



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0087676  
(43) 공개일자 2020년07월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16K 31/60* (2006.01) *F16K 15/06* (2006.01)  
*F16K 15/18* (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)  
*F16K 7/16* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F16K 31/60* (2013.01)  
*F16K 15/063* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0173038
- (22) 출원일자 2019년12월23일  
 심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2019-003235 2019년01월11일 일본(JP)
- (71) 출원인  
 씨케이디 가부시키 가이샤  
 일본 아이치켄 코마키시 오우지 2-초메 250
- (72) 발명자  
 아오야마, 타츠히토  
 일본, 아이치 4858551, 코마키-시, 오우지 2-초메, 250, 씨케이디 가부시키 가이샤내
- (74) 대리인  
 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 4 항

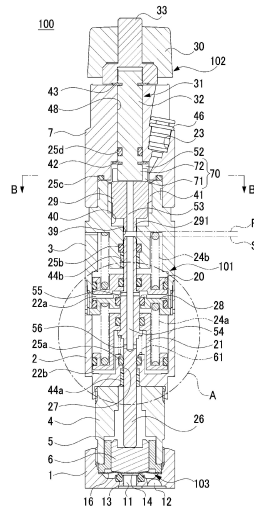
(54) 발명의 명칭 **복합밸브**

(57) 요약

[과제] 밸브체와 밸브시트가 이간되어 있는 경우에 핸들을 회전시키는 힘을, 간단한 구조로, 작게 할 수 있는 복합밸브를 제공하는 것이다.

[해결수단] 밸브시트(13)와, 다이어프램밸브체(16)와, 공기압을 이용하여 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 자동적으로 당접 또는 이간시키는 파일럿기구(101)와, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 당접되어 있는 상태를 공기압의 공급에 상관없이 유지하는 수동기구(102)를 구비하는 복합밸브(100)에 있어서, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 이간되어 있는 상태에서 수동스텝(31)을 밸브시트방향으로 이동시키도록 핸들(30)이 회전된 경우에, 피스톤로드(26)가, 공기압에 의해 반밸브시트방향으로 가압되어 있는 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)에 대하여 상대적으로 밸브시트방향으로 이동하도록, 피스톤로드(26)를 마련한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F16K 15/186* (2013.01)

*F16K 17/04* (2013.01)

*F16K 7/16* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

밸브시트와, 밸브체와, 공기압을 이용하여 상기 밸브체를 상기 밸브시트에 자동적으로 당접 또는 이간시키는 파일럿기구와, 상기 밸브체와 상기 밸브시트가 당접되어 있는 상태를 상기 공기압의 공급에 상관없이 유지하는 수동기구를 구비하는 복합밸브에 있어서,

상기 파일럿기구는,

피스톤과,

상기 피스톤을 밸브시트방향으로 부세하는 제1 부세부재와,

상기 피스톤에 슬라이드이동가능하게 관통되고, 상기 제1 부세부재의 부세력을 상기 피스톤으로부터 전달받아 상기 밸브체를 상기 밸브시트에 당접시키는 피스톤로드를 갖는 것,

상기 수동기구는,

상기 피스톤로드와 동축 상에 배치된 수동스텝과,

상기 수동스텝에 결합되는 핸들과,

상기 핸들의 회전에 따라 상기 수동스텝을 축선방향으로 이동시키는 나사부를 갖는 것,

상기 피스톤로드는, 상기 밸브체와 상기 밸브시트가 이간되어 있는 상태에서 상기 수동스텝을 밸브시트방향으로 이동시키도록 상기 핸들이 회전된 경우, 상기 피스톤에 대하여 상대적으로 밸브시트방향으로 이동하도록 배치되어 있는 것,

을 특징으로 하는 복합밸브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피스톤로드는, 상기 피스톤의 밸브시트측에 위치하는 면에 당접 또는 이간하는 것이 가능한 당접부를 갖는 것,

상기 제1 부세부재보다 부세력이 작고, 상기 피스톤로드를 반밸브시트방향으로 부세하는 제2 부세부재를 갖는 것,

을 특징으로 하는 복합밸브.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 피스톤은, 반밸브시트방향으로 돌상으로 마련된 오목부를 갖는 것,

상기 제2 부세부재는, 상기 오목부의 내측에 배치되어 있는 것,

을 특징으로 하는 복합밸브.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 수동스텝은,  
 핸들과 일체적으로 회전동작만 행하도록 배치된 제1 스텝과,  
 상기 나사부의 나사이송에 의해 축선방향으로 이동하는 제2 스텝과,  
 상기 제1 스텝을 상기 제2 스텝에 결합시키는 결합부를 갖는 것,  
 상기 결합부에 여유가 마련되어 있는 것,  
 을 특징으로 하는 복합밸브.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 파일럿밸브기구와 수동기구를 일체화한 복합밸브에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 예를 들어, 반도체 제조장치와 같은 가스설비에서는, 파일럿밸브가 가스배관에 배설되어, 가스의 제어를 행하고 있다. 파일럿밸브는, 예를 들어 가스배관을 교환하는 작업 중에 오동작에 의해 가스누설을 발생시키는 것을 방지하기 위해, 안전장치가 필요시된다. 한편, 가스설비를 콤팩트하게 하기 위해, 가스설비를 구성하는 장치에는 소형화가 요구되고 있다. 이에, 종래, 파일럿밸브기구와, 파일럿밸브기구의 오동작을 방지하는 안전장치로서 동작하는 수동기구를 일체화한 복합밸브가, 가스설비에 이용되고 있다(예를 들어, 특허문헌 1, 특허문헌 2, 특허문헌 3, 특허문헌 4 참조).

[0005] 예를 들어 특허문헌 1에 기재되는 복합밸브에서는, 부세부재에 의해 밸브시트방향으로 부세되고 있는 피스톤이 공기압에 의해 반밸브시트방향으로 가압되고, 밸브체와 밸브시트를 이간시키고 있는 경우에, 핸들이 회전되면, 핸들에 결합된 수동스텝이, 나사부에 의해 밸브시트방향으로 이동하고, 서브로드에 당접한다. 서브로드는, 수동스텝의 밸브시트방향으로의 이동에 따라, 피스톤에 일체적으로 부착된 피스톤로드를 압하하고, 밸브체를 밸브시트에 당접시킨다. 이 상태에 있어서, 피스톤로드가 수동스텝에 의해 반밸브시트방향으로 이동하는 것이 제한되어 있으므로, 복합밸브는, 공기압의 공급에 상관없이, 밸브체와 밸브시트가 당접되어 있는 상태가 유지된다.

[0007] 예를 들어, 특허문헌 2, 특허문헌 3, 특허문헌 4에 기재되는 복합밸브에서는, 파일럿기구의 가압실에 조작에어를 공급하여 밸브체와 밸브시트를 이간시키고 있는 경우에, 핸들을 조작하면, 가압실의 조작에어가 배출된다. 가압실의 내압이 저하되면, 조작에어에 의해 가압되어 있던 피스톤이 스프링의 부세력에 의해 밸브시트방향으로 이동하고, 피스톤로드를 개재하여 밸브체를 밸브시트에 당접시킨다. 핸들이 회전되면, 핸들에 결합된 수동스텝이 밸브시트방향으로 이동하여 피스톤로드의 이동을 제한하고, 조작에어의 공급에 상관없이, 밸브체와 밸브시트가 당접되어 있는 상태를 유지한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 일본특허 제4261282호 공보
- (특허문헌 0002) 미국특허 제8656953호 명세서
- (특허문헌 0003) 일본특허 제3752586호 공보

