상 : 110/220V 겸용
전동기 : 1/18HP 양장 : 4.5M



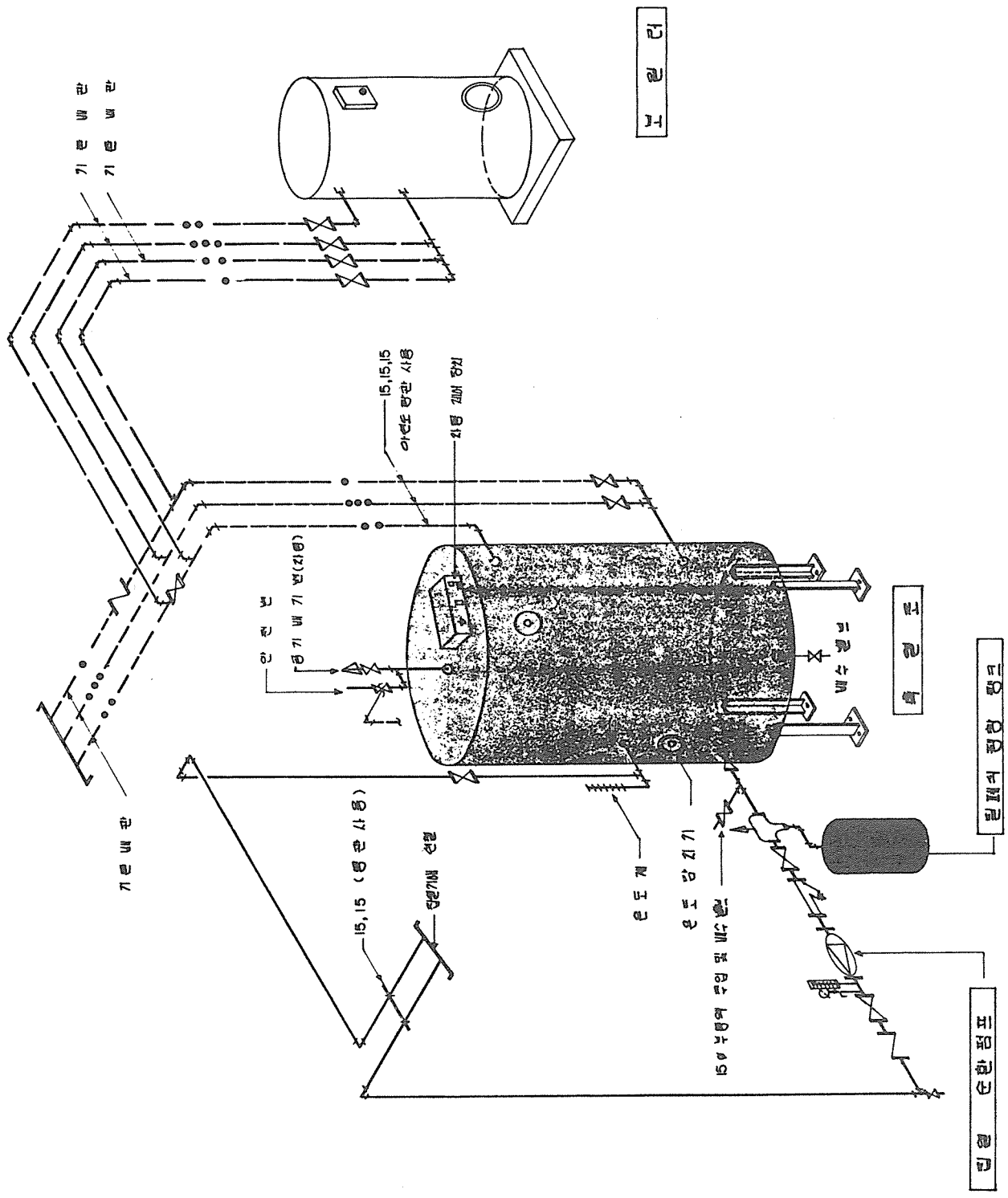
NOTE : 실선은 배관 및 장치신설로 보고
점선은 기존상태로 본다.

