

복합기능 알피노밸브

곽원복 / 중앙엔지니어링(주) 대표

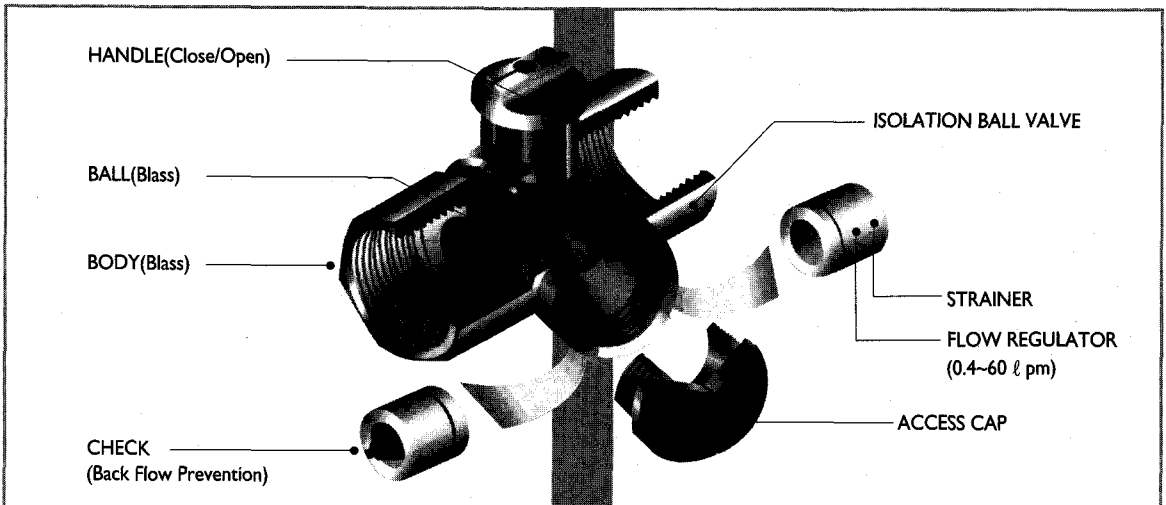
1. 머리말

난방 급탕 상수등의 배관에는 각종 기기의 보호와 역류 방지, 정유량 공급등을 위해 여러 종류의 밸브들을 설치하고 있다. 그러나 개개 기기별로 입구마다 이러한 밸브들의 설치하는 공간, 비용, 정밀시공 및 유지보수 측면에서 곤란을 겪는 일이 종종 있다. 특히 온수분배기, FCU에는 정유량 밸브의 설치비용이 부담되어 적용을 생략하는 경우가 대부분이어서 유량의 균등분배가 설계의도만큼 수반되지 않아 과대설계를 용인해야 하는 실정이었다. 이러한 문제점에 초점을 맞추고 여러 가지 기능을 수행하는 밸브를 개발하였으며 실제 적용한 결과 경제성, 시공성, 유지보수성 등에서도 월등히 우수함을 보여주었다.

2. 개발방향

각종 설비 입구에 설치되는 스트레이너, 역류방지밸브, 정유량밸브, 개폐밸브의 기능을 수행할 수 있도록 개발하였으며 알피노밸브(ALPINO VALVE)는 하나의 밸브에서 각각의 기능을 수행할 수 있도록 하여 좁은 공간에서도 설치가 용이하고 각 기기의 고유한 기능을 이상없이 발휘 할수 있도록 하였다. 따라서 개발의 주된 목적을 다음과 같이 설정하였다.

- 1) 기존 스트레이너, 정유량밸브, 체크밸브등이 갖고 있는 고유한 기능 및 성능을 기준 이상으로 유지
- 2) 설치공간을 최소화하여 좁은 공간에서도 설치가능토록 하며 유효사용공간을 최대한 확보



- 3) 제품의 설치 및 해체 용이
- 4) 연결 부위를 최소화 하여 결합부위의 누수 등으로 인한 하자 예방
- 5) 현행보다도 공사비를 줄일 수 있는 제품으로 개발

3. 기존시스템의 문제점

1) 전체개괄

일반적으로 배관중의 물이나 가스등의 유체를 제어하기 위해서 각종밸브들을 사용하는데 기기보호, 절수목적, 에너지절감등을 위하여 배관중이나 특정설비 입구에 스트레이너, 체크밸브, 정유량밸브등의 여러 밸브들을 설치하는데 드는 비용, 작업성, 유지보수성의 문제를 이유로 생략하는 경우가 많은 편이다.

