



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월03일  
(11) 등록번호 10-1702170  
(24) 등록일자 2017년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16K 7/17 (2006.01) F16K 7/12 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7001684  
(22) 출원일자(국제) 2011년06월21일  
심사청구일자 2016년06월16일  
(85) 번역문제출일자 2013년01월22일  
(65) 공개번호 10-2013-0037706  
(43) 공개일자 2013년04월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/041223  
(87) 국제공개번호 WO 2011/163210  
국제공개일자 2011년12월29일  
(30) 우선권주장  
61/357,207 2010년06월22일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP10000103 U\*  
JP2007064333 A\*  
JP06032973 U  
US20070257219 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
스와겔로크 컴패니  
미국 오하이오주 44139-3492 솔론 솔론 로드  
29500  
(72) 발명자  
키퍼 브란덴 더블유  
미국 오하이오주 44060 멘토 잭슨 스트리트 7235  
글라임 윌리엄 에이치 3세  
미국 오하이오주 44023 차그린 폴즈 그린웨이 트  
레일 9825  
제일러 다니엘 이  
미국 오하이오주 44024 차돈 올드 스테이트 로드  
11747  
(74) 대리인  
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 37 항

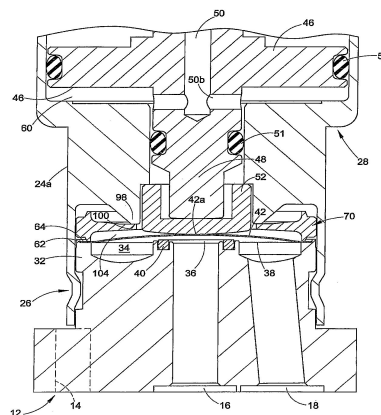
심사관 : 광성룡

(54) 발명의 명칭 용접된 다이어프램들을 위한 클램프 링

(57) 요약

다이어프램 밀봉형 유동 공동은 지지 표면을 포함하는 제 1 본체, 및 용접부에 의해서 상기 제 1 본체에 결합되는 외측 부분, 클램핑된 부분, 및 축을 따라서 이동가능한 내측 부분을 포함하는 다이어프램을 포함하고, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에서 압축된다. 상기 다이어프램 밀봉형 유동 공동은 원통형 본체를 상기 제 1 본체에 결합하기 위해서 크램핑된 부분을 가지는 원통형 본체를 포함할 수 있다. 상기 다이어프램 밀봉형 유동 공동은 또한 상기 다이어프램의 클램핑된 부분으로 라이브 로드를 인가하는 부재를 포함한다. 예시적인 실시예들에서, 다이어프램 밀봉형 유동 공동이 밸브 본체, 다이어프램 및 하우징을 가지는 다이어프램 유동 제어 밸브의 일부로서 구현될 수 있다.

대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다이어프램 밸브로서:

지지 표면과 밸브 시트를 포함하는 제 1 본체;

용접부에 의해서 상기 제 1 본체에 결합되는 외측 부분, 클램핑된 부분, 및 상기 밸브 시트와 접촉하여 다이어프램 밸브를 폐쇄하도록 축을 따라서 이동가능한 내측 부분을 포함하는 다이어프램; 및

베어링 표면을 갖는 외측 부분과 가요성 내측 부분을 포함하는 제 2 본체로서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분이 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에서 압축되는 것인 제 2 본체를 포함하고,

상기 다이어프램의 클램핑된 부분이 상기 용접부와 상기 다이어프램 내측 부분 사이에 배치되고, 상기 제 2 본체의 가요성 내측 부분은 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에 로드(load)를 인가하도록 탄성적으로 변형되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 다이어프램은 둘레 엣지를 갖는 디스크 형상인 본체를 포함하고, 상기 용접부는 상기 둘레 엣지에 위치되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은, 상기 다이어프램 내측 부분이 이동할 때, 상기 용접부를 벤딩 응력으로부터 격리시키는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 다이어프램 내측 부분은 다이어프램 밸브를 개방 및 폐쇄하기 위해서 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 휘어지는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체는, 반경방향 외측 부분과, 제 2 본체의 반경방향 외측 부분으로부터 내측으로 연장하는 반경방향 내측 디스크를 가지는 링형 본체를 포함하고, 상기 제 2 본체의 반경방향 외측 부분은 베어링 표면을 포함하고, 상기 반경방향 내측 디스크는 상기 제 2 본체의 외측 부분으로부터 외팔보로 지지되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

다이어프램의 클램핑된 부분을 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에서 압축하도록 상기 제 2 본체의 반경방향 내측 디스크에 대해서 로드를 인가하는 로드 인가 표면을 구비하는 부재

를 더 포함하는 다이어프램 밸브.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 부재는 상기 제 1 본체에 결합되고, 상기 부재와 상기 제 1 본체는 동축상에 배치되며, 상기 제 1 본체와 상기 부재 사이의 마찰과 상기 제 2 본체와 상기 다이어프램 사이의 마찰이 상기 제 1 본체와 상기 부재 사이의 상대적인 회전을 저지하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 본체는 밸브 본체를 포함하고, 상기 제 2 본체는 클램프 링을 포함하는 것인 다이

어프램 밸브.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부 및 상기 다이어프램의 열 영향 구역으로부터 떨어져 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부 및 상기 다이어프램의 열 영향 구역으로부터 반경방향 내측에 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 다이어프램과 상기 제 1 본체의 지지 표면 사이에 스프링 로드를 인가하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 본체에 대해 원통형 본체의 크립핑된 부분에 의해 결합될 수 있는 원통형 본체를 더 포함하는 다이어프램 밸브.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 제 2 본체를 상기 원통형 본체 내에 센터링하기 위해서 상기 원통형 본체의 원통형 내측 벽 내에 타이트하게 끼워지는 원형인 외측 벽을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 원통형 본체는 액추에이터를 적어도 부분적으로 둘러싸는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 제 2 본체의 반경방향 축을 중심으로 대칭인 대칭적인 디스크를 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 다이어프램의 클램핑된 부분에 대해 라이브 로드(live load)로서 로드를 인가하는 일체형 본체를 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 2개의 별개 부분, 즉 상기 베어링 표면을 포함하는 제 1 부분과, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분에 대해 라이브 로드를 생성하는 제 2 부분을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 18

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 본체는, 탄성 변형되고 외팔보 지지된 링을 포함하는 디스크 부분을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 디스크 부분은 상기 클램프 링의 반경방향 축을 중심으로 비대칭인 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 20

길이방향 축을 가지는 다이어프램 밸브로서:

지지 표면과 밸브 시트를 포함하는 밸브 본체;

용접부에 의해서 상기 밸브 본체에 결합되는 외측 부분, 및 상기 밸브 시트와 접촉하여 다이어프램 밸브를 폐쇄 하도록 길이방향 축을 따라서 이동가능한 내측 부분을 포함하는 다이어프램;

상기 밸브 본체에 대해서 결합되는 실린더 본체; 및

상기 다이어프램의 클램핑된 부분 및 상기 밸브 본체의 지지 표면에 대해 압축 로드를 인가하는 베어링 표면을 포함하는 클램프 링

을 포함하고,

상기 클램프 링은 상기 압축 로드를 상기 다이어프램의 클램핑된 부분에 대해 생성하는 탄성 변형된 부분을 포함하며,

상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부와 상기 다이어프램의 내측 부분 사이에 배치되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 다이어프램은 상기 다이어프램 밸브의 길이방향 축과 동축인 중심을 가지는 둥근 본체를 포함하고, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부 및 상기 다이어프램의 열 영향 구역으로부터 반경방향 내측에 위치되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 실린더 본체는 다이어프램 밸브용 액추에이터를 위한 하우징을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 23

제 20 항에 있어서, 상기 실린더 본체는 상기 다이어프램의 클램핑된 부분과 상기 밸브 본체의 지지 표면 사이에 상기 압축 로드를 생성하도록 상기 클램프 링에 대해 로드를 인가하는 로드 인가 표면을 포함하고, 상기 로드 인가 표면은 상기 다이어프램의 클램핑된 부분의 반경 방향 내측에 있는 지점에서 상기 클램프 링에 대해 로드를 인가하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 24

제 22 항에 있어서, 상기 실린더 본체는 상기 실린더 본체의 크립핑된 부분에 의해 상기 밸브 본체에 결합되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 25

다이어프램 밸브로서:

지지 표면과 밸브 시트를 포함하는 제 1 본체;

용접부에 의해서 상기 제 1 본체에 결합되는 외측 부분, 클램핑된 부분, 및 상기 밸브 시트와 접촉하여 다이어프램 밸브를 폐쇄하도록 축을 따라서 이동가능한 내측 부분을 포함하는 다이어프램;

베어링 표면을 갖는 외측 부분과 중앙 개구를 갖는 디스크를 포함하는 제 2 본체로서, 상기 디스크는 상기 외측 부분으로부터 상기 중앙 개구를 향해 반경방향 내측으로 연장되고, 상기 디스크는 상기 외측 부분의 폭보다 작은 폭을 갖는 것인 제 2 본체; 및

상기 베어링 표면의 반경방향 내측에 있는 상기 디스크의 부분에 대해 힘을 인가하는 로드 인가 부재를 포함하고,

상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에서 압축되며,

상기 로드 인가 부재에 의해 상기 디스크의 부분에 인가되는 힘은 상기 다이어프램의 클램핑된 부분을 상기 베어링 표면과 상기 지지 표면 사이에서 압축하는 로드를 생성하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 다이어프램은 둘레 엣지를 갖는 디스크 형상인 본체를 포함하고, 상기 용접부는 상기 둘레 엣지에 위치되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은, 상기 다이어프램 내측 부분이 이동할 때, 상기 용접부를 벤딩 응력으로부터 격리시키는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 다이어프램 내측 부분은 다이어프램 밸브를 개방 및 폐쇄하기 위해서 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 휘어지는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 29

제 25 항에 있어서, 상기 디스크는 상기 제 2 본체의 외측 부분으로부터 외팔보로 지지되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 30

제 25 항에 있어서, 상기 로드 인가 부재는 상기 제 1 본체에 결합되고, 상기 로드 인가 부재와 상기 제 1 본체는 동축상에 배치되며, 상기 제 1 본체와 상기 로드 인가 부재 사이의 마찰과 상기 제 2 본체와 상기 다이어프램 사이의 마찰이 상기 제 1 본체와 상기 로드 인가 부재 사이의 상대적인 회전을 저지하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 31

제 25 항에 있어서, 상기 제 1 본체는 밸브 본체를 포함하고, 상기 제 2 본체는 클램프 링을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 32

제 25 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부 및 용접된 다이어프램의 열 영향 구역으로부터 떨어져 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 33

제 25 항에 있어서, 상기 다이어프램의 클램핑된 부분은 상기 용접부 및 용접된 다이어프램의 열 영향 구역으로부터 반경방향 내측에 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 34

제 25 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 다이어프램과 상기 제 1 본체의 지지 표면 사이에 스프링 로드를 인가하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 35

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 본체에 대해 원통형 본체의 크립핑된 부분에 의해 결합될 수 있는 원통형 본체를 더 포함하는 다이어프램 밸브.

#### 청구항 36

제 25 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 2개의 배향들 중 어느 한 배향으로 설치될 수 있는 대칭적인 디스크를 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 37

제 35 항에 있어서, 상기 제 2 본체는 상기 제 2 본체를 상기 원통형 본체 내에 센터링하기 위해서 상기 원통형 본체의 원통형 내측 벽 내에 타이트하게 끼워지는 원형인 외측 벽을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본원은 2010년 6월 22일자로 출원되어 계류 중인 "CLAMP RING FOR WELDED DIAPHRAGMS"라는 명칭의 미국 가특허 출원 제 61/357,207 호의 이점을 주장하며, 상기 가특허출원의 전체 개시내용이 본원에서 참조에 의해서 모두 포함된다.

