



등록특허 10-2452989



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월11일  
(11) 등록번호 10-2452989  
(24) 등록일자 2022년10월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B25J 17/02* (2006.01) *B25J 9/10* (2006.01)  
*B25J 9/14* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B25J 17/0208* (2013.01)  
*B25J 9/101* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0077513
- (22) 출원일자 2018년07월04일  
심사청구일자 2021년06월01일
- (65) 공개번호 10-2019-0005755
- (43) 공개일자 2019년01월16일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-132898 2017년07월06일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP05057648 A  
US20120207538 A1  
JP2001334485 A

(73) 특허권자  
에스엠시 가부시키가이샤  
일본 도쿄도 치요다구 소토칸다 4쵸메 14-1

(72) 발명자  
사토 모토히로  
일본국 이바라키켄 츠쿠바미라이시 키누노다이  
4-2-2 에스엠시 가부시키가이샤 츠쿠바 기쥬츠 센  
터 나이

(74) 대리인  
하영옥

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 양지환

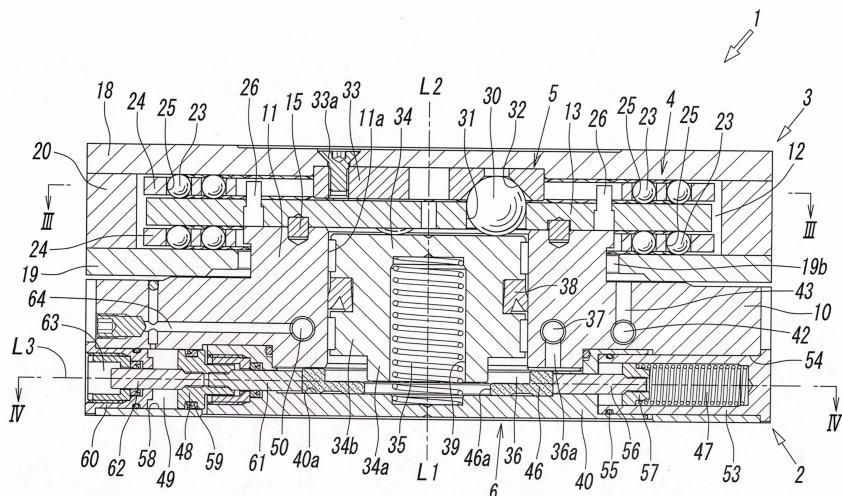
## (54) 발명의 명칭 롤기구가 있는 컴플라이언스 유닛

## (57) 요약

(과제) 에어 차단시에 원점 위치에 롤할 수 있는 컴플라이언스 유닛을 제공한다.

(해결수단) 컴플라이언스 유닛(1)이 제 1 보디(2) 및 제 2 보디(3)를 원점 위치로 복귀시키는 복귀 피스톤(34)과, 상기 복귀 피스톤(34)을 원점 위치에 롤하는 롤기구(6)를 갖고, 상기 롤기구(6)는 상기 복귀 피스톤(34)에 롤킹하는 롤 위치와 상기 복귀 피스톤에 롤킹하지 않는 비롤 위치로 변위 가능한 롤 부재(46)와, 상기 롤 부재(46)를 상기 롤 위치를 향해서 압박하는 롤 스프링(47)과, 상기 롤 부재(46)를 상기 비롤 위치를 향해서 압박하는 롤 해제 피스톤(48)과, 상기 롤 해제 피스톤(48)에 추력을 발생시키는 롤 해제 압력실(49)과, 상기 롤 해제 압력실(49)에 에어를 공급하기 위한 롤 해제 포트(50)를 갖는다.

## 대표도



(52) CPC특허분류  
**B25J 9/144** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

원점 위치를 중심으로 하는 일정 범위를 상대적으로 평행이동 가능한 제 1 보디 및 제 2 보디와, 상기 제 1 보디 및 제 2 보디를 상기 원점 위치에 복귀시키는 복귀기구와, 상기 복귀기구를 상기 원점 위치에 록하는 록기구를 갖고,

상기 원점 위치는, 상기 제 1 보디의 중심축선인 제 1 축선과, 상기 제 2 보디의 중심축선인 제 2 축선이 일치하는 위치이며,

상기 복귀기구는, 상기 제 1 보디에 상기 제 1 축선을 따르는 방향으로는 변위 가능하지만 상기 제 1 축선과 직교하는 방향으로는 상기 제 1 보디와 일체를 이루도록 배치된 볼과, 상기 제 2 보디에 상기 볼의 선단 부분이 감합하는 배치로 형성된 원추구멍과, 상기 제 1 보디의 내부에 상기 제 1 축선을 따르는 방향으로 진퇴 가능하도록 배치되고 선단이 상기 볼의 기단부에 접촉하는 복귀 피스톤과, 상기 복귀 피스톤에 상기 볼을 상기 원추구멍에 압박하는 방향의 추력을 발생시키는 복귀 스프링 및 복귀 압력실과, 상기 복귀 압력실에 에어를 공급하기 위한 복귀 포트를 갖고,

상기 록기구는, 상기 복귀 피스톤에 록킹하는 록 위치와 상기 복귀 피스톤에 록킹하지 않는 비록 위치로 변위 가능한 록 부재와, 상기 록 부재를 상기 록 위치를 향해서 압박하는 록 스프링과, 상기 록 부재를 상기 비록 위치를 향해서 압박하는 록 해제 피스톤과, 상기 록 해제 피스톤에 추력을 발생시키는 록 해제 압력실과, 상기 록 해제 압력실에 에어를 공급하기 위한 록 해제 포트를 갖는 것을 특징으로 하는 록기구가 있는 컴플라이언스 유닛.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 록 부재는 상기 제 1 축선과 직교하는 제 3 축선을 따라서 변위 가능하도록 배치되고, 상기 록 위치에서 상기 록 부재는 상기 복귀 피스톤의 기단부에 형성된 원기둥 형상의 록킹부의 끝면에 록킹됨으로써 상기 복귀 피스톤의 상기 제 1 축선 방향으로의 이동을 불가능하게 하고, 상기 비록 위치에서 상기 록 부재는 상기 록킹부의 끝면으로부터 벗어남으로써 상기 복귀 피스톤의 상기 제 1 축선 방향으로의 이동을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 록 부재는, 상기 복귀 피스톤의 록킹부가 감합 가능한 원형의 록킹 구멍을 갖고, 상기 록킹 구멍의 내부를 상기 제 1 축선이 지나는 위치에 배치되어 있으며, 상기 록 위치는 상기 록킹 구멍이 상기 록킹부에 대하여 편심함으로써 상기 록킹 구멍의 가장자리에 상기 록킹부의 끝면이 록킹하는 위치이고, 상기 비록 위치는 상기 록킹 구멍이 상기 록킹부와 동축을 이루므로써 상기 록킹 구멍 내에 상기 록킹부가 감합 가능한 위치인 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 록 부재는 렌 형상을 이루고, 상기 록 부재의 중심에 상기 록킹 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 록킹부는 상기 복귀 피스톤의 본체부보다 소경을 이루고, 상기 록킹 구멍의 직경은 상기 록킹부의 직경보

다 크지만 상기 본체부의 직경보다 작은 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

### 청구항 6

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 록 스프링은 상기 제 3 축선 상에서 상기 록 부재의 일측에 배치되고, 상기 록 해제 피스톤은 상기 제 3 축선 상에서 상기 록 부재의 타측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 록 해제 피스톤에는 수동 조작용의 조작레버가 상기 제 3 축선을 따라서 연장되도록 연결되고, 상기 제 1 보디의 측면에는 상기 제 3 축선 상의 위치에 오목부가 형성되고, 상기 오목부의 내부에 상기 조작레버의 단부가 상기 오목부로부터 외부로 돌출되지 않도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 컴플라이언스 유닛.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 워크끼리를 결합하는 경우나, 워크를 가공하는 테이블 상의 정위치에 세팅하는 경우 등에, 워크 상호 간의 정렬 불량이나 가공 테이블에 대한 워크의 위치 어긋남 등을 흡수하기 위해서 사용되는 컴플라이언스 유닛에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002]

이러한 종류의 컴플라이언스 유닛으로서, 인용문현 1~3에 개시되어 있는 바와 같은 것이 알려져 있다. 이 컴플라이언스 유닛은 상대적으로 변위 가능한 자유도를 가지고 연결된 제 1 보디와 제 2 보디를 갖고 있고, 상기 제 1 보디를 로봇 핸드에 부착함과 아울러, 제 2 보디에 워크 파지 장치를 부착하여 사용하고, 상기 워크 파지 장치가 파지하는 워크를 테이블 상에 셋팅된 다른 워크의 삽입구멍 내에 삽입하여 결합할 때에, 상기 워크와 삽입 구멍 사이에 정렬 불량이 있으면, 상기 제 2 보디의 변위에 의해서 그 정렬 불량을 흡수하는 것이다.