2) 분배기의 경우

현재 공동 주택의 경우 주배관에 정유량밸브를 설치하여 전체세대에 공급되는 총유량만 조절가능하고 각 세대별 분배기에는 설치하지 못하는 실정이다. 이 경우 세대 분배기의 일부에서 난방을 하지 않는 경우 나머지 세대에 필요이상의 많은 유량이 흐르거나 배관 압력이 상승되는 원인이 되기도 한다. 그리고 각 세대 분배기에 일정한 유량이 공급되지 않기 때문에 난방이 불균일하고 열교환을 충분히 하지 못한 채 환수라인으로 난방수가 환수되는 경우가 허다하다.

3) FCU의 경우

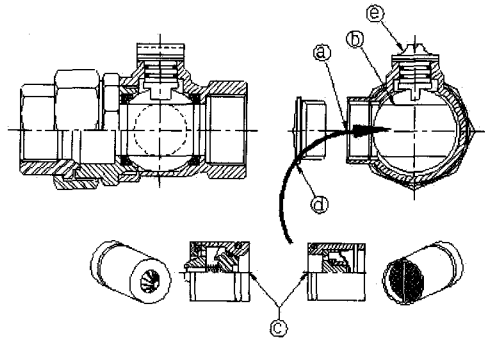
건물의 FCU의 경우 스트레이너, 정유량밸브등을 설치할 공간이 없거나 이러한 공간이 있더라도 비용, 설치공간의 협소등을 이유로 설치하지 않는 경우가 대부분이다. FCU의 경우 모델별로 필요유량이 정해져 있지만 분배기의 경우처럼 전체 FCU의 총수량을 조절하기 위한 정유량밸브만이 주배관에 설

치되고 있는 경우가 대부분이다. 이 경우도 일부 FCU가 작동하지 않는 경우 과도한 유량이 나머지 FCU에 공급되어 실내의 적정온도 조절이 힘들고 에너지 손실이 많다.

4) 이러한 분배기, FCU에 정유량밸브, 스트레이너등을 설치하는 경우도 여러 종류의 밸브와 기기를 설치해야 하므로 시공이 어렵고 유지,관리가 불편한 뿐아니라 유효공간을 감소시키고 다수의 기기설치로 연결 부속에 많고 연결 부위의 누수등의 발생요인이 많다.

4. 제품의 구성

1) 개괄



개발품인 알피노밸브(ALPINO VALVE)는 물이나 가스등의 유체를 공급하거나 차단할 때 사용되는 밸브로서 밸브의 몸체에 통공구(a)를 만들어 이 통공구를 통하여 밸브에 형성된 개폐부(b)에 스트레이너, 정유량, 역류방지 카트리지(c)를 끼워 넣고 통공구 개폐캡(d)을 체결하여 배관내에서 사용한다. 이때 밸브를 열면 유체가 지나가게 되는데 이 유체를 여과시키고 역류의 흐름을 방지하고 정유량공급(절수)을 도모할수 있도록 한 절수기능을 가진 유니온 타입의 밸브이다. 청동이나 스테인레스스틸등의 몸체를 가진밸브로서 보수, 점검이 용이한 효율적인

구조에 개폐기능, 정유량기능, 스트레이너기능, 체크기능을 수행하며 내부카트리지는 내열내구성 재질의 하우징, 내열고강도 재질의 오-링, 내부식성 재질의 스프링, 여과망 등으로 구성되어 있다.

각각의 기능을 밸브의 강구내에 내장된 카트리지를 통해 수행되며 이 카트리지를 교환, 점검하기 위해서는 밸브의 몸체에 있는 개폐밸브(e)를 잠그고 통공구 개폐캡(d)을 열어 카트리지(c)를 교환, 점검할 수 있다.

2) 정유량 카트리지(Regulator Cartridge)

필요한 유량에 적절한 카트리지를 선정하여 장착할 수 있으며 점검 교환시 통공구 개폐캡(d)을 열어서 점검 교환이 가능하다. 1~10bar의 압력에서 설계유량의 ±10% 범위내에서 일정한 유량을 보증할 수 있게 설계되었으며 사용가능한 유량은 2~30 lpm이며 작동원리는 유로를 통해 유체가 통과하는데 압력이 상승되면 내부에 설치된 O-RING이 압력에 의해 단면적이 커져 유체통과유로를 줄여주고, 반대로 압력이 떨어지면 O-RING의 단면적이 줄어들어 유체통과유로를 크게하여 압력변동에 상관없

이 항상 일정한 유량을 공급하여 준다. 유량, 단면적, 압력의 상관관계는 다음과 같다

$Q \propto A \times \sqrt{P}$ (여기에서 Q, A, P는 각각 유량, 단면적, 압력을 나타낸다.)

