

# 가스 정압기의 역할 및 유지관리

## 1. 개설

정압기는 가스공급시 시간적으로 변하는 수요에 대응하여 공급설비의 효율적인 운용을 도모하고 가스압력을 소정의 설정압력으로 조정하며, 일정한 압력으로 공급하기 위한 것으로 수요량과 가스압력과의 관련작용에 의해 자동적으로 작동한다.

정압기는 가스가 통과하는 배관의 적당한 곳에 설치하며 1차압력 및 사용량의 변동에 관계없이 2차압력을 일정하게 유지하는 기능을 가지고 있다.

## 2. 정압기의 원리

정압기 작동원리의 기본이 되는 것은 직동식 정압기로서 기본구조는 2차압력을 감지하고, 2차압력의 변동을 밸브에 전하는 diaphragm과 조정하여야 할 압력을 설정하는 spring(Weight) 및 가스량을 밸브의 개폐 정도에 따라 직접 조정하는 main valve로 구성되어 있다.

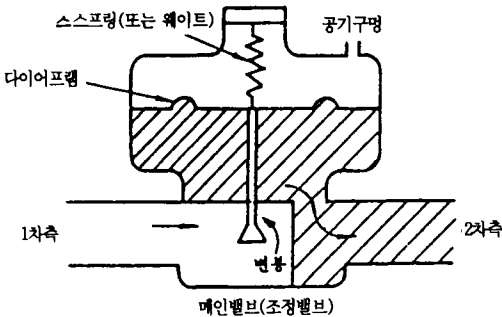


그림 1 직동식 정압기의 기본구조

조정압력 설정방법으로 정압기의 출구 압력은 다이어프램의 유효면적이 200cm<sup>2</sup>일 때 200mmAq로 조정하면 다이어프램에는  $W = AP = 200\text{cm}^2 \times 20\text{g/cm}^2 = 4,000\text{g}$  즉, 4kg의 하중이 작용되어야 200mmAq의 압력으로 조정할 수 있다.

### 가. 2차압력이 설정압력인 경우

diaphragm에 걸리는 2차압력과 spring의 힘이 평형상태를 유지하기 때문에 main valve를 움직이지 않아 일정한 가스가 main valve를 통하여 2차측으로 흐른다.

### 나. 2차압력이 설정압력보다 높을 경우

2차측의 가스 사용량이 감소하여 2차압력의 설정압력을 넘을 경우에는 diaphragm을 밀어 올리는 힘이 증가하여 Spring의 힘을 이기고, diaphragm에 직결된 main valve를 위로 움직여 가스의 유량을 제한하고 2차측 압력을 낮아지게 하여 설정압력이 유지되도록 한다.

### 다. 2차압력이 설정압력보다 낮을 경우

2차측의 가스 사용량이 증가하여 2차압력이 설정압력보다 낮아지는 경우에는 diaphragm을 밀어 올리는 힘이 감소하기 때문에 스프링의 힘이 더 커져서 diaphragm에 연결된 main valve를 아래로 눌러 valve의 열림을 크게 만들고 가스의 유량을 증가시켜 2차압력을 높여지게 하여 설정압력이 유지되도록 한다.

## 3. 정압기의 특성

정압기를 선택할 때는 정상상태에서 유량과 2차압력의 관계인 靜特性과 부하변동에 큰 곳에 사용되는 정압기의 경우 필요한 부하변동에 대한 응답속도와 안전성인 動特性 및 main valve의 열림과 유량과의 관계를 나타내는 유량 특성을 고려하고, main valve에 1차압력과 2차압력의 차압이 작용하여 정압성능에 영향을 주며, 실제 사용할 수 있는 범위에서 최대로 되었을 때의 차압인 사용최대차압, 그리고 피로로트식 정압기에서 1차압력과 2차압력의 차가 어느정도 이하가 되면 작동되지 않는 최소값인 작동최소차압 등을 고려하여 정압기 사용 조건에 적당하도록 선정해야 한다.

## 4. 정압기의 종류

### 가. 압력에 의한 분류

- 1) 고압정압기: 공장이나 제조소에서 공급된 고압을 중압으로 낮추어 조정.
- 2) 중압정압기: 중압을 소요의 저압으로 낮추어 조정하는 정압기.
- 3) 저압정압기: 가스홀더의 압력을 소요의 공급압력으로 조정하는 정압기.

### 나. 용도에 의한 분류

- 1) 元정압기: 基정압기라고도 하는데 제조소나 공급소에 설치된 정압기.
- 2) 지구정압기: 어느 공급 지구에 공급하기 위해 그 지구에 설치된 정압기.

3) 수요자 전용정압기:수용자나 특수한 연구소에 설치된 전용의 정압기 또는 수요자 부근에 저압관이 없고, 고압이나 중압관만 있는 경우 그 수요자 전용으로 설치된 정압기를 말한다.