[0003]

상기 컴플라이언스 유닛은 상기 제 2 보디를 원점 위치에 복귀시켜서 그 위치에 구속해 두기 위한 복귀기구를 갖고 있다. 이 복귀기구는 상기 워크 파지 장치로 워크를 파지하여 결합 위치까지 반송할 때에 동작하고, 상기 제 2 보디를 원점 위치에 구속하여 둠으로써 상기 제 2 보디의 변위에 의한 워크의 위치 어긋남을 방지하여 위치 어긋남에 수반되는 상기 워크의 파손을 방지한다.

[0004]

그런데, 상기 복귀 장치는 에어에 의해서 동작하는 것이기 때문에 상기 워크를 워크 파지 장치로 파지하고 있는 동안에, 상기 복귀기구에 공급되어 있던 에어가 예측하지 못한 원인에 의해서 차단되면, 상기 복귀 장치가 기능하지 않게 되어 제 2 보디가 변위함으로써 상기 워크의 위치 어긋남이 발생한다고 하는 문제가 있었다.

## 선행기술문현

### 특허문현

[0005]

(특허문현 0001) 일본 특허공개 2002-307366호 공보

(특허문현 0002) 일본 특허공개 소59-110593호 공보

(특허문현 0003) 일본 특허공개 평9-103931호 공보

## 발명의 내용

[0006]

본 발명의 기술적 과제는 복귀기구의 동작 중에 에어가 차단되어도 제 1 보디와 제 2 보디를 각각 그대로 원점 위치에 구속할 수 있는, 안전성이 뛰어난 컴플라이언스 유닛을 제공하는 것에 있다.

[0007]

본 발명의 록기구가 있는 컴플라이언스 유닛은, 원점 위치를 중심으로 하는 일정한 범위를 상대적으로 평행이동 가능한 제 1 보디 및 제 2 보디와, 상기 제 1 보디 및 제 2 보디를 상기 원점 위치에 복귀시키는 복귀기구와,

상기 복귀기구를 상기 원점 위치에 록하는 록기구를 갖고 있다. 상기 원점 위치는 상기 제 1 보디의 중심축선인 제 1 축선과, 상기 제 2 보디의 중심축선인 제 2 축선이 일치하는 위치이다.

[0008] 상기 복귀기구는 상기 제 1 보디에 상기 제 1 축선을 따르는 방향으로는 변위 가능하지만 상기 제 1 축선과 직교하는 방향으로는 상기 제 1 보디와 일체를 이루도록 배치된 볼과, 상기 제 2 보디에 상기 볼의 선단 부분이 감합하는 배치로 형성된 원추구멍과, 상기 제 1 보디의 내부에 상기 제 1 축선을 따르는 방향으로 진퇴 가능하게 되도록 배치되고, 선단이 상기 볼의 기단부에 접촉하는 복귀 피스톤과, 상기 복귀 피스톤에 상기 볼을 상기 원추구멍에 압박하는 방향의 추력을 발생시키는 복귀 스프링 및 복귀 압력실과, 상기 복귀 압력실에 에어를 공급하기 위한 복귀 포트를 갖고 있다.

[0009] 또한, 상기 록기구는 상기 복귀 피스톤에 록킹하는 록 위치와 상기 복귀 피스톤에 록킹하지 않는 비록 위치로 변위 가능한 록 부재와, 상기 록 부재를 상기 록 위치를 향해서 압박하는 록 스프링과, 상기 록 부재를 상기 비록 위치를 향해서 압박하는 록 해제 피스톤과, 상기 록 해제 피스톤에 추력을 발생시키는 록 해제 압력실과, 상기 록 해제 압력실에 에어를 공급하기 위한 록 해제 포트를 갖고 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 록 부재는 상기 제 1 축선과 직교하는 제 3 축선을 따라서 변위 가능하도록 배치되고, 상기 록 위치에서 상기 록 부재는 상기 복귀 피스톤의 기단부에 형성된 원기둥 형상의 록킹부의 끝면에 록킹됨으로써 상기 복귀 피스톤의 상기 제 1 축선 방향으로의 이동을 불가능하게 하고, 상기 비록 위치에서 상기 록 부재는 상기 록킹부의 끝면으로부터 벗어남으로써 상기 복귀 피스톤의 상기 제 1 축선 방향으로의 이동을 가능하게 한다.

[0011] 본 발명에 있어서 바람직하게는, 상기 록 부재가 상기 복귀 피스톤의 록킹부가 감합 가능한 원형의 록킹 구멍을 갖고 있고, 상기 록킹 구멍의 내부를 상기 제 1 축선이 지나는 위치에 배치되고, 상기 록 위치는 상기 록킹 구멍이 상기 록킹부에 대하여 편심함으로써 상기 록킹 구멍의 가장자리에 상기 록킹부의 끝면이 록킹하는 위치이며, 상기 비록 위치는 상기 록킹 구멍이 상기 록킹부와 동축을 이루도록 상기 록킹 구멍 내에 상기 록킹부가 감합 가능한 위치이다.

[0012] 이 경우, 상기 록 부재는 링 형상을 이루고, 상기 록 부재의 중심에 상기 록킹 구멍이 형성되어 있어도 좋고, 또한, 상기 록킹부는 상기 복귀 피스톤의 본체부보다 소경을 이루고, 상기 록킹 구멍의 직경은 상기 록킹부의 직경보다 크지만 상기 본체부의 직경보다는 작아도 관계없다.

[0013] 또한, 본 발명에 있어서 상기 록 스프링은 상기 제 3 축선 상에서 상기 록 부재의 일측에 배치되고, 상기 록 해제 피스톤은 상기 제 3 축선 상에서 상기 록 부재의 타측에 배치되어 있어도 좋다.

[0014] 이 경우, 상기 록 해제 피스톤에는 수동 조작용의 조작레버가 상기 제 3 축선을 따라서 연장하도록 연결되고, 상기 제 1 보디의 측면에는 상기 제 3 축선 상의 위치에 오목부가 형되고, 상기 오목부에 상기 조작레버의 단부가 상기 오목부로부터 외부로 돌출되지 않도록 배치되어 있어도 좋다.

[0015] (발명의 효과)

[0016] 본 발명에 의하면, 복귀기구에 의해서 제 1 보디와 제 2 보디를 원점 위치에 구속하고 있는 동작 중에, 상기 복귀기구에 대한 에어의 공급이 차단되어도 록기구에 의해서 상기 복귀기구를 원점 위치에 록함으로써 제 1 보디와 제 2 보디를 그대로 원점 위치에 구속할 수 있어 안전성이 뛰어나다.

## 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 의한 컴플라이언스 유닛의 사시도이다.

도 2는 도 1의 중앙 종단면도로서, 복귀기구 및 록기구의 양쪽을 급기 상태로 함으로써 복귀기구가 원점 위치를 차지하고 또한 록기구가 비록 위치를 차지하고 있는 상태의 도면이다.

도 3은 도 2의 III-III선을 따른 단면도이다.

도 4는 도 2의 IV-IV선을 따른 단면도이다.

도 5는 도 2와 같은 위치에서의 단면도로서, 복귀기구를 배기 상태로 함으로써 제 2 보디가 정렬 불량 흡수를 위해 변위한 상태를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 2와 같은 위치에서의 단면도로서, 복귀기구 및 록기구의 에어가 차단되어서 배기 상태로 됨으로써,

복귀기구가 롤기구에 의해서 원점 위치에 롤된 상태를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 6의 VII-VII선을 따른 요부 단면도이다.

도 8은 도 6의 요부 확대도이다.

도 9는 록 부재의 이종 구조예를 나타내는 도 8과 같은 위치에서의 요부 확대 단면도이다.

도 10은 컴플라이언스 유닛의 제 1 사용예를 나타내는 정면도이다.