(특허문헌 0004) 일본특허 제4108596호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 그러나, 상기 종래기술에는, 이하의 문제가 있었다. 즉, 특허문헌 1에 기재되는 복합밸브에서는, 밸브체가 밸브시트로부터 이간되어 있는 상태에서 핸들을 회전시키는 경우, 피스톤에 작용하는 반밸브시트방향의 공기압이, 피스톤로드를 개재하여 나사부에 작용한다. 이 때문에, 특허문헌 1에 기재되는 복합밸브의 핸들은, 공기압에 저항하여 회전시켜야 하므로, 핸들을 돌릴 때에 큰 힘이 필요했다.
- [0012] 특허문헌 2, 특허문헌 3, 특허문헌 4에 기재되는 복합밸브에서는, 핸들을 회전시킬 때에, 가압실의 조작에어를 배출하여 가압실의 내압을 저하시키고 있으므로, 특허문헌 1에 기재되는 복합밸브보다 작은 힘으로 핸들을 돌릴 수 있다. 그러나, 핸들의 조작에 따라 가압실의 조작에어를 배출하기 위한 유로나 부재가 필요해지고, 복합밸브의 구조가 복잡해졌다.
- [0014] 본 발명은, 상기 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 밸브체와 밸브시트가 이간되어 있는 경우에 핸들을 회전시키는 힘을, 간단한 구조로, 작게 할 수 있는 복합밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명의 일태양은, 다음과 같은 구성을 갖고 있다. (1) 밸브시트와, 밸브체와, 공기압을 이용하여 상기 밸브체를 상기 밸브시트에 자동적으로 당접 또는 이간시키는 파일럿기구와, 상기 밸브체와 상기 밸브시트가 당접되어 있는 상태를 상기 공기압의 공급에 상관없이 유지하는 수동기구를 구비하는 복합밸브에 있어서, 상기 파일럿기구는, 피스톤과, 상기 피스톤을 밸브시트방향으로 부세하는 제1 부세부재와, 상기 피스톤에 슬라이드이동가능하게 관통되고, 상기 제1 부세부재의 부세력을 상기 피스톤으로부터 전달받아 상기 밸브체를 상기 밸브시트에 당접시키는 피스톤로드를 갖는 것, 상기 수동기구는, 상기 피스톤로드와 동축 상에 배치된 수동스텝과, 상기 수동스텝에 결합되는 핸들과, 상기 핸들의 회전에 따라 상기 수동스텝을 축선방향으로 이동시키는 나사부를 갖는 것, 상기 피스톤로드는, 상기 밸브체와 상기 밸브시트가 이간되어 있는 상태에서 상기 수동스텝을 밸브시트방향으로 이동시키도록 상기 핸들이 회전된 경우, 상기 피스톤에 대하여 상대적으로 밸브시트방향으로 이동하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 구성의 복합밸브에 있어서는, 밸브체가 밸브시트로부터 이간되어 있는 경우에, 핸들을 회전시켜, 피스톤로드를 밸브시트방향으로 이동시킬 때, 공기압이 반밸브시트방향으로 작용하고 있는 피스톤으로부터 피스톤로드가 분리되므로, 피스톤에 작용하고 있는 공기압이 피스톤로드를 개재하여 나사부에 작용하지 않는다. 따라서, 상기 구성의 복합밸브는, 피스톤로드가 피스톤에 일체적으로 마련되고, 피스톤에 작용하고 있는 공기압이 피스톤로드를 개재하여 나사부에 작용하는 종래의 복합밸브(예를 들어 특허문헌 1 참조)보다, 핸들을 돌리는 힘이 작아진다. 또한, 상기 구성의 복합밸브는, 피스톤에 작용하는 공기압을 저하시키기 위한 유로나 부재를 필요로 하지 않으므로, 구조가 간단하다. 따라서, 상기 구성의 복합밸브에 따르면, 밸브체와 밸브시트가 이간되어 있는 경우에 핸들을 회전시키는 힘을, 간단한 구조로, 작게 할 수 있다.
- [0020] (2) (1)에 기재된 복합밸브에 있어서, 상기 피스톤로드는, 상기 피스톤의 밸브시트측에 위치하는 면에 당접 또는 이간하는 것이 가능한 당접부를 갖는 것, 상기 제1 부세부재보다 부세력이 작고, 상기 피스톤로드를 반밸브시트방향으로 부세하는 제2 부세부재를 갖는 것이 바람직하다.

[0022] 상기 구성의 복합밸브에 따르면, 파일럿기구를 이용하여 밸브체와 밸브시트를 당접 또는 이간시키는 경우에, 피스톤로드가 피스톤에 추종하여 이동하므로, 유체를 응답성 좋게 제어할 수 있다. 또한, 상기 구성의 복합밸브에 따르면, 제2 부세부재의 부세력이 제1 부세부재의 부세력보다 작으므로, 밸브체와 밸브시트가 이간되어 있는 경우에 핸들을 회전시키는 힘을 작게 할 수 있다.

[0024] (3) (2)에 기재된 복합밸브에 있어서, 상기 피스톤은, 반밸브시트방향으로 돌상(突狀)으로 마련된 오목부를 갖는 것, 상기 제2 부세부재는, 상기 오목부의 내측에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 구성의 복합밸브에 따르면, 제2 부세부재를 컴팩트하게 배치하여, 밸브사이즈를 제어할 수 있다.

[0028] (4) (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 기재된 복합밸브에 있어서, 상기 수동스텝은, 핸들과 일체적으로 회전동작만 행하도록 배치된 제1 스텝과, 상기 나사부의 나사이송에 의해 축선방향으로 이동하는 제2 스텝과, 상기 제1 스텝을 상기 제2 스텝에 계합시키는 계합부를 갖는 것, 상기 계합부에 여유가 마련되어 있는 것이 바람직하다.

[0030] 상기 구성의 복합밸브에 따르면, 핸들의 조작에 여유를 마련하여, 오작동을 방지할 수 있다.

**발명의 효과**

[0032] 본 발명에 따르면, 간단한 구조로, 밸브체와 밸브시트가 이간되어 있는 경우에 핸들을 회전시키는 힘을 작게 할 수 있는 복합밸브를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0034] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 복합밸브의 단면도로서, 수동기구가 안전기구 해제상태, 파일럿기구가 자동폐쇄상태, 밸브기구가 밸브폐쇄상태인 복합밸브를 나타낸다.

도 2는 도 1에 나타내는 복합밸브의 평면도이다.

도 3은 도 1의 A부 확대도이다.

도 4는 도 1의 B-B단면도이다.

도 5는 복합밸브의 단면도로서, 수동기구가 안전기구 해제상태, 파일럿기구가 자동개방상태, 밸브기구가 밸브개방상태인 복합밸브를 나타낸다.

도 6은 복합밸브의 단면도로서, 수동기구가 안전기구 세트상태, 파일럿기구가 자동개방상태, 밸브기구가 밸브폐쇄상태인 복합밸브를 나타낸다.

도 7은 도 6에 나타내는 복합밸브의 평면도이다.

도 8은 복합밸브의 단면도로서, 수동기구가 안전기구 세트상태, 파일럿기구가 자동폐쇄상태, 밸브기구가 밸브폐쇄상태인 복합밸브를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0035] 이하에, 본 발명에 따른 복합밸브의 실시형태에 대하여 도면에 기초하여 설명한다. 도 1은, 본 발명의 실시형태에 따른 복합밸브(100)의 단면도로서, 수동기구(102)가 안전기구 해제상태, 파일럿기구(101)가 자동폐쇄상태, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태인 복합밸브(100)를 나타낸다. 도 2는, 도 1에 나타내는 복합밸브(100)의 평면도이다. 도 3은, 도 1의 A부 확대도이다. 도 4는, 도 1의 B-B단면도이다. 도 5는, 복합밸브(100)의 단면도로서, 수동기구(102)가 안전기구 해제상태, 파일럿기구(101)가 자동개방상태, 밸브기구(103)가 밸브개방상태인 복합밸브(100)를 나타낸다. 도 6은, 복합밸브(100)의 단면도로서, 수동기구(102)가 안전기구 세트상태,

파일럿기구(101)가 자동개방상태, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태인 복합밸브(100)를 나타낸다. 도 7은, 도 6에 나타내는 복합밸브(100)의 평면도이다. 도 8은, 복합밸브(100)의 단면도로서, 수동기구(102)가 안전기구 세트 상태, 파일럿기구(101)가 자동폐쇄상태, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태인 복합밸브를 나타낸다. 한편, 본 형태에 있어서, 「상방」이란 복합밸브(100)의 핸들(30)측, 「하방」이란 복합밸브(100)의 밸브본체(1)측을 가리키는 것으로 한다. 또한, 도 2에 나타내는 핸들(30)의 위치(방향)를 「자동개폐가능위치」, 도 7에 나타내는 핸들(30)의 위치(방향)를 「자동개폐불가능위치」로 한다.

