



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0126765
(43) 공개일자 2013년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23N 5/00 (2006.01) *F16K 31/66* (2006.01)
F24H 9/20 (2006.01) *F24D 19/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0035953
 (22) 출원일자 2012년04월06일
 심사청구일자 2012년04월06일

(71) 출원인
한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
윤소남
 대전광역시 유성구 신성동 럭키하나아파트
 106-1305
함영복
 대전광역시 유성구 관평동 669번지 대덕테크노벨
 리아파트 504-902
박중호
 대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트
 108-903
 (74) 대리인
진용석

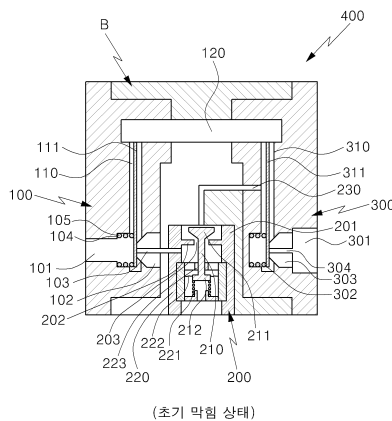
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브**

(57) 요약

본 발명은 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보일러 내에서 연소되는 가스량을 조절할 뿐만 아니라, 가스압력의 조정 및 누설방지 및 안정성 확보를 위하여, 단일개의 밸브 블록 내에 온오프 밸브, 유량조절밸브, 감압밸브를 동시에 구성하는 것으로, 상기 온오프 밸브는 보일러 작동시 유로를 개방하고, 보일러 전원오프시에는 유로를 차단함과 동시에 누설방지기능을 갖도록 하고, 상기 감압밸브는 온수 사용 여부에 따른 내부 가스압력을 조절하도록 하며, 유량조절밸브는 사용자의 요구에 따라 가스 유량을 비례적으로 조절할 수 있도록 하여, 구성의 단순화 및 손쉬운 설치가 가능한 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

보일러로 유입되는 가스를 제어하기 위한 압전식 밸브에 있어서,
보일러 내로 유동하는 가스의 유입출을 제어하는 온오프 밸브(100);
온수사용 여부에 따라 달라지는 가스부하로 인한 내부 압력을 조절하는 감압밸브(200);
상기 온오프 밸브(100)를 통해 보일러로 유입되는 가스의 유량을 조절하는 유량조절밸브(300);
로 이루어지는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 온오프 밸브(100)는
제어기(120)로부터 전원을 인가받을 시, 온오프 밸브(100)와 감압밸브(200) 사이의 유입유로(103)를 개방시키는 제 1 압전액추에이터(111);
상기 제 1 압전액추에이터(111)에 전원이 인가되지 않을 시, 제 1 압전액추에이터(111)를 유입유로(103)측으로 가압하여 유입유로(103)가 밀폐되도록 하는 제 1 탄성부재(105);
로 이루어지는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 유량조절밸브(300)는
제어기(120)로부터 전원을 인가받을 시, 감압밸브(200)와 유량조절밸브(300) 사이의 배출유로(304)를 개방시켜, 유체가 배출되도록 하는 제 2 압전액추에이터(311);
상기 제 2 압전액추에이터(311)에 전원이 인가되지 않을 시, 제 2 압전액추에이터(311)를 배출유로(304)측으로 가압하여 배출유로(304)가 밀폐되도록 하는 제 2 탄성부재(302);
로 이루어지는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 온오프 밸브(100) 및 유량조절밸브(300)에 사용되는 제 1, 2 압전액추에이터(111, 311)는 동시에 작동되어, 가스의 유입 및 배출유로(103, 304)가 동시에 개폐되도록 하는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 감압밸브(200)는

상기 온오프 밸브(100)와 유입유로(103)로 연통되는 밸브체(201);
 상기 밸브체(201)에서 유량조절밸브(300)로 가스가 유동되도록 하는 압력라인(230);
 상기 밸브체(201) 내에서 상, 하 유동가능하게 설치되는 포켓(210);
 상기 포켓(210)을 상부로 가압하여 밸브체(201) 내 가스유로(203)가 개방되도록 하는 포켓 탄성부재(221);
 유입되는 가스의 압력에 의해 포켓(210)을 하강시켜, 상기 가스유로(203)를 밀폐시킬 수 있도록 하는 다이어프램(222);
 으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 감압밸브(200)는
 가스의 관로상에 압력차가 발생하는 경우, 포켓(210)의 변위가 발생되면서 압력을 일정하게 유지시켜, 감압밸브(200)와 유량조절밸브(300)를 연결하는 압력라인(230)을 밀폐시키거나 또는 배출되는 가스의 유량을 단속하는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