[0002] 본원 발명은, 예를 들어, 액체 또는 가스 유체들의 유동을 수용, 조정 또는 달리 제어하기 위해서 일반적으로 이용되는 것과 같은 다이어프램 밸브들에 관한 것이다. 구체적으로, 본원 발명은 다이어프램의 일부가 지지 표면에 대해서 용접된 타입의 다이어프램에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 다이어프램 밸브들이 공지되어 있고 그리고 가스 및 액체 유체들을 포함하는 유체의 유동 제어를 위한 많은 다양한 용도들에서 이용되고 있다. 하나의 형태에서, 분위기로의 매체의 손실을 방지하는 본체 밀봉부를 제공하기 위해서, 다이어프램의 일부가 지지 표면에 용접될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 과제의 해결 수단

[0004] 본원 개시 내용에서 제시된 본원 발명의 하나 또는 둘 이상의 실시예에 따라서, 용접된 다이어프램 밸브 내에 부재가 제공되고, 상기 부재에 의해서 상기 다이어프램이 지지 구조물에 용접된 지역에 인접하여 다이어프램으로 압축 로드(load)가 인가된다. 이러한 압축 로드는, 다이어프램이 밸브 작동 중에 이동되거나 고정될 때, 용접부를 벤딩(bending) 응력들 및 모멘트들로부터 격리시키는 기능을 한다. 하나의 실시예에서, 압축 로드는, 다이어프램 상으로 인가된 로드를 유지하는 위치 에너지(potential energy)를 저장하기 위한 부재의 탄성 변형에 의해서 생성되는 라이브 로드(live load; 활 하중) 또는 스프링 로드이다. 하나의 실시예에서, 부재는 하우징 부재의 작용에 의해서 로딩되는 클램프 링을 포함한다. 일 실시예에서의 하우징 부재는 다이어프램 밸브와 함께 사용되는 액추에이터를 위한 하우징을 포함할 수 있다. 다른 본원 발명들은: 클램프 링 기하형태 또는 형상; 다이어프램 밸브, 액추에이터 및 클램프 부재의 조합; 그리고 다이어프램 밸브를 제조하기 위한 방법을, 독립적으로, 또는 다양한 조합으로 포함한다. 일체형 및 비일체형 디자인들을 포함하여, 클램프 링 또는 부재의 다른 예시적인 실시예들이 본원에서 개시된다. 선택적인 실시예들이 크림핑된(crimped) 하우징, 크림핑된 하우징과 밸브 본체 사이의 널링 가공된(knurled) 지역, 그리고 설치 동안에 밸브 본체의 각도 배향을 나타내는 가시적으로 인지가능한 베이스 디자인을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기관 또는 다른 지지 표면 상에 배치될 수 있는 표면 장착 유체 성분들을 가지는 타입의 모듈형 시스템들과 함께 이용될 수 있는 것과 같은, 선택적인 장착 볼트 유지 특징부가 또한 제공된다.

#### 도면의 간단한 설명

[0005] 도 1은 다이어프램 밸브 및 자동 액추에이터 조립체의 실시예를 도시한 입면도이다.

도 2는 베이스 구성을 설명하기 위해서 도면의 평면 외측으로 약간 회전하여 도시한 도 1의 조립체를 도시한 도면이다.

도 3은 개방 위치에서 도시된 밸브와 함께 도 1의 조립체를 도시한 길이방향 단면도이다.

도 4는 도 3의 조립체의 클램프 링 부분의 확대도이다.

도 4a는 도 4의 클램핑된 다이어프램 영역(area)의 확대도이다.

도 4b는 클램프 링 실시예의 사시도이다.

도 4c는 도 4b의 클램프 링의 길이방향 단면도이다.

도 5는 다이어프램 밸브 및 수동 액추에이터 조립체의 실시예를 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5의 조립체의 길이방향 단면도이다.

도 6a는 도 1의 조립체에 대한 선택적인 회전 방지 특징부를 도시한 도면이다.

도 7은 클램프 링의 대안적인 실시예를 도시한 도면이다.

도 8은 클램프 링의 다른 대안적인 실시예를 도시한 도면이다.

도 9는 다이어프램을 위한 대안적인 압축 기술을 도시한 도면이다.

도 10은 클램프 링의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

도 11은 클램프 링 센터링 특징부의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

도 12는 공압식으로 작동되는 밸브에서 이용되는 클램프 링의 다른 실시예의 길이방향 단면도이다.

도 13은 도 12의 조립체의 클램프 링 영역의 확대도이다.

도 13a는 도 12에서 사용된 클램프 링 실시예의 사시도이다.

도 13b는 도 13a의 선 13B-13B를 따라서 취한 도 13a의 클램프 링 실시예의 단면도이다.

도 14는 본원의 여러 실시예들 또는 다른 실시예들의 조립체와 함께 선택적으로 이용될 수 있는 장착 볼트 유지 특징부를 도시한 도면이다.

도 14a-14c는 도 14의 유지 특징부를 이용하기 위한 예시적인 방법을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 본원의 예시적인 실시예들이 수동으로 또는 공압식으로 작동되는 용접된 다이어프램 밸브에 관한 내용에서 제시되어 있지만, 이는 필수적인 것이 아니다. 비제한적으로 솔레노이드 및 유압 작동을 포함하는 다른 작동 기술들이 이용될 수 있다. 또한, 본원에서의 예시적인 실시예들은 통합형 밸브 및 액추에이터 조립체를 도시하며, 이때 밸브 본체는, 예를 들어, 표면 장착형 매니폴드 시스템들과 함께 이용될 수 있다. 그러나, 본원 발명들은 완전히 조립된 액추에이터를 가지지 않는 밸브들과 함께 이용될 수 있을 것이고, 그리고 표면 장착형 매니폴드 시스템들 이외의 용도들에서 이용되는 밸브들과 함께 이용될 수 있다. 본원 발명은, 예를 들어, 고압 및 고속 작동 또는 고속 사이클 용도들을 위한 용접형 다이어프램 밸브들에 대한 사이클 수명을 연장시키기 위한 여러 가지 기술들에 관한 것이나, 본원 발명은 덜 가혹한 분위기들에서 동작하는 밸브들에 대해서도 이용될 수 있다.

[0007] 또한, 본원 발명은 밸브 본체 디자인, 포팅(porting), 다이어프램 디자인 및 액추에이터 디자인의 본원에 기재된 특정 예들로 제한되지 않고, 오히려 본원 발명들은 많은 여러 가지 타입들의 용접된 다이어프램 밸브들 및 액추에이터들과 함께 이용될 수 있으며, 그리고 조정기들과 같은 다른 용접된 다이어프램 장치들과 함께 이용될 수 있다. 그에 따라, 본원 발명은 유동 공동(cavity)을 밀봉하기 위해서 다이어프램을 이용하는 장치들에 대해서 넓게 적용될 수 있다. 또한, 예시적인 실시예들은 스테인리스 스틸 다이어프램들 및 조립체 성분들의 이용을 설명하나, 다른 적합한 재료들이 특별한 용도의 필요에 따라 이용될 수 있다. 본원 발명은 단일 다이어프램들 및 복수의 적층된 다이어프램들과 함께 이용될 수 있다.

[0008] 본원에서 사용된 바와 같이, 자동 액추에이터는, 밸브를 개방 및 폐쇄하기 위해서 다이어프램과 결합하는 또는 다이어프램에 커플링되는 또는 다이어프램을 수동으로 작동할 수 있는 수동 작동식 핸들 또는 다른 장치를 이용하지 않는 임의의 액추에이터를 의미한다.

[0009] 본원에서 사용된 바와 같이, "라이브 로드" 및 "스프링 로드"라는 용어 및 그 용어들의 파생어 형태들은 본체의 탄성 변형을 지칭하며, 그러한 본체의 탄성 변형에 의해서 위치 에너지가 본체의 적어도 일부에 저장되어 다른 본체에 힘을 인가하는 로드를 유지한다. 예를 들어, 라이브 로드는 가요성 또는 탄성 부재로 구현될 수 있으며, 그러한 가요성 또는 탄성 부재는 스프링과 같은 방식으로 작용하여 위치 에너지를 저장함으로써, 부재의 탄성 변형의 결과로서 다른 성분에 대항하여 인가된 로드를 유지 또는 지속한다. 그러한 부재는 실질적으로 벨빌(Bellville) 스프링과 같은 스프링일 수 있고, 또는 벨빌 또는 다른 스프링과 유사한 기능을 할 수 있으나, 이는 필수적인 것이 아니다. 다른 적합한 구조물이 라이브 로드 효과를 생성하기 위해서 부재에 대해서 이용될 수 있을 것이고, 그러한 대안적인 구조물이 스프링으로서 분류될 수 있거나 고려될 수 있는지의 여부와는 관계 없다. 비록 라이브 로드를 제공하기 위해서 탄성 변형이 이용되었지만, 소성 변형이 수반될 수 있고 또는 수반



되지 않을 수 있으며, 이는 부재가 탄성 변형만을 나타내어야 한다는 것이 아님을 의미한다. 본원 발명에서의 라이브 로드는 최소 로드를 유지하기 위해서 이용되며, 그러한 최소 로드는, 이하에서 추가적으로 설명하는 바와 같이, 다이어프램의 일부를 압축하여 용접부와 다이어프램의 굴곡부 사이의 격리를 유지한다. 다이어프램 장치의 정상 동작, 온도, 압력 진동 등으로 인해서 압축 표면들의 약간의 분리 또는 완화(relaxation)가 존재하는 경우에, 라이브 로드의 이용은 다이어프램의 희망하는 압축을 유지하는데 기여한다.

[0010] 본원 발명의 여러 가지 진보적인 양태들, 개념들 및 특징들이 예시적인 실시예에서 조합되어 구현된 것으로서 본원에서 설명되고 도시될 것이지만, 이러한 여러 가지 양태들, 개념들, 및 특징들은, 개별적으로 또는 여러 가지 조합들 및 하위(sub) 조합들의 형태로 많은 대안적인 실시예들에서 이용될 수 있다. 본원에서 명백하게 배제하지 않는 경우에, 그러한 모든 조합들 및 하위 조합들은 본원 발명의 범위 내에 포함될 것이다. 또한, 형성, 피팅 및 기능 등에 대한 대안으로서, 대안적인 재료들, 구조들, 구성들, 방법들, 장치들 및 성분들과 같은) 본원 발명들의 여러 가지 양태들, 개념들 및 특징들과 관련된 여러 가지 대안적인 실시예들이 본원에서 설명되었지만, 그러한 설명들은, 현재 공지되어 있는지 또는 추후에 개발되든지에 관계없이, 이용가능한 대안적인 실시예들의 전체적인 또는 포괄적인 리스트로 간주되지 않는다. 소위 당업자는 본원 발명에 따른 양태들, 개념들 또는 특징들 중 하나 또는 둘 이상을 추가적인 실시예들로 용이하게 적용할 수 있을 것이고 그리고 그러한 실시예들이 본원에서 자명하게 기술되어 있지 않더라도 본원 발명의 범위 내에서 이용할 수 있다. 추가적으로, 본원 발명의 일부 특징들, 개념들 또는 양태들이 본원에서 바람직한 구성 또는 방법으로서 기술되어 있지만, 명백한 기재가 없는 한, 그러한 설명은 그러한 특징이 필수적이거나 반드시 요구된다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 본원의 기재 내용의 이해를 돕기 위해서 예시적인 또는 대표적인 값들 및 범위들이 포함될 수 있을 것이지만, 그러한 값들 및 범위들은 제한적인 의미로 간주되지 않아야 하고 그리고, 명백하게 기술된 경우에만, 임계 값들 또는 범위들인 것으로 간주될 수 있다. 또한, 여러 가지 양태들, 특징들 및 개념들이 진보적인 것으로 또는 본원 발명의 일부를 형성하는 것으로 본원에서 명백하게 인정되고 있지만, 그러한 인정(identification)은 포괄적인 것으로 간주되지 않으며, 오히려 그러한 특정 발명 또는 특정 발명의 일부로서 명백하게 인정되지 않고 본원에서 완전하게 설명된 진보적인 양태들, 개념들 및 특징들이 존재할 것이며, 그 대신에 본원 발명들은 첨부된 청구항들에서 개진된다. 명백한 기재가 없는 한, 예시적인 방법들 또는 프로세스들에 대한 설명은 모든 단계들이 모든 경우들에서 필수적으로 포함되어야 하는 것으로 제한되지 않으며, 또한 단계들이 제시된 순서로 반드시 또는 필수적으로 이루어져야 하는 것으로 제한되지 않는다.

[0011] 도 1 및 2를 참조하면, 본원 발명의 하나 또는 둘 이상의 제 1 실시예가 자동 공기 작동식 다이어프램 유동 제어 밸브 조립체(10) 내에 제시되어 있다. 편의상, 본원에서 "반경방향" 및 "축방향"에 대한 모든 언급들은, 달리 설명되는 경우를 제외하고, 중앙의 길이방향 축(X) 및 반경방향 축(Y)을 지칭한다. 또한, 본원에서의 각도들에 대한 모든 언급들은, 달리 설명되는 경우를 제외하고, X 축에 대해서 언급된 것이다.