다. 구조에 의한 분류

1) fisher식 정압기(그림 -2): pilot식 loading형 정압기와 작동원리가 같으며, 단방향항의 응답성이 좋도록 개량한 것으로 복좌밸브형과 단좌밸브형이 있다.

2차측의 부하가 전혀 없을 때는 2차압력이 상승하여 pilot의 공급밸브가 닫혀지고, 배출밸브는 주 다이어프램의 구동압력이 저하되기 때문에 main valve는 spring힘에 의해 닫혀있게 된다.

2차측에 부하가 발생하여 2차압력이 저하되면, 2차압력 조절관으로 연결된 pilot상부의 압력도 내려가고 pilot하부의 spring이 작동하여 상하가 함께 움직이게 되

어 있는 pilot diaphragm을 윗쪽으로 밀어 올리므로 공급 valve가 열림과 동시에 배출 valve는 닫히고 1차측의 압력이 공급밸브에서 주 diaphragm 하부로 유입되어 구동압력이 상승하며, 정압기 본체의 스프링의 힘보다 커 main valve를 윗쪽으로 밀어 올리기 때문에 가스는 main valve에서 2차측으로 흘러 가스의 수요를 충족한다.

부하가 감소되어 2차압력이 상승하면 pilot 2차압력보다 높아지고 파일럿 스프링의 힘보다 커 파일럿 다이어프램을 아래로 눌러서 공급밸브가 닫힘과 동시에 배출밸브가 열려 주 다이어프램 하부의 압력이 2차측으로 유출되어 구동압력이 저하되므로 메인밸브는 본체 스프링의 힘에 의하여 닫히면서 가스는 2차측에 흐르지 않게 된다.

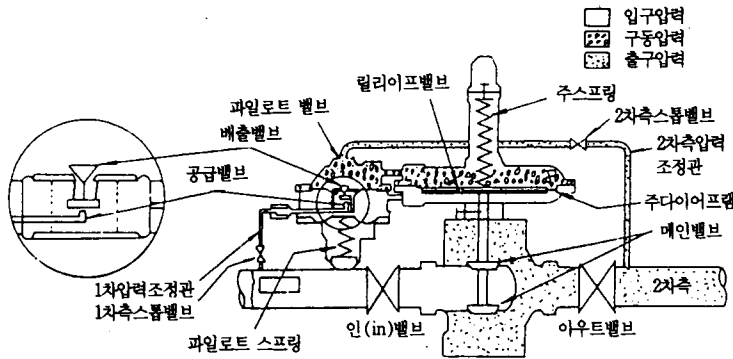


그림 2 fisher식 정압기

2) reynold식 정압기(그림 -3): 2차측에 부하가 발생하여 2차압력이 저하하면 저압보조정압기가 작동하여 oxalic ball 내의 가스가 2차측에 흐르기 시작한다. 이 때 중압보조정압기도 작동하기 시작하나 oxalic ball과의 사이에 니들 밸브에 의한 조리개가 있어서 유량이 제한되므로 조절관의 중간압력이 저하하여 oxalic ball의 다이어프램이 하강하게 되어 레버를 내려 main valve가 열린

다. 부하가 감소하여 2차압력이 상승하면, 저항보조 정압기의 열림정도가 적어져 중간압력이 상승하여 main valve의 열림정도를 낮추게 된다.

2차압력의 설정은 저압보조 정압기에 올려놓고 작은 분동의 수로 조절한다.

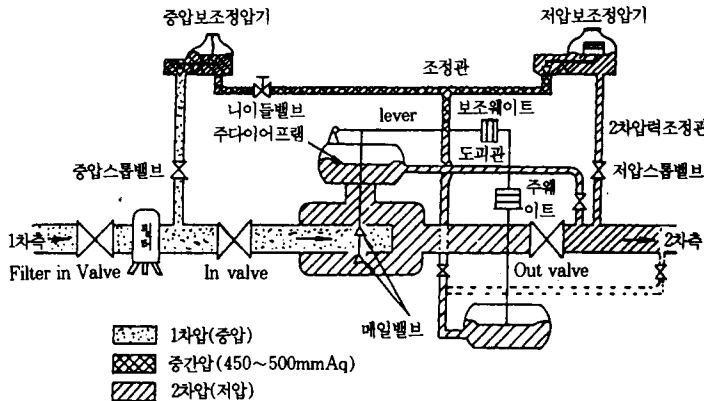


그림 3 reynold식 정압기

3) axial-flow valve식 정압기(그림-4);

주 다이어프램과 main valve를 고무슬리브 1개로 공용하는 매우 콤팩트한 정압기이다. 작동원리는 pilot식 unloading형 정압기와 같으나 구체적인 것은 다음과 같다.