청구항 7

제 1항에 있어서,
 상기 온오프 밸브(100), 감압밸브(200), 유량조절밸브(300)는 단일의 밸브 몸체 내에 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하나의 블록 내에 보일러용 가스의 개폐를 담당하는 온오프 밸브, 가스의 양을 비례적으로 조절하는 유량조절밸브, 가스의 압력을 조절하는 감압밸브를 가지는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 종래 보일러 온수제어용 밸브를 살펴보면,
- [0003] 기존의 방식은 솔레노이드 액추에이터를 보일러 온수제어용 밸브에 적용하고 있었으나, 솔레노이드 액추에이터 형 밸브의 솔레노이드 액추에이터는 온도변화에 따라 흡인력이 변화하고, 에너지손실과 부피가 크며, 전기적 스파크 현상과 마모로 인한 액추에이터의 열화가능성 등의 문제로 인해 점차 다른 종류의 액추에이터로 대체되고 있는 실정이다.
- [0004] 도 1은 종래의 보일러 온수제어용 밸브의 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 밸브의 공압회로도이다.
- [0005] 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 밸브(10)에서 유체(가스)는 유체입구(12)를 지나 유체출구(13)로 흐른다. 이러한 종래의 온수제어용 밸브(10)는 온/오프 밸브(14)와 모듈레이팅 밸브(15), 메인유량조절밸브(16)와 릴리프밸브(17)로 이루어져 있다.
- [0006] 온/오프 밸브(14)의 솔레노이드 코일(18)에 전원이 인가되면 고정자(19)가 자화되어 온/오프 스프링(20)에 의해 지지되고 있던 온/오프 포켓(21)을 위쪽으로 당기게 된다.
- [0007] 이때, 유체입구(12)와 밸브실(22)이 연결되어 가스는 모듈레이팅밸브(15) 입구(22a)와 메인유량조절밸브(16) 입구(22b)에 이르러 다음 동작을 위하여 대기 상태에 이르며, PWM제어방식에 의하여 움직이는 모듈레이팅 밸브

(15)의 솔레노이드 코일(23)에 전원이 인가되면 모듈레이팅 상부 스프링(25)과 모듈레이팅 하부 스프링(26)에 의해 위치가 유지되던 스톱(27)은 아래로 밀리게 되어, 모듈레이팅 밸브(15) 입구(22a)의 유체가 메인유량조절 밸브(16) 1차유로(28) 및 메인유량조절밸브(16)의 파이로트 유로(29)로 흐르게 된다. 메인유량조절밸브(16)의 1차유로(28)를 통하여 흐르는 유체는 유체출구로 흐르기 시작하고, 메인유량조절밸브(16)의 파이로트 유로(29)를 흐르는 유체는 다이어프램(30)에 작용하여 메인유량조절밸브(16) 스프링(31)의 힘을 이기고 다이어프램(30)을 위쪽으로 움직이게 한다. 이때 스프링과 직결되어 있는 메인포켓(32)이 위쪽으로 움직이게 되어, 메인유량조절 밸브(16) 입구(22b)에 대기하고 있던 유체는 출구(13)쪽으로 흐르게 되어 소정의 목적을 달성하게 된다. 또한, 출구(13)쪽으로 유량을 제어하고자 하는 경우는 모듈레이팅 밸브(15)에 적용되는 PWM신호의 크기를 다르게 하여 스톱(27)의 변위를 조절하게 되면, 다이어프램(30)에 작용하는 힘과 메인유량조절밸브(16) 스프링(31)의 힘의 크기에 비례하는 영역에서 메인포켓(32)이 위치하게 되어 메인포켓(32)의 열려진 면적을 통하여 원하는 유량조절이 가능하게 된다.

[0008] 사용자의 부주의한 조정 혹은 보일러의 전원을 끄기 전에 출구(13)쪽을 차단하였을 경우 혹은 사용중에 출구(13)w고에 발생하는 순간적인 압력상승을 효과적으로 제어하기 위한 수단으로 릴리프밸브(17)가 삽입되어 있다. 출구(13)쪽에 이상변동압력이 발생하게 되면, 안전유로(33)를 통하여 먼저 스톱(27)에 설치되어 있는 스톱파이로트부(34)에 압력이 전달되고 스톱(27)을 위쪽으로 구동시킨다.

[0009] 이때 모듈레이팅 밸브(15) 입구(22a)가 막혀 유체가 파이로트 유로(29)와 1차유로(28)로 흐르지 않게 되어 출구(13)쪽의 유량과 압력을 제어하게 된다. 또한, 다이어프램(30) 윗부분이 압력이 크기 때문에 메인포켓(32)은 아래로 밀리게 되고 압력유체는 파이로트 유로(29)를 통하여 릴리프 유로(35)를 통하여 릴리프 밸브(17)의 릴리프 포켓(36)에 이르고 릴리프 스프링(37)의 힘을 이겨 릴리프 포켓(36)이 열리고 유량이 빠져나가기 때문에 메인포켓(32)이 완전히 닫히게 되어 모듈레이팅 밸브(15) 입구(22a)에서 출구(13)로의 유체 흐름을 차단하게 된다.

[0010] 상기 도 1 및 도 2에 제시된 바와 같이, 모듈레이팅 밸브(15)와 릴리프밸브(17)를 보일러 온수제어용 밸브(10)에 삽입하게 되면 제어성이 우수하고, 압력 안정성이 뛰어나게 되고, 더욱이 메인유량조절밸브(16)와 온/오프 밸브(14)를 사용하게 되면 소유량에서 대유량까지 유량범위가 큰 영역을 비례적으로 제어할 수가 있으며, 유체의 차단을 명확히 할 수 있기 때문에 사용안정성이 우수하다는 강점을 지니고 있다.

