



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월25일
(11) 등록번호 10-2232127
(24) 등록일자 2021년03월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 9/348 (2006.01) F16F 9/50 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16F 9/348 (2013.01)
F16F 9/50 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7024222
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월23일
심사청구일자 2019년08월19일
- (85) 번역문제출일자 2019년08월19일
- (65) 공개번호 10-2019-0109469
- (43) 공개일자 2019년09월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/006759
- (87) 국제공개번호 WO 2018/163868
국제공개일자 2018년09월13일
- (30) 우선권주장
JP-P-2017-046270 2017년03월10일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020150113885 A
JP5639865 B2
JP03113139 A
JP4318080 B2

- (73) 특허권자
히다치 아스테모 가부시카가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지
- (72) 발명자
야마시타 미키오
일본 312-8503 이바라키켄 히다치나카시 다카바쵸 2520 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카가이샤 나이
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 8 항

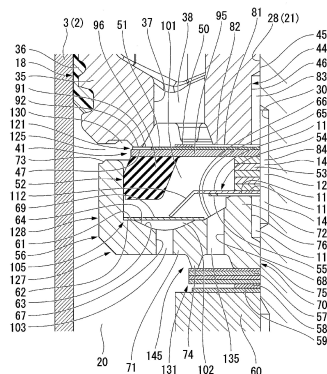
심사관 : 성상훈

(54) 발명의 명칭 완충기

(57) 요약

완충기는, 병렬의 제1 통로 및 제2 통로와, 제1 통로의 제1 감쇠력 발생 기구와, 제2 통로의 일부가 형성되는 케이스 부재와, 케이스 부재 내에 바닥부에 대향하여 배치되고, 케이스 부재 내의 작동 유체에 의해 휘어질 수 있는 고리형의 디스크와, 케이스 부재 내를 디스크에 의해 구획하여 설치되고, 제1 실린더실과 연통하는 제1 실 및 제2 실린더실과 연통하는 제2 실과, 케이스 부재의 바닥부에 형성되고, 제2 실과 연통하는 제1 관통 구멍과, 제1 관통 구멍과 병렬로 설치되고, 제1 실과 제2 실린더실을 연통하는 바이패스 통로와, 바이패스 통로에 설치되고, 제1 실내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는 제2 감쇠력 발생 기구를 갖는다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

작동 유체가 봉입되는 실린더와,
 상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워져 장착되고, 상기 실린더 내를 제1 실린더실, 제2 실린더실로 구획하는 피스톤과,
 일단측이 상기 피스톤에 연결됨과 더불어 타단측이 상기 실린더의 외부로 연장되어 나오는 피스톤 로드와,
 상기 피스톤의 이동에 의해 한쪽의 상기 실린더실로부터 작동 유체가 유출되는 제1 통로와,
 상기 제1 통로와 병렬로 설치되는 제2 통로와,
 상기 제1 통로에 설치되어 감쇠력을 발생시키는 제1 감쇠력 발생 기구와,
 내부에 상기 제2 통로의 적어도 일부가 형성되는 바닥이 있는 통형상이며 고리형의 케이스 부재와,
 상기 케이스 부재 내의 상기 케이스 부재의 바닥부에 대향하여 배치되고, 상기 케이스 부재 내의 작동 유체에 의해 휘어질 수 있는 고리형의 디스크와,
 상기 케이스 부재 내를 상기 디스크에 의해 구획하여 설치되고, 상기 제1 실린더실과 연통하는 제1 실 및 상기 제2 실린더실과 연통하는 제2 실과,
 상기 케이스 부재의 상기 바닥부에 형성되고, 상기 제2 실과 연통하는 제1 관통 구멍과,
 상기 제1 관통 구멍과 병렬로 설치되고, 상기 제1 실과 상기 제2 실린더실을 연통하는 바이패스 통로와,
 상기 바이패스 통로에 설치되고, 제1 실내의 압력이 미리 정해진 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는 제2 감쇠력 발생 기구
 를 갖는 것인, 완충기.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 디스크는, 스프링 수단에 의해 압박되는 플로팅 타입인 것인, 완충기.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 디스크는, 부분적으로 클램핑되는 클램프 타입인 것인, 완충기.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제2 감쇠력 발생 기구는, 상기 케이스 부재 밖에 상기 바닥부에 대향하여 배치되고,
 상기 바닥부에는, 상기 제2 감쇠력 발생 기구와 대향하여 제2 관통 구멍이 형성되는 것인, 완충기.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 제1 관통 구멍은, 상기 바닥부의 상기 제2 관통 구멍보다 외측에 형성되는 것인, 완충기.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 제1 관통 구멍은, 상기 바닥부의 상기 제2 관통 구멍보다 내측에 형성되는 것인, 완충기.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 감쇠력 발생 기구는, 상기 제1 실의 압력에 의해 밸브 개방이 조정되고,

상기 제1 통로와 상기 제1 실 사이에 도입 오리피스가 설치되는 것인, 완충기.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 도입 오리피스가 직렬로 복수 설치되는 것인, 완충기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 완충기에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2017년 3월 10일에 일본에 출원된 일본 특허출원 2017-046270호에 관해 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

[0003] 완충기에는, 주파수에 감응하여 감쇠력이 가변인 것이 있다(예컨대 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허공개 제2011-202800호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 완충기에 있어서, 소형화가 요구되고 있다.

