



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월22일

(11) 등록번호 10-2207127

(24) 등록일자 2021년01월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16K 7/12* (2006.01) *F16K 27/02* (2006.01)  
*F16K 7/14* (2006.01) *F16K 7/20* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F16K 7/12* (2013.01)  
*F16K 27/0236* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7007867(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년01월31일  
심사청구일자 2020년03월17일
- (85) 번역문제출일자 2020년03월17일
- (65) 공개번호 10-2020-0032266
- (43) 공개일자 2020년03월25일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7023026  
원출원일자(국제) 2014년01월31일  
심사청구일자 2019년01월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/013998
- (87) 국제공개번호 WO 2014/120997  
국제공개일자 2014년08월07일
- (30) 우선권주장 61/759,705 2013년02월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP평성06341560 A  
JP소화62037485 A  
US20030042459 A1  
US20110308655 A1

(73) 특허권자  
스와겔로크 컴패니  
미국 오하이오주 44139-3492 솔론 솔론 로드  
29500

(72) 발명자  
글라임 윌리엄 에이치.  
미국 44023 오하이오주 차그린 폴스 그린웨이 트  
레일 9825

(74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 27 항

심사관 : 곽성룡

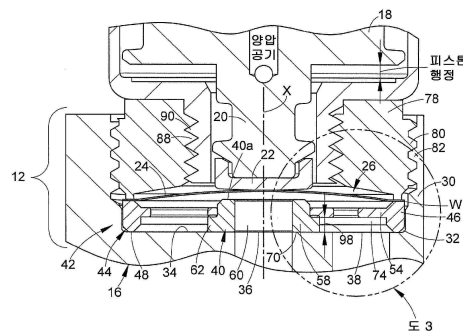
(54) 발명의 명칭 용접된 다이어프램 시트 캐리어를 갖는 다이어프램 밸브

(57) 요약

다이어프램 밸브가, 다이어프램, 밸브 시트 또는 양자 모두 모두의 교체를 용이하게 하는 조립체 또는 카트리지를 갖는다. 조립체는, 다이어프램 밸브를 위한 별개의 하위 조립체 또는 카트리지로 결합되는, 다이어프램, 시트 캐리어 및 밸브 시트를 갖는 밸브 조립체일 수 있다. 별개의 카트리지로서의 조립체는, 다이어프램 또는 밸브

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



브 시트 또는 양자 모두 모두를 교환하기 위해, 쉽게 제거 및 교체될 수 있다. 일 실시예에서, 다이어프램은, 시트 캐리어의 하나의 측면에 용접되는 돌레부를 갖는다. 유동 용량이 시트 캐리어와 밸브 몸체의 유동 포트 사이에 간극을 제공함으로써 유리해지며, 간극은 부분적으로 유동 포트의 유동 면적과 동일하거나 그보다 큰 유동 면적을 한정한다. 밸브 조립체를 밸브 몸체에 설치하고 교체하는 방법이 또한 개시된다.

(52) CPC특허분류

**F16K 7/14** (2013.01)

**F16K 7/20** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다이어프램 밸브에 있어서,

밸브 캐비티, 제1포트, 및 제2포트를 포함하는 밸브 몸체로서, 상기 제1포트 및 상기 제2포트는 상기 밸브 캐비티로 개방되는 것인, 밸브 몸체;

상기 밸브 캐비티를 밀봉하도록 배치되는 밸브 조립체로서, 상기 밸브 조립체는 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 포함하고, 상기 다이어프램은 돔형 디스크를 포함하며, 상기 밸브 시트는 상기 시트 캐리어와 함께 유지되고 상기 제1포트를 둘러 싸도록 배치되는 것인 밸브 조립체;

상기 밸브 조립체와 조립되고, 상기 시트 캐리어의 제1측에 대해 상기 다이어프램에 압축 하중을 인가하도록 상기 돔형 디스크의 외주와 직접 접촉하는 환형 비드를 포함하는 나사 부재; 및

상기 밸브 몸체와 조립되고, 상기 다이어프램의 표면을 상기 밸브 시트와 접촉하거나 접촉하지 않게 이동시키도록 작동 가능하며, 상기 나사 부재로부터 분리되고, 상기 나사 부재를 상기 밸브 몸체로부터 제거하지 않고 밸브 몸체로부터 제거될 수 있는 밸브 액추에이터

를 포함하는 다이어프램 밸브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 밸브 액추에이터는 상기 나사 부재에 의해 상기 밸브 몸체에 고정되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 나사 부재는 상기 나사 부재의 내측면에 형성된 내부 나사부를 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 밸브 액추에이터는 상기 나사 부재의 내부 나사부와 나사식으로 조립되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다이어프램은 상기 시트 캐리어의 제1측에 부착되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다이어프램은 상기 시트 캐리어의 제1측에 용접되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 시트 캐리어는 환형 몸체를 포함하고, 상기 환형 몸체는 외측 림 및 상기 외측 림으로부터 중앙 개구로 반경 방향 내측으로 연장되는 웨브를 구비하며, 상기 중앙 개구는, 상기 밸브 조립체가 상기 밸브 몸체에 설치될 때 상기 제1포트와 정렬되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 웨브는 상기 중앙 개구 주위의 랜드들에 의해 분리되는 복수 개의 유동로들을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유동로들의 인접한 쌍들 사이의 각각의 랜드는, 상기 랜드가 제2포트와 오버레이될 때 흐름이 방해되는 것을 감소시키도록 상기 제2포트의 단면적보다 작은 표면적을 갖는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 밸브 시트는, 상기 밸브 시트의 원주 방향 벽 및 상기 중앙 개구를 형성하는 상기 웨브의 벽 사이의 억지 끼워맞춤에 의해 상기 시트 캐리어와 함께 유지되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 웨브는, 상기 웨브가 상기 다이어프램과 반대를 향하는 상기 밸브 시트의 표면을 상기 제1포트를 둘러 싸는 상기 밸브 몸체의 밀봉 표면과 접촉하게 편향시키도록, 가요성인 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 12

제7항에 있어서,

상기 웨브는 평면형이고, 100,000 lbs/in보다 작은 스프링 상수를 갖는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 웨브는, 상기 밸브 시트 및 상기 밀봉 표면 사이에, 50 파운드 내지 100 파운드 사이의 하중을 인가하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 다이어프램은 돔형 원형 디스크를 포함하고, 상기 돔형 원형 디스크는 상기 돔형 원형 디스크의 둘레 주변을 용접함으로써 상기 시트 캐리어에 부착되고, 상기 다이어프램은 상기 나사 부재의 환형 비드 및 상기 시트 캐리어의 제1측 상의 표면 사이에서 압축되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제2포트는 상기 밸브 캐비티를 형성하는 상기 밸브 몸체의 표면에 제공되고, 상기 시트 캐리어는 환형 몸체를 포함하고, 상기 환형 몸체는 외측 림 및 상기 외측 림으로부터 중앙 개구로 반경 방향 내측으로 연장되는 웨브를 구비하며, 상기 웨브는, 상기 웨브의 하면 및 상기 밸브 몸체의 표면 사이에 간극을 제공하도록 배치되는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 간극은 상기 제2포트의 유동 면적과 동일하거나 큰 유동 면적을 나타내는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 17