[0037] (복합밸브의 전체구성)

[0038] 도 1에 나타낸 바와 같이, 복합밸브(100)는, 밸브본체(1), 하부커버(4), 하부실린더(2), 상부실린더(3), 상부커버(7)가 일체가 되어 구성되어 있다. 복합밸브(100)는, 유체의 흐름을 제어하는 밸브기구(103)와, 공기압을 이용하여 밸브기구(103)를 자동적으로 개폐하는 파일럿기구(101)와, 밸브기구(103)의 밸브폐쇄상태를 공기압의 공급에 상관없이 유지하고, 파일럿기구(101)의 오동작을 방지하는 안전장치로서 기능하는 수동기구(102)를 구비한다.

[0040] (밸브기구의 구성)

[0041] 밸브기구(103)는, 밸브본체(1)와, 다이어프램밸브체(16)와, 밸브시트(13)와, 입력포트(11)와, 출력포트(12)를 구비한다. 밸브본체(1)는, 입력포트(11)와 출력포트(12)가 연통부(14)를 개재하여 연통하도록 형성되어 있다. 다이어프램밸브체(16)는, 밸브본체(1)와 스템유지체(5)의 사이에서 외연부가 협지되고, 밸브시트(13)에 당접 또는 이간한다. 밸브본체(1)와 하부커버(4)는, 다이어프램밸브체(16)에 의해 기밀하게 구획되고, 연통부(14)를 흐르는 유체가 하부커버(4)측으로 누설되지 않는다.

[0043] 스템(6)은, 통형상의 스템유지체(5)의 내부에 슬라이드이동가능하게 배치되어 있다. 스템(6)의 하면은, 다이어프램밸브체(16)에 당접하고 있다. 다이어프램밸브체(16)는, 스템(6)에 의해 하방(밸브시트방향)으로 부세되지 않는 경우에는 밸브시트(13)와 이간하고, 스템(6)에 의해 하방으로 부세되는 경우에는 밸브시트(13)에 당접하도록, 배치되어 있다.

[0045] (파일럿기구의 구성)

[0046] 파일럿기구(101)는, 하부실린더(2)와, 상부실린더(3)와, 상부커버(7)와, 제1 피스톤(20)과, 제2 피스톤(21)과, 피스톤로드(26)와, 제1 스프링(24b)과, 제2 스프링(24a)을 구비한다. 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)은, 「제1 피스톤」의 일 예이다. 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)은, 「제1 부세부재」의 일 예이다. 한편, 본 형태의 파일럿기구(101)는, 피스톤을 2개 구비하나, 피스톤을 스프링과 쌍으로 1개 또는 3개 이상 구비할 수도 있다.

[0048] 하부실린더(2)와 상부실린더(3)는, 분리부(28)에 의해 기밀하게 분리되어 있다. 제1 피스톤(20)은, 상부실린더(3)에 슬라이드이동가능하게 장전되어 있다. 상부실린더(3)의 내부공간은, 제1 피스톤(20)에 의해 상하 2실로 기밀하게 분할되고, 하실이 1 가압실(22a)로 되어 있다. 제2 피스톤(21)은, 하부실린더(2)에 슬라이드이동가능하게 장전되어 있다. 하부실린더(2)의 내부공간은, 제2 피스톤(21)에 의해 상하 2실로 기밀하게 구획되고, 하실이 제2 가압실(22b)로 되어 있다.

[0050] 상부커버(7)는, 조작에어를 급배기하기 위한 조작포트(23)가 개설되고, 이음매(46)가 조작포트(23)에 장착되어 있다. 조작포트(23)는, 하부스템(29)에 형성된 연통유로(53), 피스톤로드(26)에 형성된 중앙유로(54), 제1 바이패스유로(55)를 개재하여 제1 가압실(22a)에 연통하고, 그리고, 피스톤로드(26)에 형성된 제2 바이패스유로(56)를 개재하여 제2 가압실(22b)에 연통하고 있다.

[0052] 제1 스프링(24b)은, 제1 피스톤(20)의 상방에 축설되고, 제1 피스톤(20)을 하방으로 상시 부세하고 있다. 또한, 제2 스프링(24a)은, 제2 피스톤(21)의 상방에 축설되고, 제2 피스톤(21)을 하방으로 상시 부세하고 있다.

[0054] 피스톤로드(26)는, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 상하방향으로 슬라이드이동가능하게 관통되어 있다. 피스톤로드(26)는, 제1 축받이(44b)를 개재하여 상부실린더(3)의 상부관통구멍(39)에 상하방향으로 이동가능하게 유지되고, 제2 축받이(44a)를 개재하여 하부실린더(2)의 하부관통구멍(27)에 상하방향으로 이동가능하게 유지되어 있다. 피스톤로드(26)는, 0링(25b)을 개재하여 상부관통구멍(39)에 끼워져 통과(嵌插)되고, 0링(25a)을 개재하여 하부관통구멍(27)에 끼워져 통과되고 있으며, 상부실린더(3) 내와 하부실린더(2) 내를 기밀하게 슬라이드이동한다. 피스톤로드(26)는, 하단부가 밸브본체(1)측까지 연장되고, 선단부가 스템(6)의 근방에 배치된다.

[0056] 도 3에 나타낸 바와 같이, 피스톤로드(26)는, 제1 피스톤(20)의 하측(밸브시트(13)측)이 되는 위치에 단차부(262)가 마련되고, 제2 피스톤(21)의 하측이 되는 위치에 당접부(261)가 마련되어 있다. 피스톤로드(26)는, 제1 스프링(24b)으로 부세된 제1 피스톤(20)이 단차부(262)에 당접하고, 제2 스프링(24a)으로 부세된 제2 피스톤(21)이 당접부(261)에 당접하고 있으며, 제1 스프링(24b)의 탄성력과 제2 스프링(24a)의 탄성력의 합력에 의해 하방으로 부세되어 있다. 단차부(262)와 당접부(261)는, 「당접부」의 일 예이다.

[0058] 피스톤로드(26)는, 당접부(261)와 하부실린더(2)의 사이에 제3 스프링(61)이 축설되고, 제3 스프링(61)의 탄성력에 의해 상방(밸브시트(13)와 반대방향인 반밸브시트방향)으로 부세되어 있다. 제3 스프링(61)의 탄성력은, 제1 스프링(24b)의 탄성력과 제2 스프링(24a)의 탄성력의 합력보다 작다. 제3 스프링(61)은, 「제2 부세부재」의 일 예이다. 이 때문에, 피스톤로드(26)는, 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)이 가압되지 않은 경우, 하방으로 이동하고, 스템(6)을 개재하여 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 당접시키고 있다.