[0011] 그러나 이러한 상기 종래의 솔레노이드 방식 보일러 온수제어용 밸브(10)는 부품수가 많고, 구조가 복잡하여, 설계 및 가공성 면에서 가격상승을 동반하게 되고, 솔레노이드 방식인 경우에는 온도변화에 따라 흡인력 특성이 변화하여 정밀제어가 어려운 단점이 있다. 또한, 크기면에서 소형화가 곤란하기 때문에 부피가 크고, 솔레노이드의 전기적 특성으로 인하여 에너지 소모량이 큰 단점을 가지고 있다. 또한, 전기적 스파크 현상과 고정자, 플런저 방식의 운동으로 인한 마모가 발생하여 액추에이터의 쉬운 열화가 일어나기 때문에 성능개선 및 대체재료의 요구가 커지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 종래 솔레노이드 방식의 온/오프 밸브 및 모듈레이팅밸브 대신에, 압전식 온/오프 밸브 및 압전식 모듈레이팅 밸브를 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명은 벤더형 압전 액추에이터를 사용함으로써, 구조의 간단화로 인해 손쉬운 사용이 가능한 압전식 밸브를 제공하는데 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 종래 솔레노이드 액추에이터를 대신하여, 압전 액추에이터를 사용함으로써, 압전액추에이터의 에너지절약 특성을 통해 보일러 시스템에 에너지 절약이 가능한 온수제어용 밸브를 제공하는데 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 구조가 간단하고, 설치성이 용이하며, 응답성이 우수할뿐만 아니라 위험한 환경에서도 제어성이 우수한 압전식 밸브를 제공하는데 있다.

[0016] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시 예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 보일러로 유입되는 가스를 제어하기 위한 압전식

밸브에 있어서, 보일러 내로 유동하는 가스의 유입출을 제어하는 온오프 밸브(100); 온수사용 여부에 따라 달라지는 가스부하로 인한 내부 압력을 조절하는 감압밸브(200); 상기 온오프 밸브(100)를 통해 보일러로 유입되는 가스의 유량을 조절하는 유량조절밸브(300); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은
- [0019] 첫째, 종래의 솔레노이드 액추에이터 밸브에 비해, 단순한 구조를 가지는 유체제어밸브가 제공된다.
- [0020] 둘째, 온도변화에 따라 특성변화가 없기 때문에 정밀한 유체제어가 가능하고, 압전특유의 성질로 인하여 에너지 소모가 거의 없기 때문에 에너지절약면에서 우수한 밸브가 제공된다.
- [0021] 셋째, 종래 솔레노이드 액추에이터에서 제공되는 플런저가 없기 때문에 부품이 마찰에 의한 열화가 없어 장수명의 밸브가 제공된다.
- [0022] 넷째, 탄성부재와 적층형 압전소자의 조합에 의하여 손쉽게 유체의 양을 비례적으로 제어할 수 있기 때문에 보일러용 온수제어 밸브뿐만 아니라, 산업기계 비례제어분야에 매우 유용한 유체제어밸브가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 종래기술의 보일러 온수제어용 솔레노이드 방식 밸브의 단면도.
- 도 2는 도 1의 공압회로도.
- 도 3은 본 발명에 따른 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브의 초기 막힘 상태를 나타낸 일실시예의 단면도.
- 도 4는 도 3의 개방 상태를 나타낸 일실시예의 단면도.
- 도 5는 도 3의 이상현상 발생시 유량단속 상태를 나타낸 일실시예의 단면도.
- 도 6은 도 3의 공압회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0025] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.
- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0027] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0028] 이러한 본 발명의 실시예를 살펴보면,
- [0029] 보일러로 유입되는 가스를 제어하기 위한 압전식 밸브에 있어서, 보일러 내로 유동하는 가스의 유입출을 제어하