제1항에 있어서,

상기 다이어프램은 스테인리스 스틸을 포함하고, 상기 시트 캐리어는 스테인리스 스틸을 포함하며, 상기 밸브 시트는 폴리머 또는 플라스틱을 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 18

제1항에 있어서,

상기 밸브 시트는 상기 제1포트와 유체 연통하는 유동로를 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 19

제1항에 있어서,

상기 밸브 액추에이터는, 상기 나사 부재에 의해 상기 다이어프램에 인가되는 압축 하중을 감소시키지 않고 상기 밸브 몸체로부터 제거될 수 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 20

다이어프램 밸브에 있어서,

밸브 캐비티, 제1포트 및 제2포트를 포함하는 밸브 몸체로서, 상기 제1포트 및 상기 제2포트는 상기 밸브 캐비티로 개방되는 것인 밸브 몸체;

상기 밸브 캐비티를 밀봉하도록 배치되는 밸브 조립체로서, 상기 밸브 조립체는 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 포함하고, 상기 밸브 시트는 상기 시트 캐리어와 함께 유지되며 상기 제1포트를 둘러싸도록 배치되는 것인 밸브 조립체;

상기 밸브 몸체와 조립되고, 상기 다이어프램의 표면을 상기 밸브 시트와 접촉하거나 접촉하지 않게 이동시키도록 작동 가능한 액추에이터 스템을 포함하는 밸브 액추에이터; 및

상기 밸브 몸체와 나사식으로 조립되는 외부 나사부 및 상기 액추에이터 스템이 통과하여 연장되는 구멍을 포함하는 나사 부재로서, 상기 구멍은 상기 밸브 액추에이터와 나사식으로 조립되는 내부 나사부를 포함하고, 상기 나사 부재는 상기 시트 캐리어의 제1측에 대해 상기 다이어프램에 압축 하중을 인가하도록 상기 다이어프램에 직접 접촉하는 환형 비드를 포함하는 것인 나사 부재

를 포함하고,

상기 밸브 액추에이터는, 상기 나사 부재에 의해 상기 다이어프램에 인가되는 압축 하중을 감소시키지 않고 상기 밸브 몸체로부터 제거될 수 있는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 다이어프램은 돔형 원형 디스크를 포함하고, 상기 나사 부재의 환형 비드는 상기 돔형 원형 디스크의 외주와 직접 접촉하는 것인 다이어프램 밸브.

#### 청구항 22

다이어프램 밸브에 있어서,

밸브 캐비티, 제1포트 및 제2포트를 포함하는 밸브 몸체로서, 상기 제1포트 및 상기 제2포트는 상기 밸브 캐비티로 개방되는 것인 밸브 몸체; 및

상기 밸브 캐비티를 밀봉하도록 배치되는 밸브 조립체로서, 상기 밸브 조립체는 종방향 축선을 형성하는 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 포함하고, 상기 밸브 시트는 상기 시트 캐리어와 함께 유지되며 상기 제1포트를 둘러싸도록 배치되고, 상기 밸브 시트는 상기 제1포트와 유체 연통하는 유동로를 포함하는 것인 밸브 조립체

를 포함하고,

상기 시트 캐리어는 환형 몸체를 포함하고, 상기 환형 몸체는 외측 림 및 상기 외측 림으로부터 중앙 개구로 반경 방향 내측으로 연장되는 웨브를 구비하며, 상기 중앙 개구는 상기 제1 포트와 정렬되고, 상기 웨브는 상기 중앙 개구 주위의 랜드들에 의해 분리되는 복수 개의 유동로들을 포함하며,

상기 다이어프램의 외주는 상기 시트 캐리어에 용접되고, 상기 다이어프램의 외주는 상기 밸브 조립체의 축방향 최외측 외주면을 형성하는 것인 다이어프램 밸브.

### 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 밸브 시트는, 상기 밸브 시트의 원주 방향 벽 및 상기 중앙 개구를 형성하는 상기 웨브의 벽 사이의 억지 끼워맞춤에 의해 상기 시트 캐리어와 함께 유지되는 것인 다이어프램 밸브.

### 청구항 24

제22항에 있어서,

상기 웨브는, 상기 웨브가, 상기 제1포트를 둘러 싸는 밀봉 표면과 접촉하는 상기 다이어프램과 반대를 향하는 상기 밸브 시트의 표면을 편향시키도록 가요성인 것인 다이어프램 밸브.

### 청구항 25

제22항에 있어서,

상기 다이어프램은 돔형 원형 디스크를 포함하고, 상기 다이어프램 밸브는 나사 부재를 더 포함하며, 상기 나사 부재는 상기 시트 캐리어에 대해 그리고 상기 다이어프램의 용접된 외주의 반경 방향 내측으로 압축 하중을 인가하는 것인 다이어프램 밸브.

### 청구항 26

제22항에 있어서,

상기 다이어프램의 표면을 상기 밸브 시트와 접촉하거나 접촉하지 않게 이동시키도록 작동 가능한 밸브 액추에이터와 조합된 다이어프램 밸브.

### 청구항 27

제22항에 있어서,

상기 밸브 몸체와 조립되고, 상기 다이어프램에 압축 하중을 인가하도록 상기 다이어프램의 둘레와 직접 접촉하는 비드를 포함하는 유지구를 더 포함하는 것인 다이어프램 밸브.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001]

관련 출원

[0002]

본 출원은 2013년 2월 1일자로 출원되었고, "용접된 다이어프램 시트 캐리어를 갖는 다이어프램 밸브"를 명칭으로 하는, 미국 가특허 출원 제61/759,705호의 이익을 주장하며, 이 출원의 전체 개시는 완전히 본 명세서에 참고로 함체된다.

[0003]

기술 분야

[0004]

본 개시는 전반적으로 밸브에 관한 것이고, 보다 구체적으로 다이어프램 밸브에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005]

밸브는 일반적으로 유체 유동을 제어하기 위해 사용된다. 다이어프램 밸브는, 많은 산업에서 기체, 액체 및 다른 유체의 유동을 제어하기 위해 사용되는, 유동 제어 밸브의 예이다. 기초적인 다이어프램 밸브는, 다이어프