[0060] 제2 피스톤(21)은, 중앙부(211)가 상방으로 돌출된 오목형상으로 형성되고, 오목부(212)를 구비한다. 오목부(212)의 중앙에는, 중앙관통구멍(215)이 형성되어 있다. 피스톤로드(26)는, 당접부(261)를 오목부(212)가 형성된 중앙부(211)의 내벽에 당접시키도록, 0링(25e)을 개재하여 중앙관통구멍(215)에 끼워져 통과되고, 제2 피스톤(21)을 기밀하게 슬라이드이동할 수 있다. 오목부(212)는, 제3 스프링(61)을 수용하는 수용공간(213)을 형성한다.

[0062] 하부실린더(2)는, 상방으로 돌출하도록 마련된 보스부(2a)를 구비하고, 보스부(2a)가 오목부(212)의 내측에 배치되어 있다. 보스부(2a)의 외경은, 오목부(212)의 내경보다 작아지도록 설정되고, 오목부(212)의 내측면과 보스부(2a)의 외주면의 사이에 공극부(214)가 환상으로 마련되어 있다. 피스톤로드(26)는, 당접부(261)보다 하측에 제2 바이패스유로(56)가 형성되어 있다. 이 때문에, 조작에어는, 제2 피스톤(21)의 상방으로 누설되지 않도록, 제2 바이패스유로(56)로부터 수용공간(213)과 공극부(214)와 제2 가압실(22b)에 충전되고, 제2 피스톤(21)을 상방으로 가압한다.

[0064] (수동기구의 구성)

[0065] 도 1에 나타낸 바와 같이, 수동기구(102)는, 수동스템(31)과, 핸들(30)과, 나사부(41)를 구비한다. 수동스템(31)은, 캠부재(33)와 상부스템(32)과 하부스템(29)에 의해 구성되어 있다. 상부스템(32)은 「제1 스템」의 일 예이며, 하부스템(29)은 「제2 스템」의 일 예이다.

[0067] 상부스템(32)은, 상부커버(7)의 삽입통과구멍(48)에 삽통되고, 하부스템(29)의 상방에 배치되어 있다. 상부스템(32)은, C링(43, 42)을 개재하여 상부커버(7)에 부착되고, 회전동작만을 행하도록 삽입통과구멍(48)에 배치되어 있다.

- [0069] 도 6에 나타낸 바와 같이, 캠부재(33)는, 상부커버(7)로부터 돌출하는 상부스텝(32)의 상단부에, 정지나사(47)를 이용하여 고정되어 있다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 핸들(30)은, 캠부재(33)에 대하여 회전정지된 상태로 연결되어 있다. 따라서, 상부스텝(32)과 캠부재(33)와 핸들(30)은, 일체적으로 회전한다. 도 1 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 상부스텝(32)은, 계합부(70)를 개재하여 하부스텝(29)에 계합되고, 핸들(30)의 회전에 따라 하부스텝(29)을 회전시킨다.
- [0071] 도 1에 나타낸 바와 같이, 상부스텝(32)은, 상부커버(7)에 형성된 바닥이 있는 구멍부(52) 내에 돌출하는 하단부에, 계합편(72)이 하방으로 돌출하도록 마련되어 있다. 하부스텝(29)은, 밸브시트(13)와 반대측에 위치하는 상면에 계합홈(71)이 형성되고, 계합편(72)이 계합홈(71)에 유감(遊嵌)되어 있다. 계합편(72)과 계합홈(71)에 의해, 계합부(70)가 구성되어 있다.
- [0073] 예를 들어, 도 4에 나타낸 바와 같이, 계합홈(71)과 계합편(72)은 마이너스형상으로 마련되고, 상부스텝(32)과 하부스텝(29)이 일체적으로 회전할 수 있도록 계합된다. 계합부(70)는, 계합홈(71)의 내벽과 계합편(72)의 사이에 클리어런스가 마련되고, 상부스텝(32)의 회전을 하부스텝(29)에 전달하지 않는 여유의 영역을 구비한다.
- [0075] 도 1에 나타낸 바와 같이, 상부실린더(3)의 상면에는, 상부관통구멍(39)과 동축이 되도록, 개구부(40)가 형성되어 있다. 하부스텝(29)은, 개구부(40)의 내부에 배치되고, 나사부(41)를 개재하여 상부실린더(3)에 상하방향으로 이동가능하게 부착되어 있다. 하부스텝(29)은, 밸브시트(13)측에 위치하는 하면의 중앙부에, 스톱퍼부(291)가 돌설되어 있다. 스톱퍼부(291)는, 상부관통구멍(39)에 슬라이드이동가능하게 감합되고, 상부관통구멍(39)의 내부에서 피스톤로드(26)의 상부에 당접할 수 있도록 배치되어 있다.
- [0077] 하부스텝(29)에는, 연통유로(53)가 축선방향으로 관통하여 형성되어 있다. 연통유로(53)는, 상부관통구멍(39)을 개재하여, 피스톤로드(26)의 상단부에 개구하는 중앙유로(54)에 연통하고 있다. 상기 서술한 바와 같이, 계합홈(71)의 내벽과 계합편(72)의 사이에는 클리어런스가 마련되어 있다. 그 클리어런스를 이용하여, 연통유로(53)는, 바닥이 있는 구멍부(52)와 연통하고 있다. 조작포트(23)로부터 바닥이 있는 구멍부(52)에 공급된 조작에어가 외부에 누설되지 않도록 하기 위해, 상부커버(7)와 상부실린더(3)의 사이에는 O링(25c)이 배설되고, 상부커버(7)와 상부스텝(32)의 사이에는 O링(25d)이 배설되어 있다.
- [0079] 도 2 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 캠부재(33)는, 상부커버(7)의 상면에 입설된 핀(38)에 계지됨으로써, 수동기구(102)의 회전을 제한하는 캠면(34)을 구비한다. 캠면(34)은, 핀(38)에 계지되는 제1 정지부(36)와 제2 정지부(37)를 가진다. 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 제1 정지부(36)는, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태인 경우에 하부스텝(29)에 마련된 스톱퍼부(291)의 하면을 피스톤로드(26)의 상단면으로부터 이간시키는 안전기구 해제위치(R)에서, 핸들(30)의 회전을 제한하는 위치에, 마련되어 있다. 도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 제2 정지부(37)는, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태인 경우에 하부스텝(29)에 마련된 스톱퍼부(291)의 하면을 피스톤로드(26)의 상단면에 당접시키는 안전기구 세트위치(S)에서, 핸들(30)의 회전을 제한하는 위치에, 마련되어 있다.
- [0081] (동작설명: 통상동작)
- [0082] 도 1에서는, 핸들(30)이 자동개폐가능위치에 배치되고, 하부스텝(29)이 피스톤로드(26)로부터 소정량 이간되어 있다. 이와 같이, 밸브기구(103)가 밸브폐쇄상태일 때에, 하부스텝(29)과 피스톤로드(26)를 이간시키고, 스톱퍼부(291)를 안전기구 해제위치(R)에 배치하는 수동기구(102)의 상태를, 「안전기구 해제상태」라고 정의한다.
- [0084] 도 1에서는, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이, 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)에 의해 하방으로 부세되어 있다. 피스톤로드(26)는, 단차부(262)와 당접부(261)가 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 의해 하방으로 압압되고, 제3 스프링(61)을 압축한 상태로 스텝(6)에 당접되어 있다. 다이어프램밸브체(16)는, 스텝(6)에 의

해 밸브시트(13)에 당접한다. 따라서, 연통부(14)가 다이어프램밸브체(16)에 의해 차단되어, 입력포트(11)에 입력한 유체가 출력포트(12)로 흐르지 않는다.

