



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월21일
(11) 등록번호 10-1830166
(24) 등록일자 2018년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/126 (2006.01) F16J 15/16 (2016.01)
F16K 1/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16K 31/1262 (2013.01)
F16J 15/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0046808
(22) 출원일자 2017년04월11일
심사청구일자 2017년04월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014132194 A*
KR101568221 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국본산 주식회사
경기도 김포시 장기동 457-11
(72) 발명자
고명기
경기도 김포시 김포한강3로 290-13, 605동 2402
호(장기동, 고창마을 한양수자인 리버팰리스)
(74) 대리인
유철현

전체 청구항 수 : 총 4 항

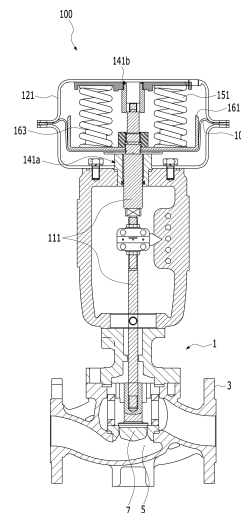
심사관 : 김용안

(54) 발명의 명칭 밸브용 다이어프램식 액추에이터

(57) 요약

본 발명은 밸브용 다이어프램식 액추에이터에 관한 것으로서, 다이어프램; 유체가 유동하는 유로를 개폐하는 밸브체를 지지하며, 상기 다이어프램의 작동에 의해 직선 왕복 운동하는 밸브 스템; 상기 다이어프램이 승강가능하게 마련되는 다이어프램 케이스; 및 상기 밸브 스템과 동축을 이루며 상기 다이어프램을 사이에 두고 상기 다이어프램 케이스에 대향 배치되어, 상기 밸브 스템의 직선 이동을 안내하며 상기 밸브 스템을 이동가능하게 지지하는 한 쌍의 스템 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 1/34 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다이아프램;

유체가 유동하는 유로를 개폐하는 밸브체를 지지하며, 상기 다이아프램의 작동에 의해 직선 왕복 운동하는 밸브 스템;

상기 다이아프램이 승강가능하게 마련되는 다이아프램 케이스; 및

상기 밸브 스템과 동축을 이루며 상기 다이아프램을 사이에 두고 상기 다이아프램 케이스에 대향 배치되어, 상기 밸브 스템의 직선 이동을 안내하며 상기 밸브 스템을 이동가능하게 지지하는 한 쌍의 스템 가이드부를 포함하며,

상기 스템 가이드부는,

상기 밸브 스템의 직선 이동을 안내하는 가이드 슬리브; 및

상기 가이드 슬리브와 상기 밸브 스템 사이에 마련되어, 상기 밸브 스템을 이동가능하게 지지하는 가이드 부싱을 포함하는, 밸브용 다이아프램식 액추에이터.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 어느 하나와 상기 다이아프램 사이에 마련되어, 상기 다이아프램이 상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 다른 하나를 향해 이동하도록 탄성력을 제공하는 복수의 탄성부재를 더 포함하는, 밸브용 다이아프램식 액추에이터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 다이아프램 케이스에 마련되어, 상기 복수의 탄성부재를 사이에 두고 상기 다이아프램과 대향 배치되는 상기 스템 가이드부의 가이드 슬리브를 지지함과 동시에, 상기 탄성부재의 일단부를 지지하는 탄성부재 홀더를 더 포함하는, 밸브용 다이아프램식 액추에이터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 어느 하나에는 상기 다이아프램을 지지하는 다이아프램 지지 플레이트; 및