램을 밸브 시트와 접촉 상태로 이동시킴으로써, 유동을 차단하도록 작동한다. 다이어프램과 밸브 시트는, 밸브의 서비스 수명 도중에 가끔 교체될 필요가 있는, 마모 품목일 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 명세서에서 제시되는 본 발명의 제1 개념은, 다이어프램, 밸브 시트 또는 양자 모두 모두의 교체를 용이하게 하는, 조립체 또는 카트리지를 갖는 다이어프램 밸브를 제공한다. 실시예에서, 조립체는, 다이어프램 밸브를 위한 별개의 하위 조립체 또는 카트리지를 제공하도록 결합되는, 다이어프램, 시트 캐리어 및 밸브 시트를 갖는 밸브 조립체일 수 있다. 별개의 카트리지로서의 조립체는, 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 교환하기 위해, 쉽게 제거되고 교체될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 조립체는, 다이어프램, 시트 캐리어 및 밸브 시트를 갖는 밸브 조립체일 수 있고, 밸브 시트는 시트 캐리어와 함께 유지되며 그리고 다이어프램은 시트 캐리어에 용접된다.
- [0007] 본 명세서에 제시되는 본 발명의 다른 개념은, 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 갖는 밸브 조립체를 제공하고, 밸브 시트는 시트 캐리어와 함께 유지되며 그리고 다이어프램은 용접부에 의해 시트 캐리어에 부착된다.
- [0008] 다른 실시예에서, 밸브 조립체는, 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 포함하고, 밸브 시트는 시트 캐리어의 제1 측면 상에 유지되며 그리고 다이어프램은 용접부에 의해 시트 캐리어의 다른 측면에 부착된다.
- [0009] 본 발명의 다른 개념은, 다이어프램 밸브의 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 설치하고 교체하는 방법을 예상한다. 실시예에서, 설치 방법은, 다이어프램을 시트 캐리어의 일 측면에 용접함으로써, 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 결합함에 의해 밸브 조립체를 형성하는 것, 및 밸브 조립체를 밸브 몸체 내에 설치하는 것을 포함한다. 교체 방법의 실시예는, 설치 방법과 동일한 단계들 및, 밸브 몸체로부터 이전에 사용된 밸브 조립체를 제거하며 그리고 이전에 사용된 밸브 조립체를 교체 밸브 조립체로 교체하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 명세서에 기술되는 다양한 실시예의 이러한 및 다른 본 발명의 개념 그리고 부가적인 양태와 이점은, 이하의 상세한 설명 및 첨부 도면으로부터 당업자에게 쉽게 이해되고 인지될 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 명세서의 교시에 따른 다이어프램 밸브와 액추에이터 조립체를 종단면도로 도시하고,  
 도 2는 도 1의 원형 부분의 확대도이며,  
 도 3은 도 2의 원형 부분의 확대도이고,  
 도 4는 도 1의 실시예에 사용되는 예시적인 시트 캐리어의 평면도이며,  
 도 5는, 분해 사시도 및 부분 단면도로 도시된, 2개 이상의 다이어프램 밸브와 액추에이터 조립체를 위한 매니폴드를 도시한다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 다이어프램 밸브는, 기체와 액체 유체를 위한 유동 제어 디바이스로서 사용된다. 반도체 산업에서, 예컨대, 공정 시스템 기체가 다이어프램 밸브를 이용하여 제어된다. 다이어프램 밸브는, 표면 실장 기법을 이용하는, 매니폴드 또는 기관 상에 실장되는 것을 포함하는, 많은 상이한 방식으로 공정 시스템 내에 설치될 수 있다. 그러한 밸브를 이용하는 도구들의 점유공간(footprint)을 감소시키기 위하여, 다이어프램 밸브는 더욱 더 작은 밸브 몸체 내에 수용되도록 설계된다. 본 발명은, 예컨대, 약 0.2 Cv의 비교적 높은 유동 용량을 여전히 달성하는 가운데, 예컨대, 표면 실장 매니폴드 상의 20 mm 점유공간(400 mm<sup>2</sup>) 내부에 끼워지는 예시적인 밸브를 실현하기 위해 사용될 수 있다. 현재의 기술 상태는, 약 28.5 mm(812 mm<sup>2</sup>)의 점유공간이다. 본 발명은 또한, 쉽게 개조될 수 있는 밸브를 제공하고, 다이어프램 및 밸브 시트와 같은 중요한 마모 구성요소들은, 제조 장소 또는 현

장에서 편리하게 제거되고 교체될 수 있는 하위 조립체 또는 카트리지로 결합된다.