- [0086] 이와 같이, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)으로 부세되어 하방으로 이동하고 있는 파일럿기구(101)의 상태를, 「자동폐쇄상태」라고 정의한다. 또한, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 당접시키고 있는 밸브기구(103)의 상태를, 「밸브폐쇄상태」라고 정의한다.
- [0088] 도 5에 나타난 바와 같이, 수동기구(102)를 안전기구 해제상태로 하여, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)로부터 이간시키는 경우, 조작포트(23)에 조작에어가 공급된다. 조작에어는, 조작포트(23)로부터 바닥이 있는 구멍부(52), 연통유로(53), 중앙유로(54)로 흐른다. 그리고, 조작에어는, 중앙유로(54)로부터 제1 바이패스유로(55)를 개재하여 제1 가압실(22a)에 유입하고, 제1 가압실(22a)의 내압을 상승시킨다. 또한, 조작에어는, 중앙유로(54)로부터 제2 바이패스유로(56)를 개재하여 제2 가압실(22b)에 유입하고, 제2 가압실(22b)의 내압을 상승시킨다.
- [0090] 제1 가압실(22a)의 내압과 제2 가압실(22b)의 내압이 상승함으로써, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)은, 상부실린더(3) 내와 하부실린더(2) 내를 각각 슬라이드이동하고, 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)의 부세력에 저항하여 상승한다.
- [0092] 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)의 상승에 수반하여, 피스톤로드(26)는, 하방에 대한 부세력이 완화된다. 그러면, 제3 스프링(61)이 신장한다. 이에 따라, 피스톤로드(26)는, 단차부(262)를 제1 피스톤(20)에 당접시키고, 당접부(261)를 제2 피스톤(21)에 당접시킨 상태로, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 추종하여 상승한다. 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)은, 피스톤로드(26)의 상단면을 하부스텝(29)의 스톱퍼부(291)의 하면에 당접시키는 위치까지 상승하면, 상부실린더(3)와 분리부(28)에 당접하고, 그 이상, 상승할 수 없게 된다.
- [0094] 피스톤로드(26)가 상승하여 스텝(6)으로부터 이간하면, 다이어프램밸브체(16)는, 하방으로 부세되지 않게 되고, 밸브시트(13)로부터 이간한다. 이에 따라, 입력포트(11)와 출력포트(12)가 연통부(14)를 개재하여 연통하고, 입력포트(11)에 입력한 유체가 출력포트(12)로 흐르게 된다.
- [0096] 이와 같이, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이 공기압에 의해 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)에 저항하여 반밸브시트방향으로 이동하고 있는 파일럿기구(101)의 상태를, 「자동개방상태」라고 정의한다. 또한, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 이간시키고 있는 밸브기구(103)의 상태를, 「밸브개방상태」라고 정의한다.
- [0098] 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)에 있는 조작에어가, 제1 바이패스유로(55), 제2 바이패스유로(56), 중앙유로(54), 연통유로(53), 바닥이 있는 구멍부(52), 조작포트(23)를 개재하여 배출되면, 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)의 내압이 저하된다. 그러면, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)은, 제1 스프링(24b)의 부세력과 제2 스프링(24a)의 부세력에 의해 상부실린더(3) 내와 하부실린더(2) 내를 하방으로 슬라이드이동한다. 피스톤로드(26)는, 제3 스프링(61)의 탄성력에 의해 단차부(262)와 당접부(261)를 각각 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)의 밸브시트측에 위치하는 하면에 당접시키고 있다. 이 때문에, 피스톤로드(26)는, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 추종하여 밸브시트방향으로 이동하여, 스텝(6)을 하방으로 부세하고, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 당접시킨다.
- [0100] 따라서, 수동기구(102)가 안전기구 해제상태인 경우에는, 파일럿기구(101)는, 공기압에 의해 밸브기구(103)를 응답성 좋게 작동시킬 수 있다.

- [0102] 다음에, 도 5에 나타낸 바와 같이 밸브기구(103)가 밸브개방상태일 때에, 도 6에 나타낸 바와 같이, 수동기구(102)에 의해 밸브기구(103)를 밸브폐쇄상태로 하는 경우에 대하여 설명한다.
- [0104] 핸들(30)은, 도 2에 나타내는 자동개폐가능위치로부터, 도 7에 나타내는 자동개폐불가능위치까지, 핸들(30)의 상면에서 봤을 때 시계방향으로 회전된다. 상부스텝(32)은, 캠부재(33)를 개재하여 핸들(30)과 일체적으로 회전한다. 하부스텝(29)은, 계합부(70)를 개재하여 상부스텝(32)으로부터 회전력이 부여되면, 나사부(41)의 나사이송에 의해 하방으로 이동하고, 스톱퍼부(291)의 하면을 안전기구 해제위치(R)로부터 안전기구 세트위치(S)까지 이동시키고, 피스톤로드(26)를 하방으로 압압한다.
- [0106] 도 6에 나타낸 바와 같이, 피스톤로드(26)는, 하부스텝(29)으로부터 받는 하방향의 힘에 의해, 조작에어에 의해 가압되어 있는 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)의 위치를 바꾸지 않고, 제3 스프링(61)을 압축시키면서 하방으로 압하되고, 스텝(6)을 하방으로 부세한다. 다이어프램밸브체(16)는, 피스톤로드(26)로부터 받는 힘에 의해 밸브시트(13)에 당접한다. 이에 따라, 다이어프램밸브체(16)에 의해 연통부(14)가 차단되고, 입력포트(11)로부터 출력포트(12)로 유체가 흐르지 않게 된다.
- [0108] 도 7에 나타낸 바와 같이, 핸들(30)은, 제2 정지부(37)를 핀(38)에 당접시키면, 그 이상 시계방향으로 회전할 수 없게 된다. 따라서, 하부스텝(29)은, 안전기구 세트위치(S)를 넘어 하방으로 이동하지 않고, 피스톤로드(26)와 스텝(6)을 개재하여 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 과잉으로 누르지 않는다. 이에 따라, 밸브기구(103)가 파손되거나, 밸브시트(13)가 닳아 없어지는 것이 회피되고, 복합밸브(100)의 내구성이 향상된다. 이와 같이, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 당접하고 있는 상태로 하부스텝(29)의 스톱퍼부(291)를 안전기구 세트위치(S)까지 이동시켜 피스톤로드(26)에 당접시키는 수동기구(102)의 상태를, 「안전기구 세트상태」라고 정의한다.
- [0110] 도 5 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 파일럿기구(101)가 자동개방상태일 때에, 수동기구(102)가, 하부스텝(29)을 안전기구 해제위치(R)로부터 안전기구 세트위치(S)까지 하강시키고, 밸브기구(103)를 강제적으로 밸브개방상태로부터 밸브폐쇄상태로 하는 경우, 피스톤로드(26)는, 단차부(262)와 당접부(261)가 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)으로부터 각각 이간하고, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)으로부터 분리된 상태로 하방으로 이동한다. 이 때문에, 나사부(41)에는, 제3 스프링(61)이 피스톤로드(26)를 밀어올리는 탄성력만이 작용한다. 제3 스프링(61)의 탄성력은, 제1 스프링(24b)의 탄성력과 제2 스프링(24a)의 탄성력의 합력보다 작다. 따라서, 복합밸브(100)는, 예를 들어 특허문헌 1에 기재된 바와 같이, 피스톤을 반밸브시트방향으로 가압하는 공기압이 나사부에 작용하는 복합밸브보다, 나사부(41)에 발생하는 마찰저항이 작아지고, 핸들(30)을 시계방향으로 돌리는 힘이 작아진다.
- [0112] 도 6에 나타낸 상태의 복합밸브(100)에서는, 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)에 있는 조작에어가 배출되어, 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)의 내압이 저하되면, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이, 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)에 의해 하방으로 부세된다. 피스톤로드(26)는, 단차부(262)와 당접부(261)가 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)과 각각 이간되어 있다. 이 때문에, 도 8에 나타낸 바와 같이, 파일럿기구(101)는, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이 피스톤로드(26)의 위치를 바꾸지 않고 하방으로 이동하고, 자동폐쇄상태가 된다. 따라서, 복합밸브(100)는, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 당접시키는 실패를 변동시키지 않고, 파일럿기구(101)를 자동개방상태로부터 자동폐쇄상태로 천이시킬 수 있다.
- [0114] 도 8에 나타낸 상태의 복합밸브(100)에서는, 조작에어가 제1 가압실(22a)과 제2 가압실(22b)에 공급되고, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)이 상방으로 가압되어도, 피스톤로드(26)가 하부스텝(29)의 스톱퍼부(291)에 당접하여 상방으로의 이동이 제한되어 있다. 이 때문에, 도 6에 나타낸 바와 같이, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤

(21)은, 피스톤로드(26)의 위치를 바꾸지 않고 상승한다. 따라서, 복합밸브(100)는, 공기압이 공급되어도, 나사부(41)에 부하를 가하지 않고 밸브기구(103)의 밸브폐쇄상태를 유지할 수 있다.

