



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0098616  
(43) 공개일자 2011년09월01일

(51) Int. Cl.

*F16F 9/34* (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0011501

(22) 출원일자 2011년02월09일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-042473 2010년02월26일 일본(JP)

(71) 출원인

히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤

일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반치

(72) 발명자

마에다 아츠시

일본 가나가와켄 아야세시 코조노 1116반치 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 10 항

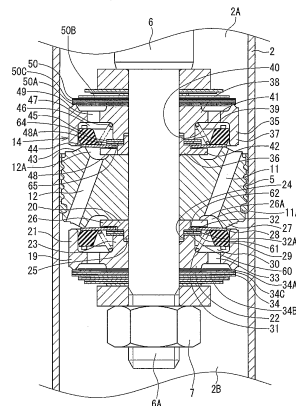
(54) 완충기

(57) 요약

본 발명은 완충기에 있어서, 감쇠력 특성의 설정 자유도를 높여 원하는 감쇠력 특성을 얻는 것을 목적으로 한다.

오일액이 봉입된 실린더(2)에 피스톤 로드(6)가 연결된 피스톤(5)을 끼워 장착한다. 피스톤(5)의 미끄럼 이동에 의해 신장측 및 수축측 통로(11, 12)에 생기는 오일액의 흐름을 신장측 및 수축측 감쇠력 발생 기구(13, 14)에 의해 제어하여 감쇠력을 발생시킨다. 신장측 및 수축측 감쇠력 발생 기구(13, 14)에서는, 배압 도입 통로(32, 48)로부터 배압실(30, 46)에 오일액을 도입하고, 그 내압으로 릴리프 밸브(28, 44)의 개방을 제어한다. 릴리프 밸브(34, 50)의 내주부를 지지 부재(61, 64)로 배면측으로부터 지지하여 표면측에 간극을 형성한다. 릴리프 밸브(28, 44)는, 개방시에, 지지 부재(61, 64)를 지점으로 하여 내주 가장자리가 간극을 이동시키고, 단면 형상이 거의 변화하지 않기 때문에, 그 휨 강성이 개방 특성에 부여하는 영향이 작다. 그 결과, 감쇠력 특성의 설정 자유도를 높일 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

작동 유체가 봉입된 실린더와,  
 상기 실린더 안에 미끄럼 이동할 수 있게 삽입된 피스톤과,  
 상기 피스톤에 연결되고, 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와,  
 상기 피스톤의 이동에 의해 작동 유체의 흐름이 생기는 통로와,  
 상기 통로의 작동 유체의 흐름을 규제하는 릴리프 밸브와,  
 상기 릴리프 밸브의 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과,  
 상기 배압실에 상기 작동 유체를 도입하는 배압 도입 통로  
 를 포함한 완충기에 있어서,  
 상기 릴리프 밸브는, 표면측의 외주부(外周部)가 밸브 시트에 분리나 착좌되어 개폐되는 환상의 디스크 밸브이  
 고, 배면측에 상기 배압실이 배치되며, 내주부가 배면측으로부터 지지 부재에 의해 지지되고 표면측에는 간극이  
 형성되고, 개방시에는, 상기 지지 부재를 지점으로 하여 내주 가장자리부가 상기 간극을 이동시키는 것을 특징  
 으로 하는 완충기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 릴리프 밸브에는, 배면측의 외주부에 상기 배압실을 시일하는 탄성 시일 부재가 일체로  
 고착되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 지지 부재에 상기 배압 도입 통로가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 지지 부재에 상기 배압 도입 통로가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 릴리프 밸브의 배면측에, 상기 릴리프 밸브를 폐쇄 방향으로 압박하는 스프링 수단이 설  
 치되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 릴리프 밸브의 배면측에, 상기 릴리프 밸브를 폐쇄 방향으로 압박하는 스프링 수단이 설  
 치되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 배압실을 형성하는 바닥이 있는 원통형의 밸브 부재를 포함하고, 상기 밸브 부재에 상기  
 릴리프 밸브 및 상기 지지 부재를 내장하여 서브어셈블리로 하는 유지 부재가 부착되어 있는 것을 특징으로 하  
 는 완충기.

### 청구항 8

제2항에 있어서, 상기 배압실을 형성하는 바닥이 있는 원통형의 밸브 부재를 포함하고, 상기 밸브 부재에 상기  
 릴리프 밸브 및 상기 지지 부재를 내장하여 서브어셈블리로 하는 유지 부재가 부착되어 있는 것을 특징으로 하  
 는 완충기.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 배압실에는, 상기 배압실의 압력에 의해 밸브 개방되어 하류측 실로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브를 설치하는 것을 특징으로 하는 완충기.

#### 청구항 10

제2항에 있어서, 상기 배압실에는, 상기 배압실의 압력에 의해 밸브 개방되어 하류측 실로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브를 설치하는 것을 특징으로 하는 완충기.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 피스톤 로드와 스트로크에 대하여 작동 유체의 흐름을 제어함으로써 감쇠력을 발생시키는 유압 완충기 등의 완충기에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 예컨대 차량의 서스펜션 장치에 장착되는 유압 완충기에서는, 승차감이나 조종 안정성을 향상시키기 위해 최적의 감쇠력 특성을 갖는 것이 요구되고 있다. 이 종류의 유압 완충기에서는, 일반적으로 피스톤 로드와 스트로크에 수반되는 실린더 안의 피스톤의 미끄럼 이동에 의해 생기는 작동 유체의 흐름을 오리피스, 디스크 밸브 등으로 이루어지는 감쇠력 발생 기구에 의해 제어하여 감쇠력을 발생시키고, 오리피스의 유로 면적, 디스크 밸브의 개방 특성 등에 의해 감쇠력 특성을 조정한다.