[0012] 밸브 조립체(10)는 베이스(12)를 포함하고, 상기 베이스(12)는 상기 조립체를 지지 구조물에 장착하기 위해서 이용될 수 있다. 예를 들어, 밸브 조립체(10)는, 가스 스틱(stick)(도시하지 않음)을 위한 매니폴드 또는 기판의 표면과 같은 모듈형 플랫폼 상에 설치될 수 있는 표면 장착형 유닛의 형태일 수 있다. 베이스(12)는 밸브 본체(도 3)와 일체로 형성될 수 있고 그리고 필요에 따라서 밸브 본체에 독립적으로 결합될 수 있다. 따라서, 베이스(12)는 베이스(12)를 지지 구조물에 고정하기 위해서 이용되는 볼트들을 수용하는 장착 홀들(14)뿐만 아니라, 널리 알려진 바와 같이, 밸브 조립체(10)를 통한 유체 유동을 위한 유입구 및 배출구 포트들로서 기능할 수 있는 동일 평면적인(coplanar) 유체 포트들(16, 18)을 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 예시적인 용도는 많은 용도들 중 단지 하나이고, 그리고 본원 발명들은 임의의 특별한 밸브의 또는 액추에이터의 또는 포팅(porting) 구성의 용도, 이용 또는 설치 디자인으로 제한되지 않는다.

[0013] 액추에이터 및 밸브 조립체(10)는 액추에이터 부분(20) 및 밸브 부분(22)을 포함하고, 상기 액추에이터 부분(20)은 상기 밸브 부분(22)의 상단부 위에 적층된다. 복수-피스톤의 원통형 액추에이터 하우징(24)이 하우징의 과형 부분(26)에 의해서 밸브 부분(22)에 결합될 수 있지만, 다른 기술들을 이용하여 액추에이터 부분(20)을 밸브 부분(22)에 결합할 수 있다. 또한, 하우징이 모든 경우들에서 복수-피스톤 필요는 없고, 또는 필요에 따라서 그보다 많은 또는 적은 섹션들을 가질 수 있다.

[0014] 도 3을 참조하면, 공지된 것들 또는 추후에 개발되는 것들을 포함하여, 많은 다른 타입들의 액추에이터들 및 액추에이터 디자인이 필요에 따라 이용될 수 있다. 이러한 예에서, 이중 피스톤 공기 액추에이터(28)가 이용될 수 있지만, 단일 피스톤 액추에이터들이 이용될 수 있고 또는 2개 초과 피스톤들이 이용될 수 있다. 공기 액추에이터(28)는 밸브(30)를 개방 및 폐쇄하기 위해서 이용된다. 밸브(30)는 밸브 본체(32)를 가지는 용접된 다이어프램 밸브의 형태로 구현될 수 있을 것이고, 유입구 및 배출구 포트들(16, 18)(어떠한 포트(16, 18)가 유입



구 포트가 되고 어떠한 것이 배출구 포트가 되는지는 디자인상의 선택 사항이다) 각각과 개별적으로 소통하는 제 1 및 제 2 포트들(36, 38)을 가지는 유동 공동(34)(이러한 실시예에서는 유동 제어 밸브 공동이 된다)이 상기 밸브 본체의 내부에 형성된다. 환형 밸브 시트(seat)(40)는 제 1 포트(36)를 둘러싼다. 밸브 시트(40)가 선택적으로 대칭적인 시트일 수 있을 것이고, 그에 따라 그러한 시트는 밸브 시트(40)가 뒤집어져서 설치되는 것을 방지하기 위한 2개의 배향들 중 어느 하나로 밸브 시트 리세스(recess)(41)(도 4a 참조) 내로 설치될 수 있다. 모든 금속 밸브 시트가, 일체형 또는 비일체형 밸브 시트로서, 대안적으로 이용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 밸브 시트(40)는 PFA, Teflon<sup>TM</sup>, 또는 밸브(30)를 통해서 유동하게 될 프로세스 유체 또는 매체와 양립적인(compatible) 다른 적합한 재료를 포함할 수 있다.

[0015] 디스크 형상의 다이어프램(42)이 유동 공동(34) 위에 놓고 그리고 유동 공동(34)을 밀봉하며, 그리고 상기 밸브 시트(40)를 향하고 그리고 그로부터 멀어지는 전체적으로 축을 따르는 방향으로 편향되는 반경방향 내측 부분(42a)을 포함한다. 내측 부분(42a)이 액추에이터(28)에 의해서 밸브 시트(40)와 접촉하도록 가압되는 제 1 위치에 다이어프램(42)이 있을 때, 밸브(30)가 폐쇄되고, 그리고 내측 부분(42a)이 밸브 시트(40)로부터 이격되는 제 2 위치로 다이어프램(42)이 이동될 때, 밸브가 개방된다.

[0016] 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서의 다이어프램(42)의 이동은 액추에이터(28)에 의해서 제어된다. 액추에이터(28)는 제 1 또는 상부 피스톤(44) 및 제 2 또는 하부 피스톤(46)을 포함할 수 있다. 상부 피스톤(44)은 스템 부분(44a) 및 제 1 공기 통로(43)를 포함할 수 있고, 상기 제 1 공기 통로는 상기 제 1 피스톤(44)을 통해서 축 방향으로 연장하고 그리고 공기 챔버(45)와 유체 소통한다. 제 2 피스톤(46)은 상부 피스톤(44)의 하부 표면(44b)과 작동 가능하게 접촉 또는 연결되는 제 1 스템 부분(47)을 포함할 수 있다. 제 2 피스톤(46)은 제 2 스템 부분(48)을 더 포함할 수 있고, 상기 제 2 스템 부분은 또한 본원에서 액추에이터 스템(48)이라고도 지칭된다. 제 2 피스톤(46)은 그 제 2 피스톤을 통과하는 제 2 공기 통로(50)를 포함하고, 상기 제 2 공기 통로는 상기 제 1 공기 통로(43)와 유체 소통한다. 또한, 제 2 공기 통로(50)는 제 1 및 제 2 횡단 보어들(cross-bores)(50a, 50b)을 또한 포함할 수 있을 것이고, 그러한 횡단 보어들은 피스톤 챔버들(58, 60)로 각각 가압 공기를 제공한다. 예를 들어, 0링들과 같은 적절한 밀봉부(51)를 이용하여 액추에이터(28) 내부의 가압 공기를 제어할 수 있다.

[0017] 액추에이터 스템(48)은 선택적인 드라이브 버튼(52)과 결합하고, 상기 드라이브 버튼은 특히, 다이어프램의 내측 부분(42a)내의 다이어프램(42)의 상부 표면과 접촉한다. 선택적인 스프링(54)을 이용하여 피스톤들(44, 46)을 하향(도면에서 볼 때) 편향시켜 정상상태에서 폐쇄형인 밸브(30)를 제공할 수 있다. 필요에 따라서, 정상상태에서 개방형인 밸브 구성이 그 대신 이용될 수 있다. 피스톤들(44, 46)이 스프링(54)의 작용에 의해서 아래쪽으로 밀려날 때, 버튼(52)이 다이어프램(42)에 대해서 하향 가압하여 다이어프램을 제 1 또는 밸브 폐쇄 위치(도시하지 않음)로 강제한다. 이러한 제 1 위치에서, 제 1 및 제 2 포트들(36, 38)이 서로 유체 소통하지 않게 된다. 밸브(30)를 개방하기 위해서, 예를 들어 공기 피팅 연결 포트(56)를 통해서, 가압 공기가 공기 챔버(45) 내로 도입된다. 가압 공기가 피스톤 챔버들(58, 60)로 들어가고 그리고 스프링(54)의 힘에 대항하여 피스톤들을 상향 가압한다. 피스톤들의 이러한 운동은 버튼(52)을 축방향으로 후퇴시키고 그리고 다이어프램(42)이 제 2 또는 밸브 개방 위치로 이동될 수 있게 되고, 그러한 제 2 위치는 도 3에 도시된 위치이다. 이러한 제 2 위치에서, 제 1 및 제 2 포트들(36, 38)이 서로 유체 소통된다. 스프링(54) 대신에, 액추에이터(28)가 이중 작동 액추에이터(도시하지 않음)로서 디자인될 수 있고, 당업계에 잘 알려져 있는 바와 같이, 상기 이중 작동 액추에이터 내에서 공기 압력이 밸브(30)를 개방 및 폐쇄하기 위해서 이용된다.

[0018] 다이어프램(42)이 다른 형상들 및 구성들을 가질 수 있을 것이나, 일반적으로 밸브 공동(34)의 외측 둘레와 중첩되고 그리고 그 일반적으로 외측 둘레를 지나서 반경방향으로 연장하는 외측 둘레를 가질 것이다. 예시적인 실시예들에서, 다이어프램(42)이 돔형(domed) 다이어프램일 수 있을 것이고, 그에 따라 다이어프램(42)이 밸브 시트(40)와 대면하는 유체 또는 습윤 측부 상에서 오목하도록 내측 부분(42a)이 곡률을 가진다. 이러한 곡률은 밸브 시트(40)로부터 멀리 그리고 외측으로 자연적인 탄성 편향을 다이어프램(42)에 부여하고, 그에 따라 피스톤들(44, 46)이 축방향으로 후퇴될 때, 다이어프램(42)이 제 2 또는 밸브 개방 위치로 팝핑(pop) 또는 스냅핑(snap) 또는 달리 이동될 수 있게 된다. 또한, 피스톤들(44, 46)이 축방향으로 후퇴될 때, 밸브 공동(34) 내의 유체 압력은 다이어프램(42)을 밸브 개방 위치를 향해서 강제하는 경향을 가질 것이다. 그러나, 타이형(tied) 다이어프램들을 포함하는 다른 다이어프램 디자인들이 이용될 수 있을 것이며, 상기 타이형 다이어프램들에서는 다이어프램의 중앙 부분이 액추에이터 스템(48)에 결합된다. 그에 따라, 이제까지, 액추에이터(28) 및 밸브(30) 디자인과 동작에 대한 설명은 잘 알려져 있고 그리고 디자인 선택의 문제가 된다.