도 11은 컴플라이언스 유닛의 제 2 사용예를 나타내는 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

도면은 본 발명에 의한 컴플라이언스 유닛의 일실시형태를 나타내는 것이다. 도 1~도 4에 나타내는 바와 같이, 상기 컴플라이언스 유닛(1)은 제 1 보디(2) 및 제 2 보디(3)와, 상기 제 1 보디(2) 및 제 2 보디(3)를 제 1 축선(L1)과 직교하는 가상 평면을 따라서 상대적으로 평행이동시키는 평행이동기구(4)와, 평행이동한 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)를 원점 위치에 복귀시킴과 아울러 상기 원점 위치에 구속하는 복귀기구(5)와, 상기 복귀기구(5)를 상기 원점 위치에 롤하는 롤기구(6)를 갖고 있다.

[0019]

상기 제 1 축선(L1)은 상기 제 1 보디(2)의 중심축선이고, 제 2 축선(L2)(도 5 참조)은 상기 제 2 보디(3)의 중심축선이다. 또한, 상기 원점 위치란, 도 2에 나타내는 바와 같이 상기 제 1 보디(2)의 제 1 축선(L1)과 상기 제 2 보디(3)의 제 2 축선(L2)이 일치하는 위치의 것이다.

[0020]

상기 제 1 보디(2)는 직사각형의 베이스부(10)와, 상기 베이스부(10)의 중앙으로부터 상기 제 1 축선(L1)을 따라서 기립한 소경 원통 형상의 실린더부(11)를 갖고 있다. 상기 실린더부(11)의 선단은 상기 제 2 보디(3)의 내부에 형성된 챔버(12) 내에 진입하고, 그 선단면에 상기 실린더부(11)보다는 대경이고 상기 베이스부(10)보다는 소경인 원판형을 한 기판(13)이, 나사(14)에 의해서 상기 제 1 보디(2)와 동축 형상으로 고정되어 있다. 상기 기판(13)의 상면 및 하면은 상기 제 1 축선(L1)에 수직임과 아울러 서로 평행인 평면에 형성되어 있다.

[0021]

도 2 중의 부호 15가 붙여진 부품은 상기 기판(13)을 고정하는 위치를 정하는 위치결정 핀이다.

[0022]

상기 제 2 보디(3)는 상기 기판(13)의 상면 전체를 덮는 외각판(外殼板)(18)과, 상기 기판(13)의 외주단 근처의 위치에서 상기 기판(13)의 하면을 부분적으로 덮는 내각판(內殼板)(19)과, 상기 기판(13)의 측면 외주를 둘러싸도록 배치되어서 상기 외각판(18) 및 내각판(19)을 상호로 연결하는 중공의 스페이서(20)를 갖고 있다. 그리고, 상기 외각판(18) 및 내각판(19)과 스페이서(20)에 의해서 상기 챔버(12)가 구획되고, 이 챔버(12) 내에 상기 실린더부(11)가 상기 내각판(19)의 원형의 중앙구멍(19b)을 통해서 삽입됨과 아울러 상기 기판(13)이 수용되어 있다. 상기 외각판(18)의 하면 및 상기 내각판(19)의 상면은 상기 기판(13)의 상면 및 하면과 평행한 평면에 형성되어 있다.

[0023]

또한, 상기 외각판(18), 내각판(19), 및 스페이서(20)의 외형 형상은 원주의 일부를 상기 제 1 보디(2)의 베이스부(10)의 형상에 맞추어서 절제한 듯한 형상을 하고 있다. 그러나, 상기 외각판(18), 내각판(19), 및 스페이서(20)의 외형 형상을 원형으로 함으로써 상기 제 2 보디(3)를 원통형으로 형성할 수도 있다.

[0024]

상기 평행이동기구(4)는 상기 챔버(12) 내에 있어서 상기 기판(13)의 상면과 외각판(18)의 하면 사이, 및 상기 기판(13)의 하면과 내각판(19)의 상면 사이에 각각 전동(轉動) 가능하게 개설된 복수의 구체(23)와, 상기 구체(23)를 유지하는 리테이너(24)에 의해 형성되어 있다. 상기 구체(23)는 금속 등의 경질 소재로 형성된 것이다. 또한, 상기 리테이너(24)는 상기 기판(13)과 상기 외각판(18) 및 내각판(19)의 사이에 각각 배치되어 있고, 각 리테이너(24)에 복수의 구체 유지구멍(25)이 2개의 동심원의 원주를 따라서 등간격으로 위치하도록 형성되고, 각각의 구체 유지구멍(25)의 내부에 상기 구체(23)가 하나씩 회전 가능하도록 수용되어 있다. 상기 리테이너(24)의 두께는 상기 구체(23)의 직경보다 작다.

[0025]

이 구성에 의해, 상기 구체(23)가 상기 기판(13)과 외각판(18) 및 내각판(19)에 구름 접촉함으로써 상기 기판(13)과 상기 외각판(18) 및 내각판(19), 즉 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)가 상기 원점 위치를 중심으로 하는 일정한 범위를 상대적으로 평행이동할 수 있다. 도 2는 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)가 원점 위치에 있는 상태를 나타내고 있고, 도 5는 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)가, 도 9 및 도 10에 나타내는 바와 같이 부재간의 정렬 불량을 흡수하기 위해서 평행이동한 상태를 나타내고 있다.

[0026]

또한, 도 2 중의 부호 26이 부여된 부재는, 상기 기판(13)에 부착된 규제 핀으로서, 상기 기판(13)과 외각판

(18)의 사이에 배치된 리테이너(24)의 필요 이상의 움직임을 규제하기 위한 것이다.

[0027] 상기 복귀기구(5)는 상기 기판(13)에 형성된 복수의 볼 유지구멍(31)과, 각 볼 유지구멍(31) 내에 상기 제 1 축선(L1) 방향으로는 변위 가능하지만 상기 제 1 축선(L1)과 직교하는 방향으로는 상기 기판(13)에 롤킹되도록 하나씩 수용된 볼(30)과, 상기 제 2 보디(3)에 고정된 원판 형상의 볼 받침(33)에 상기 볼(30)과 동수 형성된 원추구멍(32)과, 상기 실린더부(11)의 내부의 실린더구멍(11a) 내에 상기 제 1 축선(L1) 방향으로 진퇴이동 가능하도록 수용된 복귀 피스톤(34)과, 상기 복귀 피스톤(34)에 상기 볼(30)을 상기 원추구멍(32)의 구멍면에 압박하는 방향의 주력을 발생시키는 복귀 스프링(35) 및 복귀 압력실(36)과, 상기 복귀 압력실(36)에 통과구멍(36a)을 통해서 에어를 공급하는 복귀 포트(37)를 갖고 있다.

[0028] 상기 원추구멍(32)의 구멍면은 상기 기판(13)측을 향해서 구멍지름이 점차로 확대되는 원추면으로 형성되어 있고, 하나의 원추구멍(32)의 내부에 하나의 볼(30)의 선단 부분이 감합하여 있으며, 상기 복귀 피스톤(34)의 선단면은 모든 볼(30)의 기단부에 접촉하고 있다.

[0029] 도 2 중의 부호 33a가 부여된 부재는 상기 볼 받침(33)을 상기 제 2 보디(3)에 고정하는 나사이다.

[0030] 상기 복귀기구(5)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 복귀 피스톤(34)에 의해서 상기 볼(30)이 상기 원추구멍(32)의 중심에 있어서 구멍면에 균등하게 압박되고 있을 때에, 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)가 상기 원점 위치를 차지하고, 도 5에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)가 평행이동하면, 상기 볼(30)이 상기 원추구멍(32)의 중심으로부터 편심한 위치로 변위함과 동시에, 상기 원추구멍(32)의 경사지는 구멍면에 놀려서 제 1 축선(L1) 방향으로도 변위하고, 복귀 스프링(35)을 압축함으로써 상기 복귀 피스톤(34)을 후퇴시키도록 동작한다.

[0031] 상기 볼(30) 및 원추구멍(32)은 상기 제 1 축선(L1) 및 제 2 축선(L2)의 둘레로 각각 120도 간격으로 3개씩 배치되어 있지만, 이것들의 수는 2개여도 4개 이상이어도 좋다. 또는, 1개의 볼(30) 및 원추구멍(32)을 상기 제 1 축선(L1) 및 제 2 축선 상의 위치에 각각 배치해도 좋다.

[0032] 또한, 상기 볼(30)은 금속 등의 경질 소재로 이루어지는 것으로, 그 직경은 상기 기판(13)의 두께보다 크다.

[0033] 또한, 상기 복귀 피스톤(34)은 원기둥 형상을 이루는 것으로, 피스톤 패킹(38)을 통해서 상기 실린더구멍(11a) 내에 수용되고, 상기 복귀 피스톤(34)의 기단부에는 짧은 원기둥 형상을 한 롤킹부(34a)가 상기 복귀 피스톤(34)의 본체부(34b)로부터 제 1 축선(L1)을 따라서 돌출하도록 형성되어 있다. 상기 롤킹부(34a)의 직경은 상기 본체부(34b)의 직경보다 작다.