즉 단면적과 압력의 제곱근을 항상 일정 하게 해주면 유량이 일정해 진다는 원리를 응용한 것이다. 4lpm, 8lpm 카트리지를 사용하여 압력변화를 주면서 시험한 결과 아래 <표 1>과 같은 결과를 얻었다

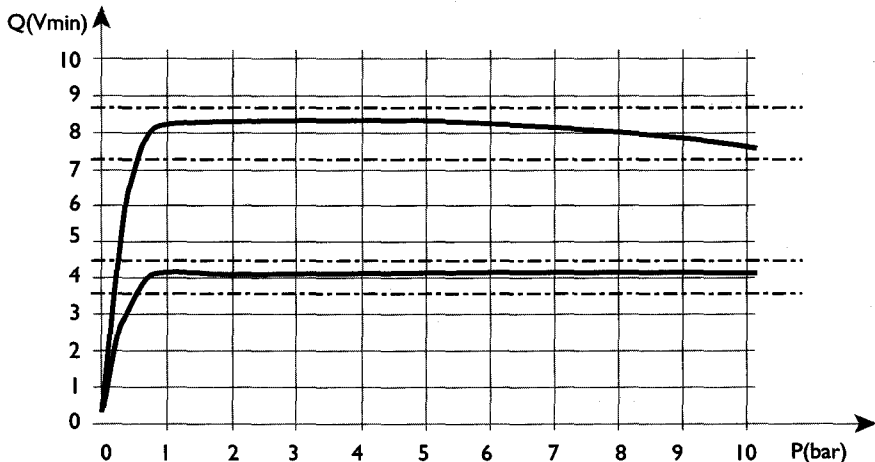
3) 역류방지 카트리지(Back Flow Prevent Cartridge)

역류방지 기능을 가진 카트리지로써 스프링의 장력을 이길수 있는 0.1bar 이상의 압력으로 정방향으로 유체가 흐를 때 정상적인 흐름이 형성되며, 순간적 유량변동 발생시 역방향으로 흐르는 것을 방지하여 준다.

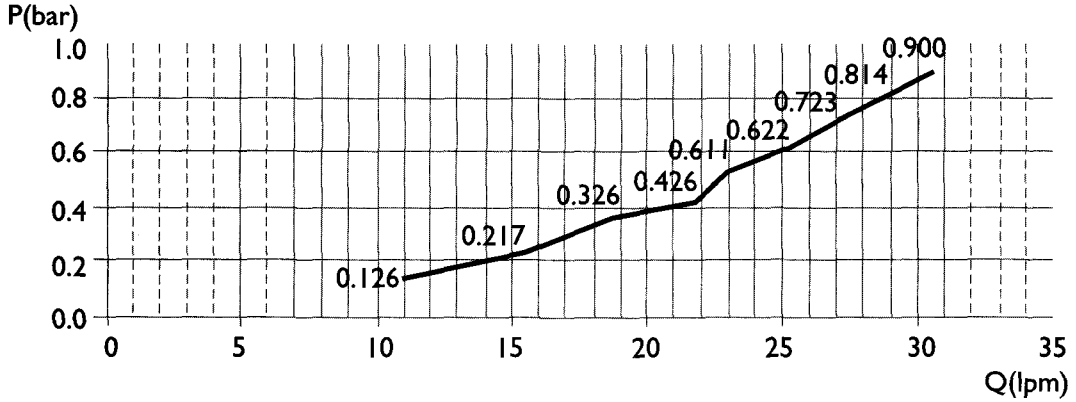
4) 스트레이너 카트리지(Strainer Cartridge)

적절한 mesh의 스트레이너를 선정하여 장착할수 있으며 점검 교환시 통공구 개폐캡(d)을 열어서 점

<표 1> 8 lpm-4 lpm 정유량 카트리지 사용시 유량값



〈표 2〉 60Mesh 스트레이너 사용시 압력손실



검 교환이 가능하다. 압력 손실은 배관유량에 따라 〈표 2〉와 같이 나타난다. 일반적으로 압력 손실은 속도의 제곱 혹은 유량의 제곱에 정비례한다.

$$H_f \propto V^2, Q \propto A \times V, \therefore H_f \propto Q^2$$

여기에서 H_f , V , Q , A 는 각각 압력손실, 유속, 유량, 단면적을 나타내며 V^2 , Q^2 는 유속의 제곱, 유량의 제곱을 나타낸다. 즉 동일조건(동일단면적)에서 유량이 3배가 되면 압력손실은 9배가 되며 실측한 결과도 비슷했다. 60Mesh 스트레이너를 설치 한 경우 실측결과는 〈표 2〉와 같다.