- [0019] 다음에, 도 4 및 도 4a를 참조하면, 본원 발명의 개시 내용의 진보적인 양태들의 일부를 보다 더 구체적으로 설명한다. 다이어프램의 반경방향 외측 둘레 부분 또는 둘레 엣지에서 다이어프램(42)이 용접부(62)에 의해서 밸브 본체(32)에 결합된다. 용접부(62)는, 몇 가지 예를 들어, 전기 아아크, 레이저 용접, TIG, 및 전자 용접(electron welding)(이러한 것으로 제한되는 것은 아니다)을 포함하는 임의의 적합한 기술에 의해서 형성될 수 있다. 용접부(62)는 다이어프램(42)과 밸브 본체(32) 사이의 유체 누설방지(tight) 결합부 또는 밀봉부를 보장하며, 그에 따라 밸브 공동(34) 내의 유체 유동이 제 1 및 제 2 포트들(36, 38) 사이로 한정되고 그리고 프로세스 유체가 액추에이터(28) 내로 들어가지 않게 되고 또는 외측 분위기로 유출되지 않게 된다. 용접부 사이트는 실제 용접부(62) 그리고 다이어프램의 열 영향(heat affected) 구역(64)을 포함하고, 상기 열 영향 구역은 다이어프램의 비용접형 및 열 영향을 받지 않는 부분들에 대비하여 강도 변화를 나타낼 수 있다. 열 영향 구역의 크기 및 성질은 이용되는 용접 매개변수들 및 다이어프램의 재료에 부분적으로 의존할 것이다.
- [0020] 밸브 개방 위치와 폐쇄 위치 사이의 밸브 작동 또는 동작 사이클들 동안에, 다이어프램(42)이 실질적으로 휘어지고 그리고 개방 위치에서의 높은 유체 압력들 뿐만 아니라 높은 사이클 수 또는 사이클 속도에 노출될 수 있다. 가요성 다이어프램은 용접부(62)에서 그리고 또한 다이어프램의 열 영향 구역(64)에서 벤딩 모멘트들 및 응력들을 가하는 경향이 있다. 그러나, 본원에 개시된 개념들을 이용하여, 약 145 psi 또는 그 초과 정격(rated) 압력들 및 약 4500 psi 또는 그 초과 폭발 압력(burst pressure)에서 수백만 번의 사이클들을 달성할 수 있었다. 그러나, 본원 발명은 그러한 높은 유체 압력 또는 높은 사이클 수명에 노출되지 않는 밸브들과 함께 이용될 수 있다.
- [0021] 도 4 및 4a를 참조하면, 다이어프램(42)과 밸브 본체(32) 사이에 압축 로드를 인가하기 위해서 이용되는 본체의 기능을 설명하기 위해서 클램프 링으로서 지칭되는 부재 또는 본체(70)를 제공하며, 그에 따라 용접부(62) 및 선택적으로 열 영향 구역(64)의 일부 또는 전부를 다이어프램(42)의 벤딩 응력들 및 모멘트들로부터 격리시킨다. 밸브 본체(32)는 지지 표면(72)을 구비하고, 상기 지지 표면은 밸브 본체(32)의 외측 둘레의 단부면 또는 평면형의 환형 쇼울더일 수 있다. 상기 클램프 링(70)은 밸브 본체 지지 표면(72)과 다이어프램(42)의 클램핑된 부분(76) 사이에 압축 로드를 인가하기 위해서 위치된 베어링 표면(74)(또한 도 4c 참조)을 포함한다. 압축 로드는, 다이어프램의 내측 부분(42a)과 용접부(62) 사이의, 그리고 바람직하게 용접부(62)로부터 반경방향 내측으로 그리고 이격된 그리고 또한 바람직하게 열 영향 구역(64)으로부터 반경방향 내측으로 그리고 이격된, 위치에서 다이어프램(42)을 지지 표면(72)에 대해서 압축한다. 일부 디자인들에서, 클램핑된 부분(76)이 다이어프램(42)의 열 영향 구역(64)의 일부를 포함할 수 있다.
- [0022] 도 4b 및 4c를 또한 참조하면, 클램프 링(70)의 이러한 실시에는 원형 외측 벽(82)을 가지는 전체적으로 환형인 반경방향 외측 본체(80)를 포함한다. 원형 외측 벽(82)은 제 1 및 제 2 반경방향 연장 벽(84 및 86) 사이에서 연장한다. 각각의 반경방향 연장 벽(84, 86)은 축방향 및 반경방향 돌출 리브(rib)(88)를 조합한다. 각각의 리브(88)가 베어링 표면(74)으로 연장한다.
- [0023] 각각의 베어링 표면(74)으로부터, 오목하게 곡선형인 부분(90)이 일반적으로 반경방향으로 연장하는 내측 링 또는 디스크(92)와 조합된다. 내측 링(92)은 반경방향 내측 엣지(96)에서 중심 개구부(94)까지 연장한다. 각각의 베어링 표면(74)으로부터, 오목하게 곡선형인 부분(90)이 일반적으로 반경방향으로 연장하는 내측 링 또는 디스크(92)와 조합된다. 내부 링(92)은 반경방향 내측 엣지(96)에서 중심 개구부(94)까지 연장한다. 도 4를 추가적으로 참조하면, 클램프 링 내의 중심 개구부(94)를 통해서 부분적으로 연장하도록 선택적인 드라이브 버튼(52)이 적절한 크기를 가진다는 것을 이해할 수 있다. 이는, 드라이브 버튼(52)이 다이어프램 중심 부분(42a)과 결합할 수 있게 한다. 예시적인 실시예에서, 드라이브 버튼(52)의 외측 지름이 중심 개구부(94)의 지름 보다 약간 더 작다. 그 대신에, 중심 개구부의 내측 엣지(96)를 이용하여 취급 동안에 드라이브 버튼(52)을 유지할 수 있다. 예를 들어, 밸브 본체(32) 상에서의 조립에 앞서서 액추에이터의 후속 조립 및 취급 동안에 탈락되지 않도록, 클램프 링(70)이 드라이브 버튼(52)을 유지할 수 있다. 예를 들어, 드라이브 버튼(52)은 클램프 링의 내측 지름과 결합하는 외측 지름 상에서 플랜지(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0024] 도 4c에서 단면으로 도시된 바와 같이, 내측 링(92)은 선택적으로 곡선형 부분(90)으로부터 내측으로 양 측부 상에서 대칭적으로 테이퍼될 수 있고 그리고 외측 본체(80)로부터 다소 곡선형인 연장부를 형성할 수 있다. 그에 따라, 내측 링(92)의 테이퍼가 내측 부분(92a)을 제공하고, 그러한 내측 부분은 리브들(88)에 보다 근접한 내측 링(92)의 폭과 대비할 때 감소된 폭(W)을 가진다. 이러한 감소된 폭(W)은 내측 링(92)으로 가요성 또는 탄력적인 탄성을 제공하며, 그에 따라 내측 부분(92a)에 또는 그에 인접하여 인가된 로드가 클램프 링(70), 특히 내측 링(92)을 휘어지게 그리고 탄성적으로 변형되게 할 것이다.

- [0025] 앞서 주지한 바와 같이, 액추에이터 하우징(24)이 복수-피스 하우징일 수 있을 것이나, 대안적으로 단일 피스 하우징일 수 있다. 어떠한 경우이든, 액추에이터 하우징(24)은 크립프(26)에서와 같이 밸브 본체(32)에 대해서 크립핑될 수 있는 하부 하우징 부분(24a)을 포함한다(도 4). 이러한 개시 내용 중의 진보적인 양태들 중 하나는 용접된 다이어프램의 이용으로부터 유래된 이점들이다. 예를 들어, 다이어프램 밸브들과 같은 다이어프램 기반의 유동 제어 장치들은, 통상적으로, 밸브 본체와 하우징 또는 본넷(bonnet)과 같은 다른 부재 사이에서 다이어프램 둘레에 클램핑되기 어렵다. 하우징은 액추에이터를 위한 하우징으로서의 역할을 할 수 있고 또는 그러한 역할을 하지 않을 수 있다. 어떠한 경우든, 다이어프램의 외측 둘레 부분 주위의 유체 누출방지 본체 밀봉을 보장하여 밸브 공동을 밀봉하기 위해서, 클램핑 작용이 이루어진다. 그러나, 클램핑이 정적인 로드로 이루어질 수 있을 것이고, 이는 다이어프램 상으로 높은 압력 로드를 인가하여 본체 밀봉을 형성하기 위해서, 하우징/본넷 및 밸브 본체가 통상적으로 함께 볼트로 체결되고 그리고 아래쪽으로 조여진다는 것을 의미한다. 본넷 또는 하우징을 밸브 본체에 결합시키기 위해서 볼트들 또는 나사들 또는 클램프들을 이용하는 것은, 원하는 것 보다 더 큰 반경방향 치수들을 초래할 수 있다. 예를 들어, 본원의 표면 장착형 시스템들, 반경방향 엔벨로프들(envelopes) 및 장치의 풋프린트(footprint)에 대한 예시적인 조립체와 같은 조립체들이 상당히 구속(constrain)될 수 있다. 결과적으로, 이러한 엔벨로프 또는 풋프린트 내로 피팅되어야 하는 볼트 체결형 조립체들은 보다 더 작은 지름의 다이어프램들을 초래할 수 있고, 이는 전체적인 유량을 감소시킬 수 있다.
- [0026] 용접형 다이어프램 및 선택적인 크립핑된 하우징 기술을 이용함으로써, 주어진 (풋프린트) 장치에서 보다 더 큰 지름의 다이어프램을 제공할 수 있다는 것을 발견하였다. 이는, 예를 들어, 보다 더 큰 유동을 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 그러나, 또한, 고속 작동 및 높은 사이클의 용도들에서 이용되는 용접형 디자인에서, 디자인들이 용접부를 다이어프램의 밴딩 응력으로부터 격리시키기를 원할 것임을 확인하였다. 그에 따라, 이러한 용접 사이트의 밴딩 응력들로부터의 격리를 제공하기 위해서 클램프 링이 이용될 수 있을 것이고, 이때 클램프 링은 여전히 원하는 풋프린트 내에 피팅된다. 크립핑된 하우징의 선택적인 이용과 관계 없이, 라이브 로드 양태가 용접된 다이어프램과 함께 이용될 수 있다. 선택적인 크립핑 기술이 이용될 때, 본체 밀봉을 유지하기 위해서, 클램프 링이 다이어프램에 대해서 활동적인(active) 로드를 생성하는 것이 바람직하다. 이는, 크립프 디자인이 일부 경우들에서 환경적인 영향들 및 진동들에 민감할 수 있기 때문이고, 그러한 영향들 및 진동들은 정적인 로드 압축의 손실을 유발할 수 있다. 그에 따라, 예시적인 실시예에서, 용접된 다이어프램, 선택적인 라이브 로드 및 선택적인 크립핑된 조립체가 함께 작용하여 다이어프램 유동 제어 장치를 제공하며, 그러한 유동 제어 장치는 보다 더 큰 유동, 환경적인 영향들에 대한 낮은 민감도 및 상당히 높은 동작 사이클을 가질 수 있을 것이고, 심지어는 다이어프램의 고장 없이도 수백만 사이클을 가질 수 있다.
- [0027] 하부 하우징(24a)은 (도 4a의 배향에서 볼 때) 본질적으로 하향 돌출하는 플랜지 축방향으로 연장하는 환형 부재 또는 돌출부(98)를 구비할 수 있다. 이러한 돌출부(98)는, 하부 하우징(24a)이 밸브 본체(32)로 결합될 때 클램프 링(70)의 내측 링(92)과 대면하고 접촉하는 로드 인가 표면(100)을 제시한다. 보다 특히, 이러한 예에서, 로드 인가 표면(100)은, 필요에 따라, 내측 부분(92a)에서 또는 그 부근에서 또는 다른 적합한 위치에서, 내측 링(92)과 결합한다. 하부 하우징(24a)이 밸브 본체(32)에 결합될 때, 도 4c에 도시된 바와 같은 화살표(F)에 의해서 표시된 바와 같이 하부 실린더(24a)로부터의 인가된 로드로 인해서, 돌출부(98)가 내측 링(92)에 대향하여 아래쪽으로 밀도록(push) 그리고 내측 링(92)을 편향시키거나 탄성적으로 변형시키도록, 돌출부(98)의 크기가 정해질 수 있다.
- [0028] 도 4a를 다시 참조하면, 클램프 링(70)의 외측 원주방향 표면(82)이 하부 하우징(24a)의 내측 원통형 벽(102) 내에 타이트하게 수용될 수 있다. 클램프 링(70)의 외측 벽(82)과 액추에이터 하우징(24a)의 내측 원통형 벽(102) 사이에 작은 갭 또는 타이트한 끼워맞춤을 가짐으로써, 돌출부(98)가 내측 링(92)을 편향시킬 때, 클램프 링(70)이 조립체(10) 내에서 동심적으로 센터링될 수 있고 그리고 또한 내측 원통형 벽(102)에 의해서 지지될 수 있다. 이는, 클램핑력이 베어링 표면(74)을 통해서 인가될 수 있게 하고, 그에 따라 베어링 표면(74)과 밸브 본체 지지 표면(72) 사이에서 다이어프램(42)을 클램핑하게 한다. 이러한 방식에서, 내측 링(92)에 대한 하부 하우징(24a)의 로드 힘이 베어링 표면(74)과 지지 표면(72) 사이의 압축적인 라이브 로드로 또는 라이브 로딩형 클램핑 힘으로 전달되어 용접 사이트(용접부(62) 및 열 영향 구역(64)의 일부 또는 모두를 포함할 수 있다)와 다이어프램의 내측 부분(42a) 사이의 다이어프램의 외측 클램핑된 부분(74)을 클램핑하고 압축한다. 그에 따라, 돌출부(98) 형태의 로드 인가 부재는 다이어프램(42)에 인가된 클램핑력의 위치의 반경방향 내측에 있는 내측 링(92)에 대해서 로드를 인가한다. 다이어프램(42)을 지지하는 클램핑력은 밸브가 개방되고 폐쇄됨에 따른 다이어프램(42)의 이동 중의 밴딩 모멘트들 및 응력으로부터 다이어프램의 열 영향 구역(64)의 일부 또는 모두 그리고 용접부(62)를 격리시키는데 도움이 된다. 또한, 클램핑된 부분(74)은, 밸브(30)가 고압하에서



개방 위치에 있을 때, 응력 및 벤딩 모멘트들이 열 영향 구역(64)의 일부 또는 모두 그리고 용접부(62)에 영향을 미치는 것을 격리시킨다. 도시하지는 않았지만, 지지 부재 또는 백킹(backing) 부재가 갭(104) 내에서 다이어프램(42)의 비습윤 측부 상에 제공되어 다이어프램을 고압 하에서 개방 위치에서 지지할 수 있다.