상기 다이아프램 지지 플레이트와 상기 다이아프램을 상기 밸브 스템에 고정하는 다이아프램 고정 너트를 더 포함하는, 밸브용 다이아프램식 액추에이터.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 밸브용 다이아프램식 액추에이터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 다이아프램의 작동에 의해 직선 왕복 운동하는 밸브 스템의 지지 구조를 개선한 밸브용 다이아프램식 액추에이터에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 액추에이터는 전기, 유압, 압축 공기 등에 의하여 작동되는 원동기를 총칭하는 것으로, 통상은 유체 에너지를 이용하여 기계적일을 하는 기기를 말한다.
- [0003] 이러한 액추에이터는 크게 공압, 유압, 전기에 의해 구동하며, 모든 기계장치에 빠짐없이 사용되는 전자식 펌프나 밸브 등의 미소변위 소자에 주로 사용된다.
- [0004] 특히, 공압을 이용한 밸브용 액추에이터의 경우, 공기 압력에 의하여 직선 왕복운동하는 피스톤과 피스톤 로드를 이용하여, 밸브체를 직선 왕복 이동시켜 유체가 유동하는 유로를 개폐하거나, 또는 공기 압력에 의하여 승강하는 다이어프램을 이용하여, 밸브체를 직선 왕복 이동시켜 유체가 유동하는 유로를 개폐한다.
- [0005] 도 5 및 도 6에는 종래의 밸브용 다이어프램식 액추에이터가 도시되어 있다.
- [0006] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 밸브용 다이어프램식 액추에이터(200)는 다이어프램(201)이 다이어프램 케이스(221)에 승강가능하게 마련되어 있다.
- [0007] 또한, 다이어프램(201)은 유체가 유동하는 유로를 개폐하는 밸브(미도시)를 지지하는 밸브 스템(211)에 고정되어 있다. 밸브 스템(211)은 하나의 스템 가이드부(241)에 이동가능하게 지지된다.
- [0008] 스템 가이드부(241)는 밸브 바디를 향하는 다이어프램 케이스(221)의 내부에 마련되어 있다.
- [0009] 이로써, 다이어프램(201)의 작동에 의해 도 5에 도시된 바와 같이 밸브 스템이 하강한 상태와, 도 6에 도시된 바와 같이 밸브 스템이 상승한 상태로 밸브 스템(211)이 직선 왕복 운동하는 경우, 밸브 스템(211)의 자유단부는 가이드 등에 의해 안내 지지되지 않으므로, 밸브 스템(211)은 밸브 스템(211)의 이동 경로상에 마련된 하나의 스템 가이드부(241)에 의해서만 1점 지지되며 직선 이동하게 된다.
- [0010] 그리고, 다이어프램 케이스(221)는 다이어프램(201)을 사이에 두고, 일측에 복수의 탄성부재(251)가 수용되고, 타측에 공기의 인출입을 통해 다이어프램(201)을 작동시키는 공기 챔버(225)가 마련되어 있다. 복수의 탄성부재(251)는 다이어프램(201)이 공기 챔버(225)를 향해 이동하도록 탄성력을 제공한다.
- [0011] 한편, 종래의 직선 운동용 밸브에 있어서, 유로를 개폐하는 밸브를 지지하는 밸브 스템에서의 누설이 종종 발생하며, 이에 전체 배관 시스템에서 치명적인 결과를 초래한다.
- [0012] 특히, 다이어프램식 액추에이터를 적용한 밸브의 경우, 밸브 스템에서의 누설은 다이어프램식 액추에이터에서 밸브 스템이 직진도를 유지하며 직선 운동을 하지 않아 발생하게 된다.
- [0013] 즉, 종래의 다이어프램식 액추에이터는 직선 왕복 운동하는 밸브 스템이 하나의 스템 가이드부에 의해 1점 지지되며 직선 왕복 운동하고, 다이어프램을 작동하기 위한 공기가 챔버의 일측으로 유입되므로, 유입된 공기가 다이어프램에 국부적인 압력 편차를 발생하고, 이에 다이어프램에 편하중이 발생하여 각 스프링에 작용하는 하중 또한 달라져, 스프링의 좌굴 현상 등에 의해 밸브 스템이 스템 가이드부와 동심을 이루며 왕복 운동하지 않고, 스템 가이드부에 대해 편심하며 왕복 이동하게 된다.
- [0014] 이로써, 밸브 스템이 직진성을 가지며 왕복 운동하기 곤란하고, 이에 시간이 경과함에 따라 밸브 스템이 허용된 직진도의 범위를 벗어나며 직선 왕복 운동하게 되어, 결국 유로를 유동하는 유체가 밸브 스템과 스템 가이드부 사이를 통해 누설되어, 밸브용 다이어프램식 액추에이터의 고장을 초래할 뿐만 아니라 밸브의 수명을 단축하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 밸브 스템의 직진성을 향상시키고, 유로를 유동하는 유체가 밸브 스템을 통해 누설되는 것을 방지하며, 고장 발생을 줄이고, 밸브의 수명을 연장할 수 있는 밸브용 다이어프램식 액추에이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 목적은, 다이어프램; 유체가 유동하는 유로를 개폐하는 밸브체를 지지하며, 상기 다이어프램의 작동에 의해 직선 왕복 운동하는 밸브 스템; 상기 다이어프램이 승강가능하게 마련되는 다이어프램 케이스; 및 상기