는 온오프 밸브(100); 온수사용 여부에 따라 달라지는 가스부하로 인한 내부 압력을 조절하는 감압밸브(200); 상기 온오프 밸브(100)를 통해 보일러로 유입되는 가스의 유량을 조절하는 유량조절밸브(300); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0030] 또한, 상기 온오프 밸브(100)는 제어기(120)로부터 전원을 인가받을 시, 온오프 밸브(100)와 감압밸브(200) 사이의 유입유로(103)를 개방시키는 제 1 압전액추에이터(111); 상기 제 1 압전액추에이터(111)에 전원이 인가되지 않을 시, 제 1 압전액추에이터(111)를 유입유로(103)측으로 가압하여 유입유로(103)가 밀폐되도록 하는 제 1 탄성부재(105); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또한, 상기 유량조절밸브(300)는 제어기(120)로부터 전원을 인가받을 시, 감압밸브(200)와 유량조절밸브(300) 사이의 배출유로(304)를 개방시켜, 유체가 배출되도록 하는 제 2 압전액추에이터(311); 상기 제 2 압전액추에이터(311)에 전원이 인가되지 않을 시, 제 2 압전액추에이터(311)를 배출유로(304)측으로 가압하여 배출유로(304)가 밀폐되도록 하는 제 2 탄성부재(302); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상기 온오프 밸브(100) 및 유량조절밸브(300)에 사용되는 제 1, 2 압전액추에이터(111, 311)는 동시에 작동되어, 가스의 유입 및 배출유로(103, 304)가 동시에 개폐되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한, 상기 감압밸브(200)는 상기 온오프 밸브(100)와 유입유로(103)로 연통되는 밸브체(201); 상기 밸브체(201)에서 유량조절밸브(300)로 가스가 유동되도록 하는 압력라인(230); 상기 밸브체(201) 내에서 상, 하 유동 가능하게 설치되는 포켓(210); 상기 포켓(210)을 상부로 가압하여 밸브체(201) 내 가스유로(203)가 개방되도록 하는 포켓 탄성부재(221); 유입되는 가스의 압력에 의해 포켓(210)을 하강시켜, 상기 가스유로(203)를 밀폐시킬 수 있도록 하는 다이어프램(222); 으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한, 상기 감압밸브(200)는 가스의 관로상에 압력차가 발생하는 경우, 포켓(210)의 변위가 발생되면서 압력을 일정하게 유지시켜, 감압밸브(200)와 유량조절밸브(300)를 연결하는 압력라인(230)을 밀폐시키거나 또는 배출되는 가스의 유량을 단속하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 또한, 상기 온오프 밸브(100), 감압밸브(200), 유량조절밸브(300)는 단일의 밸브 몸체 내에 일체로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브를 상세히 설명하도록 한다.
- [0037] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브(400)는 도 3과 같이 하나의 밸브 몸체(단일의 블록) 내부에 함께 설치된 온오프 밸브(보일러 작동시에 유로를 열어주고, 보일러 전원을 오프하였을 시에는 유로를 차단함과 동시에 누설방지기능을 가진다. 100), 감압밸브(보일러를 사용하는 사용자의 온수 사용여부에 따라 달라지는 가스의 부하로 인하여 발생하는 압력을 적절하게 조절한다. 200), 유량조절밸브(필요에 따라 많은 양 혹은 적은 양의 가스를 필요로 할때 사용자의 요구에 따라서 가스 유량을 비례적으로 조절할 수 있다. 300)를 포함한다.
- [0038] 상기 온오프 밸브(100)는 단일의 블럭(B) 일측에 형성되고, 유량조절밸브(300)는 블럭 타측에 형성되며, 감압밸브(200)는 온오프 밸브(100)와 유량조절밸브(300)의 사이에 형성되는 것이다.
- [0039] 이중, 상기 온오프 밸브(100)는 블럭의 일측 하단 내부에 유체(가스)가 유입되는 유체입구(101)를 수평방향으로 천공형하고 있으며, 이러한 상기 유체입구(101)의 단부에는 내부에 유입유로(103)를 천공형성하고 있으며 일측을 향해 직경이 점차 감소되는 형상의 온오프 포켓(102)이 형성되어 있다.
- [0040] 또한, 상기 유체입구(101) 내주연에는 유체입구(101)보다 상대적으로 큰 직경을 가지도록 단턱(104)을 형성하고, 이러한 상기 단턱(104)에 제 1 탄성부재(105)가 설치되도록 하는데, 상기 제 1 탄성부재(105)의 일측은 단턱(104)에 지지되고, 타측은 온오프 포켓(102)측(온오프 포켓(102)의 직경이 감소되는 일측)을 향하도록 한다.
- [0041] 더불어, 상기와 같이 온오프 밸브(100), 유량조절밸브(300), 감압밸브(200)가 함께 설치되어 있는 단일의 블럭 내부 상단에는 제어기(120)가 수평으로 설치되어 있도록 하는데, 이러한 상기 제어기(120)와 유체입구(101) 사이에는 수직형태로 설치홀(110)이 형성되도록 하고, 상기 설치홀(110) 내부에는 제 1 압전액추에이터(111)가 수

직으로 설치되어 있도록 한다.