- [0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 실시예에서, 다이어프램 밸브 및 액추에이터 조립체(10)가 다이어프램 밸브(12)와 액추에이터(14)를 포함한다. 다이어프램 밸브(12)는 기관 또는 매니폴드(16) 상에의 조립을 위해 구성될 수 있다. 매니폴드(16)는, 부가적 밸브 또는 다른 구성요소를 위한 부가적인 장착 장소를 포함할 수 있다(도 5 참조). 대안적으로, 다이어프램 밸브 및 액추에이터 조립체(10)는, 기관 상의 표면 실장 구성을 이용하는, 자립형 조립체일 수 있다. 그러나, 표면 실장 구성 또는 매니폴드 구성이 요구되지 않고, 대안적으로 다이어프램 밸브(12)는, 필요에 따른 적절한 포트를 갖는 다른 유동 제어 시스템 내에 설치될 수 있다.
- [0014] 이 경우에, 액추에이터(14)는, 가압 기체가 액추에이터 스템(20)을 이동시키기 위해 하나 이상의 액추에이터 피스톤(18)을 축방향으로 압박하는, 공압 액추에이터일 수 있다. 액추에이터 스템(20)은 선택적으로, 다이어프램(26; 도 2)의 젖지 않는 측부 또는 표면(24)과 접촉하는, 버튼(22)과 접촉한다. 가압 기체는 공지된 방식으로 액추에이터(14)의 공기 입구(28)로 제공될 수 있다. 액추에이터(14)는, 다이어프램 밸브(12)를 개방하고 폐쇄하기 위한 예시적인 수단으로서 외에 본 개시의 부분을 구성하지 않는다. 많은 상이한 액추에이터 설계 및 구성이, 필요에 따라 사용될 수 있다. 표면 실장 구성의 경우, 액추에이터(14)는 통상적으로, 본 명세서에서의 예시적인 실시예에 도시된 바와 같이, 다이어프램 밸브(12)의 상부 상에 위치하게 되거나 적층된다. 본 명세서에 교시되는 바와 같은 밸브는 대안적으로, 수동 액추에이터와 함께 사용될 수도 있을 것이다.
- [0015] 다이어프램 밸브(12)는 밸브 몸체(30)를 포함한다. 밸브 몸체(30)는 자립형 구성요소일 수 있지만, 본 명세서의 예시적인 실시예에서, 밸브 몸체(30)는 기관(16)의 부분으로서 형성될 수 있다. 밸브 몸체(30)는, 표면, 예컨대, 오목한 표면 또는 천공부(34)와 각각의 원통형 벽(35; 도 3)에 의해 한정되는, 밸브 캐비티(32)를 포함한다. 제1 포트(36)와 제2 포트(38)가 오목한 표면(34)에 제공될 수 있다. 밸브 시트(40)가, 필수는 아니지만 바람직하게 오목한 표면(34)의 중심에 배치되는, 제1 포트(36)를 둘러싼다. 다이어프램(26)이 액추에이터(14)의 작동에 의해 밸브 시트(40)와 밀봉 접촉 상태로 이동하게 될 때, 다이어프램 밸브(12)는 폐쇄 위치에 있으며, 그리고 다이어프램(26)이 밸브 시트(40)로부터 접촉 해제 상태로 이동하게 될 때, 다이어프램 밸브(12)는 개방 위치에 있다. 유동은, 유입 포트로서 역할을 하는 제1 포트(36)로부터 배출 포트로서 역할을 하는 제2 포트(38)로 일 수 있지만, 유동 방향은 또한 역전될 수도 있을 것이다.
- [0016] 다이어프램(26)의 이동은, 가압 기체에 응답하여, 다이어프램 밸브(12)를 폐쇄 및 개방시키기 위해, 액추에이터 스템(20)과 작동 버튼(22)을 다이어프램(26)을 향해 그리고 다이어프램으로부터 멀어지게 이동시키는, 액추에이터(14)의 작동에 의해 제어된다. 다이어프램 밸브(12)를 폐쇄하기 위하여, 액추에이터 스템(20)은, 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 사이의 유체 유동이 차단되도록, 다이어프램(26)을 밸브 시트(40)와의 접촉 상태로 편향시킨다. 다이어프램 밸브(12)를 개방하기 위하여, 액추에이터 스템(20)은 다이어프램(26)으로부터 멀어지게 이동되고, 이는 다이어프램(26)이 밸브 시트(40)와의 밀봉 접촉 상태에서부터 해제되도록 이동되는 것을 허용하여, 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 사이의 유체 유동이 허용되도록 한다. 다이어프램(26)은, 자연 상태에서 밸브 시트(40)로부터 멀어지는 위치로 복귀할, 돔형 다이어프램일 수 있을 것이다. 다이어프램은, 단일 부재의 금속 다이어프램일 수도 있고 또는 대안적으로 복수 층의 금속으로 이루어질 수도 있을 것이다. 제1 포트(36)와 제2 포트(38)는, 개별적으로 유입 포트 또는 배출 포트로서 또는 필요에 따라 그 반대로, 작용할 수 있다.
- [0017] 본 개시의 다른 개념의 실시예에 따르면, 다이어프램(26)과 밸브 시트(40)는 별개의 밸브 조립체(42)로서 결합된다. 일례로서, 밸브 조립체(42)는, 다이어프램 밸브를 위한 교체 가능한 밸브 하위 조립체 또는 카트리지로써 이용될 수 있다. 다른 실시예에서 그리고 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하면, 환형 시트 캐리어(44)가 외측 림(46)을 갖는 디스크형 부품일 수 있다. 외측 림(46)은, 제1 포트(36)와 제2 포트(38)를 둘러싸기 위한 충분한 직경의 것이다. 외측 림(46)은, 오목한 표면(34)에 대한 면 밀봉(face seal) 형태의 압축체 밀봉을 형성하는, 제1 표면(48)을 제공한다. 외측 림(46)은, 제1 표면(48)과 반대로 지향하는 제2 표면(50)을 제공한다. 다이어프램(26)은, 외측 림(46)의 제2 표면(50)에 대해 용접부(W)를 따라 용접될 수 있는, 둘레 에지부(52)를 포함한다. 적절한 공지된 용접 프로세스는, 일례로서 명명되는, 고 이동 속도 레이저 용접이다. 압축체 밀봉은, 밸브 조립체(42)가 다이어프램 밸브(12)에 대해 쉽게 제거되는 것 및 쉽게 설치되는 것을 허용한다.
- [0018] 시일 캐리어(44)는, 외측 림(46)으로부터 반경 방향 내측을 향해 연장되는, 웨브(54)를 더 포함한다. 웨브(54)는 중앙 개구부 또는 홀(56)을 갖도록 제공된다. 필수는 아니지만 바람직하게, 웨브(54)는 대체로 평면형 또는 평탄형이며 그리고 외측 림(46)의 축방향 높이보다 작은 두께를 가질 것이다. 밸브 조립체(42)가 밸브 캐비티(32) 내에 설치될 때에, 중앙 개구부(56)는 바람직하게 제1 포트(36)와 동축으로 정렬된다. 참조를 위해, 축방향은 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이 밸브 시트(40)의 종방향 축선(X)을 지칭한다.