밸브 스템과 동축을 이루며 상기 다이어프램을 사이에 두고 상기 다이어프램 케이스에 대향 배치되어, 상기 밸브 스템의 직선 이동을 안내하며 상기 밸브 스템을 이동가능하게 지지하는 한 쌍의 스템 가이드부를 포함하는, 밸브용 다이어프램식 액추에이터에 의해 달성될 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 스템 가이드부는, 상기 밸브 스템의 직선 이동을 안내하는 가이드 슬리브; 및 상기 가이드 슬리브와 상기 밸브 스템 사이에 마련되어, 상기 밸브 스템을 이동가능하게 지지하는 가이드 부싱을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 어느 하나와 상기 다이어프램 사이에 마련되어, 상기 다이어프램이 상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 다른 하나를 향해 이동하도록 탄성력을 제공하는 복수의 탄성부재를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 다이어프램 케이스에 마련되어, 상기 복수의 탄성부재를 사이에 두고 상기 다이어프램과 대향 배치되는 상기 스템 가이드부의 가이드 슬리브를 지지함과 동시에, 상기 탄성부재의 일단부를 지지하는 탄성부재 홀더를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 한 쌍의 스템 가이드부 중 어느 하나에는 상기 다이어프램을 지지하는 다이어프램 지지 플레이트; 및 상기 다이어프램 지지 플레이트와 상기 다이어프램을 상기 밸브 스템에 고정하는 다이어프램 고정 너트를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 다이어프램의 작동에 의해 직선 왕복 운동하는 밸브 스템의 지지 구조를 개선함으로써, 밸브 스템의 직진성을 향상시키고, 유로를 유동하는 유체가 밸브 스템을 통해 누설되는 것을 방지하며, 고장 발생을 줄이고, 밸브의 수명을 연장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터가 적용된 밸브의 밸브 스템이 하강한 상태를 도시한 도면,

도 2는 도 1의 밸브용 다이어프램식 액추에이터의 확대 단면도,

도 3은 도 1의 밸브 스템이 상승한 상태를 도시한 도면,

도 4는 도 3의 밸브용 다이어프램식 액추에이터의 확대 단면도,

도 5는 종래의 밸브용 다이어프램식 액추에이터의 밸브 스템이 하강한 상태를 도시한 확대 단면도,

도 6은 종래의 밸브용 다이어프램식 액추에이터의 밸브 스템이 상승한 상태를 도시한 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0024] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0025] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