- [0042] 상기 제 1 압전액추에이터(111)는 설치홀(110) 내부에서 일다니 제어기(120)에 고정되어 있는 형태이며, 타단은 유체입구(101)측까지 연장형성되되, 단턱(104)에 설치된 상기 제 1 탄성부재(105)에 의해 온오프 포켓(102)측 일측에 접촉되어 있는 형태를 가지도록 함으로써, 상기 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)를 막는 형태가 되도록 한다.
- [0043] 상기 제 1 압전액추에이터(111)는 벤더형식으로 온오프 포켓(102)의 입구를 막는 구조로써, 압전적인 동시에 마이크로 두께의 압전액추에이터가 다수 적층되어 일체를 이루는 구조를 가진다. 이러한 제 1 압전액추에이터(111)의 구조는 후술될 제 2 압전액추에이터(311)도 동일하게 적용된다.
- [0044] 즉, 상기 제어기(120)에 일단이 연결된 제 1 압전액추에이터(111)는 제어기(120)로부터 전원이 인가되지 않는 초기상태에서는, 상기 제 1 탄성부재(105)에 의해 제 1 압전액추에이터(111)가 온오프 포켓(102)의 입구를 막고 있는 형태가 되어 가스의 유입유로(103)를 차단하는 초기 막힘상태를 유지하는 것이며, 상기 제어기(120)로부터 전원이 인가되면 상기 제 1 압전액추에이터(111)는 제 1 탄성부재(105)를 압축시키는 방향으로 휘어지면서 유체입구(101)와 유입유로(103)가 상호간 연통시켜 가스의 유로를 개방하게 되는 것이다.
- [0045] 상기 유량조절밸브(300)는 블럭의 타측 하단에 설치되는 것으로서, 유체(가스)가 배출되는 유체출구(301)를 수평방향으로 천공형성하고 있으며, 상기 유체입구(101)의 일측에는 제 2 탄성부재(302)가 내설되도록 하며, 중단에는 일측을 향해 직경이 점차 작아지되 내부에 수평방향으로 배출유로(304)가 천공형성된 비레 포켓(303)이 설치되도록 한다. 즉, 상기 제 2 탄성부재(302)는 일단이 유체입구(101)의 일측에 지지되되, 타단은 비레 포켓(303)의 일측을 향하도록 위치되는 것이다.
- [0046] 또한, 상기 유체출구(301)는 비레 포켓(303)과 제 2 탄성부재(302) 사이에서부터 전술된 제어기(120)측으로 설치홀(310)을 천공형성하도록 하고, 이러한 상기 설치홀(310) 내부에 제 2 압전액추에이터(311)를 설치한다. 즉, 상기 제 2 압전액추에이터(311)는 전술된 제 1 압전액추에이터(111)와 마찬가지로 일단이 제어기(120)에 고정되어 있는 상태이되, 타단은 유체출구(301) 내부까지 연장되어, 제 2 탄성부재(302)와 비레 포켓(303) 사이에 위치될 수 있도록 한다.
- [0047] 이로써, 상기 제 2 압전액추에이터(311)는 제 2 탄성부재(302)에 의해 비레 포켓(303)에 밀착되어 비레 포켓(303)의 배출유로(304)를 차단하는 초기 막힘상태를 유지하는 것이며, 상기 제 2 압전액추에이터(311)가 제어기(120)로부터 전원이 인가되면, 상기 제 2 압전액추에이터(311)는 제 2 탄성부재(302)를 압착하는 방향으로 휘어지면서 비레 포켓(303)과 이격되어, 상기 비레 포켓(303)의 배출유로(304)가 개방되어 가스가 배출될 수 있도록 하는 것이다.
- [0048] 상기 감압밸브(200)는 능동적인 기계적 구성을 가지는 것이며, 2차압력(후술될 압력라인(230) 내 압력)의 변동에 반응하여 압력을 제어하는 구조로써, 전술된 온오프 밸브(100)와 유량조절밸브(300)가 형성되어 있는 밸브몸체 블럭 중, 상기 온오프 밸브(100)와 유량조절밸브(300) 사이에 직립설치되는 것으로, 이러한 상기 감압밸브(200)는 밸브체(201), 압력라인(230), 포켓(Poppet, 210), 포켓 탄성부재(221), 다이어프램(222)으로 구성된다.
- [0049] 상기 밸브체(201)는 내부에 포켓(210)이 설치될 수 있도록 내부가 길이방향으로 천공형되어 있는 형태이며, 상, 하단이 개구되어 있으며, 일측에는 상기 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)가 연장되어 천공되는 형태를 가짐으로써, 상기 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)가 밸브체(201) 내부와 연통되는 형태를 가진다. 또한, 상기 밸브체(201)의 내주연에는 내부를 향해 돌출되는 유로턱(202)을 형성하여, 상기 유로턱(202) 사이로 가스유로(203)가 형성되도록 한다.
- [0050] 상기 압력라인(230)은 밸브체(201)의 개구된 상단을 유량조절밸브(300)의 설치홀(310)과 연통시키기 위해 블럭내에 천공되는 관로로써, 상기 밸브체(201)에서 유량조절밸브(300)로 가스가 유동되도록 하는 곳이며, 상기 압력라인(230)은 전술된 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)의 압력과 압력라인(230) 내 압력에 압력차가 발생하는 경우, 이러한 압력의 변동에 반응하여 감압밸브(200)가 작동되도록 하는 것이다.
- [0051] 상기 포켓(210)은 전술된 밸브체(201)의 내부에 직립설치되는 것으로서, 상기 밸브체(201)의 내부에 상, 하로 유동가능하게 설치되되, 일단(상단측)은 직경이 점차 증가되는 형태의 걸침부(211)가 형성되어 있으며, 타단(하

단측)에는 중단보다 직경이 큰 크기의 받침부(212)가 형성되어 있도록 한다. 이러한 상기 포켓(210)은 직경이 일정한 중단부가 유로터(202)이 형성하는 가스유로(203)에 위치되도록 하고(가스가 유동할 수 있도록 하기 위해 선 상기 포켓(210)의 중단의 직경은 가스유로(203)의 직경보다 작아야 함은 당연하다.), 상기 걸침부(211)는 유로터(202) 상단에 위치되는 형태가 되도록 한다.

[0052] 또한, 상기 밸브체(201)의 내부에는 전술된 포켓(210)을 하단부를 지지하기 위한 지지구조체(220)가 설치되어 있도록 하여, 상기 지지구조체(220)는 내부가 비어있되, 상면 중앙에는 포켓(210)의 중단부를 지지하면서 상, 하로 유동가능하게 가이드하도록 가이드부(223)가 형성되도록 하며, 상기 가이드부(223)의 주변(지지구조체의 상면 중앙 주변)은 개구되어, 온오프 포켓(102)을 통해 밸브체(201)로 유입된 가스가 내부로 내입될 수 있도록 한다.

[0053] 상기 포켓 탄성부재(221)는 전술된 밸브체(201) 내부 하단에 설치되는 것으로, (더욱 자세히는 밸브체(201) 내 지지구조체(220)의 하단 내부에 설치된다.) 하단부는 밸브체(201)의 하단에 고정되어 지지되고, 상단은 밸브체(201)의 받침부(212)를 들어올리며 지지하는 형태를 가진다. 즉, 상기 포켓 탄성부재(221)가 밸브체(201)를 상부로 들어올리는 형태를 가짐으로써, 감압밸브(200)는 포켓(210)의 걸림부가 유로터(202)과 접촉되지 않아 가스유로(203)가 개방되는 초기열림상태가 유지되는 구조인 것이다.