[0006] 따라서, 본 발명은 소형화가 가능해지는 완충기를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 양태에 관한 완충기는, 피스톤의 이동에 의해 한쪽의 실린더실로부터 작동 유체가 유출되는 제1 통로와, 상기 제1 통로와 병렬로 설치되는 제2 통로와, 상기 제1 통로에 설치되어 감쇠력을 발생시키는 제1 감쇠력 발생 기구와, 축형 부재에 관통하고, 내부에 상기 제2 통로의 적어도 일부가 형성되는 바닥이 있는 통형상이며 고리형의 케이스 부재와, 상기 축형 부재에 관통하고, 상기 케이스 부재 내의 상기 케이스 부재의 바닥부에 대향하여 배치되고, 상기 케이스 부재 내의 작동 유체에 의해 휘어질 수 있는 고리형의 디스크와, 상기 케이스 부재 내를 상기 디스크에 의해 구획하여 설치되고, 제1 실린더실과 연통하는 제1 실 및 제2 실린더실과 연통하는 제2 실과, 상기 케이스 부재의 상기 바닥부에 형성되고, 상기 제2 실과 연통하는 제1 관통 구멍과, 상기 제1 관통 구멍과 병렬로 설치되고, 상기 제1 실과 상기 제2 실린더실을 연통하는 바이패스 통로와, 상기 바이패스 통로에 설치되고, 제1 실 내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는 제2 감쇠력 발생 기구를 갖는다.

발명의 효과

[0008] 전술한 양태에 의하면, 완충기의 소형화가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 발명에 관한 제1 실시형태의 완충기를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 관한 제1 실시형태의 완충기의 피스톤 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 관한 제1 실시형태의 완충기의 밸브 기구 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 4는 본 발명에 관한 제1 실시형태의 완충기의 최대 피스톤 속도 일정하게 스위프 가진(加振)했을 때의 주파수에 대한 감쇠력의 특성을 나타내는 특성선도이다.
- 도 5는 본 발명에 관한 제1 실시형태의 완충기의 피스톤 스트로크에 대한 감쇠력의 특성을 나타내는 리사주(Lissajous) 파형도이다.
- 도 6은 도 5의 범위 X를 확대한 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 관한 제2 실시형태의 완충기의 피스톤 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 관한 제2 실시형태의 완충기의 밸브 기구 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 9는 본 발명에 관한 제3 실시형태의 완충기의 피스톤 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 10은 본 발명에 관한 제3 실시형태의 완충기의 밸브 기구 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 11은 본 발명에 관한 제4 실시형태의 완충기의 피스톤 주변을 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 12는 본 발명에 관한 제4 실시형태의 완충기의 밸브 기구 주변을 나타내는 부분 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 「제1 실시형태」
- [0011] 본 발명에 관한 제1 실시형태를 도 1~도 6에 기초하여 설명한다. 또, 이하에서는, 설명의 편의상, 도면에서의 상측을 「상」으로 하고, 도면에서의 하측을 「하」로 하여 설명한다.
- [0012] 제1 실시형태의 완충기(1)는, 도 1에 나타낸 바와 같이, 소위 복통형의 유압 완충기이며, 작동 유체로서의 오일액(도시 생략)이 봉입된 실린더(2)를 구비한다. 실린더(2)는, 원통형의 내통(3)과, 이 내통(3)보다 대직경이며 내통(3)을 덮도록 동심형으로 설치되는, 바닥이 있는 원통형의 외통(4)과, 외통(4)의 상부 개구측을 덮어 설치되는 커버(5)를 갖고, 내통(3)과 외통(4) 사이에 리저버실(6)이 형성된다.
- [0013] 외통(4)은, 원통형의 동체 부재(11)와, 동체 부재(11)의 하부측에 감합 고정되어 동체 부재(11)의 하부를 폐쇄하는 바닥 부재(12)로 이루어진다. 바닥 부재(12)에는, 동체 부재(11)와는 반대의 외측에 부착 아이(13)가 고정된다.
- [0014] 커버(5)는, 통형부(15)와 통형부(15)의 상단측으로부터 직경 방향 내측으로 연장되어 나오는 내플랜지부(16)를 갖는다. 커버(5)는, 동체 부재(11)의 상단 개구부를 내플랜지부(16)로 덮고, 동체 부재(11)의 외주면을 통형부(15)로 덮도록, 동체 부재(11)에 씌워지고, 이 상태로, 통형부(15)의 일부가 직경 방향 내측으로 코킹되어 동체 부재(11)에 고정된다.
- [0015] 완충기(1)는, 실린더(2)의 내통(3) 내에 슬라이딩 가능하게 끼워져 장착되는 피스톤(18)을 구비한다. 이 피스톤(18)은, 내통(3) 내를 상실(19)(제1 실린더실) 및 하실(20)(제2 실린더실)의 2개의 실로 구획한다. 내통(3) 내의 상실(19) 및 하실(20) 내에는 작동 유체로서의 오일액이 봉입되고, 내통(3)과 외통(4) 사이의 리저버실(6) 내에는 작동 유체로서의 오일액과 가스가 봉입된다.
- [0016] 완충기(1)는, 일단측이 실린더(2)의 내통(3) 내에 배치되어 피스톤(18)에 연결됨과 더불어 타단측이 실린더(2)의 외부로 연장되어 나오는, 피스톤 로드(21)(축형 부재)를 구비한다. 피스톤(18) 및 피스톤 로드(21)는 일체로 이동한다. 피스톤 로드(21)가 실린더(2)로부터의 돌출량을 늘리는 신장 행정에서, 피스톤(18)은 상실(19)측으로 이동하게 되고, 피스톤 로드(21)가 실린더(2)로부터의 돌출량을 줄이는 축소 행정에서, 피스톤(18)은 하실(20)측으로 이동하게 된다.
- [0017] 내통(3) 및 외통(4)의 상단 개구측에는 로드 가이드(22)가 감합되고, 외통(4)에는 로드 가이드(22)보다 실린더