- [0026] 이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1 내지 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터가 도시되어 있다.
- [0028] 설명에 앞서, 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)이 적용되는 밸브(1)의 주요 구성에 대해 간략히 설명한다.
- [0029] 밸브(1)는 유체가 유동하는 배관의 유로(5)를 형성하는 밸브 바디(3)와, 밸브 바디(3)의 유로(5)를 개폐하는 밸브체(7)를 포함한다.
- [0030] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)은 다이어프램(101)과, 밸브 스템(111)과, 다이어프램 케이스(121)와, 한 쌍의 스템 가이드부(141a, 141b)를 포함한다.
- [0031] 다이어프램(101)은 신축 가능한 고무 재질로 이루어진 시트 형상을 가진다. 다이어프램(101)은 다이어프램 케이스(121)에 승강가능하게 마련된다.
- [0032] 밸브 스템(111)은 봉 형상을 가지며, 두 개로 분리가능하게 결합된 구조를 가진다. 본 실시예에서는 밸브 스템(111)이 두 개로 분리되는 구조를 갖지만 이에 한정되지 않고, 밸브 스템(111)은 일정 길이를 갖는 하나의 봉으로 이루어질 수도 있다.
- [0033] 밸브 바디(3)에 위치하는 밸브 스템(111)의 자유단부에는 밸브체(7)가 지지되어 있다. 또한, 다이어프램 케이스(121)에 수용되는 밸브 스템(111)에는, 다이어프램(101)이 밸브 스템(111)의 축선에 대해 수직을 이루며 배치된다.
- [0034] 한편, 밸브 스템(111)은 다이어프램(101)의 작동에 의해 직선 왕복 운동한다. 밸브 스템(111)이 일정 스트로크(stroke)로 직선 왕복 운동함에 따라 예컨대, 밸브체(7)는 유로(5)를 완전 개방하는 상사점과 유로(5)를 완전 폐쇄하는 하사점 사이를 왕복 이동하여, 유체가 밸브(1)를 통해 유동하는 것을 제어할 수 있게 된다.
- [0035] 다이어프램 케이스(121)는 밀폐된 속이 빈 통 형상을 가진다. 다이어프램 케이스(121)는 상부 및 하부로 분리가능하게 결합된 구조를 가지며, 다이어프램 케이스(121)의 하부 영역을 형성하는 하부 다이어프램 케이스(123)와, 상부 영역을 형성하는 상부 다이어프램 케이스(131)를 포함한다.
- [0036] 다이어프램 케이스(121)에는 다이어프램(101)이 밸브 스템(111)의 축선을 따라 승강가능하게 마련된다.
- [0037] 하부 다이어프램 케이스(123)와 상부 다이어프램 케이스(131)의 사이에는 다이어프램(101)이 배치된다. 다이어프램(101)에 의해 하부 다이어프램 케이스(123)에는 공기의 인출입을 통해 다이어프램(101)을 작동시키는 공기 챔버(125)가 형성된다. 또한, 상부 다이어프램 케이스(131)에는 다이어프램(101)에 탄성력을 제공하는 복수의 탄성부재(151)가 수용되는 탄성부재 수용실(133)이 형성된다.
- [0038] 하부 다이어프램 케이스(123)에는, 공기 챔버(125)로 공기가 인출입하는 포트(127)가 마련되어 있으며, 포트(127)는 도시하지 않은 배관에 연결된다. 하부 다이어프램 케이스(123)의 포트(127)를 통해 공기가 인출입함에 따라, 다이어프램(101)은 승강 작동하게 된다.
- [0039] 한편, 하부 다이어프램 케이스(123)와 상부 다이어프램 케이스(131)는 다이어프램(101)의 가장자리를 지지함과 동시에, 볼트 등과 같은 체결수단(미도시)에 의해 하부 다이어프램 케이스(123)와 상부 다이어프램 케이스(131) 사이에 기밀을 유지하며 상호 결합된다.
- [0040] 한 쌍의 스템 가이드부(141a, 141b)는 밸브 스템(111)과 동축을 이루며 다이어프램(101)을 사이에 두고 다이어프램 케이스(121)에 대향 배치된다. 한 쌍의 스템 가이드부(141a, 141b)는 밸브 스템(111)의 직선 이동을 안내함과 동시에, 밸브 스템(111)을 이동가능하게 지지하는 역할을 한다.
- [0041] 이하에서는 설명의 편의상, 한 쌍의 스템 가이드부(141a, 141b) 중 밸브 바디(3)의 가까이에 위치하는 스템 가이드부를 예컨대, 하부 다이어프램 케이스(123)에 마련된 스템 가이드부를 제1스템 가이드부(141a)라 하고, 상부 다이어프램 케이스(131)에 마련된 스템 가이드부를 제2스템 가이드부(141b)라 한다.
- [0042] 각 스템 가이드부(141a, 141b)는 가이드 슬리브(143a, 143b)와 가이드 부싱(145a, 145b)을 포함한다.
- [0043] 가이드 슬리브(143a, 143b)는 일정 길이의 속이 빈 중공 파이프 형상을 가진다. 가이드 슬리브(143a, 143b)는 밸브 스템(111)의 이동 경로를 따라 밸브 스템(111)과 동축을 이루며 배치된다.
- [0044] 제1스템 가이드부(141a)의 제1가이드 슬리브(143a)에는 밸브 스템(111)의 몸체가 이동가능하게 수용되고, 제2스

템 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)에는 밸브 스템(111)의 자유단부가 이동가능하게 수용되며, 각 스템 가이드부(141a, 141b)의 가이드 슬리브(143a, 143b)는 밸브 스템(111)과 동축을 이룬다.

[0045] 가이드 부싱(145a, 145b)은 일정 길이의 속이 빈 중공 파이프 형상을 가진다. 가이드 부싱(145a, 145b)은 가이드 슬리브(143a, 143b)와 밸브 스템(111) 사이에 마련되어, 밸브 스템(111)을 이동가능하게 지지한다.

[0046] 본 실시예에서의 제1스텝 가이드부(141a)의 제1가이드 부싱(145a)은 제1가이드 슬리브(143a)의 내주에 결합되어 있으며, 이에 밸브 스템(111)은 제1가이드 부싱(145a)의 내주면을 따라 슬라이딩 이동한다. 또한, 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 부싱(145b)은 밸브 스템(111)의 자유단부에 결합되어 있으며, 이에 제2가이드 부싱(145b)은 제2가이드 슬리브(143b)의 내주면을 따라 슬라이딩 이동한다.

[0047] 가이드 부싱(145a, 145b)의 내주면 및 외주면에는 윤활성 물질이 함침될 수 있으며, 이에 밸브 스템(111)의 직선 왕복 운동에 따른 밸브 스템(111)과 가이드 부싱(145a, 145b) 사이의 마찰을 최소화하거나, 또는 가이드 부싱(145a, 145b)과 가이드 슬리브(143a, 143b) 사이의 마찰을 최소화하여, 밸브 스템(111)의 직선 왕복 운동이 원활하도록 밸브 스템(111)을 이동가능하게 할 수 있다.