[0003] 또한, 특허문헌 1에 기재된 유압 완충기에서는, 디스크 밸브의 배면측에 배압실 및 이 배압실의 압력을 하류측에 릴리프하는 메인 밸브를 구비하고, 작동 유체의 일부를 배압실에 도입하여, 배압실의 내압을 디스크 밸브의 폐쇄 방향으로 작용시킴으로써, 디스크 밸브의 개방 압력을 조정하도록 하고 있다. 이것에 의해, 감쇠력 특성의 설정 자유도를 높이고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2006-10069호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 감쇠력 특성의 설정 자유도를 높여 원하는 감쇠력 특성이 얻어지도록 한 완충기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 작동 유체가 봉입된 실린더와, 상기 실린더 안에 미끄럼 이동할 수 있게 삽입된 피스톤과, 상기 피스톤에 연결되고 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와, 상기 피스톤의 이동에 의해 작동 유체의 흐름이 생기는 통로와, 상기 통로의 작동 유체의 흐름을 제어하는 릴리프 밸브와, 상기 릴리프 밸브의 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과, 상기 배압실에 상기 작동 유체를 도입하는 배압 도입 통로를 구비한 완충기에 있어서, 상기 릴리프 밸브는, 표면측의 외주부(外周部)가 밸브 시트에 분리나 착좌되어 개폐하는 환상의 디스크 밸브이고, 배면측에 상기 배압실이 배치되며, 내주부가 배면측으로부터 지지 부재에 의해 지지되어 표면측에는 간극이 형성되고, 밸브 개방시에는, 상기 지지 부재를 지점으로 하여 내주 가장자리부가 상기 간극을 이동시키는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 완충기에 의하면, 감쇠력 특성의 설정 자유도를 높여 원하는 감쇠력 특성을 얻을 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 주요부를 확대하여 도시하는 종단면도.  
 도 2는 도 1에 도시하는 완충기의 종단면도.  
 도 3은 도 1에 도시하는 완충기의 신장측 감쇠력 발생 기구를 확대하여 도시하는 종단면도.  
 도 4는 도 1에 도시하는 완충기에 있어서, 신장측의 감쇠력 발생 기구의 메인 밸브가 개방된 상태를 도시하는 종단면도.  
 도 5는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 완충기의 주요부를 확대하여 도시하는 종단면도.  
 도 6은 도 1에 도시하는 완충기의 감쇠력 특성을 도시하는 그래프도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 상세히 설명한다. 본 발명의 제1 실시형태에 대해서, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 본 실시형태에 따른 완충기(1)는, 소위 복통(複筒, double-tube)식의 유압 완충기로서, 실린더(2)의 외주에 외부통(3)이 설치되고, 실린더(2)와 외부통(3) 사이에 환상의 리저버(4)가 형성된 이중 통 구조로 되어 있다. 실린더(2) 안에는, 피스톤(5)이 미끄럼 이동할 수 있게 삽입되고, 이 피스톤(5)에 의해 실린더(2) 안이 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B)의 2실로 구획되어 있다. 피스톤(5)에는, 피스톤 로드(6)의 일단의 소직경부(6A)가 너트(7)에 의해 연결되어 있고, 피스톤 로드(6)의 타단측은, 실린더(2) 및 외부통(3)의 상단부에 설치된 로드 가이드(8) 및 오일 시일(9)을 미끄럼 이동할 수 있고 액밀(液密)적으로 관통하여 외부로 연장되어 있다. 실린더(2)의 하단부에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 구획하는 베이스 밸브(10)가 설치되어 있고, 실린더(2) 안에는, 작동 유체로서 오일액이 봉입되며, 리저버(4) 안에는, 오일액 및 가스가 봉입되어 있다.
- [0010] 피스톤(5)에는, 실린더 상부실 및 하부실(2A, 2B) 사이를 연통하는, 본 발명의 통로로서의 신장측 통로(11) 및 수축측 통로(12)가 형성되어 있다. 또한, 피스톤(5)에는, 피스톤 로드(6)의 신장 스트로크(stroke)시에 신장측 통로(11)의 상류측 실이 되는 실린더 상부실(2A)측으로부터 하류측 실이 되는 실린더 하부실(2B)측으로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 신장측 감쇠력 발생 기구(13), 및 피스톤 로드(6)의 수축 스트로크시에 수축측 통로(12)의 상류측 실이 되는 실린더 하부실(2B)측으로부터 하류측 실이 되는 실린더 상부실(2A)측으로의 오일액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 수축측 감쇠력 발생 기구(14)가 설치되어 있다.
- [0011] 베이스 밸브(10)에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 연통시키는 신장측 통로(15) 및 수축측 통로(16)가 형성되어 있다. 신장측 통로(15)에는, 리저버(4)측으로부터 실린더 하부실(2B)측으로의 작동 유체의 흐름만을 허용하는 역지 밸브(17)가 설치되고, 수축측 통로(16)에는, 실린더 하부실(2B)측으로부터 리저버(4)측으로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 수축측 디스크 밸브(18)가 설치되어 있다.
- [0012] 신장측 감쇠력 발생 기구(13)에 대해서 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 피스톤(5)의 실린더 하부실(2B)측의 단부에, 밸브 부재(19)가 배치되고, 밸브 부재(19)에는, 유지 부재(20)가 부착되어 있다. 밸브 부재(19)는 원통부(21) 및 바닥부(22)를 갖는 바닥이 있는 원통형으로, 바닥부(22)의 내측에 원통부(21)와 동심으로 소직경의 원통형의 부착부(23)가 세워져 설치되어 있다. 부착부(23)의 선단부에는, 내측에 직경 확장부(24)가 형성되어 있다. 유지 부재(20)는, 원통부(25)의 일단부에 외측 플랜지부(26)를 갖는 볼록 형상으로, 원통부(25)를 밸브 부재(19)의 부착부(23)의 직경 확장부(24) 안에 끼워 맞추고, 압입하여 밸브 부재(19)에 부착되어 있다. 그리고, 밸브 부재(19) 및 밸브 부재(19)에 부착된 유지 부재(20)는, 이들의 부착부(23) 및 원통부(25)에 피스톤 로드(6)의 소직경부(6A)가 삽입되어, 소직경부(6A)의 선단부에 비틀어 넣은 너트(7)의 체결에 의해, 유지 부재(20)가 피스톤(5)의 단부면에 접촉된 상태로 피스톤(5)에 고정되어 있다. 유지 부재(20)의 외측 플랜지부(26)의 외주부에는, 둘레 방향으로 하나 또는 복수의 노치(26A)가 형성되어 있다.
- [0013] 유지 부재(20)의 원통부(25)의 기초부에는, 원통부(25)보다 대직경의 단부(60)가 형성되어 있다. 원통부(25)에는, 환상의 지지 부재(61)가 외측에서 끼워지고, 지지 부재(61)는, 원통부(25)를 밸브 부재(19)의 직경 확장부(24)에 압입함으로써, 원통부(25)의 선단부와 단부(60) 사이에서 협지되어 있다. 본 실시형태에서는, 지지 부재(61)는, 3개의 환상의 디스크[61A, 61B, 61C(도 3참조)]를 적층한 것이고, 원통부(25)에 의해 센터링되며, 단부(60)와 부착부(23) 사이에서 협지되어 일체화되어 있다. 이것에 의해, 유지 부재(20)의 외측 플랜지부(26)와 지지 부재(61) 사이에, 정해진 홈 폭(축방향 길이)을 갖는 외주 홈인 지지홈(62)이 형성되어 있다.