2차측의 부하가 전혀 없을 때에는 2차압력이 상승하여 파일로트 다이어프램이 아래쪽으로 밀어내려 파일로트 밸브가 닫히게 된다. 그리하면, 1차압력이 고무슬리브와 몸체 사이에 도입되어 이 때문에 고무슬리브 상류측과의 차압이 없어져 고무슬리브는 수축하여 케이지에 밀착한다. 이로 인하여 고무슬리브는 하류측에 있어서 1차압력과 2차압력의 차압을 받아 가스를 완전히 차단한다.

2차측에 부하가 발생하여 2차압력이 저하하면, 파일로트 스프링이 작동하여 파일로트 다이어프램을 위로 밀어올린다. 이에 의하여 파일로트 밸브가 열리면서 작동압력은 2차측으로 빠지게 된다.

이때 1차측에서 가스가 흘러 들어오나 조리개로 제한되어 있으므로 작동압력이 저하하기 때문에 고무슬리브 내외에 압력차가 생겨서 고무슬리브가 바깥쪽으로 확장되어 가스가 흐르게 된다.

그밖에 service governor(그림-5), 浮鐘型 정압기(그림-6) 등이 있으나 설명은 생략한다.

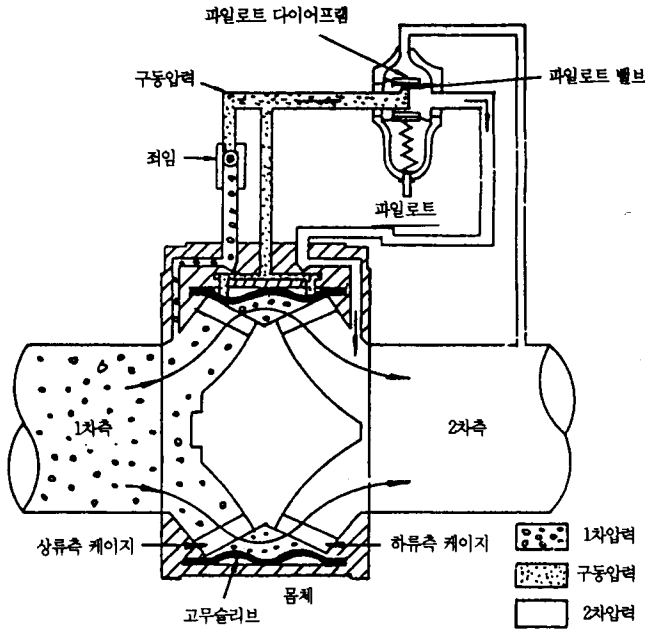


그림 4 a.f.v 정압기

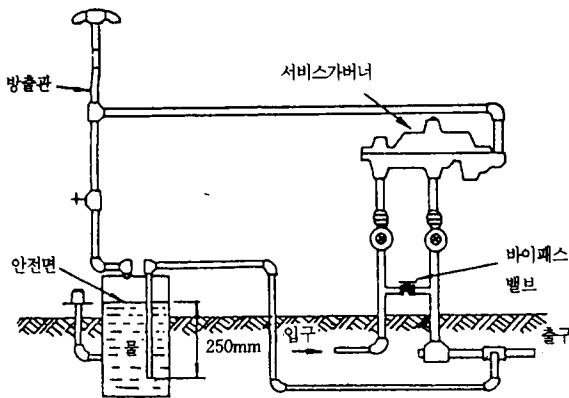


그림 5 service governor

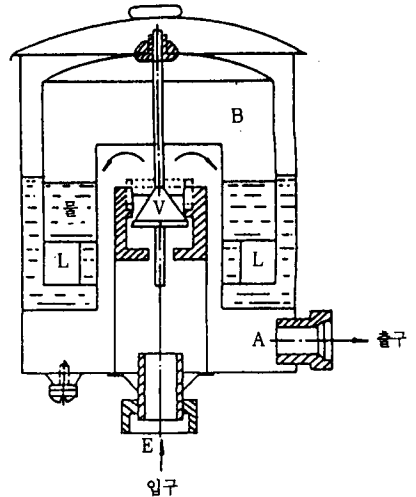


그림 6 부종형 정압기

## 5. 정압기의 설치

정압기를 설치할 때는 수요량을 추정해서 능력에 따라 지름을 정한다. 정압기 능력은 공급압력과 출구압력을 고려하여 정압기 능력에 상당하는 저압 본관에 설치하는 것이 가장 좋으며, 설치장소는 주위에 장애물이 없고 뒷쪽은 공간을 두어 개방하고, 건물내에 설치하는 것은 금지되어 있다.