[0029] 클램프 링(70)에 의해서 생성된 라이브 로드를 이용하여 다이어프램(42)과 밸브 본체(32) 사이의 클램핑력을 감소시킬 수 있는 액추에이터와 밸브의 여러 부분들에서의 변경을 보상할 수 있다. 예를 들어, 밸브 본체(32)가 스테인리스 스틸을 포함할 수 있는 반면, 액추에이터 하우징(24)이 알루미늄을 포함할 수 있다. 이러한 재료들은 다른 열팽창 계수들로 인해서 다른 비율들로 팽창되고 수축된다. 조립체(10)가 열적인 변화에 노출될 때, 하우징(24)과 밸브 본체(32) 사이의 압축 로드(74)가 감소될 수 있을 것이고, 이는 클램핑된 부분(74) 내의 다이어프램(42)으로 인가되는 클램핑력을 감소시킬 수 있다. 클램프 링(70)의 라이브 로드형 탄성 변경을 제공함으로써, 클램핑력의 감소를 유발할 수 있는 열적 진동 동안에 조립체(10)의 일부인 여러 성분들에서의 치수적인 변화가 존재할 수 있는 경우에도, 다이어프램(42) 상의 클램핑력이 최소로 디자인된 값 보다 크게 유지될 수 있다.

[0030] 도 4a를 도 4c와 비교하면, 도 4c에서 클램프 링(70)이 자유롭게 응력을 받지 않는 상태에 있는 반면, 도 4a에서는 클램프 링(70)이 설치되어 있고 그리고 응력을 받는 상태로 도시되어 있다. 그에 따라, 도 4a의 내측 링(92)이 돌출부(98)를 통해서 내측 링(92)으로 인가된 힘(F)으로 인해서 (도 4a에 도시된 바와 같이 아래쪽으로) 다소 탄성적으로 편향된다. 이러한 탄성 변형 또는 편향은 스프링의 성질에 작용하여 위치 에너지를 저장하며, 그러한 위치 에너지는 클램핑된 부분(74)에서 다이어프램 상에서 압축 로드(74)를 유지하기 위해서 이용된다. 외팔보형(cantilevered) 내측 링(92)으로 인가된 힘들(F)은 큰 힘(F')을 초래하거나 전달하며, 그러한 큰 힘은 베어링 표면(74)을 통해서 다이어프램으로 높은 압축적 라이브 로드(74)를 인가한다.

[0031] 클램프 링(70)의 기하형태는 다이어프램 상의 클램핑 작용을 보조하나, 다른 형상들 및 기하형태들을 가지는 클램프 링들이 이용될 수 있다. 이용가능한 몇 가지 대안적인 예들을 예시하면, 외측 벽(82)이 원통형일 필요는 없고, 불룩한 형상과 같은 윤곽들 및 다른 형상들을 가질 수 있다. 제 1 및 제 2 반경방향 연장 벽들(84, 86)이 반드시 반경 상에 놓일 필요가 없고, 축방향을 따라 테이퍼질 수 있다. 리브들(88)이 다른 프로파일 및 형상 뿐만 아니라 베어링 표면(74)을 가질 수 있다. 충분한 가요성이 달리 적용될 수 있다면, 내측 링(92)이 반드시 테이퍼질 필요는 없다.

[0032] 도 4c로부터, 클램프 링(70)이 X 축 및 Y 축을 중심으로 대칭적인 것이 바람직하나, 이는 필수적이지 아니라는 것을 주지하여야 할 것이다. 이는, 클램프 링(70)이 X 축을 따라서 2개의 배향들 중 하나로 설치될 수 있게 한다.

[0033] 비록 돌출부(98)가 하부 하우징(24a)과 일체형인 것으로 도시되어 있지만, 이는 조립체 내에 설치된 독립된 부분으로 제공될 수 있다.

[0034] 도 1 및 2를 참조하면, 다른 선택적인 특징부가 도시되어 있다. 통상적으로, 베이스(12)는 4개의 측부들(150a-d) 그리고 편평한 하부 표면(152) 및 편평한 상부 표면(154)을 포함할 수 있다. 교차하는 측부들(sides)에서의 모서리들이 선택적으로 모따기될 수 있고 또는 다르게 가지적으로 마킹될 수 있을 것이고, 그에 따라 조립자가 밸브 본체를 정확한 각도 배향으로 표면 상에 장착할 수 있다. 예를 들어, 모따기된 모서리들(156)이 모따기된 모서리들(158) 보다 더 작은 모따기 길이를 가지도록 보일 수 있다. 보다 더 작은 모따기된 모서리들(156)이 포트들(16, 18) 중 하나에, 예를 들어 유입구로서 사용될 때 포트(16)에 가장 근접한 2개의 모서리들일 수 있는 한편, 보다 큰 모따기 모서리들(158)이 포트들(16, 18) 중 다른 하나에, 예를 들어 배출구로서 사용될 때 포트(18)에 가장 근접할 수 있다. 이러한 방식에서, 조립자는 포트들(16, 18)을 볼 필요가 없이 베이스(12)의 정확한 각도 정렬을 알 수 있을 것이고, 이는 또한 베이스(12)가 적절하게 배향되었다는 것을 조립 후에 확인할 수 있게 허용한다. 가지적으로 인지될 수 있는 모서리들이 본원에 기재된 실시예들 중 임의의 실시예와 함께 이용될 수 있다.

[0035] 도 5 및 6을 참조하면, 본원 발명들 중 하나 또는 둘 이상을 포함하는 수동 동작형 다이어프램 밸브 조립체의 실시예가 도시되어 있다. 수동 밸브 조립체(200)가 밸브 본체(204)와 일체형인 베이스(202)를 포함할 수 있다. 베이스(202)가 장착 홀들(206)을 포함할 수 있는데, 이는 이러한 실시예가 또한 표면 장착 구성을 위한 것이기 때문이다. 밸브 본체(204)는 밸브 공동(212)과 소통되는 2개의 유동 통로들(208, 210)을 포함한다. 다이어프램(214)은 도 1-4의 상기 실시예와 유사한 구성으로 용접부(215)에서 밸브 본체(204)에 용접될 수 있다.

[0036] 밸브 개방 위치 및 폐쇄 위치 사이에서 다이어프램(214)을 이동시키기 위해서, 수동으로 작동되는 핸들(216)을

이용하여 나사형 밸브 스템(218)을 회전시킨다. 밸브 스템(218)은 219에서 선택적으로 단일 피스 하우스징(220)에 나사식으로 결합되고, 그리고 핸들(216)이 볼트(222)에 의해서 밸브 스템(218)에 고정되며, 그에 따라 핸들(216)의 회전에 의해서, 핸들(216)의 회전 방향에 따라서, 밸브 스템(218)이 축방향으로 상향 및 하향 이동될 수 있다. 밸브 스템(218)은 다이어프램(214)의 비습윤 표면과 접촉하는 버튼(217)과 결합할 수 있다. 그에 따라, 내측 부분을 밸브 시트(224)를 향해서 그리고 그로부터 멀리 이동시킴으로써, 밸브 스템(218)은 다이어프램(214)을 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 이동시킨다.

[0037] 전술한 본원의 실시예에서와 같이, 하우스징(220)은 크립핑된 부분(226)에 의해서 밸브 본체(204)에 결합될 수 있다. 도 6a를 참조하면, 크립핑된 부분(226) 아래에 또는 그에 인접하여 밸브 본체(204)의 널링가공된 부분(205)을 제공하는 선택적인 특징부가 도시되어 있다. 하우스징(220)과 밸브 본체(204) 사이의 이러한 널링가공된 또는 다른 적합한 조질화된 또는 마찰적인 경계부는 핸들(216)과 밸브 본체(204) 사이에서 토크가 전달되는 임의 경향을 감소시킬 것이고, 그러한 토크가 감소되지 않는다면 그러한 토크는 크립핑된 연결을 약화시키는 경향을 가질 수 있을 것이고 또는 다이어프램으로 인가되는 클램핑력을 부정적으로 변화시킬 수 있다.

[0038] 클램프 링(228)이 제공되고 그리고 상기 제 1 실시예에서 기술된 것과 동일한 방식으로 이용될 수 있다. 액추에이터 및 밸브 조립체(200)를 둘러싸기 위한 캡으로서 핸들(216)이 이용될 수 있다. 밸브 본체(204) 상의 지지 표면(234)과 클램프 링(228) 사이에서 다이어프램(214)을 클램핑하기 위한 압축적인 라이브 로드(230)로 변환되는 내측 링(232) 상으로 로드를 부여하기 위해서 클램프 링(228)과 결합하는 로드 인가 부재(230)를 하우스징(220)이 포함할 수 있다. 바람직하게, 다이어프램(214)의 클램핑된 부분이 용접부(215)로부터 그리고 용접부(215)의 반경방향 내측으로부터 이격되고 그리고 또한 바람직하게 다이어프램(214)의 열 영향 구역으로부터 반경방향 내측으로 이격된다.

[0039] 이러한 예에서, 수동적으로 작동되는 밸브(200)가 1/4 선회 밸브일 수 있을 것이나, 필요에 따라서, 2가지 예들을 들면, 절반 선회 및 완전 선회를 포함하는 다른 구성이 이용될 수 있다. 밸브 스템(218)이 나사형 연결부(219)에 의해서 하우스징(220)에 나사식으로 결합되기 때문에, 밸브 스템(218)의 회전이 원치 않는 토크를 하우스징(220) 상에 부여하는 경향을 가질 수 있으며, 그러한 토크 부여는 하우스징(220)과 밸브 본체(204) 사이의 크립핑된 연결을 약화시킬 수 있다. 클램프 링(228)은 이러한 경향을 상쇄시키는데, 이는, 다이어프램의 클램핑된 부분의 영역 내에서, 돌출부(230)와 클램프 링(228) 사이에 상당한 마찰 및 로드가 존재하기 때문일 뿐만 아니라, 클램프 링(228)과 용접된 다이어프램(214) 사이에 상당한 마찰 및 로드가 존재하기 때문이다. 이러한 마찰적인 로드들은, 밸브(200)의 수동 작동으로 인해서 하우스징(220) 내에서 임의 토크가 유도되는 경우에, 상기 영향을 감소시키는 경향을 가질 것이고 그리고 많은 경우에 상기 영향을 제거할 것이다.

[0040] 전술한 처음 2개의 실시예들에서, 일체형 단일 피스 본체로서의 클램프 링은 다이어프램 상의 클램핑 기능뿐만 아니라 라이브 로드로서 해당 로드를 제공하는 것 모두를 제공한다. 그러나, 다른 실시예들에서, 클램핑력 및 라이브 로드가 둘 또는 셋 초과의 독립적인 피스들로 달성될 수 있다. 도 7을 참조하면, 용접부(256)에서 밸브 본체(254)에 고정된 용접된 다이어프램(252)을 가지는 다이어프램 밸브(250)의 실시예가 도시되어 있다. 다이어프램(252)은 밸브 본체(254)의 지지 표면(260)과 클램프 링(258) 사이에서 압축된다. 독립된 라이브 로드 부재(262), 예를 들어, 벨빌 스프링 또는 다른 탄성의 스프링형 부재는 클램프 링(258)의 베어링 표면(268)과 하우스징(266)의 지지 또는 로드 인가 표면(264) 사이에서 포획된다. 그 대신에, 표면(264)은, 본원에서 전술된 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서와 같이 하우스징의 돌출부에 의해서 제공될 수 있다. 응력을 받지 않는 또는 로딩되지 않은 상태의 부재(262)는 원뿔형 또는 다른 비평면형 형상을 가질 수 있을 것이고, 상기 형상은 하우스징(266)이 밸브 본체(254)에 고정될 때 다소 또는 완전히 평면형이 되고 또는 반전(invert)될 수 있으며, 그에 따라 클램프 링(258)에 대한 라이브 로드를 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 부재(262) 또는 하우스징(266) 또는 양자 모두는, 상기 부재(262)가 도면들에 도시된 바와 같이 반대로(backward) 또는 뒤집어져서 설치될 수 없도록, 구성될 수 있다.