[0116] 이와 같이, 복합밸브(100)는, 수동기구(102)가 안전기구 세트상태인 경우에는, 조작에어의 공급에 상관없이 밸브기구(103)의 밸브폐쇄상태를 안정적으로 유지할 수 있다. 또한, 복합밸브(100)는, 수동기구(102)가 안전기구 세트상태인 경우에, 제3 스프링(61)의 탄성력만이 나사부(41)에 작용되므로, 나사부(41)를 작게 하여 밸브사이즈를 작게 할 수 있다.

[0118] 그런데, 계합부(70)에는 여유가 마련되어 있다. 이 때문에, 도 7에 나타난 자동개폐불가능위치에 핸들(30)이 배치되어 있는 경우에, 예를 들어, 작업자의 손이 잘못 핸들(30)에 닿거나, 핸들(30)을 회전시켜도, 하부스텝(29)이 즉시 회전하지 않고, 밸브기구(103)를 밸브폐쇄상태로부터 밸브개방상태로 천이시키지 않는다.

[0120] 한편, 복합밸브(100)는, 도 1에 나타내는 상태에 있어서, 핸들(30)의 상면에서 봤을 때 시계방향으로 핸들(30)을 회전시킴으로써, 도 8에 나타난 바와 같이, 수동기구(102)를 안전기구 해제상태로부터 안전기구 세트상태로 천이시킬 수 있다. 이 경우에도, 복합밸브(100)가 공기압의 공급에 상관없이 밸브기구(103)의 밸브폐쇄상태를 유지할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

[0122] 이상, 설명한 바와 같이, 본 형태의 복합밸브(100)는, 밸브시트(13)와, 다이어프램밸브체(16)와, 공기압을 이용하여 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 자동적으로 당접 또는 이간시키는 파일럿기구(101)와, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 당접되어 있는 상태를 공기압의 공급에 상관없이 유지하는 수동기구(102)를 구비하는 복합밸브(100)에 있어서, 파일럿기구(101)는, 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)과, 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)을 밸브시트방향으로 부세하는 제1 스프링(24b) 및 제2 스프링(24a)과, 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 슬라이드이동가능하게 관통되고, 제1 스프링(24b)과 제2 스프링(24a)의 부세력을 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)으로부터 전달받아 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 당접시키는 피스톤로드(26)를 갖는 것, 수동기구(102)는, 피스톤로드(26)와 동축 상에 배치된 수동스텝(31)과, 수동스텝(31)에 결합되는 핸들(30)과, 핸들(30)의 회전에 따라 수동스텝(31)을 축선방향으로 이동시키는 나사부(41)를 갖는 것, 피스톤로드(26)는, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 이간되어 있는 상태로 수동스텝(31)을 밸브시트방향으로 이동시키도록 핸들(30)이 회전된 경우, 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)에 대하여 상대적으로 밸브시트방향으로 이동하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0124] 이러한 복합밸브(100)는, 다이어프램밸브체(16)가 밸브시트(13)로부터 이간되어 있는 경우에, 핸들(30)을 회전시켜, 피스톤로드(26)를 밸브시트방향으로 이동시킬 때, 공기압이 반밸브시트방향으로 작용하고 있는 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)으로부터 피스톤로드(26)가 분리되므로, 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)에 작용하고 있는 공기압이 피스톤로드(26)를 개재하여 나사부(41)에 작용하지 않는다. 따라서, 복합밸브(100)는, 피스톤로드가 피스톤에 일체적으로 마련되고, 피스톤에 작용되고 있는 공기압이 피스톤로드를 개재하여 나사부에 작용하는 종래의 복합밸브(예를 들어 특허문헌 1 참조)로부터, 핸들(30)을 돌리는 힘이 작아진다. 또한, 복합밸브(100)는, 제1 피스톤(20) 및 제2 피스톤(21)에 작용하는 공기압을 저하시키기 위한 유로나 부재를 필요로 하지 않으므로, 구조가 간단하다. 따라서, 본 형태의 복합밸브(100)에 따르면, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 이간되어 있는 경우에 핸들(30)을 회전시키는 힘을, 간단한 구조로, 작게 할 수 있다.

[0126] 또한, 본 형태의 복합밸브(100)에 있어서, 피스톤로드(26)는, 제2 피스톤(21)의 밸브시트측에 위치하는 면(217)에 당접 또는 이간하는 것이 가능한 당접부(261)를 갖고, 제3 스프링(61)은, 그 부세력이, 제1 스프링(24b)의 탄성력과 제2 스프링(24a)의 탄성력의 합력보다 작고, 피스톤로드(26)를 반밸브시트방향으로 부세하고 있다.

[0128] 이러한 복합밸브(100)에 따르면, 파일럿기구(101)를 이용하여 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)를 당접 또

는 이간시키는 경우에, 피스톤로드(26)가 제1 피스톤(20)과 제2 피스톤(21)에 추종하여 이동하므로, 유체를 응답성 좋게 제어할 수 있다. 또한, 본 형태의 복합밸브(100)에 따르면, 제3 스프링(61)의 부세력이 제1 스프링(24b)의 부세력과 제2 스프링(24a)의 부세력과의 합력보다 작으므로, 다이어프램밸브체(16)와 밸브시트(13)가 이간되어 있는 경우에 핸들(30)을 회전시키는 힘을 작게 할 수 있다.

[0130] 또한, 본 형태의 복합밸브(100)에 있어서, 수동스텝(31)은, 핸들(30)과 일체적으로 회전동작만 행하도록 배치된 상부스텝(32)과, 나사부(41)의 나사이송에 의해 축선방향으로 이동하는 하부스텝(29)과, 상부스텝(32)을 하부스텝(29)에 결합시키는 결합부(70)를 갖고, 결합부(70)에 여유가 마련되어 있다. 따라서, 본 형태의 복합밸브(100)에 따르면, 핸들(30)의 조작에 여유를 마련하고, 오작동을 방지할 수 있다.

[0132] 한편, 본 발명은, 상기 실시형태로 한정되지 않고, 여러 가지 응용이 가능하다.

[0134] 예를 들어, 상부스텝(32)과 하부스텝(29)이 일체로 형성되고, 상부스텝(32)을 회전가능하고 또한 상하방향으로 이동가능하게 배치해도 된다. 단, 상부스텝(32)과 하부스텝(29)을 분리하여 계합편(72)과 계합홈(71)을 결합시켜 결합부(70)를 구성하고, 결합부(70)에 여유를 마련함으로써, 간단한 구조로, 수동기구(102)의 조작성을 양호하게 할 수 있다.

[0136] 예를 들어, 계합편(72)과 계합홈(71)은, 상부스텝(32)으로부터 하부스텝(29)에 회전력을 전달할 수 있는 형상이면, 마이너스형상으로 한정되지 않고, 플러스형상이나 다각형형상 등이어도 된다.