정압기의 1차측 배관은 정압기 운전 장애를 방지하기 위해 가스 filter를 사용하는데 이것에 의한 압력손실에 주의하여야 하며, 2차측 배관은 pilot계통의 압력조정라인에 대하여 설정위치, 배관길이, 관지름 등을 적합하게 설정해야 한다. 또 가스공급을 중단시키지 않고 정압기의 분해점검 등을 할 수 있도록 by-pass장치를 설치하여야 하며, 크기는 유량 입구압력, by-pass관 길이 등으로 결정한다.

유량조절용밸브는 조작이 용이한 스톱밸브, 글로우브밸브를 부착하고 유량조절용밸브로 먼지, 모래 때문에 완전 차단이 될 수 없는 구조의 밸브를 사용해야 될 때는 차단용 by-pass를 추가로 설치한다. (그림-7 참조)

설치방법에 대한 기준을 요약하면,

### 가. 가스차단장치 및 이상압력 방지장치 :

- 1) 입구에는 가스차단장치를 설치한다.
- 2) 출구에는 가스압력의 이상상승방지 장치를 설치한다.

다.

### 나. 침수방지조치

침수위험이 있는 지하에 설치하는 정압기에는 침수방지 조치를 한다. 가스중 동결에 의하여 정압기능을 저해할 우려가 있는 정압기에는 동결방지조치를 한다.

### 다. 정압기의 분해점검 :

정압기(입구에 불순물을 제거하는 장치가 있는 정압기로서 입구의 내경이 60mm 이하인 것은 제외)는 설치 후 1년(장치가 있는 것은 3년)에 1회 이상 분해점검을 실시한다.

### 라. 입력기록장치 :

정압기 출구에는 가스의 압력을 측정, 기록할 수 있는 장치를 설치한다.

### 마. 불순물 제거 :

정압기 입구에는 불순물 제거장치를 설치한다.

그리고 지하 맨홀, 지하실 등에 정압기를 설치할 때에는 상기의 침수방지조치 외에 대기 균압조치를 취해야 한다. 정압기의 2차압이란 대기압과의 차압을 말하는 것이므로 정압기의 제어부는 대기압을 항상 감지하고 있어야 한다. 특히 지하실에 설치할 때 빗물의 침입을 방지하기 위해 밀폐되는 수도 있으나 이 때에도 빗물의 침입이 염려가 없는 부분에 대기균압 구멍을 만들어 놓아야 한다. 그렇지 않으면 기압변동에 따라 공급압력이 변동하게 된다.

그밖에 도로에 근접시 차량의 접촉 기타 충격에 의한 손상방지조치, 지진에 대비한 내진조치도 해야 된다.

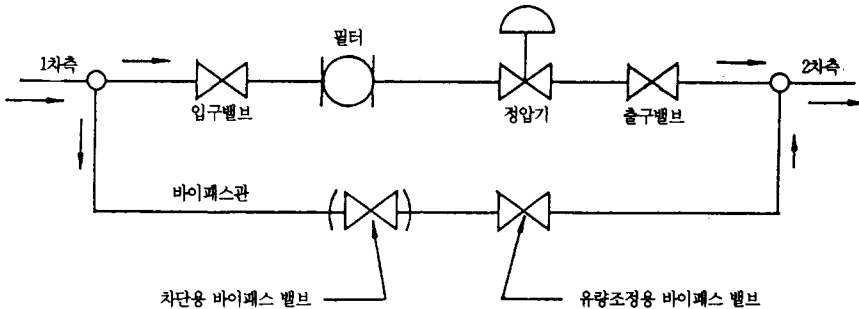


그림 7 정압기의 by-pass관

## 6. 정압기의 관리

각 정압기의 작동상황을 점검하기 위하여 순회작업으로서 정압기 각부의 점검 차트의 교체, 부속설비의 점검, 누설유무의 조사 등이 있으며, 압력이 순조롭지 않을 때에는 그 원인을 조사하여 분해점검 수리를 해야 한다.

특히, 지하정압기의 조사에 있어서는 가스누설 또는 산소결핍에 주의하여 검지기로 조사한 후 점검해서 질식사고를 방지해야 한다.

정압기 및 부속설비는 작동불량 이외에도 정기적으로

분해점검을 실시하여 타르 등에 의한 작동불량, dry에 의한 패킹류의 불량, 주요부분의 상태 등을 충분히 확인함과 동시에 예비 정압기를 설치하고 있을 때에는 그 작동을 확인하며, 분해점검을 위하여 공급에 지장이 있을 때에는 by-pass관에 의한 공급을 실시한다.

그리고, 이상승압에 대처하기 위하여 승압방지조치로 가스의 공급정지가 되지 않을 때에는 방출방식을, 공급정지가 가능할 때에는 차단 방식을 채용하고, 저압 Holder의 되돌림과 저압배관의 loop화 및 2차측 압력감시장치 등을 설치하여 공급에 만전을 기하도록 한다.