[0041] 도 8에 도시된 또 다른 대안적인 실시예에서, 클램프 링(258), 다이어프램(252) 및 밸브 본체가 하나 또는 둘 이상의 용접부들에 의해서 결합되도록, 클램프 링(258)이 또한 용접부(280)에서와 같이 밸브 본체(254)에 대해서 용접될 수 있다. 클램프 링(258)은 용접 사이트의 반경방향 내측으로 클램핑력을 밸브 본체(254)의 비용접형 지지 표면에 대항하여 다이어프램으로 인가하기 위해서 이용되며, 라이브 로드 부재(262)가 또한 클램프 링(258)에 대항하여 라이브 로드 편향을 제공하기 위해서 이용된다.

[0042] 도 4 또는 도 6의 실시예에 대한 예시적인 대안적인 실시예인 도 9의 실시예에서, 홈 또는 다른 리세스(290)가 밸브 본체(204)의 지지 표면(234) 내에 형성될 수 있다. 클램프 링(70)이 초기에 로딩될 때, 다이어프램의 클

램핑된 부분(760의 적어도 일부가 이러한 홈(290) 내로 하향 가압될 것이고, 그에 따라 다이어프램(42) 및 밸브 본체(32) 및 클램프 링(70) 사이의 기계적인 록킹을 제공하고, 그러한 기계적인 록킹은 일부 용도들에서 벤딩 모멘트들 및 응력들이 용접부(62) 또는 열 영향 구역(64)에 영향을 미치는 것을 차단하는데 있어서 추가적으로 도움이 될 수 있다.

[0043] 도 10의 실시예에는, 클램프 링(300)을 위한 대안적인 기하형태가 도시되어 있다. 이러한 클램프 링(300)은 일체형 본체일 수 있을 것이고 또는, 예를 들어, 뒷면 대 뒷면(back to back)(볼록한 측부들이 서로 대면한다)으로 배치된 2개의 밸브 타입 스프링 와셔들로 구현될 수 있다. 이러한 실시예에서, 클램프 링(300)이 하우징의 표면(302)과 밸브 본체(306)의 지지 표면(304) 사이에서 포획된다. 클램프 링(300)은 하우징의 표면(302)과 결합하는 제 1 로드 표면(308), 그리고 다이어프램(312)으로 압축 로드를 인가하는 베어링 표면(310)을 포함한다. 그에 따라, 이중 측부형 클램프 링(300)이, 도 4와 같은 단일 측부형 실시예에 대비하여, 2배의 라이브 로드 힘을 다이어프램으로 제공할 수 있다. 상기 실시예들에서와 같이, 하우징(도시하지 않음)의 돌출부가 클램프 링을 추가적으로 편향시키기 위해서 여전히 이용될 수 있다. 하부 측부(314)를 향하는 클램프 링의 상부 측부(316)의 압축이 또한 라이브 로드 결합을 제공한다는 것을 주지하여야 한다.

[0044] 도 11의 실시예에서, 내측 엣지(320)가 액추에이터 하우징의 돌출부(328)의 테이퍼형 표면(326)과 결합하도록, 클램프 링(322)의 반경방향 내측 엣지(320)가 테이퍼링될 수 있을 것이고 그리고 내측 링(324)의 반경의 크기가 정해질 수 있다. 이러한 결합은, 클램프 링(322)의 외측 지름과 하우징의 원통형 내측 벽(102)의 내측 지름 사이의 엄밀한 공차 제어에 반드시 의존하여야 하는 대신에, 클램프 링(322)을 하우징 내에서 센터링하기 위해서 이용될 수 있다.

[0045] 도 12는 본원의 도 1-4의 실시예와 많은 측면들에서 유사할 수 있는 다른 실시예를 도시하며, 유사한 참조 번호들을 유사한 부분들에 대해서 사용하였고 그리고 그러한 것에 대한 설명을 반복할 필요는 없을 것이다. 2개의 실시예들에서, 클램프 링(400)의 구성 및 기하형태에 차이가 있다. 클램프 링(400)은 또한, 예를 들어, 도 5 및 6의 수동 액추에이터 실시예에서 사용될 수 있다.

[0046] 도 13, 13a 및 13b는 클램프 링(400)을 보다 구체적으로 도시한다. 클램프 링(400)은 외측 원주방향 본체(402) 및 반경방향 내측으로 연장하는 링(404)을 포함한다. 링(404)의 내측 단부(406)는 표면(408)을 제공하고, 하우징(24a)과 밸브 본체(32)가 조립될 때 상기 표면(408)에 대향하여 하우징(24a)의 로드 인가 표면(100)이 가압된다. 리브(410)는 베어링 표면(74)을 제공한다. 링(404)의 외팔보형 특성은 탄성 변형 상태로 탄력적으로 휘어지고, 그에 따라 하우징(24a)에 의해서 제공된 로드가 다이어프램(42) 상으로의 압축적인 라이브 로드형 힘으로 전환되고, 이때 다이어프램의 클램핑된 부분(76)이 베어링 표면(74)과 밸브 본체 지지 표면(72) 사이에서 압축된다. 이러한 클램핑된 부분(76)은 용접 사이트, 특히 용접부(62) 및 열 영향 구역(64)의 일부 또는 전부를 격리시키는데 도움이 된다.

[0047] 도 13a, 13b의 실시예는 X 축 주위의 대칭적인 클램프 링에 대한 것이 아니나, 필요한 경우에 대칭적으로 구성될 수도 있을 것임을 주지할 수 있다. 클램프 링(400)은 다이어프램(42)의 비스듬한 측부에 밀접한 하부 지지 표면(412)을 나타내고, 그에 따라 특히 밸브가 개방되어 유체 압력 하에서 다이어프램이 상향으로 응력을 받을 때, 다이어프램(42)을 지지한다. 비록 반경방향 축 Y 주위에서 비대칭적이지만, 도 12에 도시된 것과 반대인 배향으로 뒤집어져 설치되는 경우에, 높이 프로파일에 의해서 하우징(24a)이 밸브 본체(32) 상에 설치될 수 있도록, 클램프 링(400)이 적절하게 치수 결정될 수 있다.

[0048] 도 14 및 도 14a-14c를 참조하면, 광학적 장착 볼트 유지 특징부의 실시예가 도시되어 있다. 이러한 특징부는, 예를 들어, 베이스(12)를 인접한 매니폴드, 기관 또는 다른 표면에 부착하기 위해서 이용되는 장착 볼트들(450)을 유지하기 위해서 이용될 수 있다. 비록 표면 장착 매니폴드 장치와 관련하여 도시되었지만, 유지 특징부는 장착 볼트를 본체와 함께 유지하기를 원하는 임의 용도에서 이용될 수 있을 것이고, 여기에서 본체가 상기 유지 특징부를 수용할 수 있다.

[0049] 장착 볼트들(450)이 장착 홀들(14)(도 2) 내에 수용되고 그리고 베이스(12)(밸브 및 액추에이터 조립체 포함)를 매니폴드, 기관 등과 같은 표면으로 부착하기 위해서 이용된다. 이러한 예에서 환형 0링(452) 형태로 구현되는 유지 특징부(452)가 하우징(24) 상에 배치되고 그리고 바람직하게 딱 맞게(snug) 피팅되도록 크기가 정해진다. 도 14에서, 0링(452)이 베이스(12)에 대해서 충분히 근접하게 아래쪽으로 밀리고 그에 따라 장착 볼트들(450)의 표면(450a)과 결합한다. 장착 볼트들(450)이 각각의 장착 홀들(14)로부터 빠져나오는 것을 방지하도록, 0링(452)이 충분한 폭으로 선택되어야 한다. 그에 따라, 0링(452)은, 조립체(10)를 표면에 장착하기에 앞서서 정상적인 취급 및 이송 중에, 장착 볼트들(450)이 그들의 각각의 장착 홀들(14)로부터 빠져 나오는 것을

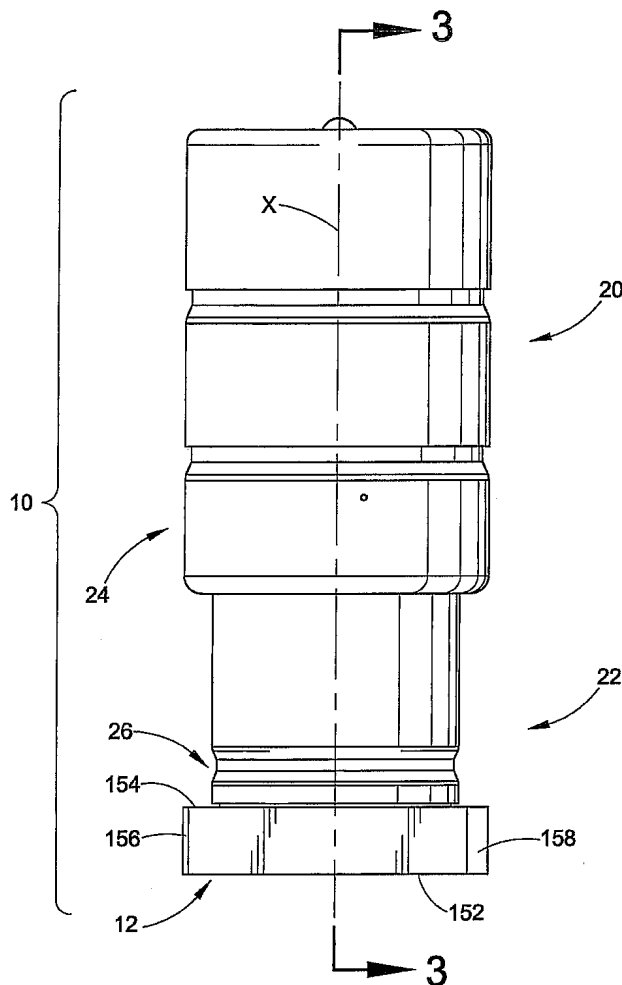
방지한다. 도 14a에 도시된 바와 같이, 하나 또는 둘 이상의 장착 볼트들(450)을 그들의 각각의 장착 홀들(14) 내로 삽입하거나 제거하기 위해서, O링(452)이 하우징(24) 위로 롤링되거나 슬라이딩되어, 장착 볼트들이 삽입되거나 제거될 수 있게 하는 충분한 간극을 제공할 수 있다. 도 14b에서, O링(452)은 빠져나오는 장착 볼트들(450)과 충분히 간섭할 수 있도록 뒤쪽으로 하향 슬라이딩된다. 도 14c에서, 조립체(10)가 표면(도시하지 않음) 상으로 일단 장착되면, O링(452)이 제위치에 남아 있거나 또는 다른 위치로 끌어 당겨질 수 있다.

[0050] 본원 발명들은 또한 클램프 링 및 다이어프램 장치의 다른 구조적 특징부들의 제조, 동작 및 이용과 관련된 방법들도 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 다이어프램 밸브를 제조하는 방법은 다이어프램의 외측 부분을 밸브 본체에 용접하는 단계 및 다이어프램의 용접된 부분과 다이어프램의 중심 사이의 클램프 위치에서 밸브 본체에 대하여 다이어프램으로 압축 로드를 인가하는 단계를 포함할 수 있다. 보다 구체적인 실시예에서, 라이브 로드가 압축 로드를 위해서 제공된다. 추가적인 실시예에서, 제조 방법은 다이어프램의 외측 부분을 밸브 본체에 용접하는 단계 및 하우징을 다이어프램 주위로 크립핑하는 단계를 포함할 수 있다. 보다 구체적인 실시예에서, 크립핑된 하우징은 부재에 대하여 로드를 인가하며, 이는 다이어프램 상에서 라이브 로드 압축을 생성한다.

[0051] 예시적인 실시예들을 참조하여 본원 발명에 따른 양태들을 설명하였다. 본원 명세서를 읽고 이해하는 것으로부터, 변경들 및 변화들을 가할 수 있다. 그러한 모든 변경들 및 변화들이 첨부된 청구항들 및 그 균등물들의 범위 내에 있기만 하다면 그러한 모든 변경들 및 변화들이 본원에 포함될 것이다.