[0048] 이로써, 밸브 스템(111)은 제1스텝 가이드부(141a)에 의해 이동가능하게 구속 지지됨과 동시에, 그 자유단부가 제2스텝 가이드부(141b)에 의해 이동가능하게 구속 지지되어 예컨대, 밸브 스템(111)은 한 쌍의 스템 가이드부(141a, 141b)에 의해 2점 지지되어, 밸브 스템(111)은 흔들리지 않고 직진성을 유지하며 직선 왕복 운동하게 되고, 또한 배관의 유로(5)를 유동하는 유체가 밸브 스템(111)을 통해 누설되는 것을 방지하며, 고장 발생을 줄이고, 밸브(1)의 수명을 연장할 수 있게 된다.

[0049] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)은 복수의 탄성부재(151)를 더 포함한다.

[0050] 복수의 탄성부재(151)는 제2스텝 가이드부(141b)와 다이어프램(101) 사이에 예컨대, 상부 다이어프램 케이스(131)의 탄성부재 수용실(133)에 마련된다. 복수의 탄성부재(151)는 밸브 스템(111)의 둘레를 따라 간격을 두고 배치되며, 다이어프램(101)이 제1스텝 가이드부(141a)를 향해 이동하도록 탄성력을 제공한다. 탄성부재(151)는 최대 인장시 밸브체(7)가 하사점에 위치하여, 유로(5)를 완전 폐쇄할 수 있는 탄성 계수를 갖는 것이 바람직하다.

[0051] 본 실시예에서는 탄성부재(151)로서 코일 스프링이 도시되어 있지만 이에 한정하지 않고, 탄성 부재(151)로서 원추형 스프링, 신축가능한 탄성 고무 블록 등이 마련될 수도 있다.

[0052] 한편, 탄성부재(151)는 탄성부재 홀더(155)와 다이어프램 지지 플레이트(161)에 지지된다.

[0053] 탄성부재 홀더(155)는 원반 형상을 가지며, 상부 다이어프램 케이스(131)의 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)의 둘레를 따라 마련된다. 탄성부재 홀더(155)의 중앙 영역에는 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)가 지지되고, 제2가이드 슬리브(143b)의 둘레를 따라 복수의 수용홈(157)이 간격을 두고 함몰 형성되어 있다. 각 수용홈(157)에는 탄성부재(151)의 일단부가 수용 지지된다.

[0054] 다이어프램 지지 플레이트(161)는 일측이 개구된 통 형상을 가진다. 다이어프램 지지 플레이트(161)의 바닥면은 밸브 스템(111)의 축선에 대해 가로로 배치된다. 다이어프램 지지 플레이트(161)의 중앙 영역에는 밸브 스템(111)이 관통 결합된다. 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)를 향하는 다이어프램 지지 플레이트(161)의 바닥면에는, 밸브 스템(111)의 둘레를 따라 복수의 돌출턱(163)이 간격을 두고 돌출 형성되어 있다. 각 돌출턱(163)은 탄성부재 홀더(155)의 각 수용홈(157)에 대응하여 마련되고, 각 탄성부재(151)의 타단부가 걸림 유지된다.

[0055] 이와 같이, 복수의 탄성부재(151)가 탄성부재 홀더(155)와 다이어프램 지지 플레이트(161)에 의해 지지됨으로써, 복수의 탄성부재(151)는 좌우로 요동하지 않으며 다이어프램(101)의 승강방향을 따라 인장 또는 압축된다.

[0056] 한편, 다이어프램(101)을 향하는 다이어프램 지지 플레이트(161)의 바닥면은 다이어프램(101)의 판면에 밀착되어, 다이어프램(101)이 밸브 스템(111)의 축선에 대해 수직하게 형상을 유지하며 승강하도록 함과 동시에, 복수의 탄성부재(151) 또는 공기의 압력에 의해 다이어프램(101)에 국부적으로 편하중이 작용하는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0057] 다이어프램 지지 플레이트(161)는 다이어프램 고정 너트(165)에 의해 다이어프램(101)과 함께 밸브 스템(111)에

고정된다.