- [0014] 피스톤(5)의 실린더 하부실(2B)측의 단부면에는, 외주측에 밸브 시트가 되는 환상의 시트부(27)가 돌출되어 있고, 시트부(27)의 내측에 신장측 통로(11)가 개구되어 있다. 시트부(27)의 돌출 높이는, 피스톤(5)에 고정된 유지 부재(20)의 외측 플랜지부(26)의 두께보다 크고, 외측 플랜지부(26)보다 돌출되어 있다. 시트부(27)에는, 환상의 디스크 밸브인 릴리프 밸브(28)의 표면측의 외주부가 착좌되어 있다. 릴리프 밸브(28)의 배면측의 외주부에는, 환상의 탄성 시일 부재(29)가 고착되고, 탄성 시일 부재(29)의 외주부가 밸브 부재(19)의 원통부(21)의 내주면에, 미끄럼 이동할 수 있고 액밀적으로 접촉하여, 밸브 부재(19)의 내부에 배압실(30)을 형성하고 있다.
- [0015] 릴리프 밸브(28)의 내주부는, 유지 부재(20)의 외측 플랜지부(26)와 지지 부재(61) 사이에 형성된 지지홈(62)에 삽입되어 있다. 지지홈(62)의 홈 폭은, 릴리프 밸브(28)의 판 두께보다 크고, 릴리프 밸브(28)는, 지지홈(62) 안에서 지지 부재(61)측에 액밀적으로 압박된 상태로 지지되며, 유지 부재(20)의 외측 플랜지부(26)와의 사이에 간극(C)(도 3 참조)이 형성되어 있다. 릴리프 밸브(28)와 밸브 부재(19)의 바닥부(22)와의 사이에는, 테이퍼형의 압축 코일 스프링으로 이루어지는 스프링 수단인 밸브 스프링(31)이 개재되어 있고, 밸브 스프링(31)의 스프링력에 의해 릴리프 밸브(28)를 폐쇄 방향으로 압박하고 있다. 또한, 밸브 스프링(31)의 스프링력은 릴리프 밸브(28)의 탄성 시일 부재(29)와 밸브 부재(19)의 원통부(21) 사이의 마찰력, 릴리프 밸브(28)의 개방 특성 등을 고려하여, 릴리프 밸브(28)가 시트부(27)에 확실하게 착좌하도록 설정된다.
- [0016] 지지 부재(61)에는, 시트부(27)의 내주측의 환상 공간인 포트실(11A)[신장측 통로(11)에 연통함]과 배압실(30)을 접속하는 배압 도입 통로(32)가 형성되고, 이 배압 도입 통로에는, 항상 일정한 유로 면적을 갖는 배압 도입 오리피스(32A)가 형성되어 있다. 여기서, 항상 일정한 유로 면적이란, 릴리프 밸브(28)의 개폐, 즉 시트부(27)에 대한 분리나 착좌에 관계없이 유로 면적이 일정한 것을 말한다. 본 실시형태에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 배압 도입 통로(32)는, 지지 부재(61)를 구성하는 디스크(61A)의 직경 방향 중간부에 형성된 구멍(32B)(원형 구멍, 긴 구멍 등, 적절한 형상으로 할 수 있음)과, 구멍(32B)에 연통하도록 디스크(61B)의 외주부에 형성된 노치인 배압 도입 오리피스(32A)로 이루어지고, 지지홈(62) 및 노치(26A)를 통해 포트실(11A)에 연통되어 있다.
- [0017] 릴리프 밸브(28)는, 신장측 통로(11)에 연통하는 포트실(11A)의 압력을 받아, 도 4에 도시하는 바와 같이, 지지 부재(61)의 외주 가장자리부를 지점으로 하여 휘어 시트부(27)로부터 분리됨으로써 개방되어, 포트실(11A)을 실린더 하부실(2B)에 직접 연통한다. 이 때, 배압실(30)의 내압 및 밸브 스프링(31)의 스프링력이 릴리프 밸브(28)의 폐쇄 방향으로 작용한다. 또한, 릴리프 밸브(28)는 개방시에, 도 4에 도시하는 바와 같이, 그 내주 가장자리부가 지지 부재(61)의 외주 가장자리부를 지점으로 하여 간극(C)을 이동함으로써, 그 단면 형상이 거의 변화하지 않기 때문에, 밸브 개방에 대한 휨 강성에 의한 영향이 작고, 밸브 개방 특성은, 주로 배압실(30)의 내압 및 밸브 스프링(31)의 스프링력에 의존한다.
- [0018] 밸브 부재(19)의 바닥부(22)에는, 배압실(30)과 실린더 하부실(2B)을 연통시키기 위한 통로(33)가 형성되고, 바닥부(22)의 외측에는, 통로(33)를 개폐하는 감쇠 밸브(34)가 설치되어 있다. 감쇠 밸브(34)는, 상시 폐쇄된 디스크 밸브이고, 배압실(30)의 내압에 의해 개방하여, 그 개방도에 의해 배압실(30)과 실린더 하부실(2B) 사이의 유로 면적을 조정한다. 감쇠 밸브(34)에는, 배압실(30)과 실린더 하부실(2B) 사이를 항상 연통하는 하류측 오리피스(34A)가 형성되어 있다. 하류측 오리피스(34A)의 유로 면적은 배압 도입 오리피스(32A)의 유로 면적보다 작아져 있다.
- [0019] 또한, 감쇠 밸브(34)에는, 실린더 하부실(2B)측으로부터 배압실(30)측으로의 오일액의 흐름만을 허용하는 배압용 역지 밸브(34B)가 설치되어 있고, 배압용 역지 밸브(34B)의 유로 면적은, 배압용 오리피스(34C)에 의해 일정하게 규제되어 있다. 감쇠 밸브(34)는, 복수 적층된 디스크에 의해 구성되어 있고, 하류측 오리피스(34A), 배압용 역지 밸브(34B) 및 배압용 오리피스(34C)는, 감쇠 밸브(34)를 구성하는 디스크에 통로가 되는 노치, 구멍 등을 형성하는 것에 의해 형성되어 있다.
- [0020] 다음에, 수축측 감쇠력 발생 기구(14)에 대해서 주로 도 1을 참조하여 설명한다. 수축측 감쇠력 발생 기구(14)의 구조는, 전술한 신장측 감쇠력 발생 기구(13)와 마찬가지로, 피스톤(5)의 실린더 상부실(2A)측 단부에, 밸브 부재(35)가 배치되고, 밸브 부재(35)에는, 유지 부재(36)가 부착되어 있다. 밸브 부재(35)는 원통부(37) 및 바닥부(38)를 갖는 바닥이 있는 원통형으로, 바닥부(38)에 부착부(39)가 세워져 설치되어 있다. 부착부(39)의 선단부에는, 내주측에 직경 확장부(40)가 형성되어 있다. 유지 부재(36)는, 원통부(41)의 일단부에 외측 플랜지부(42)를 갖는 볼록 형상으로, 원통부(41)를 밸브 부재(35)의 부착부(39)의 직경 확장부(40) 안에 끼워 맞추고, 압입하여 밸브 부재(35)에 부착되어 있다. 그리고 밸브 부재(35) 및 유지 부재(36)는, 부착부(39) 및 원통부(41)에 피스톤 로드(6)의 소직경부(6A)가 삽입되어, 너트(7)의 체결에 의해, 유지 부재(36)가 피스톤(5)의 단부