[0034] 상기 복귀 스프링(35)은 상기 복귀 피스톤(34)의 내부에 제 1 축선(L1)을 따라서 형성된 스프링실(39)의 내저와, 상기 제 1 보디(2)의 끝면에 상기 실린더구멍(11a)을 막도록 부착된 커버(40)의 사이에 압축된 상태로 개설되고, 상기 복귀 피스톤(34)을 통해서 상기 볼(30)을 원추구멍(32)에 압박하는 방향으로 상시 압박하고 있다. 이 복귀 스프링(35)의 스프링력은 상기 제 2 보디(3)에 정렬 불량 흡수시의 부하가 작용하고 있지 않은 경우에는, 상기 제 2 보디(3)를 원점 위치로 복귀시키는 것이 가능하지만, 상기 제 2 보디(3)에 정렬 불량 흡수시의 부하가 작용했을 때에는 상기 제 2 보디(3)가 상기 스프링력에 저항해서 변위 가능한 크기이다.

[0035] 상기 복귀 압력실(36)은 상기 커버(40)와 상기 복귀 피스톤(34)의 기단면 사이에 형성되어 있고, 상기 복귀 압력실(36)로 통하는 상기 복귀 포트(37)는 상기 제 1 보디(2)의 측면에 개구되어 있다.

[0036] 그리고, 상기 복귀 포트(37)로부터 상기 복귀 압력실(36) 내에 에어가 공급되면, 상기 복귀 피스톤(34)에 상기 에어에 의한 추력과 상기 복귀 스프링(35)에 의한 추력이 합산된 큰 추력이 작용하기 때문에, 상기 복귀 피스톤(34)은 상기 볼(30)을 상기 원추구멍(32)의 구멍면에 강하게 압박한다. 이 때문에, 상기 볼(30)은 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 원추구멍(32)의 중심에 접촉하는 원점 위치에 빠르게 복귀하여 이 원점 위치에 구속되고, 상기 제 2 보디(3)에 정렬 불량 흡수시의 부하가 작용해도 이 원점 위치를 유지한다. 그 때문에, 상기 제 2 보디(3)도 상기 원점 위치에 구속되어 변위할 수 없게 된다. 이 구속 상태는 상기 복귀 압력실(36)에 에어가 공급되고 있는 동안 계속된다. 따라서, 상기 구속 상태는 에어에 의한 롤 상태라고 말할 수도 있다.

[0037] 상기 챔버(12)는 상기 복귀 압력실(36)에 대해서는 피스톤 패킹(38)으로 차단되어 있지만, 외기에 대해서는 완전히 차단되어 있지 않고, 상기 제 1 보디(2)의 베이스부(10)의 상단면과 제 2 보디(3)의 내각판(19)의 하단면 사이의 간극 등을 통해서 외기에 연통하고 있다. 그래서, 상기 챔버(12) 내에 외기 중의 진애가 진입하는 것을 방지하기 위해, 상기 제 1 보디(2)에는 퍼지용 포트(42)가 통과구멍(43)을 통해서 상기 챔버(12)에 연통하도록 형성되고, 상기 퍼지용 포트(42)로부터 상기 챔버(12) 내에 에어를 공급함으로써 상기 챔버(12) 내의 에어 압력

을 외기보다 고압으로 하고, 외기 중의 진액가 상기 간극으로부터 상기 챔버(12) 내에 진입하는 것을 방지하도록 구성되어 있다.

[0038] 상기 록기구(6)는 상기 복귀 피스톤(34)에 록킹하는 록 위치(도 6, 도 7 참조)와 상기 복귀 피스톤(34)에 록킹하지 않는 비록 위치(도 4, 도 5 참조)로 변위 가능한 록 부재(46)와, 상기 록 부재(46)를 상기 록 위치를 향해서 압박하는 록 스프링(47)과, 상기 록 위치(46)를 상기비록 위치를 향해서 압박하는 록 해제 피스톤(48)과, 상기 록 해제 피스톤(48)에 추력을 발생시키는 록 해제 압력실(49)과, 상기 록 해제 압력실(49)에 에어를 공급하기 위한 록 해제 포트(50)를 갖고 있다.

[0039] 상기 록 부재(46)는 링 형상을 한 부재이며, 도 8로부터도 알 수 있는 바와 같이, 중심에 상기 복귀 피스톤(34)의 록킹부(34a)가 감합 가능한 크기를 갖는 원형의 록킹 구멍(46a)을 가짐과 아울러, 외주부에 제 2 보디(3) 측으로 돌출하는 링 형상의 돌출 가장자리(46b)를 갖고, 상면에는 상기 록킹 구멍(46a)의 구멍 가장자리로부터 상기 돌출 가장자리(46b)에 이르기까지 연장되는 록킹면(46c)을 갖고, 상기 록킹면(46c)은 상기 제 1 축선(L1)과 직교하는 평면을 이루고 있다.

[0040] 그리고, 상기 록 부재(46)는 상기 복귀 압력실(36)의 일부를 구성하는 수용실(51)의 내부에 상기 록킹 구멍(46a)의 내부를 상기 제 1 축선(L1)이 통과하는 자세로 배치되고, 상기 제 1 축선(L1)과 직교하는 제 3 축선(L3)을 따라서 상기 록 위치와 비록 위치로 변위 가능하다. 또한, 상기 록 부재(46)는 상기 커버(40)의 상면에 형성된 타원형의 얇은 함몰부(40a) 속에 그 함몰부(40a)에 의해서 가동범위를 제한받은 상태로 배치되어 있고, 상기 함몰부(40a)의 일단축과 타단축으로 변위한 위치가 상기 록 위치와 비록 위치이다.

[0041] 상기 록 위치는, 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 상기 록킹 구멍(46a)이 상기 록킹부(34a)에 대하여 편심한 위치를 차지함으로써, 상기 록킹면(46c)이 상기 록킹부(34a)의 끝면(34c)에 록킹하는 위치이며, 또한 비록 위치는, 도 4 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 상기 록킹 구멍(46a)이 상기 록킹부(34a)와 동축을 이룸으로써 상기 록킹면(46c)이 상기 끝면(34c)으로부터 떨어져서 그 끝면(34c)에 록킹하지 않는 위치, 즉 상기 록킹 구멍(46a) 내에 상기 록킹부(34a)가 감합 가능한 위치이다. 따라서, 상기 록킹 구멍(46a)의 직경은 상기 복귀 피스톤(34)의 록킹부(34a)의 직경보다 크지만, 본체부(34b)의 경경보다는 작게 형성되어 있다.

[0042] 상기 록 스프링(47) 및 록 해제 피스톤(48)은 상기 제 3 축선(L3)을 따라서 상기 록 부재(46)의 일측과 타측에 배치되어 있다.

[0043] 이 중, 상기 록 스프링(47)은 원통 형상을 한 스프링 홀더(53)의 내부에 수용되어 있고, 그 스프링 홀더(53)가 상기 제 1 보디(2) 및 커버(40)에 형성된 홀더 수용구멍(54) 내에 시일 부재(55)를 통해서 기밀하게 수용되어서 고정되어 있다. 상기 록 스프링(47)과 상기 록 부재(46) 사이에는 푸시 로드(56)가 상기 제 3 축선(L3)을 따라서 연장하도록 개설되고, 그 푸시 로드(56)의 기단부는 스프링 시트(57)를 통해서 상기 록 스프링(47)의 선단에 접촉하고, 상기 푸시 로드(56)의 선단은 상기 록 부재(46)의 측면에 접촉하고 있으며, 이것에 의해, 상기 푸시 로드(56)를 통해서 상기 록 스프링(47)의 스프링력이 상기 록 부재(46)에 상기 록 부재(46)를 상기 록 위치를 향해서 상시 압박하도록 작용하고 있다.