장 치 평 면 도
(자동배수식)



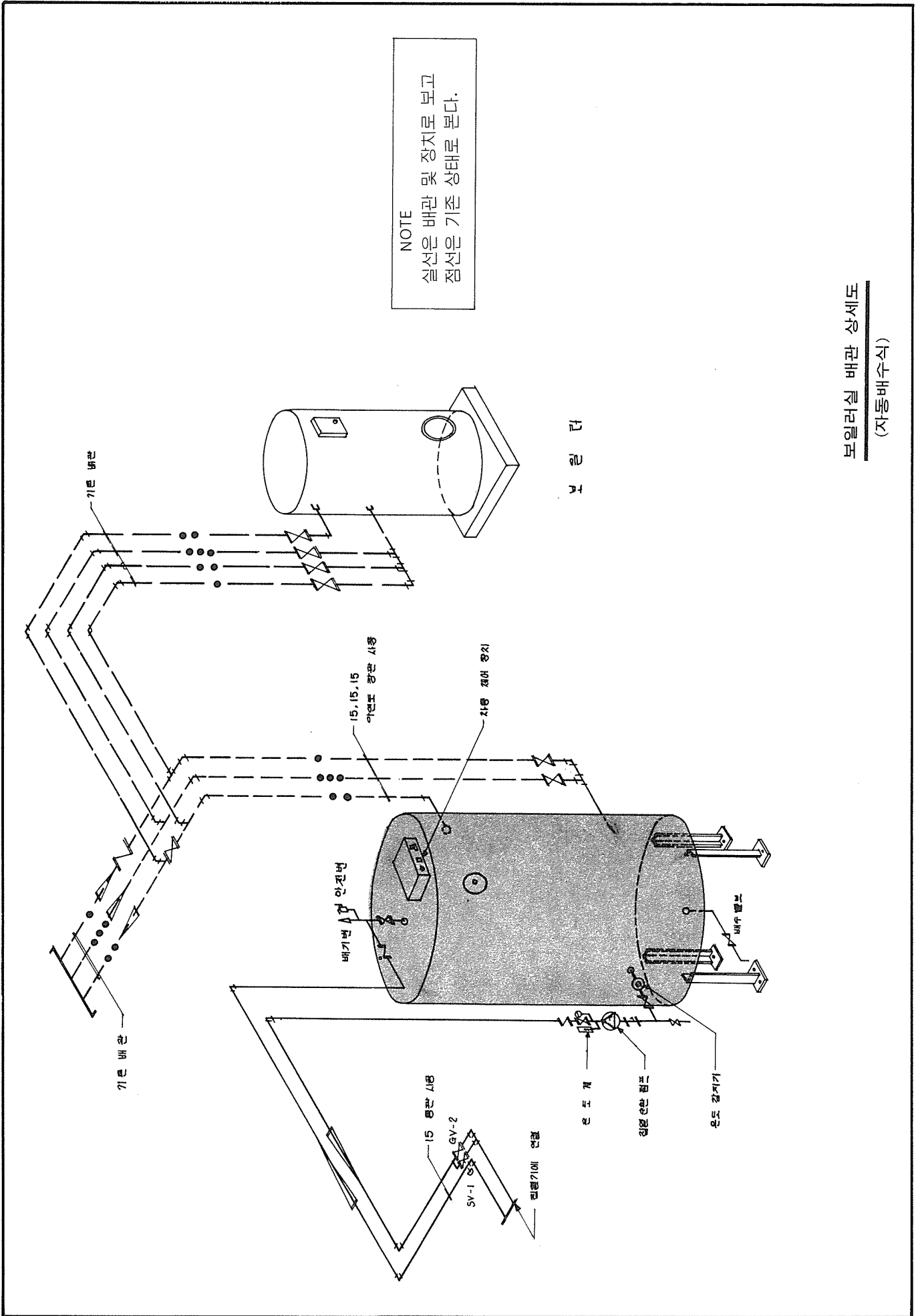
집열기 배열도

자동공기변확대 상세도



NOTE
 직선은 배관 및 장치로 보고
 점선은 기준 상태로 본다.

보일러실 배관 상세도



보일러실 배관 상세도
(자동배수식)