- [0019] 밸브 시트(40)는, 바람직하게 제1 포트(36)와 동축인 위치에 있도록, 웨브(54)에 의해 지지된다. 밸브 시트(40)는, 자체를 관통하는 중앙 유동로(60)를 갖는 환형 시트 몸체(58)를 포함할 수 있다. 중앙 유동로(60)는 바람직하게 축선(X)과 정렬될 수 있다. 밸브 시트 몸체(58)는 대체로, 밸브 시트 몸체(58) 일단부에 하단 플랜지(62)를 갖는 실린더 또는 링으로서, 성형될 수 있다. 밸브 시트 몸체(58)는, 플랜지(62)로부터 축방향으로 연장되며 그리고 웨브(54)의 중앙 개구부(56) 내에 밀접하게 수용되고 그 중앙 개구부를 통해 연장되도록 크기 결정되는 직경을 갖는, 원주 방향 벽(64)을 가질 수 있다. 바람직하게, 시트 몸체의 원주 방향 벽(64)은 중앙 개구부(56)를 한정하는 벽이 그러한 것처럼 원통형이며, 따라서 억지 끼워맞춤(interference fit)이 밸브 시트(40)를 시트 캐리어(44)와 함께 유지하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 밸브 시트(40)의 위쪽 부분은, 밸브 시트(40)를 시트 캐리어(44)와 함께 더욱 느슨하게 유지하기 위해 웨브(54)의 중앙 개구부를 통해 스냅 체결되는, 반경 방향 연장형 외향 립(radially extending outward lip)(도시 생략)을 포함할 수 있다. 플랜지(62)는, 웨브(54)의 중앙 개구(56)의 직경보다 큰 직경을 갖는 원주 방향 벽(66)을 갖는다. 웨브(54)는 바람직하게, 웨브(54)가 가요성일 수 있도록 하는 두께(68; 도 3)를 갖는다. 이러한 가요성 웨브는, 시트 캐리어(44)에 의해 지지되도록 하는 위치로 밸브 시트(40)가 스냅 체결되거나 밀리게 되는 것을 허용한다. 밸브 시트(40)는 밀봉 표면을 제공하는 상면(40a)을 포함하며, 이 상면에 대해 다이어프램(26)의 젖은 표면(26a)이 밸브(12)를 폐쇄하기 위한 액추에이터(14)의 작동에 의해 압착된다.
- [0020] 플랜지(62)의 하면(70)은, 시트 캐리어(44)가 밸브(12) 내에 설치될 때, 밸브 몸체의 오목한 표면(34)에 대해 접촉하고 밀봉할 것이다. 바람직하게, 플랜지(62)의 상면(72)은, 웨브(54)의 하면(74)과 접촉한다. 플랜지(62)의 두께 또는 축방향 길이는, 간극(98)과 마찬가지로, 밸브 조립체가 밸브 캐비티(32) 내에 완전히 설치될 때, 웨브(54)의 하면(74)과 플랜지 상면(72) 사이에 억지 끼워맞춤[도 3에 오버랩(76)으로 나타냄]이 존재하도록 선택될 수 있다. 웨브(54)는 약간의 가요성을 갖기 때문에, 웨브(54)는, 다이어프램(26)이 밸브 개방 위치에 있을 때 시트 밀봉을 형성하기 위해 밸브 시트(40)를 오목한 표면(34)에 대항하는 위치에 유지하는 것을 돕도록 플랜지(62)에 대한 하향의 편향을 인가하도록 하기 위해, 스프링과 같은 작용으로 상방으로 편향될 것이다. 밸브가 폐쇄될 때, 액추에이터에 의해 인가되는 힘은, 다이어프램을 밸브 시트 상면(40a)에 대해 압박하며 그리고 플랜지의 하면(70)과 밸브 몸체의 오목한 표면(34) 사이에 시트 밀봉을 생성한다.
- [0021] 언급한 바와 같이, 밸브 시트 플랜지(62)에 대한 웨브(54)의 편향은, 밸브가 개방 위치에 있을 때, 플랜지의 하면(70)과 밸브 몸체의 오목한 표면(34) 사이의 시트 밀봉을 유지하는 것을 돕는다. 편향은 실시예에서, 바람직하게 스프링과 같은 방식으로 휘도록 하기 위해 가요성 웨브(54)를 갖도록 시트 캐리어(44)를 설계함으로써 실현될 수 있다. 시트 캐리어(44)가 밸브 캐비티(32) 내에 설치되고 (아래에 설명되는) 위치에 클램핑될 때, 밸브 시트(40)의 플랜지(62) 및 웨브(54)의 접촉하는 하면(74) 간의 축방향 간섭은, 웨브(54)를 약간 상방으로 편향 또는 변위시키도록 야기한다(이 변위는 수천분의 일 인치 정도일 수 있으며 그리고 본 명세서의 도면의 축척에서 식별하기에는 너무 작다). 이러한 편향은, 웨브가 부분적으로 그의 외주에서 외측 립(46)에 고착 또는 고정됨에 의한 것이며 그리고 바람직하게, 밸브가 개방 위치에 있을 때 오목한 표면(34)에 대한 시트 밀봉을 유지하기 위해 웨브(54)가 밸브 시트(40)에 대해 편향력을 인가하도록 하는, 탄성 편향이다. 이러한 편향은, 예컨대 밸브 시트(40)(예컨대, 폴리머 재료), 다이어프램(26) 및 시트 캐리어(44)(다이어프램과 시트 캐리어는 금속일 수 있지만 반드시 동일한 금속일 필요는 없다)의 상대적인 열 팽창과 재료 변형 특성을 조정하는, 활하중 또는 동적 하중으로서 역할을 할 수 있다. 다이어프램은 스테인리스 스틸을 포함할 수 있고, 시트 캐리어는 스테인리스 스틸을 포함할 수 있으며, 밸브 시트는 폴리머 또는 플라스틱을 포함할 수 있다. 밸브 몸체[예컨대, 오목한 표면(34)]에 대해 시트 밀봉을 유지하는 것은, 유동 용량이 [예컨대, 공지된 바와 같이 밸브 시트(40)를 갖는 유동 제한 디바이스를 이용하여] 최대 유동 용량보다 작은 값으로 의도적으로 제어되는 적용들에서 유용할 수 있다. 밸브가 개방될 때 밸브 시트(40)가 오목한 표면(34)에서 떨어져 상승할 수 있다면, 이때 유체 유동은 그러한 제한을 우회할 수 있다. 최대 유동 하에서 작동하는 밸브의 경우, 밸브가 개방 위치에 있을 때, 시트 밀봉은 중요한 고려사항이 되지 않을 수 있다.
- [0022] 웨브(54)의 힘에 대한 본성을 이해하기 위한 방식은, 스프링 상수(spring rate)의 관점에서 생각해야 한다. 보다 낮은 하중에서 보다 많은 변위를 갖는 것을 허용하도록 웨브(54)를 얇게 하거나 재료를 제거함으로써, 시트 캐리어(44)는 약간의 "탄력성"을 보일 수 있다. 전통적인 설계는 부피가 더 크거나 두께가 더 두꺼우며, 그 결과 너무 뻣뻣하다. 밸브 시트(40)가 지탱할 수 있는 대략 100 lbs의 저항력에서, 전통적으로 뻣뻣한 비가요성 웨브는 0.001" 미만의 휨 만큼 변위할 것이고, 이 변위는 열 팽창 부조화를 조정하기에는 충분하지 않다. 웨브(54)의 가요성은, 이에 국한되는 것은 아니지만, 웨브의 재료, 웨브의 얇음, 힘을 제공하기 위해 사용될 수 있는 기하학적 및 치수적 특징들 등을 포함하는, 많은 인자 및 변수에 의해 결정될 수 있다.