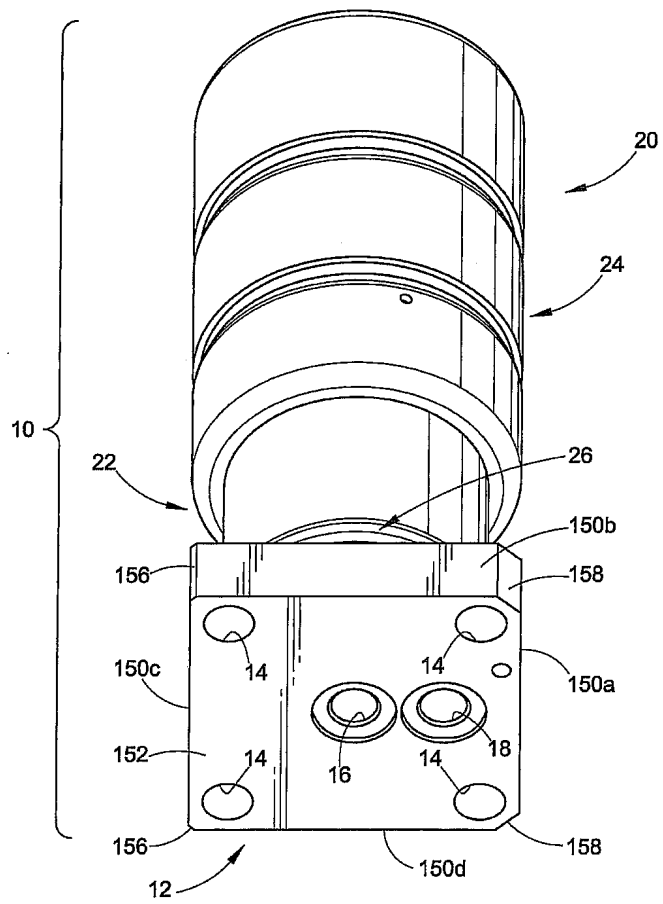
## 도면

### 도면1

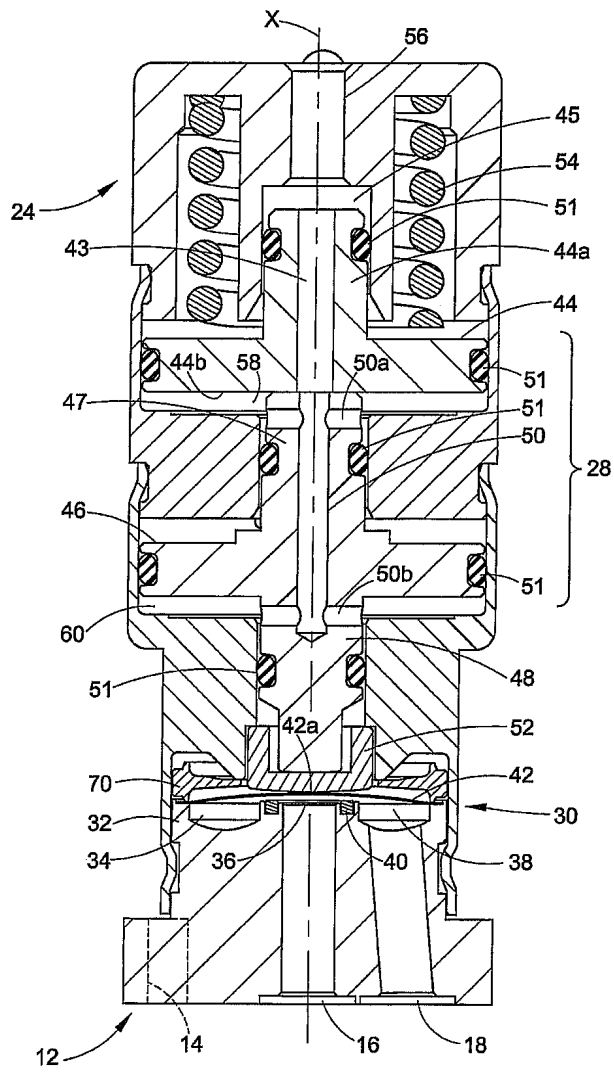




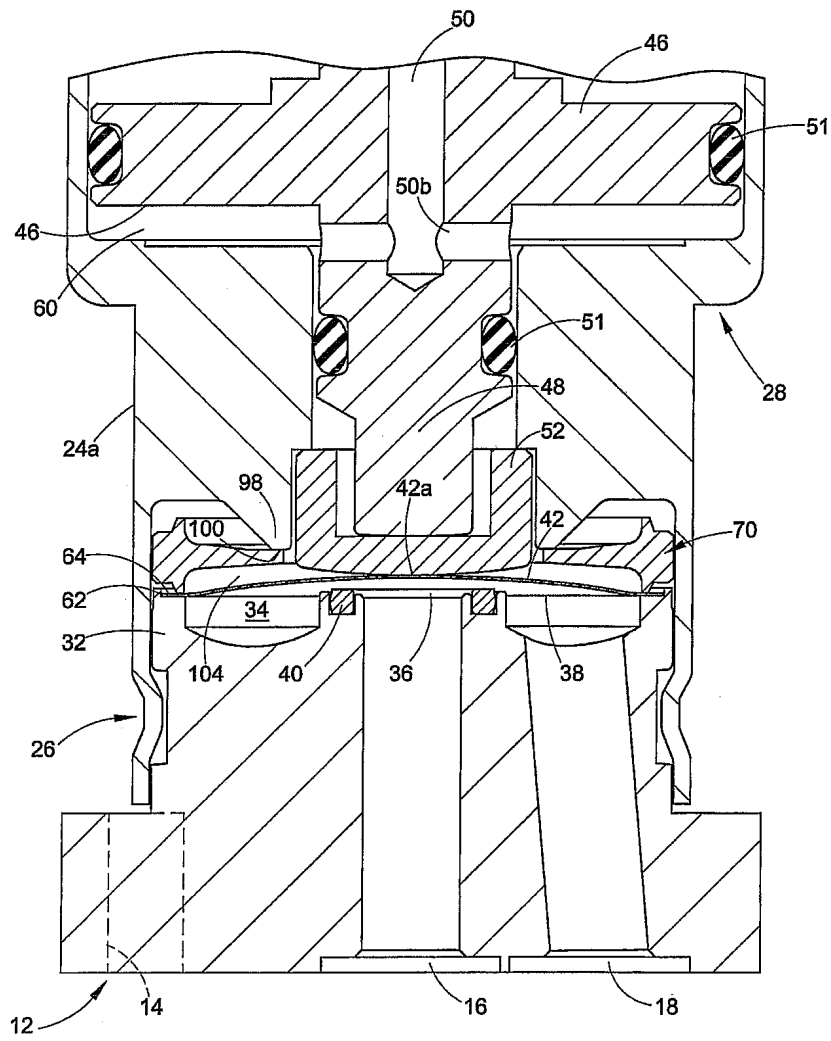
도면2



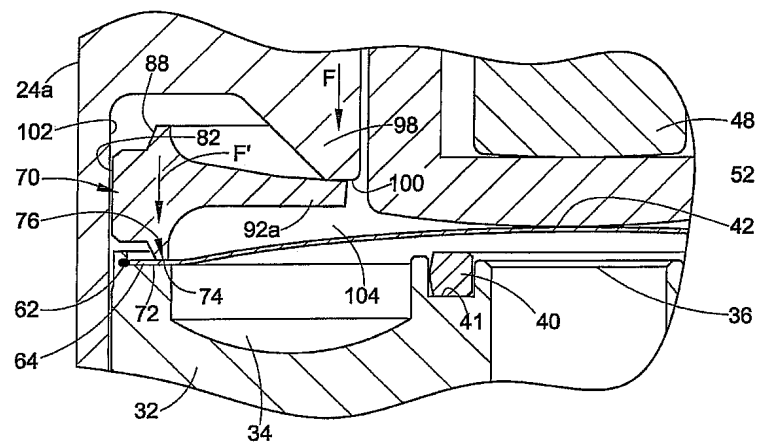
도면3



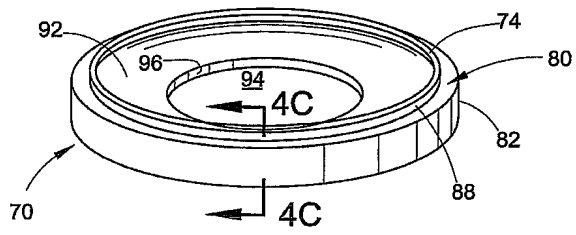
도면4



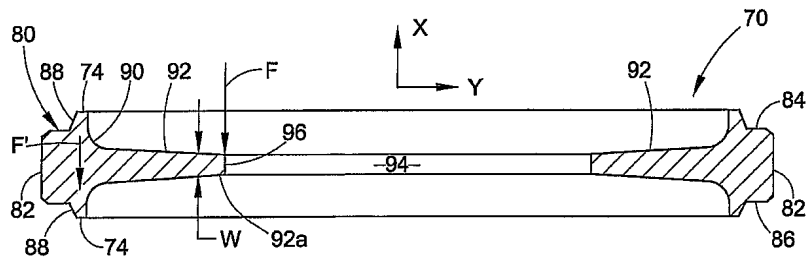
도면4a



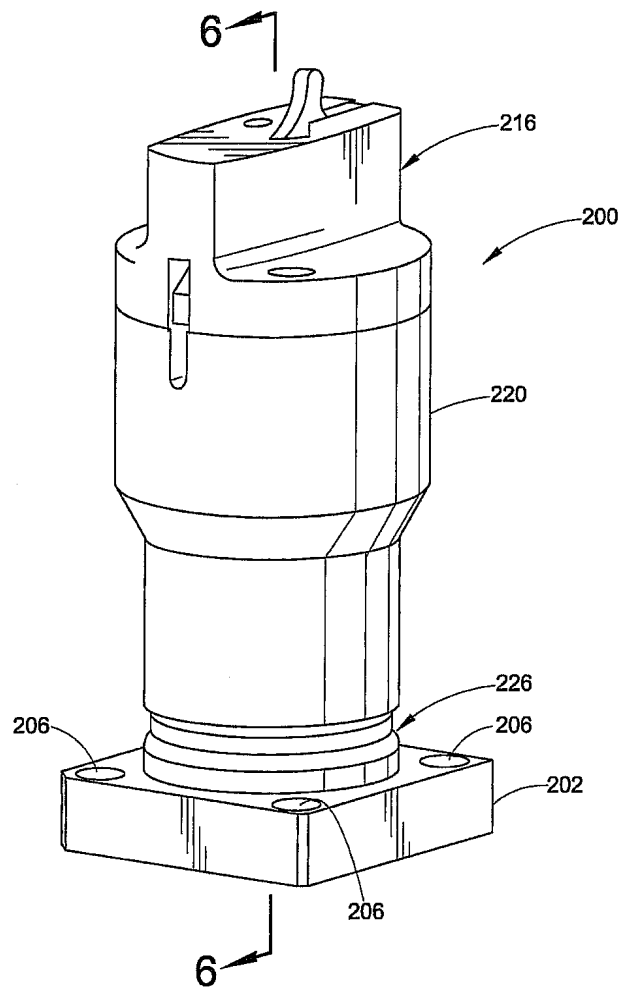
도면4b



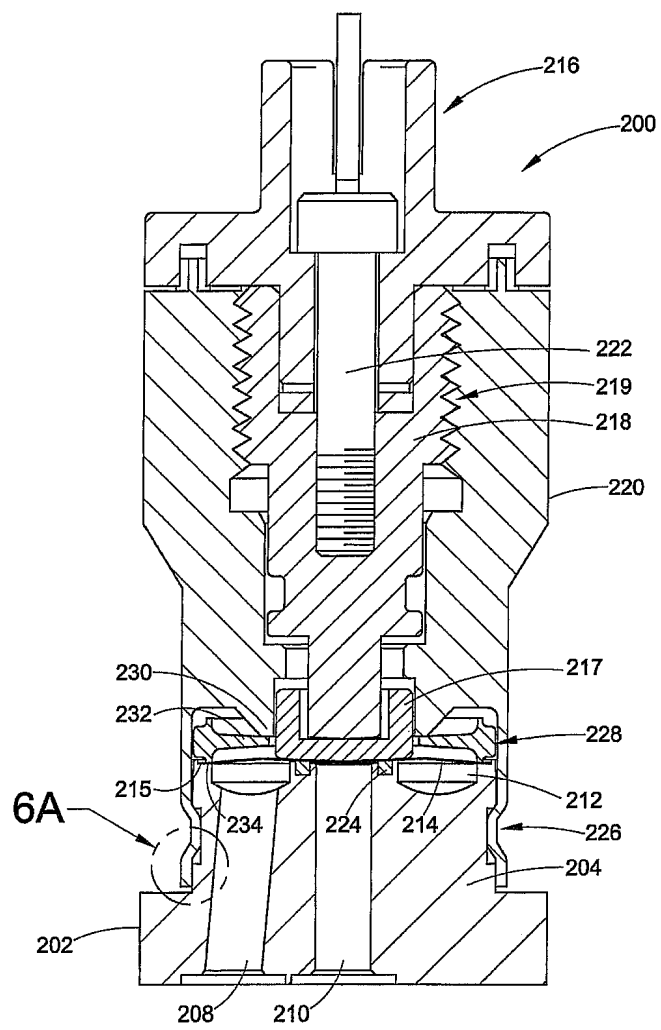
도면4c



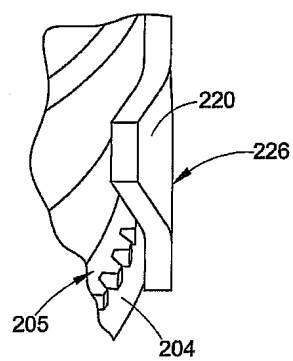
도면5



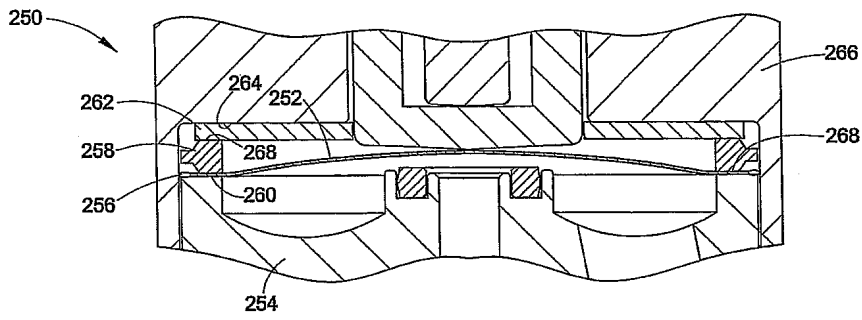
도면6



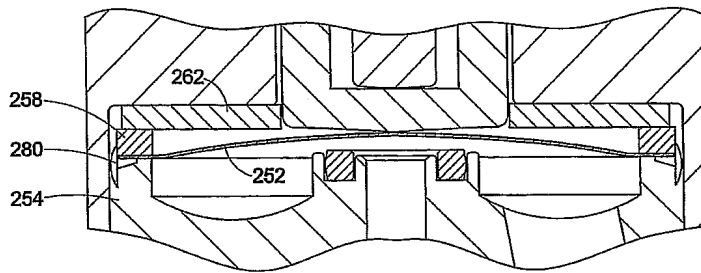