면에 접촉한 상태로 피스톤(5)에 고정되어 있다. 유지 부재(36)의 외측 플랜지부(42)의 외주부에는, 둘레 방향으로 하나 또는 복수의 노치(42A)가 형성되어 있다.

[0021] 유지 부재(36)의 원통부(41)의 기초부에는, 원통부(41)보다 대직경의 단부(63)가 형성되어 있다. 원통부(41)에는, 환상의 지지 부재(64)가 외측에서 끼워지고, 지지 부재(64)는 원통부(41)를 밸브 부재(35)의 직경 확장부(40)에 압입함으로써, 원통부(41)와 단부(63) 사이에서 협지되어 있다. 본 실시형태에서는, 전술한 신장축 감쇠력 발생 기구(13)와 같이, 지지 부재(64)는 3개의 환상의 디스크를 적층한 것이고, 원통부(41)와 단부(63)와 부착부(39) 사이에서 협지되어 일체화되어 있다. 이것에 의해, 유지 부재(36)의 외측 플랜지부(42)와 지지 부재(64) 사이에, 정해진 홈 폭(축방향 길이)을 갖는 외주 홈인 지지홈(65)이 형성되어 있다.

[0022] 피스톤(5)의 실린더 상부실(2A)측의 단부면에는, 외주측에 밸브 시트가 되는 환상의 시트부(43)가 돌출되어 있다. 시트부(43)의 돌출 높이는, 피스톤(5)에 고정된 유지 부재(36)의 외측 플랜지부(42)의 두께보다 크고, 외측 플랜지부(42)보다 돌출되어 있다. 시트부(43)의 내측에 수축축 통로(12)가 개구되어 있다. 시트부(43)에는, 환상의 디스크 밸브인 릴리프 밸브(44)의 표면측의 외주부가 착좌되어 있다. 릴리프 밸브(44)의 배면측의 외주부에는, 환상의 탄성 시일 부재(45)가 고착되고, 탄성 시일 부재(45)의 외주부가 밸브 부재(35)의 원통부(37)의 내주면에, 미끄럼 이동할 수 있고 액밀적으로 접촉하여, 밸브 부재(35)의 내부에 배압실(46)을 형성하고 있다.

[0023] 릴리프 밸브(44)의 내주부는, 유지 부재(36)의 외측 플랜지부(42)와 지지 부재(64) 사이에 형성된 지지홈(65)에 삽입되어 있다. 지지홈(65)의 홈 폭은, 릴리프 밸브(44)의 판 두께보다 크고, 릴리프 밸브(44)는 지지홈(65) 안에서 지지 부재(64)측에 압박된 상태로 지지되며, 유지 부재(36)의 외측 플랜지부(42)와의 사이에 간극이 형성되어 있다. 릴리프 밸브(44)와 밸브 부재(35)의 바닥부(38)와의 사이에는, 테이퍼형의 압축 코일 스프링으로 이루어지는 스프링 수단인 밸브 스프링(47)이 개재되어 있고, 밸브 스프링(47)은, 그 스프링력에 의해 릴리프 밸브(44)를 폐쇄 방향으로 압박하고 있다. 또한, 밸브 스프링(47)의 스프링력은, 전술한 신장축 감쇠력 발생 기구(13)의 경우와 같이, 릴리프 밸브(44)가 시트부(43)에 확실하게 착좌되도록 설정된다.