[0054] 상기 다이어프램(222)은 전술된 밸브체(201) 내에서(더욱 자세히는 지지구조체(220) 내부) 받침부(212)에 지면과 수평을 이루는 형태로 설치되는 것으로서, 압력라인(230) 내 압력을 피드백하기 위해 설치되는 것이다. 상기 포켓 탄성부재(221)에 의해 포켓(210)이 상부로 들어 올려져 가스유로(203)가 개방되어 있는 초기상태를 유지하다가, 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)와 압력라인(230) 상호간에 압력차가 발생시, 가스의 압력이 다이어프램(222)을 하단으로 밀게 되고, 이로 인해 다이어프램(222)과 연결되어 있는 포켓(210) 또한 하강하게 된다. 이로써, 상기 포켓(210)의 걸침부(211)가 유로터(202)과 접촉하면서 가스유로(203)가 단혀 밀폐될 수 있는 구조를 가지는 것이다.

[0055] 이하에서는 상기와 같은 구성 및 구조를 갖는 본 발명의 바람직한 실시예의 작용 및 원리를 설명하도록 한다.

[0056] 본 발명에 따른 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브(400)는 전술된 구성 및 도 3에 도시된 바와 같이 온오프 밸브(100)와 감압밸브(200), 유량조절밸브(300)로 구성되어 있으며, 도 4에 도시된 바와 같이, 유체입구(가스가 유입되는 입구, 101)에서 유체의 흐름은 온오프 밸브(100)와 감압밸브(200) 및 유량조절밸브(300)를 거쳐 최종적으로 유체출구(301)로 흐르게 된다. 상기 유체입구(101)에 대기하고 있던 압력화된 유체는, 온오프 밸브(100)에 제어기(120)를 통하여 전원을 인가하게 되면, 제 1 압전액추에이터(111)는 압전성질에 의하여 제 1 탄성부재(105)의 반격을 이겨내어 좌측으로 구부러짐 현상이 일어나고, 유체입구(101)와 온오프 포켓(102)의 유입유로(103)와 연결되어 유체가 감압밸브(200)를 통하여 유량조절밸브(300)측으로 흘러 압력라인(230)에 대기상태에 이르게 된다.

[0057] 유량조절밸브(300)의 제 2 압전액추에이터(311)에 제어기(120)를 통하여 전원이 공급되면 제 2 압전액추에이터(311)는 유량조절밸브(300)의 제 2 탄성부재(302)의 힘을 이겨 제 2 압전액추에이터(311)를 좌측으로 움직이게 한다. 이때 압력라인(230)에 대기상태이던 유체(가스)는 비례 포켓(303)의 배출유로(304)를 통하여 유체출구(301)로 흐르게 된다.

[0058] 본 발명에서 제공하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브는 안전성 확보 및 비례유량제어향상을 위하여 감압밸브(200)를 내장하고 있는 것으로, 운전자의 부주위 혹은 관로내(가스가 유동되는 유로)의 이상현상에 의하여 압력라인(230)의 압력이 변하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 압력라인(230)의 압력과 온오프 포켓(102) 유입유로(103)의 압력차에 의하여 다이어프램(222)과 포켓(210) 그리고 포켓 탄성부재(221)의 힘의 균형이 일어나는 지점까지 포켓(210)의 변위가 일어나, 압력라인(230)을 완전히 닫거나 혹은 미량의 포켓(210) 면적만을 유지(가스유로(203)의 개구량을 미량만 개방)시켜 유체출구(301)로 나가는 유량을 단속하는 역할을 한다.

[0059] 따라서 종래 기존의 밸브에서 얻을 수 있는 온오프 기능, 비례유량조절 기능 및 압력레귤레이터 기능이 본 발명에서 제공하는 보일러 온수용 가스제어 압전식 밸브에 의해서 쉽게 구현 가능하다. 보일러에 사용되는 온수제어용 밸브는 응답성, 안전성, 비례제어성, 에너지절약특성이 매우 중요하기에, 본 발명에서는 압전액추에이터 자체가 가지는 빠른 응답성을 응용하였으며, 온도변화에도 특성변화가 적고 고온에서도 사용이 가능한 특징을 가지도록 한 것이다. 또한, 전원이 인가되면 불필요한 전력을 소모하지 않을 뿐만 아니라 거의 0(제로)에 가까운 전력을 소모하기 때문에 에너지 절약면에 월등한 특성을 가지도록 한 것으로, 본 발명에서는 온오프 밸브와 유

량조절밸브를 적층벤더형 압전액추에이터(multilayered bender type piezoelectric actuator)로 사용하여 비례 제어가 가능한 압전밸브를 제공하고자 하는 것이다. (더불어, 사용자의 실시예에 따라서는 온오프 밸브(100)의 제 1 압전액추에이터(111)는 바이모프(Bimorph) 방식 압전액추에이터를 사용하고, 유량조절밸브(300)의 제 2 압전액추에이터(311)는 적층벤더형 압전액추에이터로 구성할 수도 있음이다.)