- [0058] 한편, 밸브(1)의 상사점과 하사점 사이의 거리 예컨대, 밸브(1)의 스트로크에 대응하는 길이에 대응하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)와 다이어프램 고정 너트(165) 사이의 간격을 조절할 수 있다.
- [0059] 여기서, 미 설명된 참조부호 147은 실링 부재이다. 실링 부재(147)는 제1스텝 가이드부(141a)의 제1가이드 슬리브(143a)의 내주면에 마련되어, 제1가이드 슬리브(143a)와 밸브 스텝(111) 사이의 기밀을 유지하는 역할을 한다. 실링 부재(147)로서, 오링, 메카니칼 시일 등이 마련될 수 있다.
- [0060] 이러한 구성에 의하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)을 구동하여 유로(5)를 개방하는 과정에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0061] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 밸브체(7)가 하사점에 위치하여 배관의 유로(5)를 완전 폐쇄한 상태에서, 하부 다이어프램 케이스(123)의 포트(127)를 통해 공기 챔버(125)로 외부의 공기를 유입시키면, 탄성부재(151)가 압축하면서 다이어프램(101)과 밸브 스텝(111)이 상승한다.
- [0062] 이 때, 밸브 스텝(111)은 한 쌍의 스텝 가이드부(141a, 141b)에 의해 2점 지지되어, 밸브 스텝(111)은 흔들리지 않고 직진성을 유지하며 안정적으로 상승하고, 다이어프램 고정 너트(165)가 제2스텝 가이드부(141b)의 제2가이드 슬리브(143b)와 밀착하여, 이에 밸브체(7)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 상사점에 도달하여 배관의 유로(5)를 완전 개방하게 된다.
- [0063] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)을 구동하여 유로(5)를 폐쇄하는 과정에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0064] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 밸브체(7)가 상사점에 위치하여 배관의 유로(5)를 완전 개방한 상태에서, 하부 다이어프램 케이스(123)의 공기 챔버(125)에 수용된 공기를 포트(127)를 통해 외부로 배출시키면, 탄성부재(151)가 인장하면서 다이어프램(101)과 밸브 스텝(111)이 하강한다.
- [0065] 이 때, 밸브 스텝(111)은 한 쌍의 스텝 가이드부(141a, 141b)에 의해 2점 지지되며 안정적으로 하강하고, 이에 밸브체(7)가 하사점에 도달하여 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 배관의 유로(5)를 완전 폐쇄하게 된다.
- [0066] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브용 다이어프램식 액추에이터(100)는 밸브 스텝(111)이 한 쌍의 스텝 가이드부(141a, 141b)에 의해 2점 지지됨에 따라, 다이어프램(101)이 밸브 스텝(111)과 함께 상승할 때, 밸브 스텝(111)은 흔들리지 않고 직진성을 유지하며 안정적으로 상승하게 되어, 다이어프램(101)을 작동하기 위한 공기에 의해 다이어프램(101)에 작용하는 압력이 국부적으로 편중되는 것이 해소됨과 동시에, 복수의 탄성부재(151)에 작용하는 하중이 균등해져, 탄성부재(151)의 좌굴 현상이 방지된다.
- [0067] 또한, 배관의 유로(5)를 유동하는 유체가 밸브 스텝(111)을 통해 누설되는 것을 방지하며, 고장 발생을 줄이고, 밸브(1)의 수명을 연장할 수 있게 된다.
- [0068] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