[0024] 지지 부재(64)에는, 시트부(43)의 내주측의 환상 공간인 포트실(12A)[수축 통로(12)에 연통함]과 배압실(46)을 접속하는 배압 도입 통로(48)가 형성되고, 배압 도입 통로(48)에는, 항상 일정한 유로 면적을 갖는 배압 도입 오리피스(48A)가 형성되어 있다. 여기서, 항상 일정한 유로 면적이란, 릴리프 밸브(44)의 개폐에 관계없이 유로 면적이 일정한 것을 말한다. 본 실시형태에서는, 전술한 신장축 감쇠력 발생 기구(13)와 같이, 배압 도입 통로(48) 및 배압 도입 오리피스(48A)는, 지지 부재(61)를 구성하는 디스크에 형성된 구멍 및 노치 등으로 이루어지고, 지지홈(65) 및 노치(42A)를 통해 포트실(12A)에 연통되어 있다.

[0025] 밸브 부재(35)의 바닥부(38)에는, 배압실(46)과 실린더 상부실(2A)을 연통시키기 위한 통로(49)가 형성되고, 바닥부(38)의 외측에는, 통로(49)를 개폐하는 감쇠 밸브(50)가 설치되어 있다. 감쇠 밸브(50)는, 상시 폐쇄된 디스크 밸브이고, 배압실(46)의 내압에 의해 개방하여, 그 개방도에 의해 배압실(46)과 실린더 상부실(2A) 사이의 유로 면적을 조정한다. 감쇠 밸브(50)에는, 배압실(46)과 실린더 상부실(2A) 사이를 항상 연통하는 하류측 오리피스(50A)가 형성되어 있다. 하류측 오리피스(50A)의 유로 면적은, 배압 도입 오리피스(48A)의 유로 면적보다 작아져 있다.

[0026] 또한, 감쇠 밸브(50)에는, 실린더 상부실(2A)측으로부터 배압실(46)측으로의 오일액의 흐름만을 허용하는 배압용 역지 밸브(50B)가 설치되어 있고, 배압용 역지 밸브(50B)의 유로 면적은, 배압용 오리피스(50C)에 의해 일정하게 규제되어 있다. 감쇠 밸브(50)는, 복수 적층된 디스크에 의해 구성되어 있고, 하류측 오리피스(50A), 배압용 역지 밸브(50B) 및 배압용 오리피스(50C)는, 감쇠 밸브(50)를 구성하는 디스크에 통로가 되는 노치, 구멍 등을 형성하는 것에 의해 형성되어 있다.

[0027] 이상과 같이 구성한 본 실시형태의 작용에 대해서, 다음에 설명한다. 피스톤 로드(6)의 신장 스트로크시에는, 실린더(2) 안의 피스톤(3)의 미끄럼 이동에 수반하여, 실린더 상부실(2A)측 오일액이 가압되고, 피스톤(5)의 신장축 통로(11)를 통과하여 실린더 하부실(2B)측으로 흐르며, 주로 신장축 감쇠력 발생 기구(13)에 의해 감쇠력이 발생한다. 이 때, 피스톤 로드(6)가 실린더(2)로부터 후퇴한 만큼의 오일액이 리저버(4)로부터 베이스 밸브(10)의 신장축 통로(15)의 역지 밸브(17)를 개방하여 실린더 하부실(2B)에 흘러고, 리저버(4) 안의 가스가 팽창함으로써, 실린더(2) 안의 오일액의 체적 보상을 행한다.

[0028] 신장축 감쇠력 발생 기구(13)에서는, 오일액은 릴리프 밸브(28)의 개방 전에서는, 신장축 통로(11), 즉 포트실(11A)로부터 배압 도입 통로(32)[배압 도입 오리피스(32A)], 배압실(30), 통로(33), 감쇠 밸브(34)를 통과하여 실린더 하부실(2B)측으로 흐르고, 릴리프 밸브(28)의 개방에 의해 포트실(11A)로부터 실린더 하부실(2B)에 직접

흐른다.