[0138] 예를 들어, 조작포트(23)는, 상부실린더(3)에 마련해도 된다. 단, 상기 형태와 같이, 상부커버(7)의 상면측으로부터 조작포트(23)에 배관을 접속할 수 있도록 함으로써, 복합밸브(100)의 배관스페이스를 작게 할 수 있다. 또한, 조작포트(23)를 수동스텝(31)의 상면에 마련하고, 수동스텝(31)에 조작포트와 피스톤로드(26)의 중앙유로(54)를 연통시키는 연통유로를 형성해도 된다.

[0140] 예를 들어, 상부스텝(32)과 핸들(30)을 직접 결합하고, 캠부재(33)를 생략해도 된다. 단, 캠부재(33)를 마련하고, 핸들(30)의 회전을 제한함으로써, 수동기구(102)를 안전기구 세트상태로 한 경우에, 다이어프램밸브체(16)를 밸브시트(13)에 과잉으로 누르는 것을 회피하고, 복합밸브(100)의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0142] 예를 들어, 복합밸브(100)는, 포켓밸브여도 된다.

[0144] 예를 들어, 하부실린더(2)에 보스부(2a)를 마련하지 않아도 된다. 그러나, 보스부(2a)를 마련함으로써, 하부실린더(2)의 상하방향의 사이즈를 바꾸지 않고, 제2 축받이(44a)를 O링(25a)과 나란히 배설할 수 있고, 복합밸브(100)의 밸브사이즈를 억제할 수 있다.

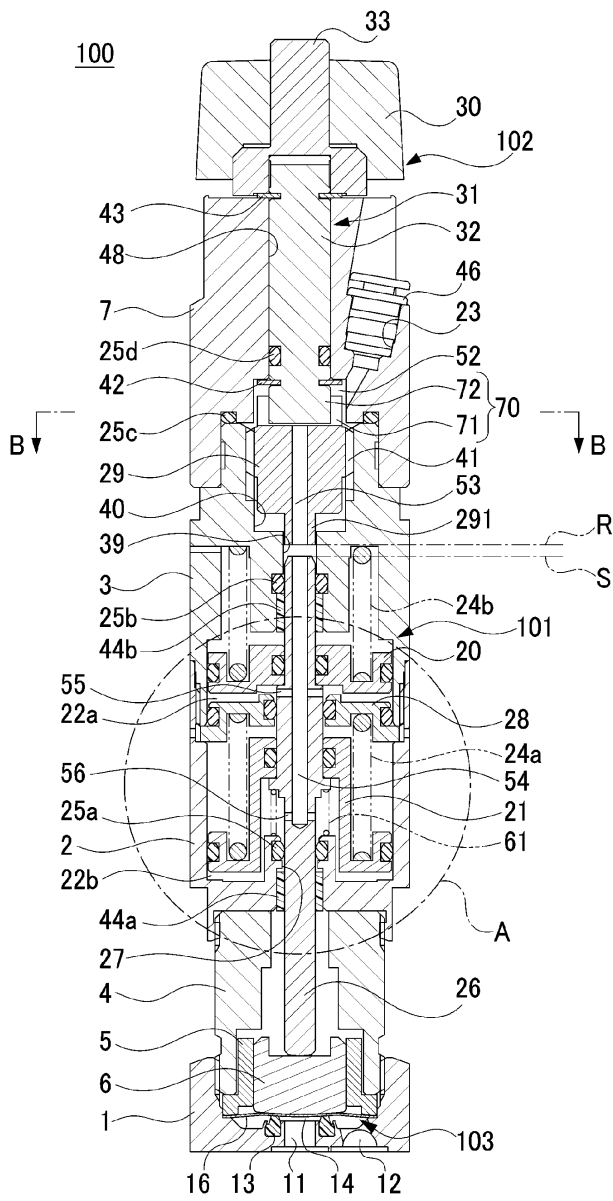
### 부호의 설명

- [0146] 13: 밸브시트
- 16: 다이어프램밸브체
- 20: 제1 피스톤
- 21: 제2 피스톤

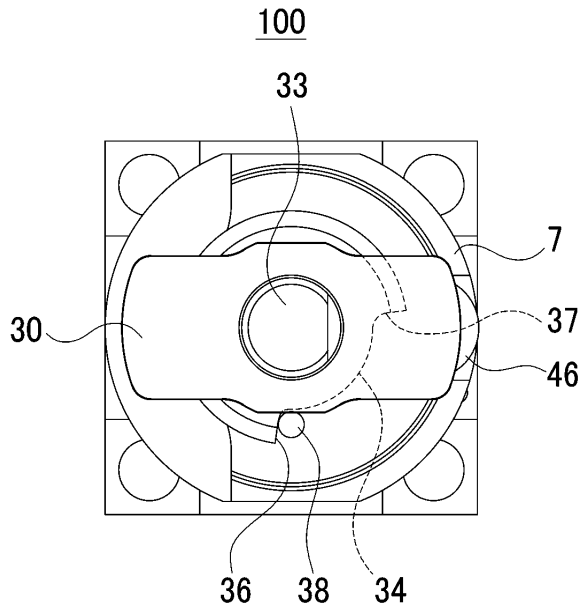
- 24b: 제1 스프링
- 24a: 제2 스프링
- 26: 피스톤로드
- 29: 하부스텝
- 30: 핸들
- 31: 수동스텝
- 32: 상부스텝
- 61: 제3 스프링
- 70: 계합부
- 100: 복합밸브
- 101: 파일럿기구
- 102: 수동기구
- 103: 밸브기구
- 212: 오목부
- 217: 먼
- 261: 당접부