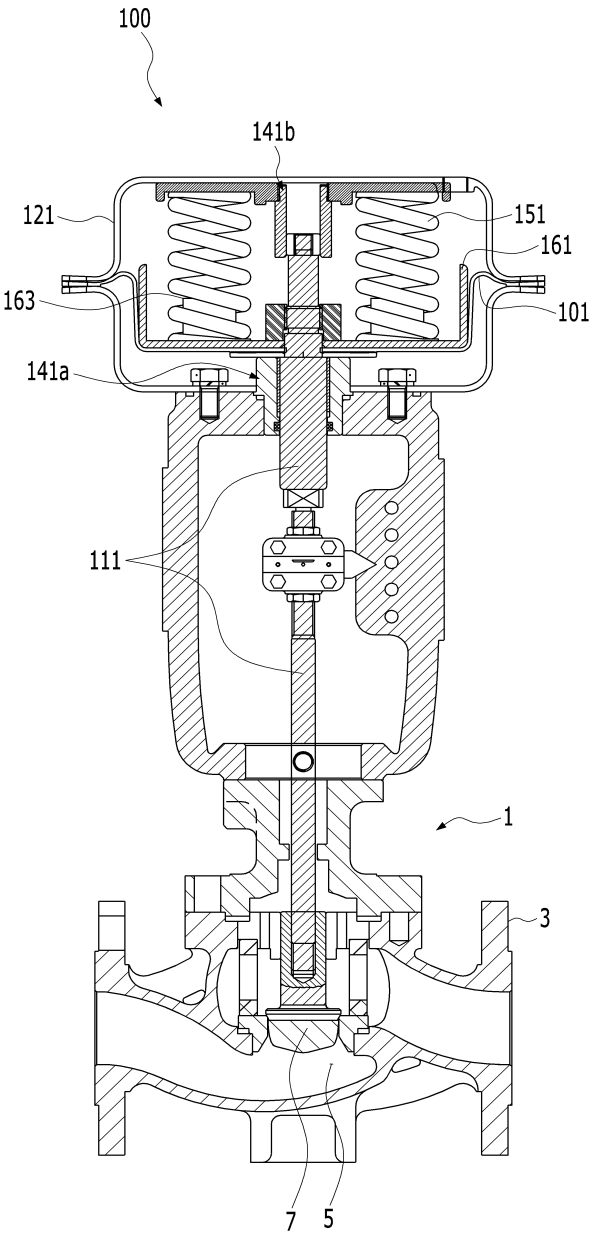
부호의 설명

- [0069] 100 : 밸브용 다이어프램식 액추에이터
- 101 : 다이어프램
- 111 : 밸브 스텝
- 121 : 다이어프램 케이스
- 141a, 141b : 스텝 가이드부
- 151 : 탄성부재
- 161 : 다이어프램 지지 플레이트