- [0029] 이 때, 피스톤 속도가 극저속 영역인 경우는, 릴리프 밸브(28) 및 감쇠 밸브(34)는 개방하지 않고, 하류측 오리피스(34A)에 의해 오리피스 특성(감쇠력이 피스톤 속도의 2승에 대략 비례함)의 감쇠력이 발생한다.
- [0030] 피스톤 속도가 상승하여 저속 영역에 도달하면, 배압 도입 오리피스(32A)와 하류측 오리피스(34A)의 유로 면적의 차에 의해 배압실(30)의 압력이 상승하고, 우선 감쇠 밸브(34)가 개방되어 밸브 특성(감쇠력이 피스톤 속도에 대략 비례함)의 감쇠력이 발생하여, 감쇠력 특성 곡선의 기울기가 완만해진다. 이 때, 감쇠 밸브(34)의 개방에 의해, 배압실(30)의 압력이 일단 저하되지만, 피스톤 속도의 상승에 대하여, 배압 도입 오리피스(32A)와 감쇠 밸브(34)와의 유로 면적의 차에 의해 배압실(30)의 압력이 재차 상승하고, 피스톤 속도 중속 영역에 도달할 때까지는, 배압실(30)의 내압에 의해 릴리프 밸브(28)가 폐쇄 상태로 유지된다.
- [0031] 피스톤 속도가 더 상승하여 고속 영역에 도달하면, 배압 도입 오리피스(32A)의 규제에 의해, 포트실(11A)과 배압실(30)의 차압이 릴리프 밸브(28)의 개방 압력에 도달하고, 릴리프 밸브(28)가 밸브 스프링(31)의 스프링력에 대항하여 시트부(27)로부터 분리되어 개방한다. 릴리프 밸브(28)의 개방에 의해 밸브 특성의 감쇠력이 발생하고, 감쇠력 특성의 기울기를 더 완만하게 하여, 피스톤 속도 고속 영역에서의 감쇠력의 과도한 상승을 억제한다. 릴리프 밸브(28)의 개방 후는, 포트실(11A)의 오일액은, 실린더 하부실(2B)에 직접 흐르는 것과, 배압 도입 오리피스(32A)를 통과하여 배압실(30)에 흐르는 것으로 분류하고, 포트실(11A)과 배압실(30)과의 압력 밸런스에 의해 릴리프 밸브(28)의 개방도가 결정된다. 이것에 의해, 릴리프 밸브(28)는, 배압실(30)의 압력 상승에 의해 급격히 폐쇄하지 않고, 개방 상태를 유지하기 때문에, 안정된 밸브 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다.
- [0032] 피스톤 로드(6)의 수축 스트로크시에는, 실린더(2) 안의 피스톤(5)의 미끄럼 이동에 수반하여, 실린더 하부실(2B)측의 오일액이 가압되고, 피스톤(5)의 수축측 통로(12)를 통과하여 실린더 상부실(2A)측에 흐르며, 주로 수축측 감쇠력 발생 기구(14)에 의해 감쇠력이 발생한다. 이 때, 피스톤 로드(4)가 실린더(2) 안에 침입한 만큼의 오일액이 베이스 밸브(10)의 수축측 통로(16)의 디스크 밸브(18)를 개방하여 리저버(4)에 흐르고, 리저버(4) 안의 가스를 압축함으로써 실린더(2) 안의 오일액의 체적 보상을 행한다.
- [0033] 수축측 감쇠력 발생 기구(14)에서는, 오일액은, 릴리프 밸브(44)의 개방 전에서는, 수축측 통로(12), 즉 포트실(12A)로부터 배압 도입 통로(48)[배압 도입 오리피스(48A)], 배압실(46), 통로(49), 감쇠 밸브(50)를 통과하여 실린더 상부실(2A)측으로 흐르고, 릴리프 밸브(44)의 개방에 의해 포트실(12A)로부터 실린더 상부실(2A)에 직접 흐른다.
- [0034] 이 때, 상기 신장측 감쇠력 발생 기구(13)의 경우와 같이, 피스톤 속도가 극저속 영역인 경우는, 릴리프 밸브(44) 및 감쇠 밸브(50)는 개방하지 않고, 하류측 오리피스(50A)에 의해 오리피스 특성(감쇠력이 피스톤 속도의 2승에 대략 비례함)의 감쇠력이 발생한다.
- [0035] 피스톤 속도가 상승하여 저속 영역에 도달하면, 배압 도입 오리피스(48A)와 하류측 오리피스(50A)의 유로 면적의 차에 의해 배압실(46)의 압력이 상승하고, 감쇠 밸브(50)가 개방되어 밸브 특성(감쇠력이 피스톤 속도에 대략 비례함)의 감쇠력이 발생하며, 감쇠력 특성 곡선의 기울기가 완만해진다. 이 때, 감쇠 밸브(50)의 개방에 의해, 배압실(46)의 압력이 일단 저하되지만, 피스톤 속도의 상승에 대하여, 배압 도입 오리피스(48A)와 감쇠 밸브(50)의 유로 면적의 차에 의해 배압실(46)의 압력이 재차 상승하고, 피스톤 속도 중속 영역에 도달할 때까지는, 배압실(46)의 내압에 의해 릴리프 밸브(44)가 폐쇄 상태로 유지된다.
- [0036] 피스톤 속도가 더 상승하여 고속 영역에 도달하면, 배압 도입 오리피스(48A)의 규제에 의해, 포트실(12A)과 배압실(46)의 차압이 릴리프 밸브(44)의 개방 압력에 도달하여, 릴리프 밸브(44)가 밸브 스프링(47)의 스프링력에 대항하여 시트부(43)로부터 분리되어 개방한다. 릴리프 밸브(44)의 개방에 의해 밸브 특성의 감쇠력이 발생하고, 감쇠력 특성의 기울기를 더 완만하게 하여, 피스톤 속도 고속 영역에서의 감쇠력의 과도한 상승을 억제한다. 릴리프 밸브(44)의 개방 후는, 포트실(12A)의 오일액은, 실린더 상부실(2A)에 직접 흐르는 것과, 배압 도입 오리피스(48A)를 통과하여 배압실(46)에 흐르는 것으로 분류하고, 포트실(12A)과 배압실(46)의 압력 밸런스에 의해 릴리프 밸브(44)의 개방도가 결정된다. 이것에 의해, 릴리프 밸브(44)는, 배압실(46)의 압력 상승에 의해 급격히 폐쇄하지 않고, 개방 상태를 유지하기 때문에, 안정된 밸브 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다.
- [0037] 이와 같이 하여, 피스톤 속도의 상승에 대하여, 감쇠 밸브(34, 50) 및 릴리프 밸브(28, 44)를 순차 개방시킴으로써, 피스톤 속도의 극저속 영역으로부터 고속 영역에 걸쳐 원하는 감쇠력 특성을 얻을 수 있다. 그 결과, 완충기(1)의 감쇠력 특성은, 도 6중에 실선으로 도시하는 바와 같이, 피스톤 속도의 저중속 영역에서, 필요한 감쇠력을 상승시키고, 고속 영역에서는, 감쇠력 특성 곡선의 경사를 완만하게 하여 과도한 감쇠력의 상승을 억제

할 수 있어, 차량의 조종 안정성 및 승차감의 향상에 적합한 감쇠력 특성을 얻을 수 있다. 또한 도 6 중, 파선은, 특허문헌 1에 기재된 것과 같이 배압실을 구비한 종래의 유압 완충기의 감쇠력 특성을 도시하고 있다.

[0038] 릴리프 밸브(28, 44)는, 개방시에 지지 부재(61, 64)의 외주 가장자리부를 지점으로 하여 내주 가장자리가 간극(C)을 이동시키는 것에 의해, 개방에 대한 힘 강성에 의한 영향이 작고, 개방 특성은 주로 배압실(30, 46)의 내압 및 밸브 스프링(31, 47)의 스프링력에 의존한다. 따라서, 릴리프 밸브(28, 44)의 개방 압력의 설정 자유도가 높고, 피스톤 속도 중고속 영역의 감쇠력의 기울기를 작게 할 수 있어, 원하는 감쇠력 특성을 얻을 수 있다. 또한, 배압 도입 통로(32, 48) 및 배압 도입 오리피스(32A, 48A)는, 릴리프 밸브(28, 44)와는 별개 부재의 지지 부재(61, 64)에 설치되어 있고, 릴리프 밸브(28)의 개폐에 관계없이 유로 면적이 항상 일정하기 때문에, 안정된 감쇠력 특성을 얻을 수 있다.