- [0023] 본 명세서의 교시에 따르면, 실시예에서, 웨브(54)는 대략 0.005"의 편향에서 대략 50 내지 100 lbs 사이의 전달 하중을 밸브 시트(40)에 유도하는, 웨브로부터의 벨빌 타입 스프링 작용(Belleville-type spring action)을 보이도록 설계될 수 있다. 이 예는, 인치 당 약 20,000 lbs의 유효 스프링 상수와 동등하다. 선택되는 스프링 상수는, 특별한 밸브 설계 및 작동 요구에 의존할 것이지만, 많은 밸브의 경우에, [(예컨대, 웨브(54)가 밸브 시트 플랜지(62)와 접촉하는 곳에서의) 중앙 하중으로부터 축선(X)을 따르는 자체의 중앙 변위 및 고정된 주변에 대한] 시트 캐리어(44)의 유효 스프링 상수는, 인치 당 100,000 lbs 미만, 그리고 보다 바람직하게는 인치 당 80,000 lbs 미만일 수 있다. 스프링 상수는, 요구되는 힘을 생성하기 위해 영향을 미치게 될 수 있는 모든 기하학적 및 재료적 변수를 고려한다.
- [0024] 시트 캐리어의 외측 림(46)은 바람직하게, 시트 캐리어(44)가 밸브 캐비티(32) 내에 밀접하게 수용되도록 하는 직경을 갖는다. 이는, 밸브 시트(40)의 중앙 유동로(60)가 제1 포트(36)와 동축으로 정렬되도록, 시트 캐리어(44)가 자가 정렬되는 것을 허용한다.
- [0025] 전술한 바와 같이, 다이어프램(26)은, 밀접한 유체 밀봉을 형성하기 위해 시트 캐리어(44)에 용접되거나 또는 달리 고정될 수 있다. 시트 캐리어(44)와 함께 설치되고 유지되는 밸브 시트(40)를 구비함에 따라, 결합된 다이어프램(26), 시트 캐리어(44) 및 밸브 시트(40)는, 밸브(12)의 유지 보수 및 수리를 위한 단일화된 하위 조립체 또는 카트리지로써 쉽게 교체될 수 있는, 밸브 조립체(42)를 형성한다.
- [0026] 이러한 점에서, 밸브 조립체(42)는, 다이어프램 밸브를 위한 교체 가능하고 쉽게 설치되는 자가 수용식 밸브 메카니즘 및 유동 캐비티를 제공하는, 실제로 단일화된 하위 조립체 또는 카트리지에 대한 실시예라는 점을 알아야 한다. 조립체(42)는, 다이어프램(26) 형태의 밸브 메카니즘, 밸브 시트(40) 형태의 밸브 폐쇄 메카니즘, 및 (아래에 설명되는 바와 같이) 밸브 조립체(42)가 밸브 몸체에 완전히 안착되고 클램핑될 때 용접된 다이어프램(26)에 의해 시트 캐리어(44)의 일측부에서 그리고 오목한 표면(34) 형태의 밸브 몸체(30)에 의해 시트 캐리어의 반대편 측부에서 밀봉되는, 유체 유동 캐비티를 제공한다. 조립체(42)는, 조립 이후에 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 사이의 유체 유동로를 밀봉식으로 수용하도록 치수 결정될 수 있다. 이는, 다이어프램 및 밸브 시트의 일반적인 마모 품목이 특히 현장 교체 또는 수리 작업으로서 쉽게 교체될 수 있도록 하는, 간단하고 용이한 구조체를 제공한다. 별개의 다이어프램 및 밸브 시트 설비를 갖는 종래의 다이어프램 밸브와 달리, 본 발명은, 밸브 시트 및 다이어프램이 예컨대 제조 장소에서의 카트리지의 조립 시점에 적절하게 정렬되도록 하는, 단일 구조체를 제공한다. 이는, 개별적인 설비로 인한, 특히 현장에서의, 별개의 부품들의 교체 도중에 종래의 설계에서 달리 일어날 있는, 밸브 시트 또는 다이어프램의 오정렬 기회를 제거한다.
- [0027] 시트 조립체(42)를 밸브 캐비티(32) 내에 확실하게 실장하기 위하여, 실시예에서, 환형 너트(78) 또는 다른 적절한 유지구(retainer)가, 밸브 몸체(30)의 암나사(82)와의 나사 결합을 제공하는, 수나사(80)를 포함한다. 너트(78)는 밸브 조립체(42)의 둘레부 근처까지 아래로 조여질 수 있다. 이는, 위에서 언급한 몸체 밀봉을 형성하기 위해, 밸브 몸체의 오목한 표면(34)에 대해 외측 림(46)의 제1 표면(48)을 압축시킨다. 도 3에 가장 잘 도시된 바와 같이, 너트(78)는, 둘레 용접부(W)의 내측의 표시된 영역(86)에서 다이어프램의 젓지 않는 표면(24)과 접촉하도록 치수결정되는 비드(84: bead)를 포함한다. 너트(78)는, 너트(78)가 밸브 캐비티(32) 내로 아래로 조여질 때 비드(84)와 시트 캐리어(44)의 외측 림(46)의 제2 표면(50) 사이에 끼워지는 다이어프램(26)에 대해 압축 하중을 인가한다. 이 하중은 바람직하게 용접부(W)의 내측에 인가되며, 따라서 밸브가 개방 및 폐쇄될 때, 다이어프램(26)의 휨 및 이동 도중에 발생하는 응력으로부터 용접부(W)를 격리시키도록 사용될 수 있다. 너트의 비드(84)는 다이어프램을 클램핑하는 것과 몸체 밀봉을 생성하는 것 모두를 위해 밸브 조립체(42) 상에 하중을 인가하기 때문에, 비드(84)의 위치는, 비드가 용접부(W)의 내측에 있지만 너트(78)가 밸브 몸체(30) 내로 조여질 때 시트 캐리어(44)의 비틀림을 방지하거나 감소시키도록, 선택되는 것이 바람직하다. 압축 하중이 몸체 밀봉을 형성하기 위해 사용되기 때문에, 유닛 또는 카트리지로써의 밸브 조립체는, 너트(78)가 제거된 이후에, 다이어프램 밸브(12)로부터 쉽게 제거될 수 있다.
- [0028] 너트(78)는 또한, 액추에이터(14)를 밸브 몸체(30) 상에 설치하기 위해 액추에이터(14)의 수나사(90)와 맞물리는, 암나사(88)를 갖도록 제공될 수 있다.
- [0029] 도 4를 참조하면, 시트 캐리어(44)는 웨브(54)에 형성되는 부가적인 유동로들(92)을 포함할 수 있다. 이러한 유동로들(92)은 바람직하게 중앙 개구부(56) 둘레에 균등하게 분포된다. 유체가 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 사이에서 유동하도록 하기 위하여, 유체는 부가적인 유동로들(92)의 일부 또는 전부를 통과할 것이다. 따라서, 부가적인 유동로들은 밸브(12)에 보다 높은 유동 용량을 제공하는 것을 돕는다. 바람직하게, 부가적인 유동로들(92)은, 제2 포트(38)의 직경보다 작은 유동로들(92)의 인접한 쌍들 사이의 치수(96)를 각각 구비하는 랜드부

들(94: lands)에 의해 [조립체(42)가 다이어프램 밸브 내에 설치될 때, 웨브(54)의 각도 방향 위치에 의존하여 제2 포트(38)와 중첩될 수 있는 각 랜드(94)의 부분에서] 부가적인 유동로들이 서로로부터 분리되도록, 충분히 크다. 바람직하게, 치수(96)는 제2 포트(38)의 직경의 절반보다 작고 보다 바람직하게 제2 포트(38)의 직경의 1/5보다 작을 수 있다. 이는, 랜드부(94)가 제2 포트(38)와 중첩될 수 있는지와 무관하게, 시트 조립체(42)가 임의의 무작위의 반경 방향 또는 각도 방향 지향으로 설치되는 것을 허용한다. 바람직하게 각 랜드부(94)가 제2 포트(38)의 직경보다 작은 치수(96)를 갖기 때문에, 중첩되는 랜드부(94)는 밸브(12)의 유체 유동 용량을 불리하게 감소시키지 않을 것이다. 치수(96)인 경우를 포함하는 보다 작은 랜드(94)의 사용은, 밸브 조립체(42)의 그리고 그에 따라 다이어프램 밸브(12)의 유동 용량을 증가시키는, 보다 큰 유동로(92)를 사용하는 것을 가능하게 한다.

[0030] 보다 높은 유동 용량을 추가로 제공하기 위하여, 시트 캐리어(44)는, 밸브 캐비티(32) 내에 설치될 때 웨브(54)의 하면(74)과 밸브 몸체의 오목한 표면(34) 사이에 격리부 또는 간극(98)이 존재하도록 치수 결정될 수 있다. 이 간극(98)은, 실시예에서, 외측 림(46)의 축방향 중간지점 상부에 웨브(54)를 위치 설정함으로써 제공될 수 있다(도 2 참조). 이 간극(98)은 바람직하게, 밸브가 개방될 때 부가적인 유동로(92)를 통해 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 사이에서 통과하는 유체의 보다 높은 유량을 제공하기에 충분하도록 크게 이루어진다. 웨브(54)는 유동로들(92) 사이에 표면 영역을 제공하며, 이 표면 영역 주변에서 유체는 유동로들(92)을 통해 제2 포트(38)로 유동해야만 한다. 유동 용량을 증가시키기 위해, 랜드부(94)의 반경 방향 치수 또는 폭[폭은 도 4의 선(96)에 수직인 축선을 따라 한정됨]을 곱한 간극(98)의 높이에 의해 정의되는 바와 같은 유동 면적이, 대략 제2 포트(38)의 유동 면적과 동일하거나 그보다 큰 것이 바람직하다. 간극(98)은 또한, 제2 포트(38)와 부가적인 유동로들(92) 사이에 부가적인 유동 공간을 제공함에 의해 랜드부(94)가 제2 포트(38)와 중첩되는 것을, 보상하도록 돕는다. 일례로서, 간극(98)은, 제1 포트(36)의 면적과 비슷하거나 그보다 큰, (단면에서 볼 때) 시트 캐리어의 웨브(54)와 밸브 몸체의 오목한 표면(34) 사이의 공간에 의해 한정되는, 유동 면적을 제공하도록 크기 결정될 수 있다. 다른 대안으로서, 간극(98)은, 웨브(54) 아래에서 연장되는 외측 림(46)의 아래쪽 부분의 축방향 길이를 연장시킴으로써, 더 크게 이루어질 수 있다. 다른 대안으로서, 홈, 트렌치 또는 리세스가, 오목한 표면 또는 친공부(34)에, 기계 가공될 수 있다. 이때, 평탄한 림 또는 쇼울더가, 시트 캐리어 제1 표면(48)에 대해 지탱하도록 하기 위해 그리고 몸체 밀봉을 제공하도록 하기 위해, 사용될 수 있다.