(2)의 외부측인 상측에 시일 부재(23)가 장착된다. 로드 가이드(22)와 시일 부재(23) 사이에는 마찰 부재(24)가 설치된다. 로드 가이드(22), 시일 부재(23) 및 마찰 부재(24)는, 모두 고리형을 이루고, 피스톤 로드(21)는, 이들 로드 가이드(22), 마찰 부재(24) 및 시일 부재(23)의 각각의 내측에 슬라이딩 가능하게 삽입 관통되어, 실린더(2)의 내부로부터 외부로 연장되어 나온다.

[0018] 로드 가이드(22)는, 피스톤 로드(21)를, 그 직경 방향 이동을 규제하면서 축방향 이동 가능하게 지지하여, 이 피스톤 로드(21)의 이동을 안내한다. 시일 부재(23)는, 그 외주부에서 외통(4)에 밀착되고, 그 내주부에서, 축방향으로 이동하는 피스톤 로드(21)의 외주부에 슬라이딩 접촉하여, 내통(3) 내의 오일액과, 외통(4) 내의 리저버실(6)의 고압 가스 및 오일액이 외부로 누설되는 것을 방지한다. 마찰 부재(24)는, 그 내주부에서 피스톤 로드(21)의 외주부에 슬라이딩 접촉하여, 피스톤 로드(21)에 마찰 저항을 발생시킨다. 또, 마찰 부재(24)는, 시일을 목적으로 하는 것이 아니다.

[0019] 로드 가이드(22)는, 그 외주부가, 하부보다 상부가 대직경이 되는 단차형을 이루고, 소직경의 하부에서 내통(3)의 상단의 내주부에 감합하고 대직경의 상부에서 외통(4)의 상부의 내주부에 감합한다. 외통(4)의 바닥 부재(12) 상에는, 하실(20)과 리저버실(6)을 구획하는 베이스 밸브(25)가 설치되고, 이 베이스 밸브(25)에 내통(3)의 하단의 내주부가 감합된다. 외통(4)의 상단부는, 도시하지 않은 일부가 직경 방향 내측으로 코킹되고, 이 코킹 부분과 로드 가이드(22)가 시일 부재(23)를 사이에 끼우고 있다.

[0020] 피스톤 로드(21)는, 주축부(27)와, 이것보다 소직경의 부착축부(28)(축부)를 갖는다. 부착축부(28)는, 실린더(2) 내에 배치되어 피스톤(18) 등이 부착된다. 주축부(27)의 부착축부(28)측의 단부는, 축직교 방향으로 넓어지는 축단차부(29)로 이루어진다. 부착축부(28)의 외주부에는, 축방향의 중간 위치에 축방향으로 연장되는 통로홈(30)이 형성되고, 축방향의 주축부(27)와는 반대측의 선단 위치에 수나사(31)가 형성된다. 통로홈(30)은, 부착축부(28)의 둘레 방향으로 간격을 두고 복수 형성되고, 피스톤 로드(21)의 중심축선에 직교하는 면에서의 단면의 형상이 장방형, 정방형, D자형 중의 어느 하나를 이루도록 형성된다.