5. 제품의 특징

1) 시공성, 보수유지성

- * 특별한 설치공간이 필요 없으며 기존볼밸브 설치위치에 설치가능
- * 점검, 보수시 누수없이 작업수행 가능
- * 특별한 공구없이 점검,보수 가능

2) 경제성

- * 1개의 밸브로 4가지의 기능을 수행하므로 비용절감

- * 정유량기능(절수기능)의 적용으로 상수비용, 난방비용, 에너지비용 절감
- * 스트레이너기능의 적용으로 설비보호 및 수명연장

3) 안전성

- * 음용수기준에 적합
- * 펌프고장, 순간적인 수량부족으로 인해 진공 발생시 하수, 드레인수의 역류방지

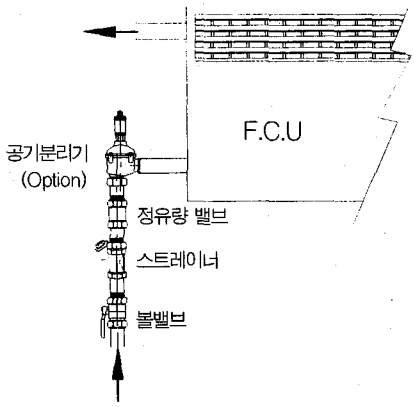
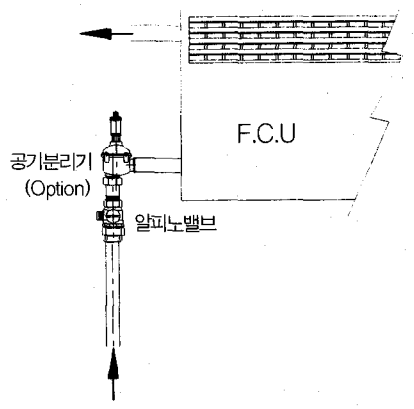
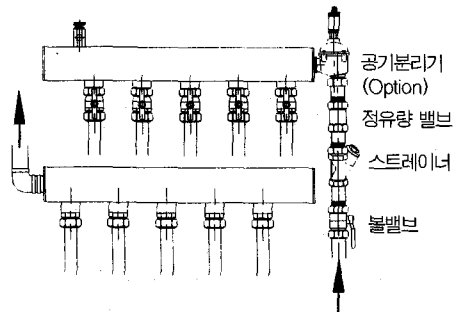
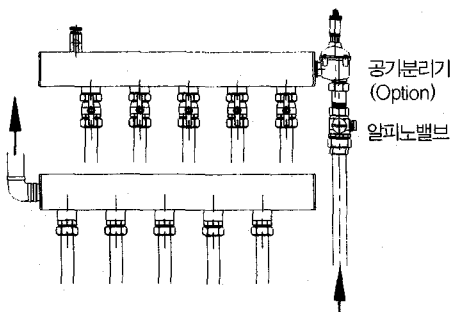
4) 품질의 우수성

- * 정유량 카트리지적용시 설계유량의 $\pm 10\%$ 이 내의 일정유량 공급
- * 2가지 유량 설정이 필요할 때도 2-WAY 정유량 카트리지 사용가능
(예 : 난방/냉방유량이 상이한 경우)

6. 제품의 적용장소

분배기 입구, FCU 입구, 보일러 입출구, 솔레노이드 입구, 유량계 입구, 라디에이터 입구, 스프레이 노즐 입구 등 건물, 주택, 산업, 설비 등의 제반분야에 적용할 수 있다.

7. 기존배관과 알피노밸브(ALPINO VALVE)적용배관의 비교

구분	기 존 배 관	알피노 밸브 적용 배관
<p>설치모습 (FCU)</p>	 <p>공기분리기 (Option) 정유량 밸브 스트레이너 볼밸브</p>	 <p>공기분리기 (Option) 알피노밸브</p>
<p>설치모습 (분배기)</p>	 <p>공기분리기 (Option) 정유량 밸브 스트레이너 볼밸브</p>	 <p>공기분리기 (Option) 알피노밸브</p>
<p>자재구성</p>	<p>정유량 밸브 스트레이너 볼 밸브</p> <p>별도설치</p>	<p>알피노 밸브 (정유량, 체크, 스트레이너내장형)</p>
<p>시공성</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설치공간이 비교적 많이 필요 2. 보수, 점검시 각종 밸브와 피팅류를 각각 해체해야 함 3. 보수점검시 누수 발생 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최소 설치공간만으로 설치가능 2. 보수점검시 밸브를 닫고서 통공구 개폐캡을 통해 보수, 교환가능 3. 보수 점검시 누수 없음
<p>경제성</p>	<p>밸브 3개+닛밸 3개 여러 밸브와 닛밸을 구입해야 하므로 설치비용이 증가</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 알피노 밸브 1개 • 1개의 밸브로 여러기능을 수행하므로 경제적