[0039] 완충기(1)의 조립시, 밸브 부재(19, 35)에, 릴리프 밸브(28, 44), 밸브 스프링(31, 47) 및 지지 부재(61, 64)를 장착하고, 유지 부재(20, 36)를 부착부(23, 39)에 압입함으로써, 이들을 서브어셈블리할 수 있기 때문에, 밸브 스프링(31, 47)의 자유 길이가 긴 경우라도, 이들 각 부품을 밸브 부재(19, 35)에 내장한 상태로 유지할 수 있어, 조립성을 향상시킬 수 있다. 그 때, 탄성 시일 부재(29)가 릴리프 밸브(28)에 고착됨으로써, 릴리프 밸브(28)가 센터링된다. 그러나, 본 발명에서는, 탄성 시일 부재(29)가 릴리프 밸브(28)에 고착될 필요가 없고, 별개 부재여도 좋다. 또한, 탄성 시일 부재(29) 대신에, 원통부(21)의 내주에 외주면이 미끄럼 이동하여, 릴리프 밸브(28)와 접촉하는 금속성의 시일링에 의해, 시일되어도 좋다.

[0040] 다음에, 신장 스트로크에서의 수축측 감쇠력 발생 기구(14) 및 수축 스트로크에서의 신장측 감쇠력 발생 기구(13)의 작용에 대해서 설명한다. 피스톤 로드(6)의 신장 스트로크에서, 수축측 감쇠력 발생 기구(14)에서는, 감쇠 밸브(50)의 배압용 역지 밸브(50B)가 개방되어, 배압용 오리피스(50C)를 통해 실린더 상부실(2A)측 압력을 배압실(46)에 도입한다. 이것에 의해, 배압실(46)을 가압 상태로 유지할 수 있고, 릴리프 밸브(44)의 개방을 방지하며, 수축 스트로크로 이행할 때에 신속히 배압실(46)의 압력을 상승시킬 수 있어, 안정된 감쇠력을 발생시킬 수 있다.

[0041] 또한, 피스톤 로드(6)의 수축 스트로크에서, 신장측 감쇠력 발생 기구(13)에서는, 감쇠 밸브(34)의 배압용 역지 밸브(34B)가 개방되어, 배압용 오리피스(34C)를 통해 실린더 하부실(2B)측 압력을 배압실(30)에 도입한다. 이것에 의해, 배압실(30)을 가압 상태로 유지할 수 있고, 릴리프 밸브(28)의 개방을 방지하며, 신장 스트로크로 이행할 때에 신속히 배압실(30)의 압력을 상승시킬 수 있어, 안정된 감쇠력을 발생시킬 수 있다.

[0042] 다음에 본 발명의 제2 실시형태에 대해서 주로 도 5를 참조하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 주요부만을 도시하고, 상기 제1 실시형태에 대하여, 같은 부분에는 같은 부호를 이용하고, 상이한 부분에 대해서만 상세히 설명한다.

[0043] 도 5에 도시하는 바와 같이, 제2 실시형태에서는, 신장측 및 수축측 감쇠력 발생 기구(13, 14)의 지지 부재(61, 64)는, 각각 환상 부재(66, 67) 및 그 단부에 중첩시킨 하나의 디스크(61A, 64A)로 구성되어 있다. 환상 부재(66, 67)의 일단부에는, 환상홈(66A, 67A)이 형성되고, 이 환상홈(66A, 67A)이 디스크(61A, 64A)의 구멍(32B, 48B)을 통해 포트실(11A, 12A)에 연통되어 있다. 환상 부재(66, 67)의 외주측 가장자리부에는 노치가 형성되고, 이 노치에 의해, 디스크(61A, 64A)와의 사이에 환상홈(66A, 67A)과 배압실(30, 46)을 연통하는 항상 일정한 유로 면적을 갖는 배압 도입 오리피스(32A, 48A)가 형성되어 있다. 그리고, 구멍(32B, 48B), 환상홈(66A, 67A) 및 배압 도입 오리피스(32A, 48A)에 의해, 포트실(11A, 12A)과 배압실(30, 46)을 접속하는 배압 도입 통로(32, 48)가 형성되어 있다. 또한 환상홈(66A, 67A)의 배압 도입 오리피스(32A, 48A)를 형성하는 노치는, 코이닝 등에 의해 용이하게 형성할 수 있다. 이것에 의해, 상기 제1 실시형태와 같은 작용 효과를 나타낼 수 있다.

[0044] 또한, 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 신장측 및 수축측의 쌍방에 배압실을 갖는 감쇠력 발생 기구가 설치되어 있지만, 어느 한 쪽에 설치하여도 좋다. 또한 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 본 발명을 리저버(4)를 갖는 복통식의 완충기에 적용한 경우에 대해 설명하고 있지만, 본 발명은, 이것에 한하지 않고, 실린더 안에 프리 피스톤에 의해 가스실을 형성한 단통식의 완충기에 적용하여도 좋다. 감쇠력 발생 기구는, 피스톤부에 한하지 않고, 피스톤 로드(6)의 스트로크에 의해 작동 유체의 흐름이 생기는 통로가 있으면, 실린더의 외부 등의 다른 부위에 설치할 수도 있다. 또한 작동 유체는, 오일액에 한하지 않고, 가스여도 좋으며, 이 경우는 리저버(4), 베이스 밸브(10) 및 프리 피스톤 등은 불필요하다.

[0045] 또한, 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 밸브 스프링(31, 47)을 이용하여, 그 스프링력에 의해 릴리프 밸브(28, 44)를 폐쇄 방향으로 압박하고 있지만, 밸브 스프링(31, 47)을 생략하여도 좋다. 밸브 스프링(31, 47)을 이용한



는 것에 의해, 릴리프 밸브(28, 44)의 개방 및 폐쇄를 더 안정시킬 수 있다.