[0031] 예컨대, 제2 포트가  $0.018 \text{ in}^2$ 의 유동 면적을 갖는다고 가정한다. 이때, 바람직하게, 웨브(54)[보다 구체적으로는, 웨브(54)의 하면(74)]와 밸브 몸체의 오목한 표면(34) 사이의 유동 면적은 제2 포트의 유동 면적과 대략 동일하거나 그보다 커야 한다[예컨대, 유동 면적은 0.18 인치의 폭을 갖도록 구현될 수 있으며 그리고 간극(98)은, 0.18 인치에 0.1 인치를 곱한 것이  $0.018 \text{ in}^2$ 의 유동 면적과 동일하도록, 0.1 인치일 수 있다.

[0032] 도 5를 참조하면, (분해 단면도로 도시되는) 다이어프램 밸브 및 액추에이터 조립체(10)는, [도 1의 매니폴드(16)일 수 있는] 매니폴드(100) 상에 설치될 수 있다. 이 예에서, 매니폴드(100)는, 밸브(12)의 제1 포트(36)와 제2 포트(38) 내외로의 유체 유동을 위한 제1 및 제2 매니폴드 유동로(102, 104)를 갖는, 측면 포트형일 수 있다. 예시적인 매니폴드(16; 도 1) 및 도 5의 매니폴드(38)는, 밸브(12)의 제1 포트(36)와 제2 포트(38)가 밸브 캐비티(32) 내에서 동일 평면 상에 놓이도록, 표면 실장 기술을 통합한다. 다른 포트 구성들 및 밸브 몸체 구성들이, 특별한 적용을 위해 필요함에 따라, 사용될 수 있다.

[0033] 다른 개념에 따르면, 다이어프램 밸브 내에서 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 설치하고 교체하는 방법이 제공된다. 실시예에서, 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 설치하는 방법은, 1) 다이어프램의 둘레부를 시트 캐리어의 외측 림에 용접하여 다이어프램을 시트 캐리어에 부착함으로써, 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 구비하는 밸브 조립체를 형성하는 단계; 2) 밸브 시트를 시트 캐리어 및 용접된 다이어프램과 함께 유지하는 단계; 및 3) 밸브 조립체를 밸브 몸체 내에 설치하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 다른 실시예에서, 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 교체하는 방법은, 1) 다이어프램의 둘레부를 시트 캐리어의 외측 림에 용접함에 의해 다이어프램을 시트 캐리어에 부착함으로써, 밸브 시트, 시트 캐리어 및 다이어프램을 포함하는 교체 밸브 조립체를 형성하는 단계; 2) 밸브 시트를 시트 캐리어 및 용접된 다이어프램과 함께 유지하는 단계; 3) 이전의 밸브 조립체를 밸브 몸체로부터 제거하는 단계; 및 4) 이전의 밸브 조립체를 교체 밸브 조립체와 교체하는 단계를 포함할 수 있다. 이 방법은 선택적으로, 다이어프램, 밸브 시트 또는 양자 모두를 밸브 몸체 내에 설치하는 방법과 결합될 수 있고, 설치되는 밸브 조립체는 직전에 설명된 바와 같은, 다이어프램 또는 밸브 시트 또는 양자 모두를 교체하는 방법을 이용하여 이후에 교체된다.

[0035] 설치 방법 및 교체 방법 양자 모두를 위해, 각 방법은 시트 캐리어의 표면을 밸브 몸체의 표면에 대해 압축시킴

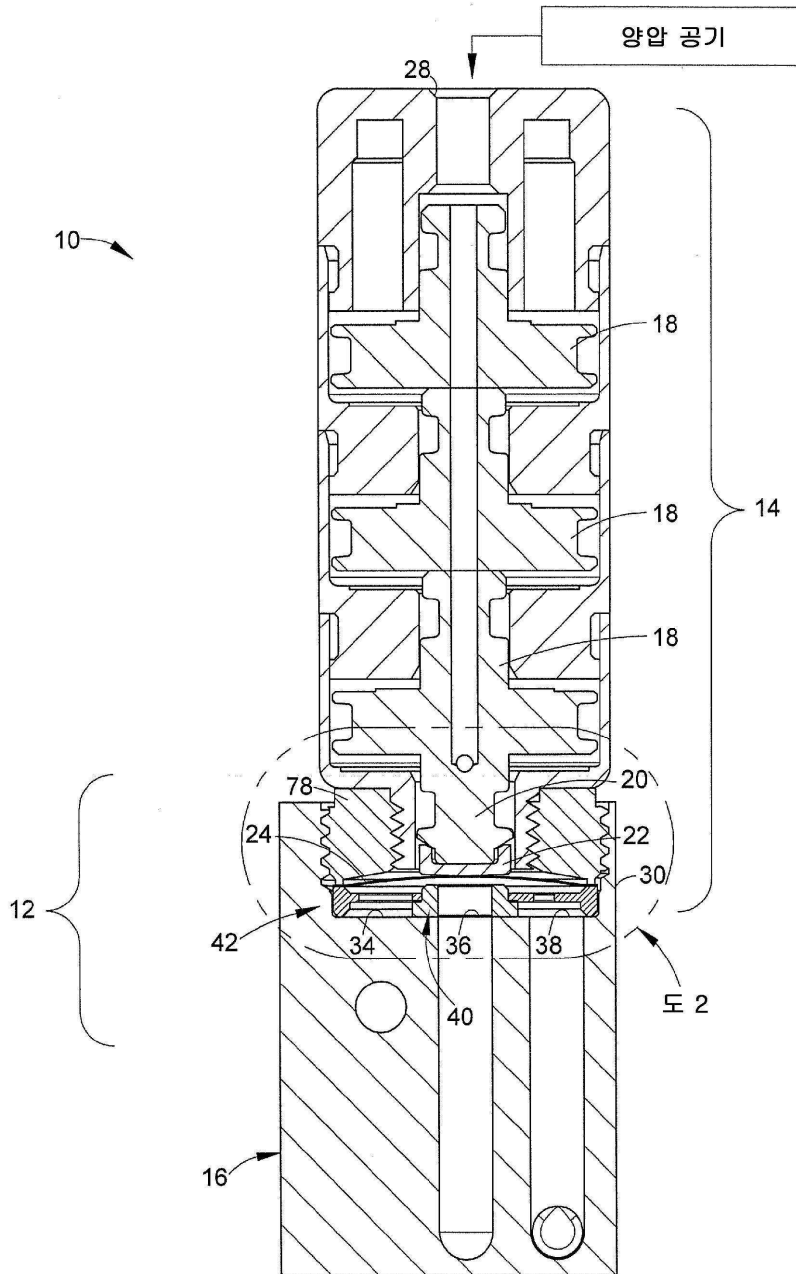
으로써 몸체 밀봉을 형성하도록 밸브 몸체 내의 밸브 조립체 상에 하중을 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036]