[0044] 한편, 상기 록 해제 피스톤(48)은 상기 제 1 보디(2)에 형성된 피스톤실(58) 내에 시일 부재(59)를 통해서 상기 제 3 축선(L3) 방향으로 슬라이딩 가능하도록 배치되고, 상기 록 해제 피스톤(48)과 상기 피스톤실(58)의 단부를 막는 통 형상의 플리그 부재(60) 사이에 상기 록 해제 압력실(49)이 형성되어 있다. 또한, 상기 록 해제 피스톤(48)에는 상기 제 3 축선(L3)을 따라서 상기 록 부재(46)의 방향으로 연장되는 피스톤 로드(61)가 연결되고, 상기 피스톤 로드(61)의 선단은 상기 록 부재(46)의 측면에 접촉하고 있다. 또한, 상기 록 해제 피스톤(48)에는 수동 조작용 조작레버(62)가 상기 제 3 축선(L3)을 따라서 상기 피스톤 로드(61)와는 역방향으로 연장되도록 연결되고, 상기 조작레버(62)의 단부는 상기 제 1 보디(2)의 측면에 상기 플리그 부재(60)에 의해 형성된 오목부(63)의 내부에 그 오목부(63)로부터 외부로 돌출하지 않도록 배치되어 있다.

[0045] 상기 록 해제 포트(50)는 상기 제 1 보디(2)의 측면에 형성되고, 상기 제 1 보디(2)에 형성된 통과구멍(64)을 통해서 상기 록 해제 압력실(49)에 연통하고 있다.

[0046] 상기 록기구(6)는 다음과 같이 동작한다. 즉, 도 2 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 상기 록 해제 포트(50)로부터 상기 록 해제 압력실(49)에 에어가 공급되면, 상기 에어에 의해 발생하는 추력에 의해서 상기 록 해제 피스톤(48) 및 피스톤 로드(61)가 전진하기 때문에, 상기 록 부재(46)는 상기 피스톤 로드(61)에 눌려서 상기 비록 위치까지 변위한다. 이 때, 상기 록 스프링(47)은 상기 푸시 로드(56)에 눌려서 압축된다.

[0047] 한편, 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 상기 록 해제 포트(50)가 대기에 개방되면 상기 록 해제 피스톤(4

8)에 의한 추력은 소멸되기 때문에, 상기 록 부재(46)는 상기 록 스프링(47)에 의해 상기 푸시 로드(56)를 통해서 상기 록 위치까지 변위시켜진다.

[0048] 상기 록기구(6)는, 예를 들면 상기 록 해제 포트(50)에 에어를 공급함으로써 상기 록 부재(46)를 비록 위치로 변위시킨 상태로 하고, 그 상태에서 상술한 바와 같이, 상기 복귀 포트(37)를 대기해 개방함으로써 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)를 평행이동시켜서 워크간의 정렬 불량을 흡수하는 조작과, 상기 복귀 포트(37)에 에어를 공급함으로써 상기 제 2 보디(3)를 원점 위치에 복귀시켜서 그 원점 위치에 구속하는 조작을 행하도록 할 수 있다.

[0049] 이 때, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 복귀 포트(37)에 에어를 공급하여 상기 제 2 보디(3)를 원점 위치에 구속하고 있는 상태에서 상기 복귀 포트(37)에 공급되어 있던 에어가 차단되면, 상기 록 해제 포트(50)에 공급되고 있던 에어도 차단되기 때문에 상기 록 부재(46)는, 도 6에 나타내는 바와 같이 상기 록 스프링(47)에 눌려서 상기 록 위치까지 변위하고, 상기 복귀 피스톤(34)의 록킹부(34a)의 끝면(34c)에 록킹함으로써 상기 복귀 피스톤(34), 즉 제 2 보디(3)를 상기 원점 위치에 기계적으로 록한다.

[0050] 그러나, 상기 록기구(6)는 상기 제 2 보디(3)가 원점 위치에 있어서 워크간의 정렬 불량 흡수조작이 행해지고 있지 않을 경우, 즉 상기 제 2 보디(3)에 자유도를 가지게 할 필요가 없는 경우에는, 상기 록 해제 포트(50)를 배기 상태로 함으로써 상기 록 부재(46)를 상기 록 위치로 변위시켜서 상기 복귀 피스톤(34)에 록킹시키고, 상기 제 2 보디(3)를 원점 위치에 기계적으로 록하도록 조작하는 것도 가능하다. 이러한 조작에 의해, 상기 복귀 포트(37)의 에어가 차단된 경우에 상기 피스톤(34), 즉 제 2 보디(3)의 원점 위치로의 록을 보다 확실하게 행할 수 있다.

[0051] 또한, 상기 복귀 피스톤(34)에 형성된 상기 록킹부(34a)는 그 복귀 피스톤(34)의 본체부(34b)보다 소경으로 형성되어 있지만, 상기 본체부(34b)와 동 지름이어도, 상기 본체부(34b)보다 대경이어도 관계없다.

[0052] 도 9에는 도 8에 나타내어진 제 1 타입의 록 부재(46)와는 구성이 다른 제 2 타입의 록 부재(46A)가 나타내어져 있다. 제 2 타입의 록 부재(46A)는 그 상면의 록킹면(46c)이 내주측의 평탄부(46c1)와 외주측 경사부(46c2)를 갖고 있는 점에서 상기 제 1 타입의 록 부재(46)와 상위하다. 상기 평탄부(46c1)는 상기 록킹 구멍(46a)에 인접하는 부분으로서, 상기 제 1 축선(L1)과 직교하는 평면이며, 상기 경사부(46c2)는 상기 평탄부(46c1)로부터 상기 돌출 가장자리(46b)에 이르기까지의 부분으로서, 내주측으로부터 외주측을 향해서 점차로 복귀 피스톤(34)에 가까워지는 방향으로 경사지는 면이다.

[0053] 상기 제 1 타입의 록 부재(46)의 경우, 그 록 부재(46)가 록 위치로 변위하기 위해서는, 도 8에 나타내는 바와 같이 상기 록 부재(46)의 구께(t)를 복귀 피스톤(34)의 록킹부(34a)의 끝면(34c)과 커버(40)의 상면 사이의 간격(d)보다 작게 할 필요가 있다. 이 때문에, 상기 록 부재(46)가 상기 복귀 피스톤(34)에 록킹하여 복귀기구(5)를 원점 위치에 록했을 때, 상기 복귀 피스톤(34)은 상기 간격(d)과 두께(t)의 차분만큼 후퇴하는 것이 가능하고, 따라서 제 2 보디(3)도 상기 차분만큼 변위할 수 있다.

[0054] 이것에 대하여, 도 9에 나타내는 제 2 타입의 록 부재(46)의 경우는, 상기 경사면(46c2)을 피스톤의 록킹부(34a)의 끝면(34c)에 접촉시킴으로써 상기 피스톤의 움직임을 거의 완전히 제한할 수 있기 때문에, 제 2 보디(3)의 변위도 거의 완전히 제한할 수 있다.

[0055] 도 10에는 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 제 1 사용예가 나타내어져 있다. 이 제 1 사용예는, 조립 로봇에 의한 제품의 자동 조립공정에 있어서 제 1 워크(W1)와 제 2 워크(W2)를 상호로 결합하는 예이다. 이 경우, 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 제 1 보디(2)에 상기 조립 로봇의 로봇 핸드(70)가 연결되고, 제 2 보디(3)에 워크 파지 장치(71)가 부착된다. 그리고, 격납부에 있었던 상기 제 1 워크(W1)가 상기 원크 파지 장치(71)에 파지되어 제 2 워크(W2)의 위치까지 반송된 후, 상기 제 2 워크에 형성된 삽입구멍(72) 내에 삽입된다.

[0056] 상기 제 1 워크(W1)의 반송시에, 도 6에 나타내는 바와 같이, 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 복귀 포트(37)는 급기 상태로 되고, 상기 록 해제 포트(50)는 배기 상태로 됨으로써, 상기 제 2 보디(3)는 상기 록 부재(46)가 복귀 피스톤(34)에 록킹함으로써 원점 위치에 록된다. 이 때문에, 상기 제 1 워크(W1)는 위치 어긋남 등을 발생시키지 않고 안정적으로 반송된다.

[0057] 상기 제 1 워크(W1)가 제 2 워크(W2)의 위까지 반송되면, 상기 복귀 포트(37)가 배기 상태로 됨과 아울러 상기 록 해제 포트(50)가 급기 상태로 된다. 이것에 의해, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 록 부재(46)가 비록 위치로 변위하기 때문에 상기 복귀기구(5)의 복귀 피스톤(34)에는 복귀 스프링(35)의 스프링력만이 작용하는 상태로 되고, 그 결과, 상기 컴플라이언스 유닛(1)은 자유도를 갖는 상태, 즉 상기 제 2 보디(3)는 원점 위치에 있

지만 제 1 보디(2)에 대하여 변위 가능한 상태로 되고, 이 상태에서 상기 제 1 워크(W1)의 삽입구멍(72)으로의 삽입이 행해진다.