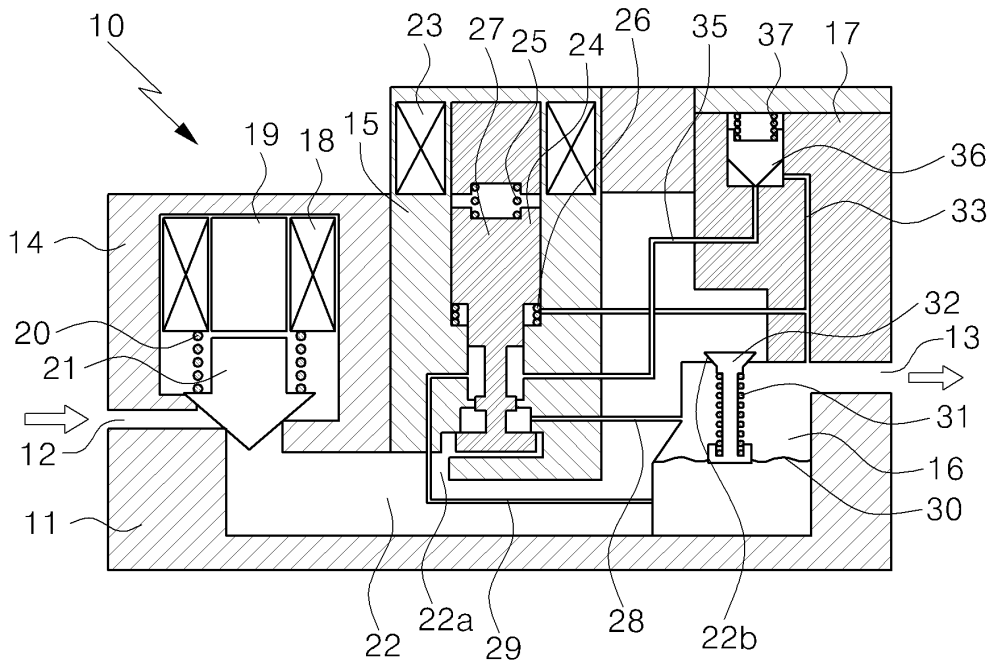
[0060] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

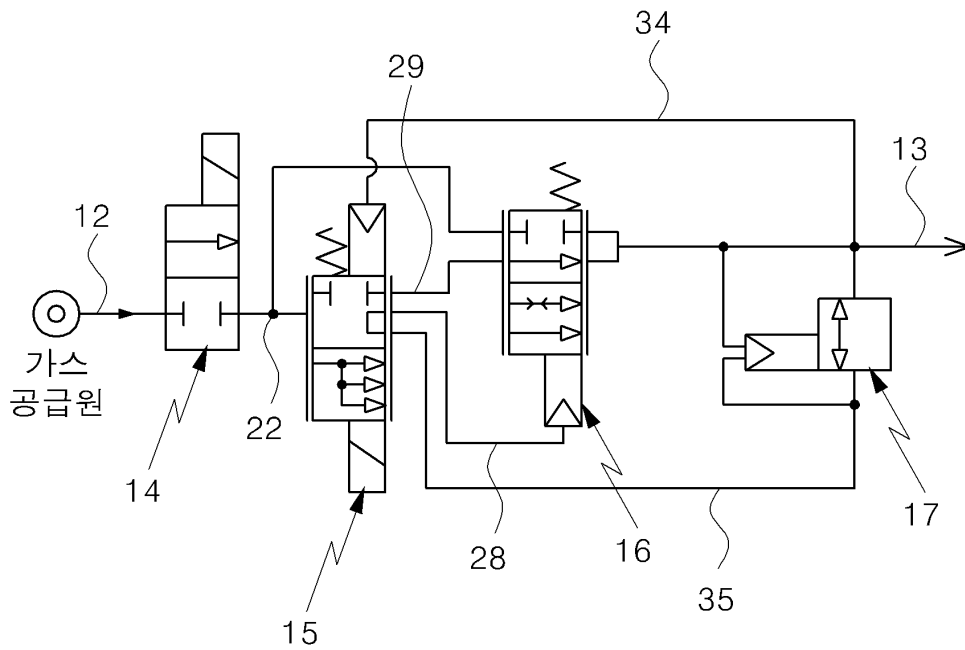
- [0061]
- | | |
|------------------|------------------|
| 100: 온오프 밸브 | 101: 유체입구 |
| 102: 온오프 포켓 | 103: 유입유로 |
| 104: 단턱 | 105: 제 1 탄성부재 |
| 110, 310: 설치홀 | 111: 제 1 압전액추에이터 |
| 120: 제어기 | 200: 감압밸브 |
| 201: 밸브체 | 202: 유로턱 |
| 203: 가스유로 | 210: 포켓 |
| 211: 걸침부 | 212: 받침부 |
| 220: 지지구조체 | 221: 포켓 탄성부재 |
| 222: 다이어프램 | 223: 가이드부 |
| 230: 압력라인 | 300: 유량조절밸브 |
| 301: 유체출구 | 302: 제 2 탄성부재 |
| 303: 비례 포켓 | 304: 배출유로 |
| 311: 제 2 압전액추에이터 | |