도면6a



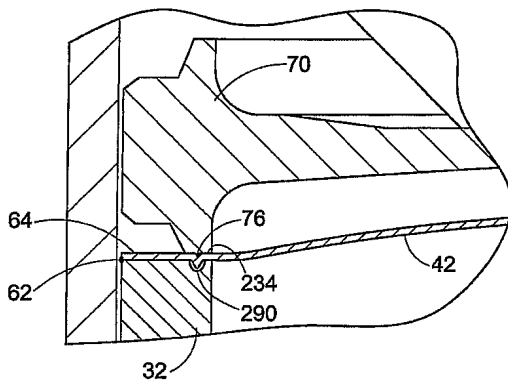
도면7



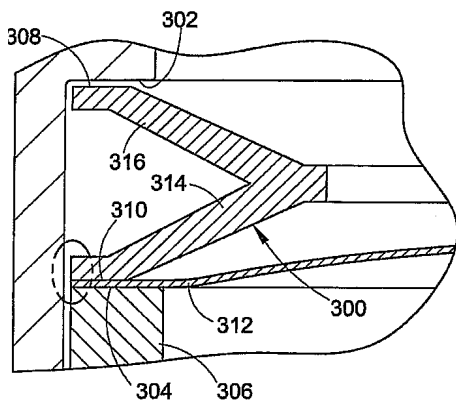
도면8



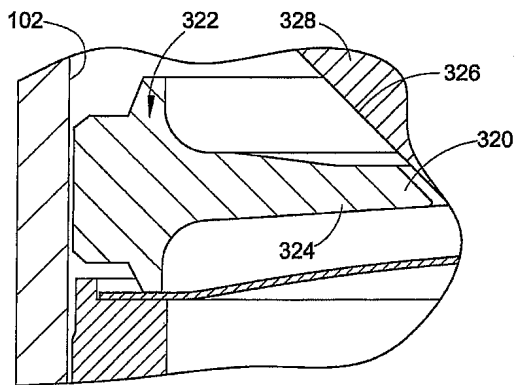
도면9



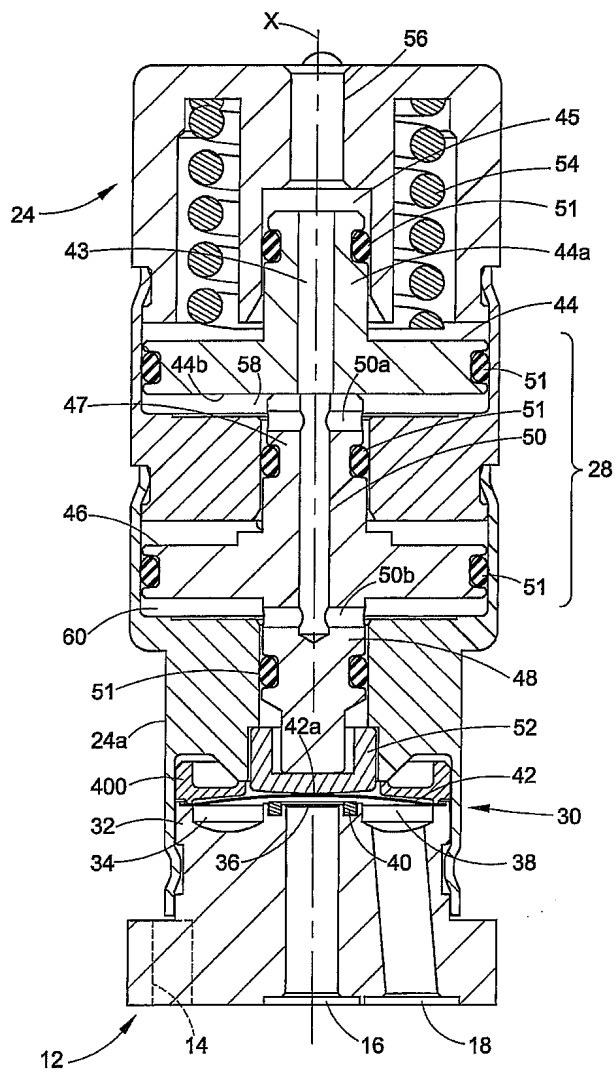
도면10



도면11

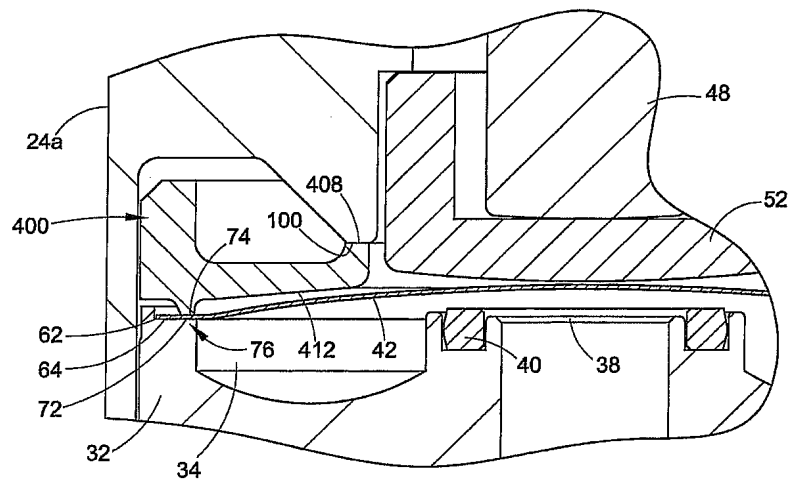


도면12

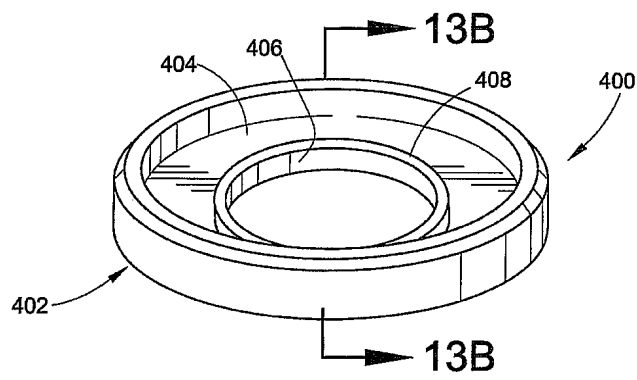




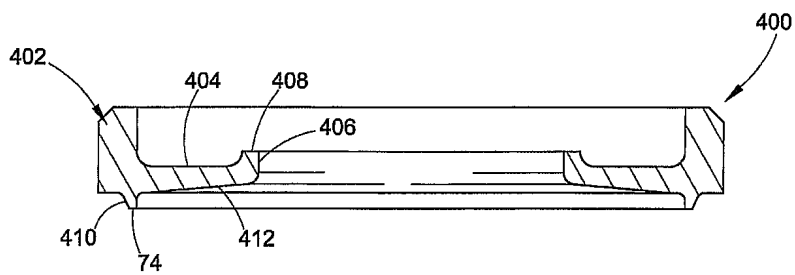
도면13



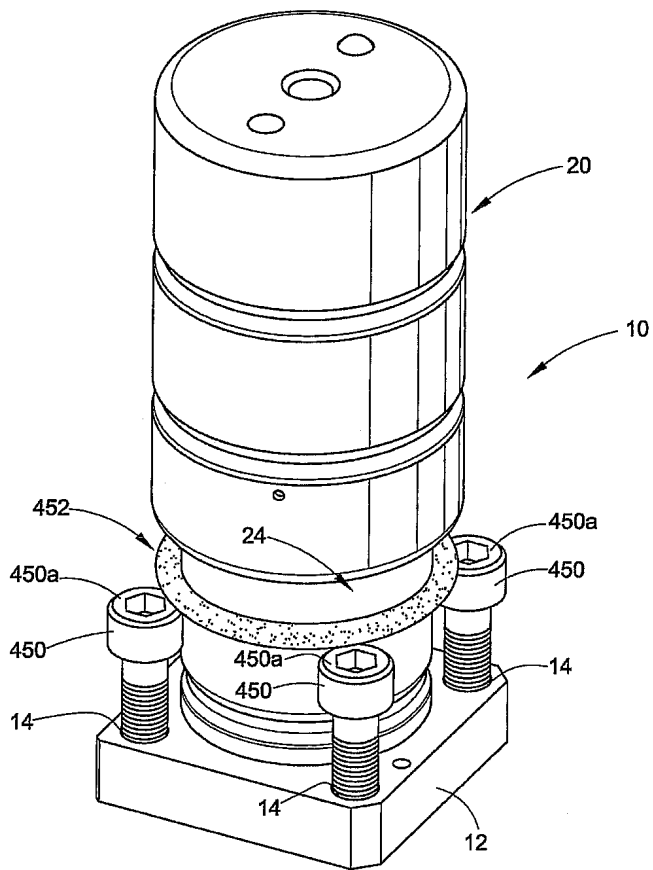
도면13a



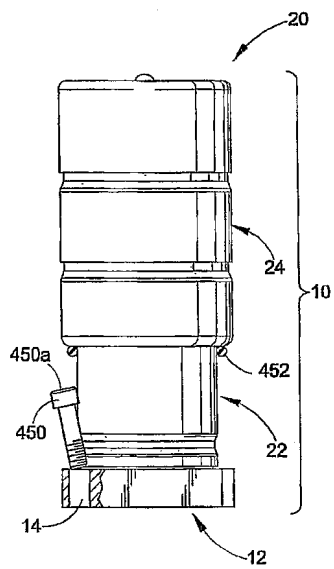
도면13b



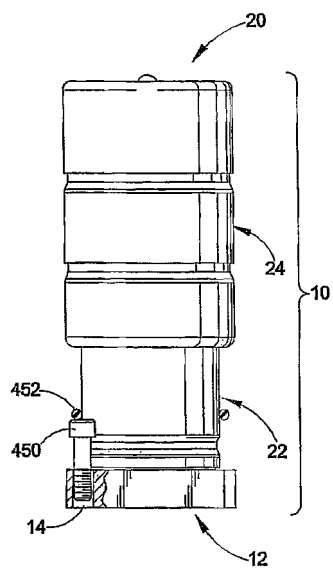
도면14



도면14a



도면14b



도면14c