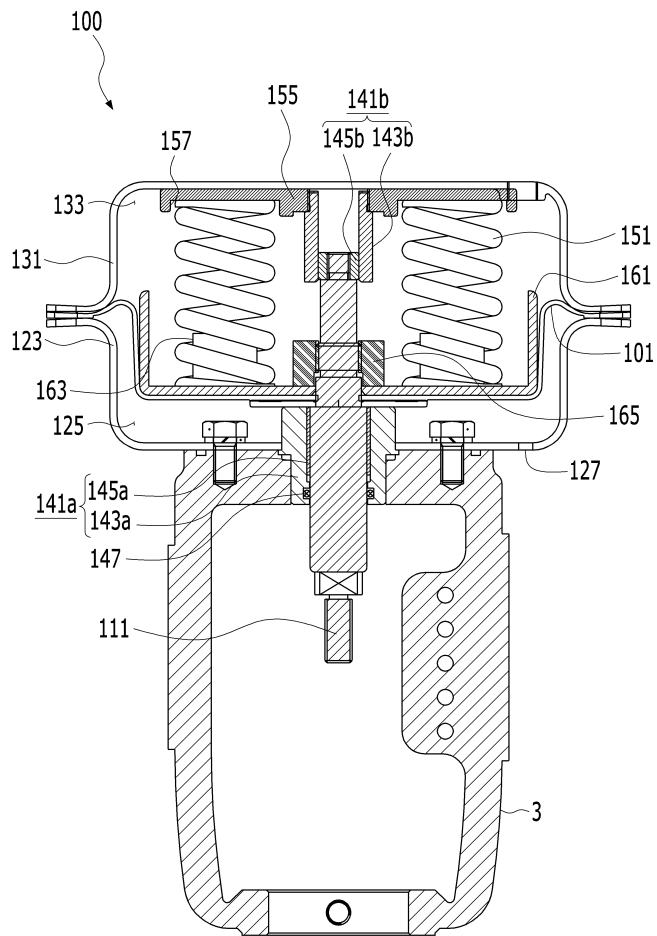
165 : 다이어프램 고정 너트

도면

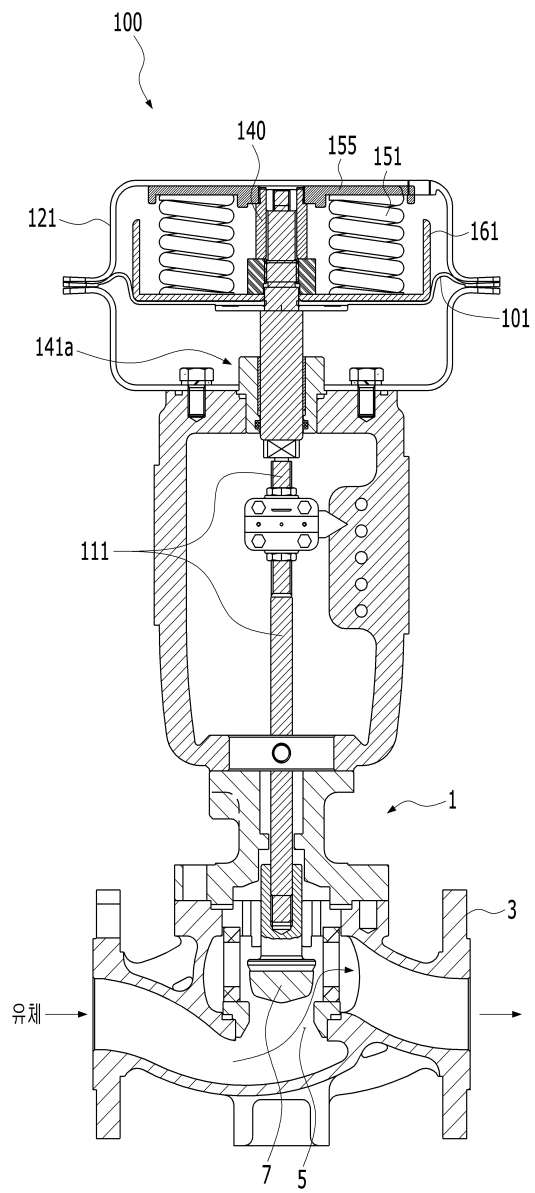
도면1



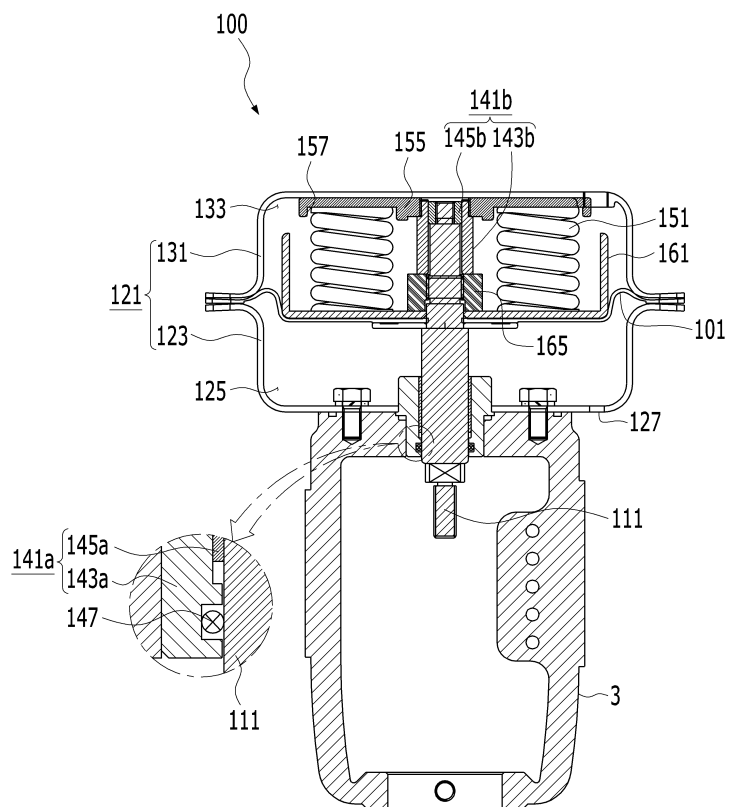
도면2



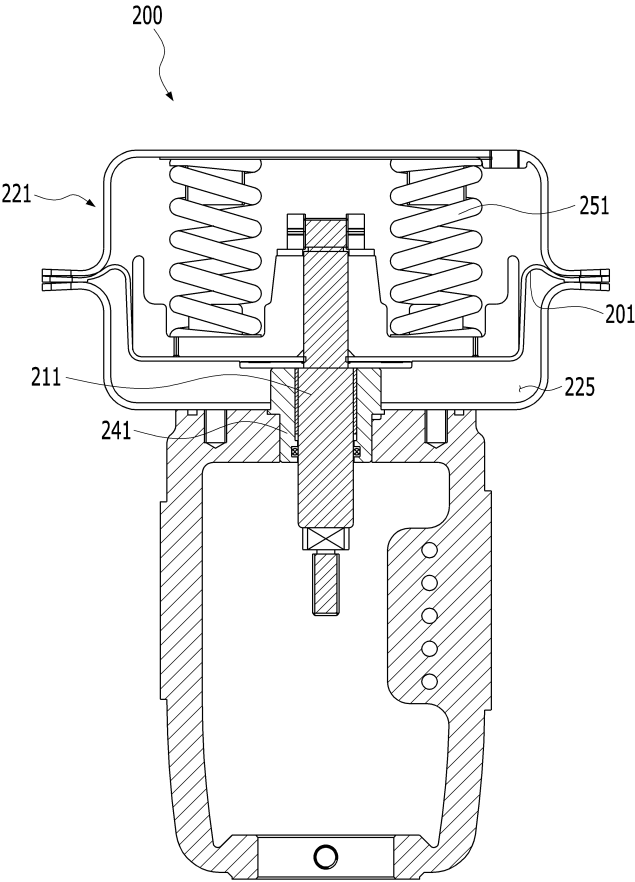
도면3



도면4



도면5



도면6