본 발명의 양태들 및 개념들이 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었다. 수정들 및 변형들이, 본 명세서를 읽고 이해하면 타인에게 일어날 수 있다. 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에 있는 한, 그러한 모든 수정 및 변형을 포함하도록 의도된다.

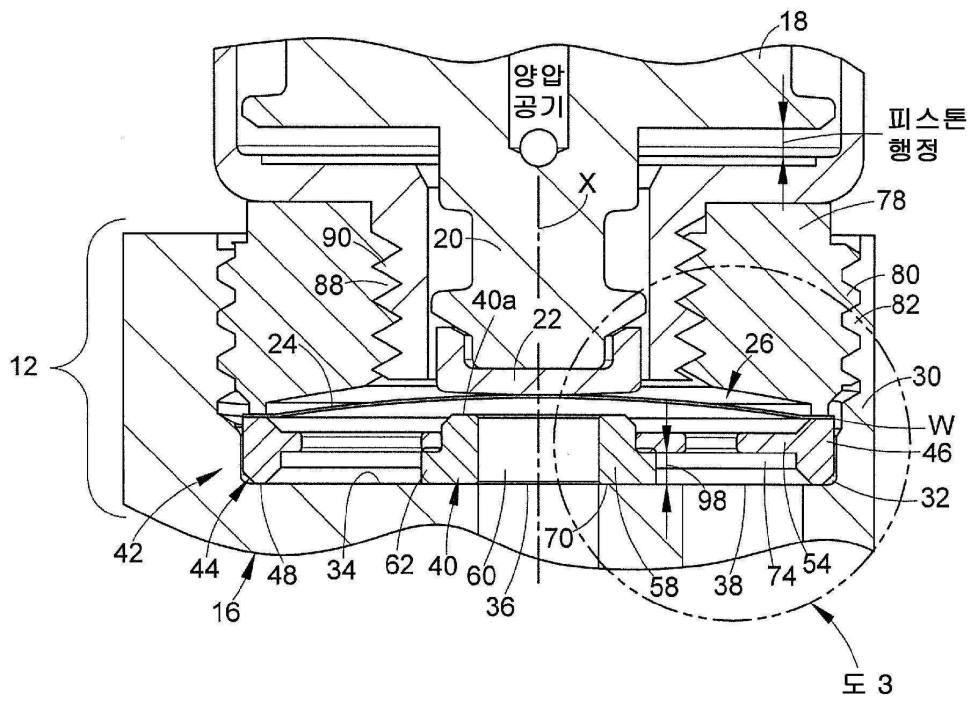
## 도면

### 도면1

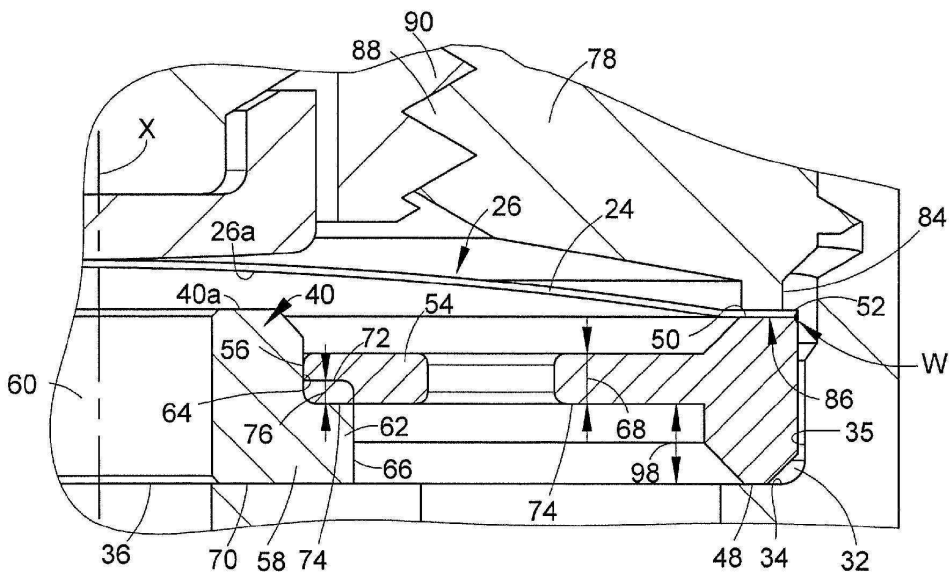




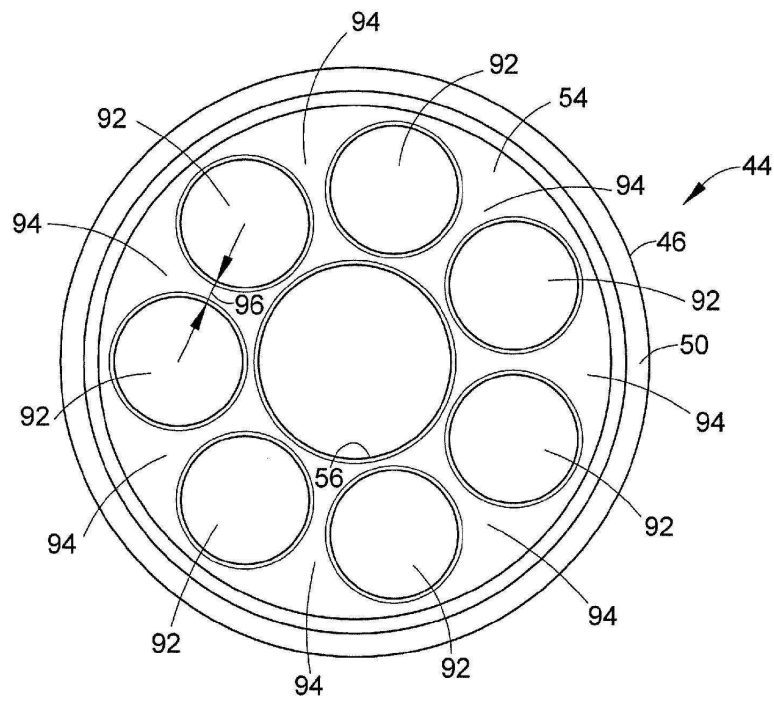
도면2



도면3



도면4



도면5