도면

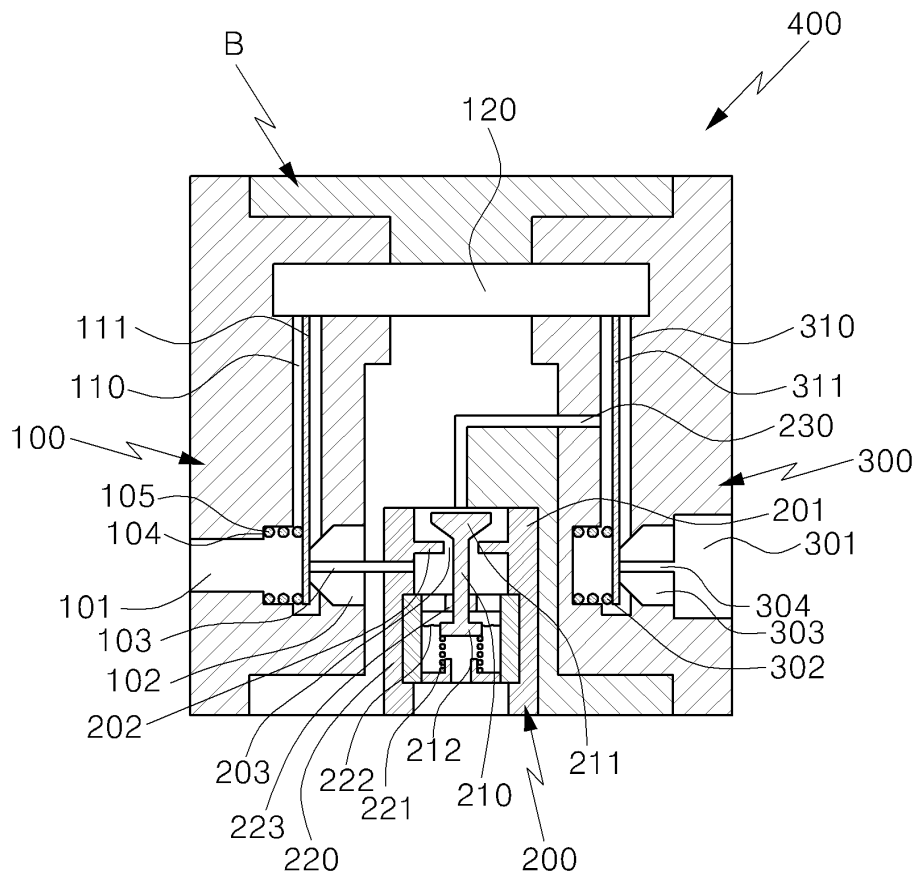
도면1



도면2

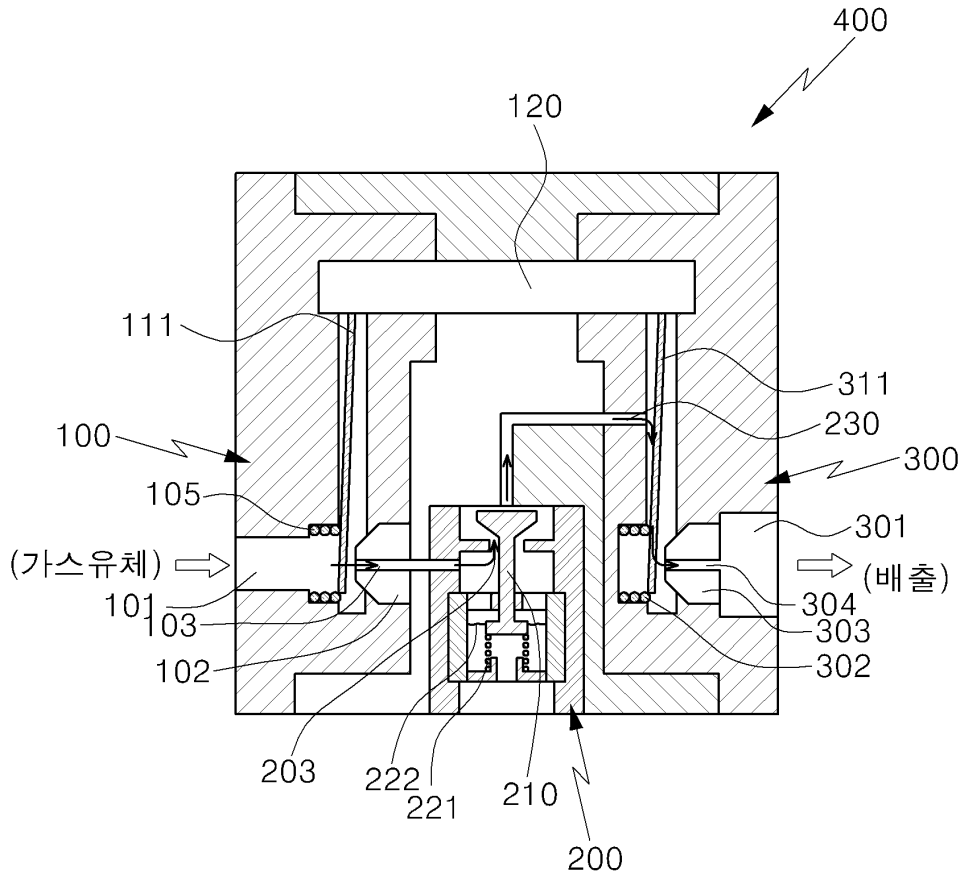


도면3



(초기 막힘 상태)

도면4



(개방상태)