[0058] 이 때, 상기 제 1 워크(W1)와 삽입구멍(72) 사이에 정렬 불량이 있으면, 도 10에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 워크(W1)의 경사면(73)이 삽입구멍(72)의 구멍 가장자리에 접촉함으로써 상기 제 1 워크(W1)에 화살표 X방향의 힘이 작용하고, 이 힘으로 상기 제 2 보디(3)는 도 5에 나타내는 바와 같이 변위하기 때문에 상기 정렬 불량이 흡수되고, 상기 제 1 워크(W1)는 상기 삽입구멍(72) 내에 삽입된다.

[0059] 상기 제 1 워크(W1)의 삽입이 종료되어 상기 워크 파지 장치(71)가 상기 제 1 워크(W1)를 해방하면, 상기 복귀 포트(37)가 다시 급기 상태로 됨으로써 컴플라이언스 유닛(1)은 도 2에 나타내는 바와 같이 원점 위치로 복귀한 상태로 된다. 이 때, 상기 록 해제 포트(50)를 배기 상태로 함으로써 상기 제 2 보디(3)를 원점 위치에 록하는 것도 가능하다. 그리고, 새로운 제 1 워크(W1)를 파지하여 같은 동작을 반복한다.

[0060] 여기서, 상기 제 1 워크(W1)를 반송하고 있는 동안에 상기 복귀기구(5)에 공급되고 있던 에어가 예측하지 못한 원인에 의해서 차단된 경우, 상기 복귀 피스톤(34)에 작용하고 있던 에어에 의한 추력도 소멸한다. 이 때문에, 공지의 컴플라이언스 유닛의 경우는 상기 제 1 보디(2)와 제 2 보디(3)의 구속이 해제되어서 자유도를 갖는 상태로 되고, 상기 제 2 보디(3)가 변위함으로써 상기 제 1 워크(W1)의 위치 어긋남이 발생하여 상기 제 1 워크(W1)가 주변기기와 접촉하거나 해서 파손될 우려가 있었다.

[0061] 그러나, 본 발명의 컴플라이언스 유닛(1)에 있어서는, 상기 록 부재(46)에 의해서 제 2 보디(3)가 원점 위치에 록되어 있기 때문에, 그 상태에서 에어가 차단되어도 상기 제 2 보디(3)의 변위에 의한 제 1 워크(W1)의 위치 어긋남이 발생하는 일은 없다.

[0062] 도 11은 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 제 2 사용예가 나타내어져 있다. 이 제 2 사용예는 용접이나 도장, 절단 등의 가공을 실시해야 할 워크(W)를 가공 테이블(75) 상의 정위치에 세팅할 때에, 컴플라이언스 유닛(1)에 부착한 위치결정 핀(76)을 상기 워크(W)의 위치결정 구멍(77) 내에 감합시킴으로서 상기 워크(W)의 위치결정을 행하는 예이다. 이 경우, 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 제 1 보디(2)는 상기 가공 테이블(75) 측에 부착되고, 제 2 보디(3)에 상기 위치결정 핀(76)이 부착된다.

[0063] 이 위치결정을 행할 때, 상기 컴플라이언스 유닛(1)의 복귀 포트(37)는 배기 상태로 되고, 상기 록 해제 포트(50)는 급기 상태로 된다.

[0064] 이 상태에서 상기 워크(W)가 반송 장치의 챔버 부재(78)에 의해 상기 가공 테이블(75)의 상방까지 반송되고, 상기 위치결정 구멍(77) 내에 위치결정 핀(76)이 감합하는 상태로 셋팅되지만, 이 때, 상기 위치결정 구멍(77)과 위치결정 핀(76)의 사이에 정렬 불량이 있으면 상기 위치결정 핀(76)의 경사면(76a)이 위치결정 구멍(77)의 구멍 가장자리에 접촉함으로써 상기 위치결정 핀(76)에 화살표 X방향의 힘이 작용하기 때문에, 이 힘으로 상기 제 2 보디(3)가 도 5에 나타내는 바와 같이 변위하여 상기 정렬 불량이 흡수된다.

[0065] 계속해서, 상기 복귀 포트(37)가 급기 상태로 됨으로써 상기 제 2 보디(3)는 도 2에 나타내는 바와 같이 원점 위치에 복귀한다. 그것에 따라서 상기 워크(W)도 상기 위치결정 핀(76)에 인장되어서 정위치까지 이동하고, 이 정위치에 있어서 상기 위치결정 핀(76)에 의해 위치결정된 상태에서 소정의 가공이 실시된다. 이 때, 상기 록 해제 포트(50)를 배기 상태로 함으로써 상기 제 2 보디(3)는 록 부재(46)에 의해서 원점 위치에 록된다.

[0066] 가공이 종료된 상기 워크(W)는 상기 반송 장치(78)에 의해서 가공 테이블(75)로부터 인출되지만, 이 때, 상기 록 해제 포트(50)를 급기 상태로 함으로써 상기 록 부재(46)를 비록 위치에 변위시킴과 아울러 상기 복귀 포트(37)를 배기 상태로 스위칭하여 상기 제 2 보디(3), 즉 위치결정 핀(76)에 자유도를 갖게 함으로써, 상기 위치결정 핀(76)과 워크 사이에 뒤틀림이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0067] 또한, 상기 워크(W)의 가공시에 상기 복귀기구(5)에 공급되고 있던 에어가 예측하지 못한 원인에 의해서 차단되어도, 상기 제 2 보디(3)는 원점 위치에 록되어 있기 때문에 상기 제 2 보디(3), 즉 위치결정 핀(76)이 변위하여 워크(W)가 위치 어긋나는 문제는 발생하지 않는다.