도면

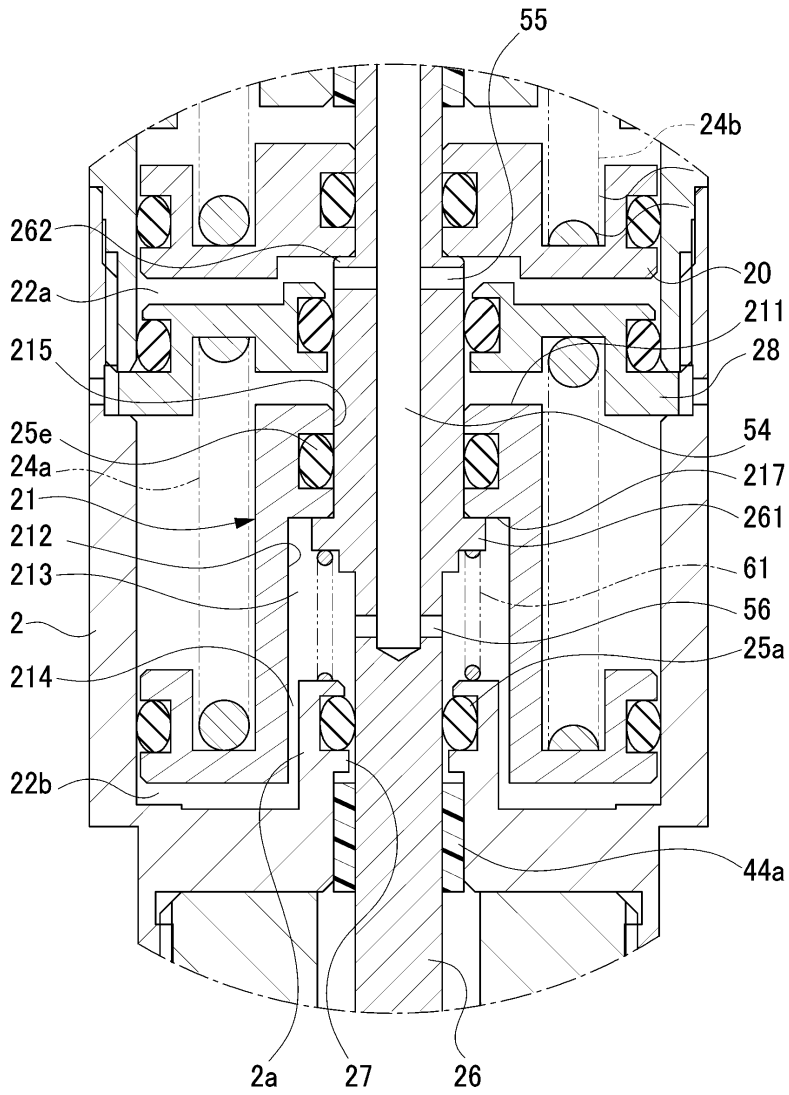
도면1



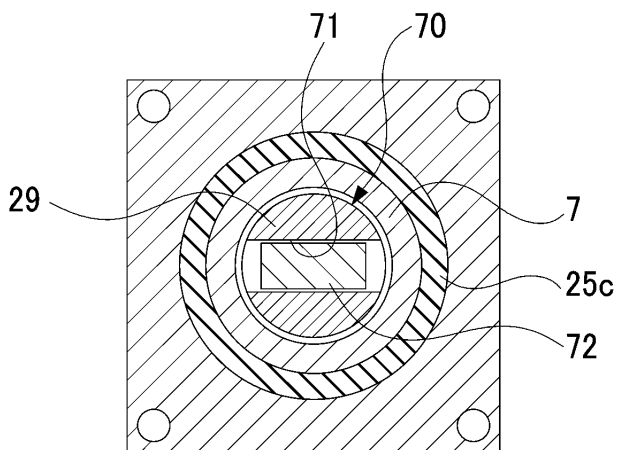
도면2



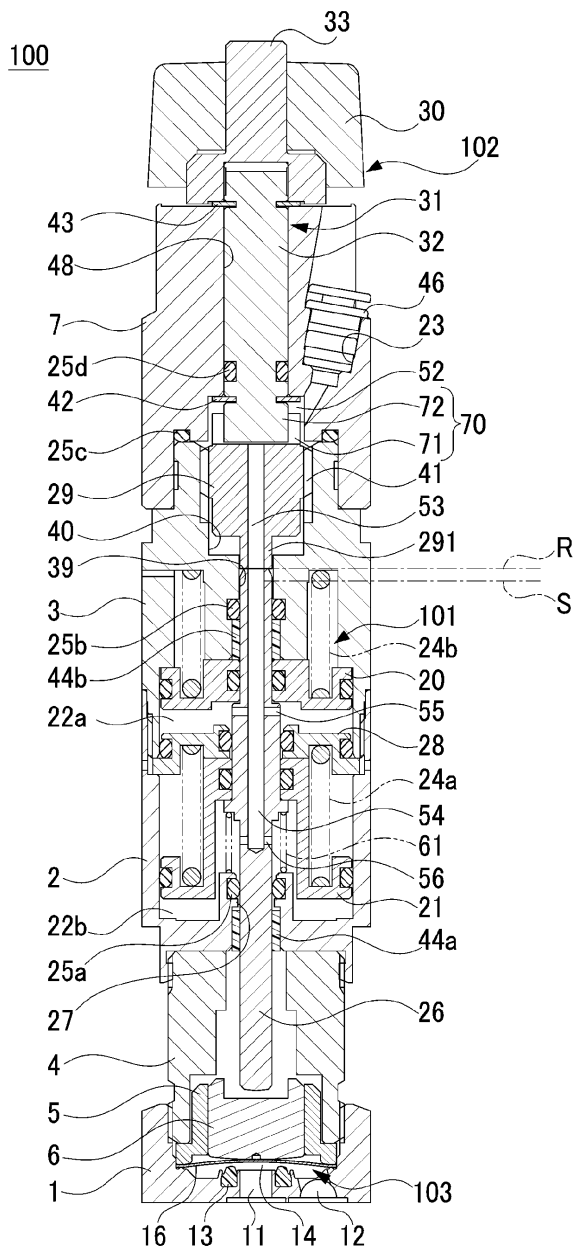
도면3



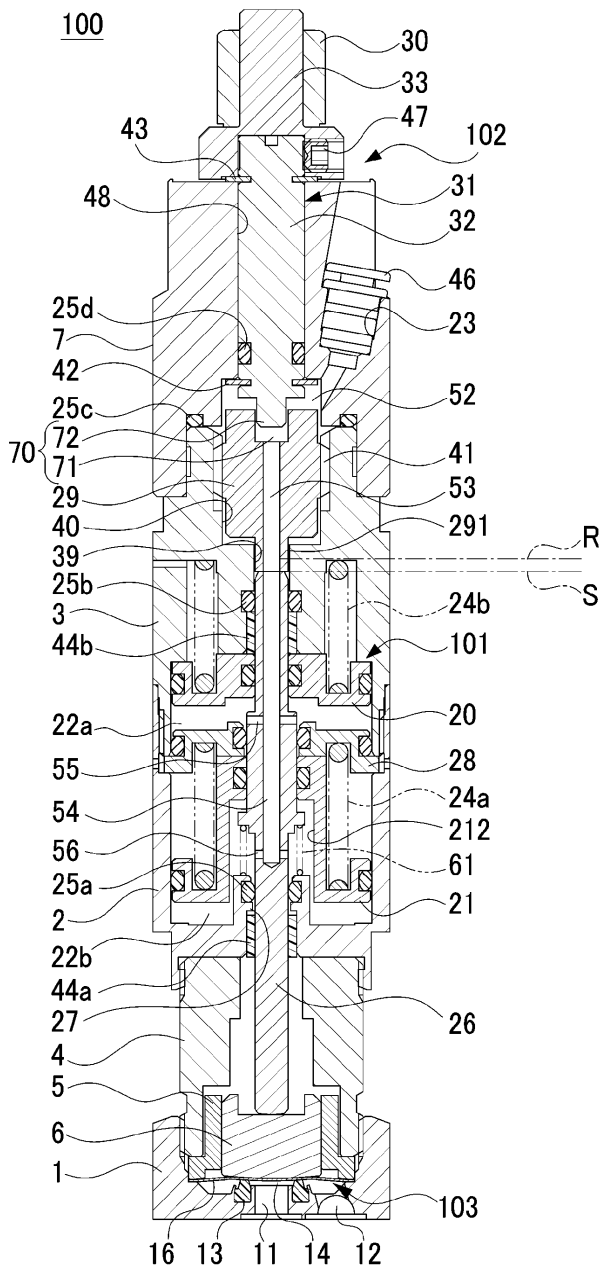
도면4



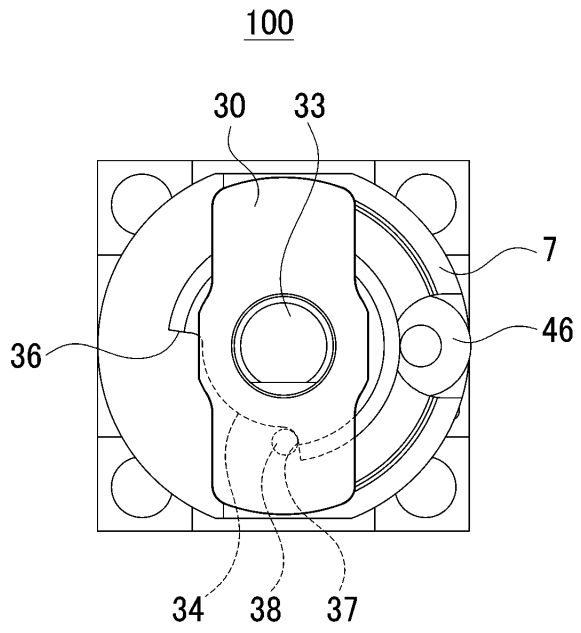
도면5



도면6



도면7



도면8