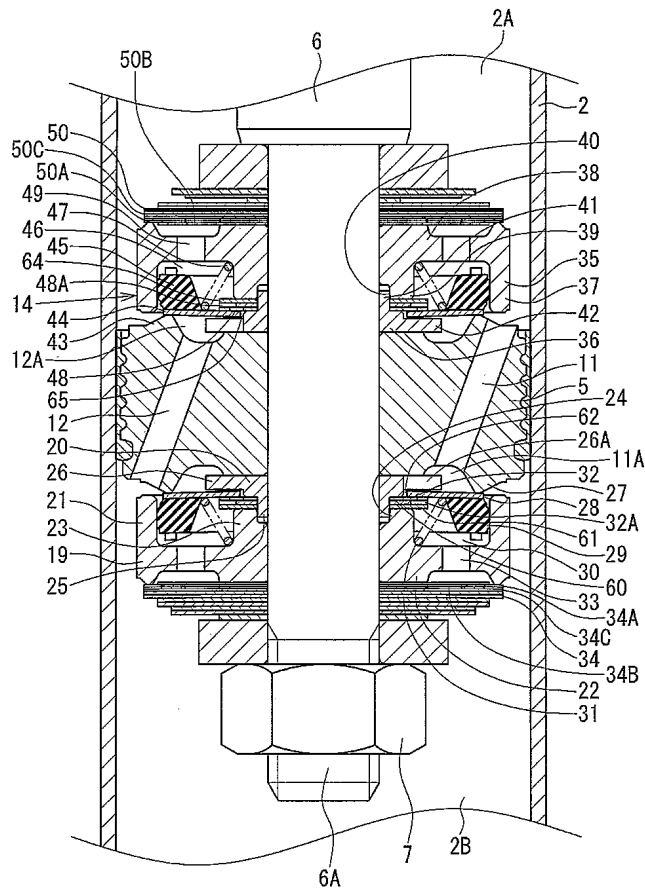
### 부호의 설명

[0046]

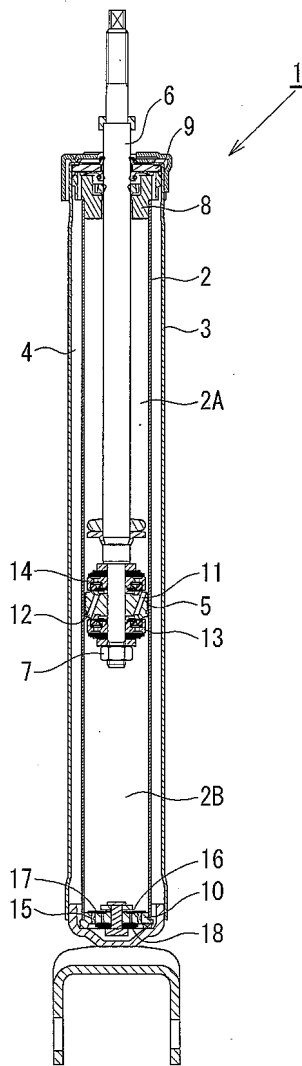
1: 완충기, 2: 실린더, 5: 피스톤, 6: 피스톤 로드, 27: 시트브(밸브 시트), 28: 릴리프 밸브, 30: 배압실, 32: 배압 도입 통로, 61: 지지 부재, C: 간극

### 도면

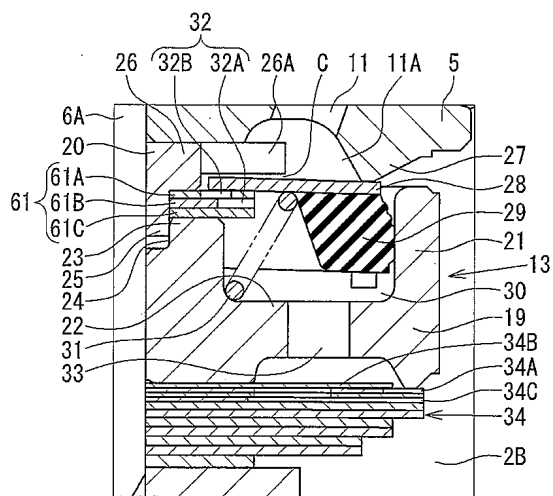
#### 도면1



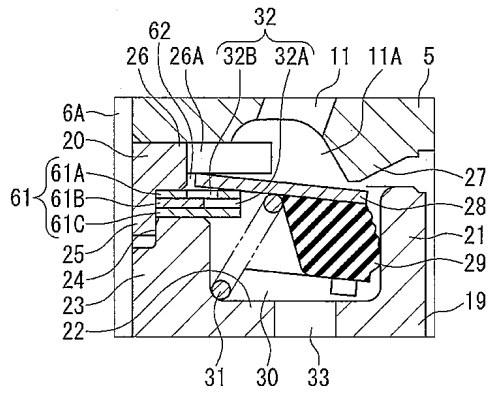
도면2



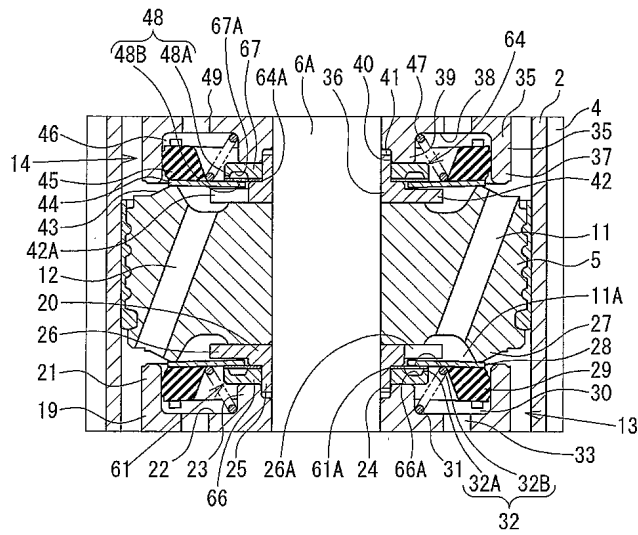
도면3



도면4



도면5



도면6