## 부호의 설명

[0068] 1 : 컴플라이언스 유닛

2 : 제 1 보디

3 : 제 2 보디

5 : 복귀기구

6 : 롤기구

30 : 볼

32 : 원추구멍

34 : 복귀 피스톤

34a : 롤킹부

34b : 본체부

34c : 끝면

35 : 복귀 스프링

36 : 복귀 압력실

37 : 복기 포트

46, 46A : 롤 부재

46a : 롤킹 구멍

47 : 롤 스프링

48 : 롤 해제 피스톤

49 : 롤 해제 압력실

50 : 롤 해제 포트

62 : 조작부

63 : 오목부

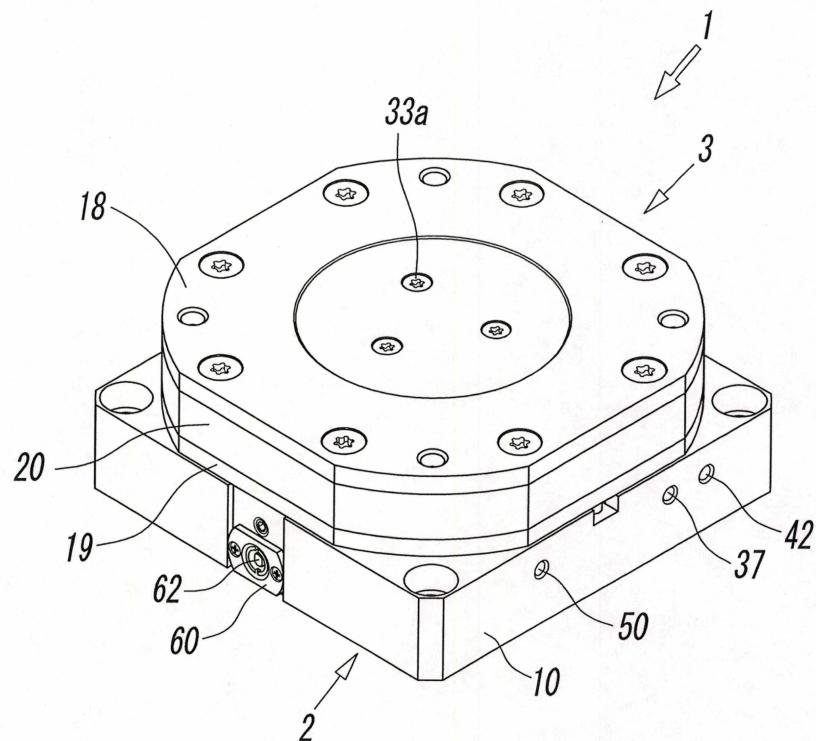
L1 : 제 1 축선

L2 : 제 2 축선

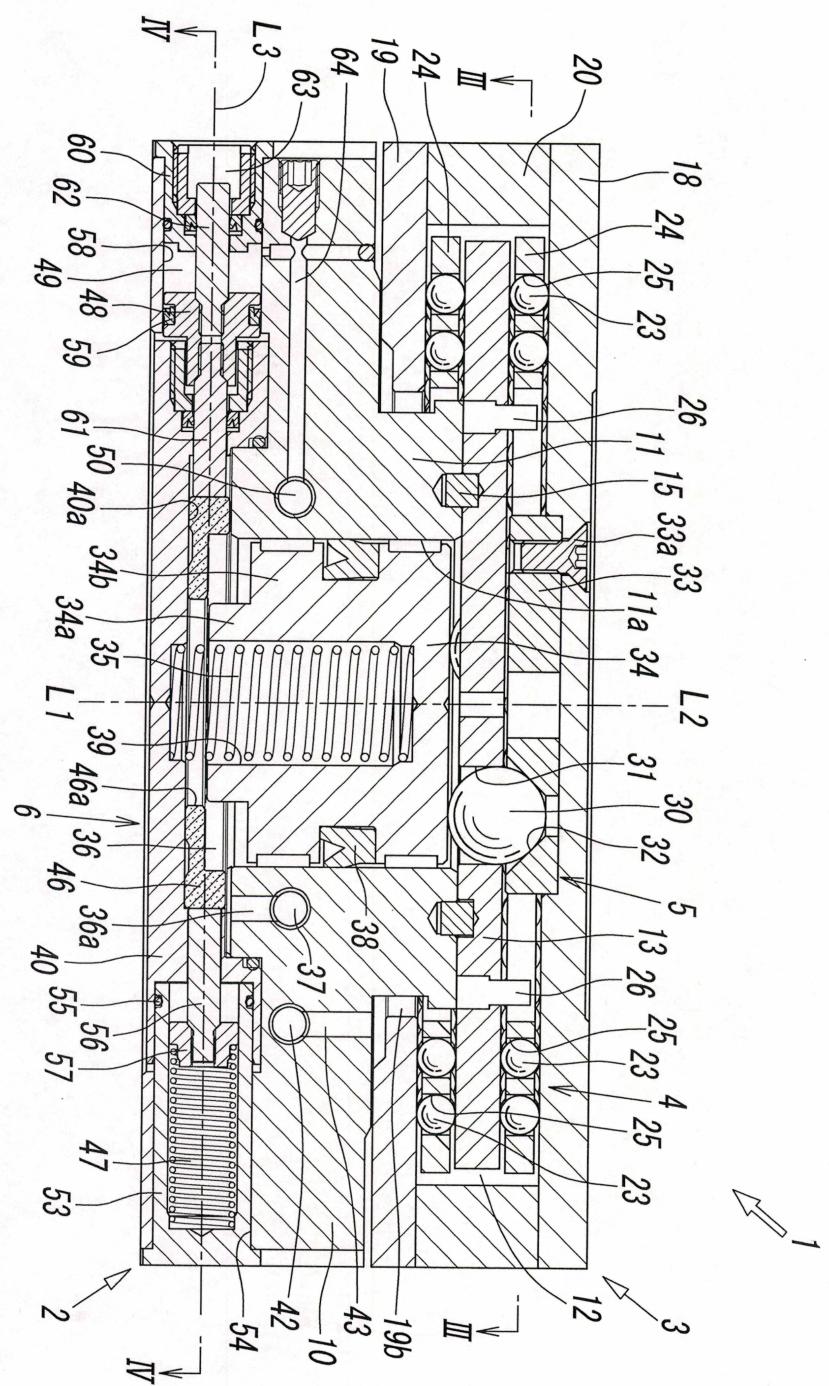
L3 : 제 3 축선

도면

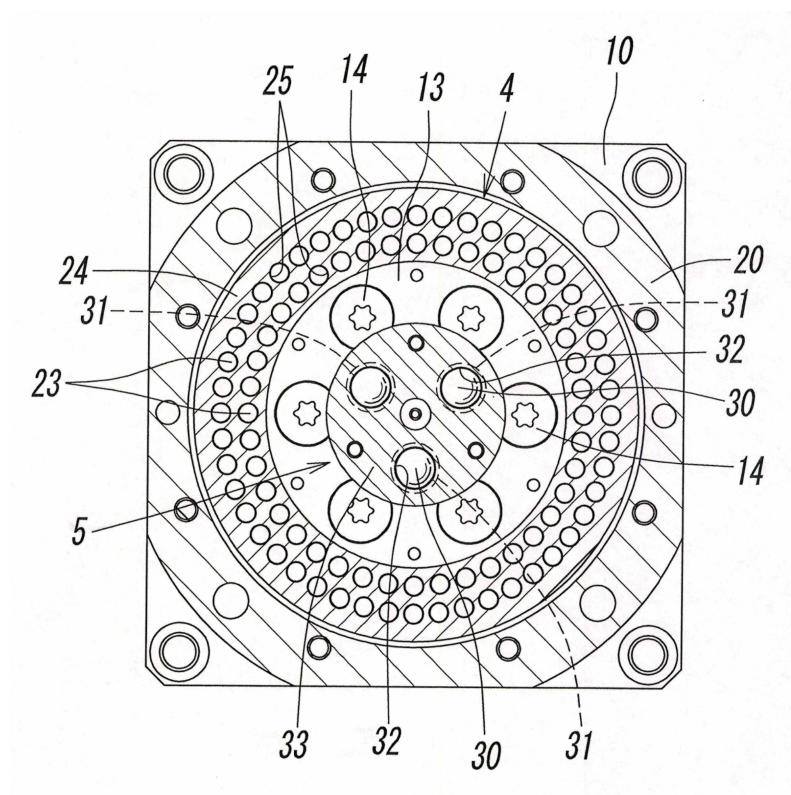
도면1



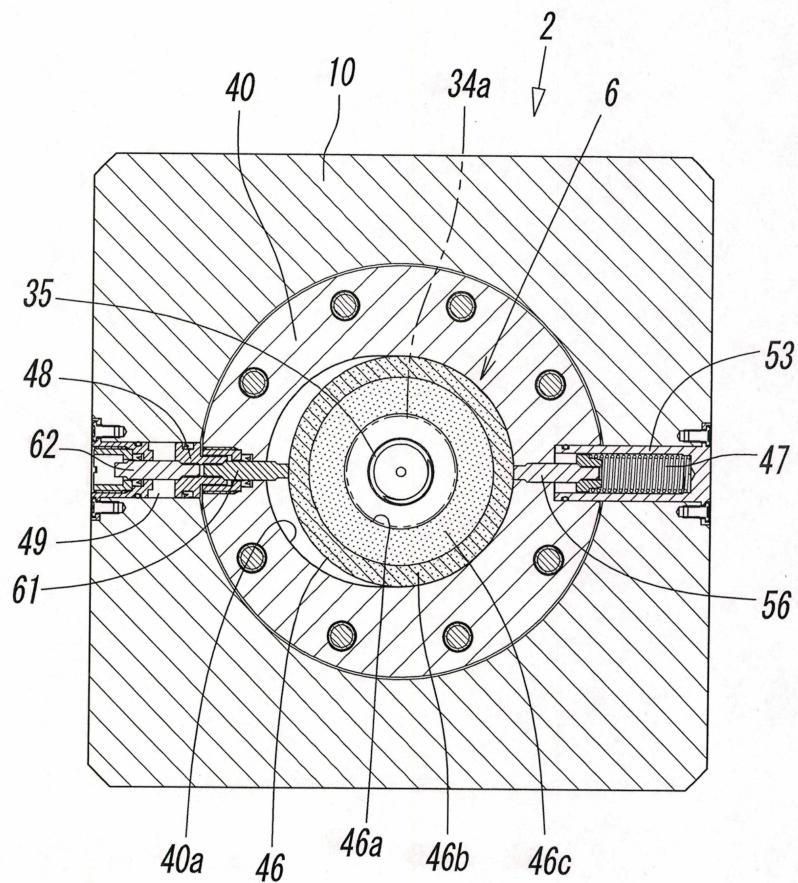
## 도면2



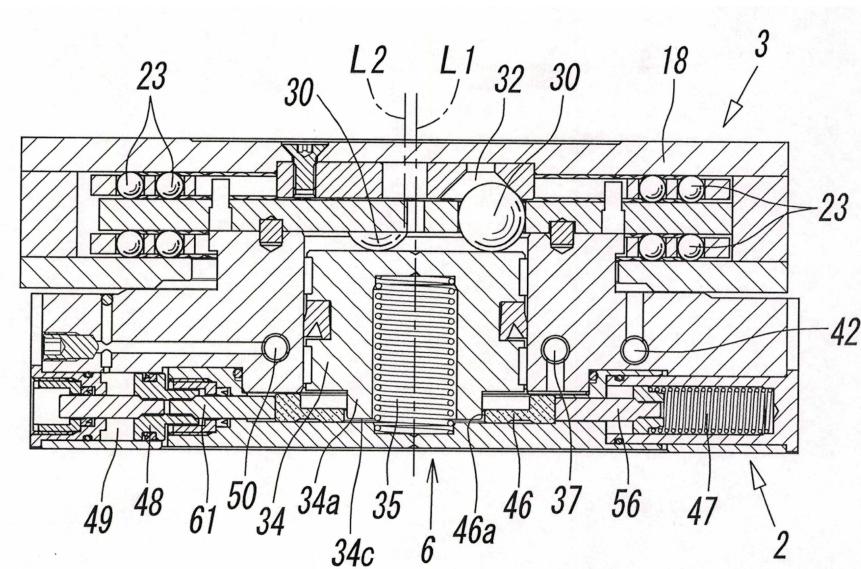
도면3



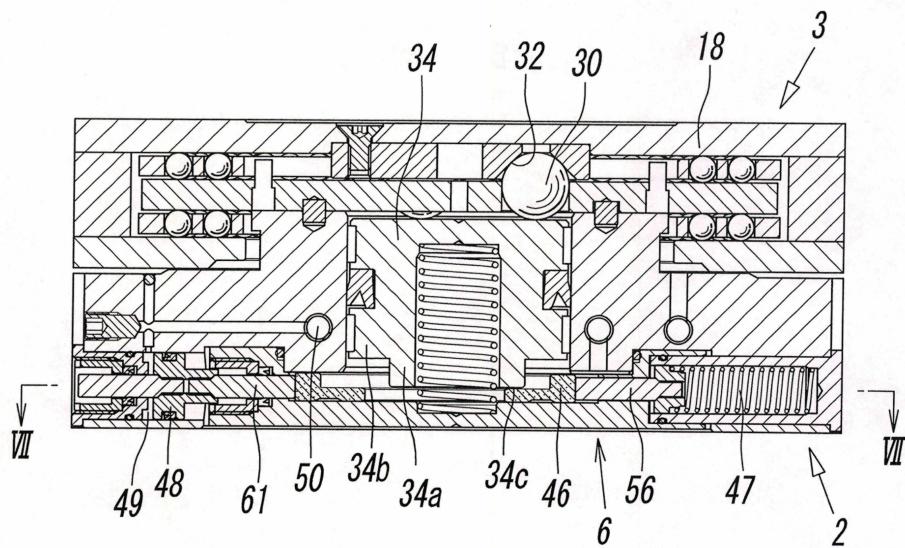
도면4



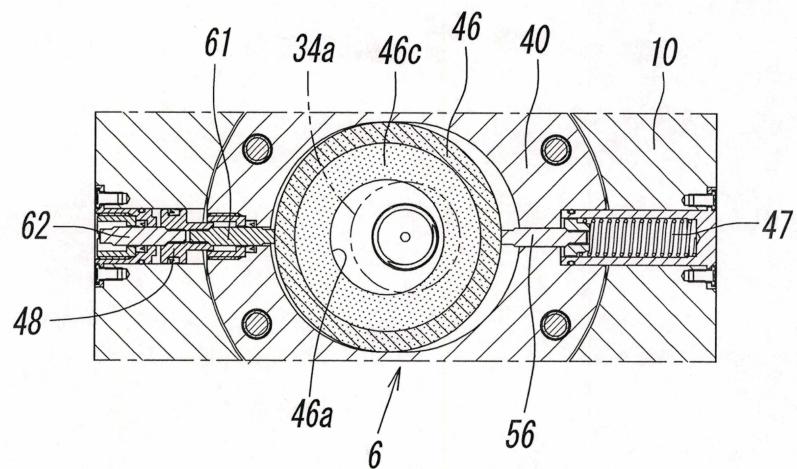
도면5



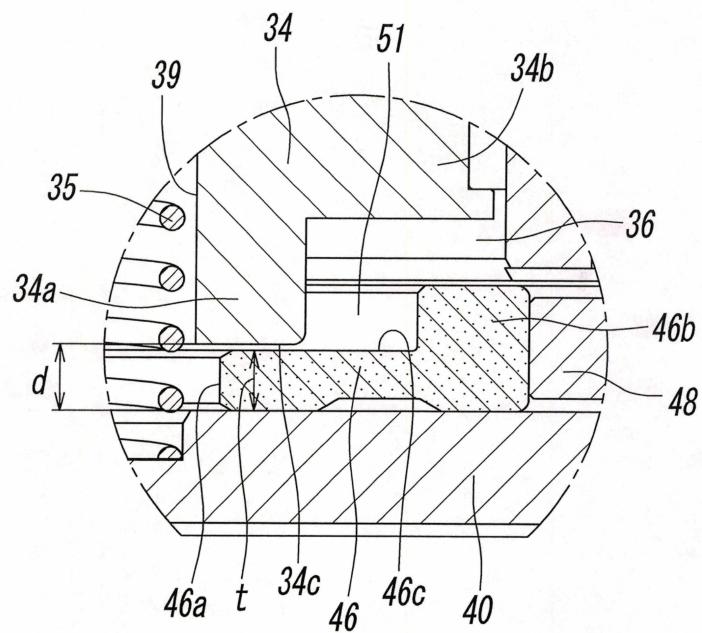
도면6



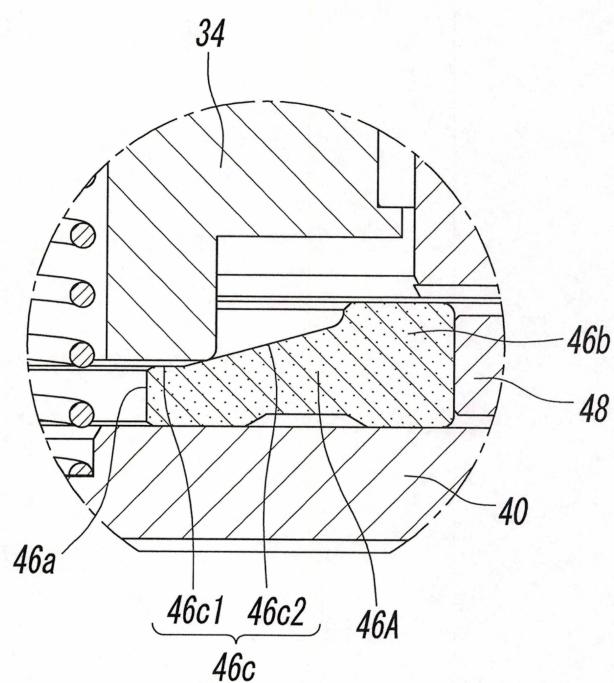
도면7



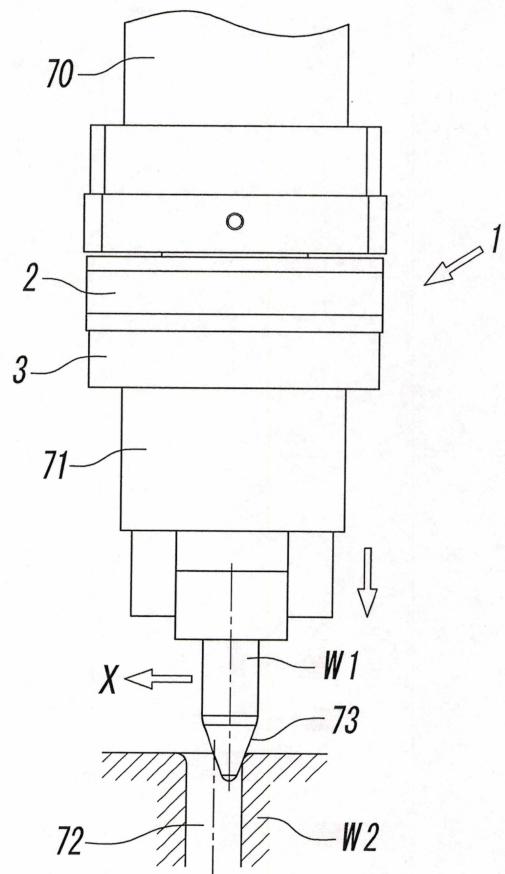
도면8



도면9



도면10



도면11