[0021] 피스톤 로드(21)에는, 주축부(27)의, 피스톤(18)과 로드 가이드(22) 사이의 부분에, 모두 원환형의 스톱퍼 부재(32) 및 완충체(33)가 설치된다. 스톱퍼 부재(32)는, 내주측에 피스톤 로드(21)를 삽입 관통시키고, 코킹되어 주축부(27)의 직경 방향 내측으로 움푹 팬 고정홈(34)에 고정된다. 완충체(33)도, 내측에 피스톤 로드(21)를 삽입 관통시키고, 스톱퍼 부재(32)와 로드 가이드(22) 사이에 배치된다.

[0022] 완충기(1)는, 예컨대 피스톤 로드(21)의 실린더(2)로부터의 돌출 부분이 상부에 배치되어 차체에 의해 지지되고, 실린더(2)측의 부착 아이(13)가 하부에 배치되어 차륜측에 연결된다. 이와는 반대로, 실린더(2)측이 차체에 의해 지지되고, 피스톤 로드(21)가 차륜측에 연결되도록 해도 좋다. 차륜이 주행에 따라 진동하면, 상기 진동에 따라, 실린더(2)와 피스톤 로드(21)의 위치가 상대적으로 변화하지만, 상기 변화는, 피스톤(18) 및 피스톤 로드(21)의 적어도 어느 한쪽에 형성되는 유로의 유체 저항에 의해 억제된다. 이하에 상세히 설명하는 바와 같이, 피스톤(18) 및 피스톤 로드(21)의 적어도 어느 한쪽에 형성되는 유로의 유체 저항은, 진동의 속도나 진폭에 따라 상이하도록 만들어지고, 진동을 억제하는 것에 의해 승차감이 개선된다. 상기 실린더(2)와 피스톤 로드(21) 사이에는, 차륜이 발생시키는 진동 외에, 차량의 주행에 따라 차체에 발생하는 관성력이나 원심력도 작용한다. 예컨대 핸들 조작에 의해 주행 방향이 변화함으로써 차체에 원심력이 발생하고, 이 원심력에 기초하는 힘이 상기 실린더(2)와 피스톤 로드(21) 사이에 작용한다. 이하에 설명하는 바와 같이, 완충기(1)는, 차량의 주행에 따라 차체에 발생하는 힘에 기초하는 진동에 대하여 양호한 특성을 갖고, 차량 주행에서의 높은 안정성이 얻어진다.

[0023] 도 2에 나타낸 바와 같이, 피스톤(18)은, 피스톤 로드(21)에 지지되는 금속제의 피스톤 본체(35)와, 피스톤 본체(35)의 외주면에 일체로 장착되어 내통(3) 내를 슬라이딩하는 원환형의 합성 수지제의 슬라이딩 부재(36)로 구성된다.

[0024] 피스톤 본체(35)에는, 상실(19)과 하실(20)을 연통시키는 복수(도 2에서는 단면으로 한 관계상 1곳만 도시)의 통로 구멍(37)과, 상실(19)과 하실(20)을 연통시키는 복수(도 2에서는 단면으로 한 관계상 1곳만 도시)의 통로 구멍(39)이 형성된다. 복수의 통로 구멍(37)은, 피스톤 본체(35)의 원주 방향에서, 각각 사이에 1곳의 통로 구멍(39)을 사이에 두고 동일한 피치로 형성되고, 통로 구멍들(37, 39) 중의 절반의 수를 구성한다. 복수의 통로 구멍(37)은, 피스톤(18)의 축방향 일측(도 2의 상측)이 직경 방향 외측으로, 축방향 타측(도 2의 하측)이 직경 방향 내측으로 개구된다.

[0025] 이들 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)에는, 통로부(38)를 개폐하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구(41)

(제1 감쇠력 발생 기구)가 설치된다. 감쇠력 발생 기구(41)는, 피스톤(18)의 축방향의 일단측인 축선 방향의 하실(20)측에 배치되어, 피스톤 로드(21)에 부착된다. 감쇠력 발생 기구(41)가 하실(20)측에 배치됨으로써, 복수의 통로부(38)는, 피스톤(18)의 상실(19)측으로의 이동, 즉 신장 행정에서 한쪽의 상실(19)로부터 다른쪽 하실(20)을 향해 작동 유체로서의 오일액이 유출되는 통로가 된다. 이들 통로부(38)에 대하여 설치되는 감쇠력 발생 기구(41)는, 신장측의 통로부(38)로부터 하실(20)로의 오일액의 유동을 억제하여 감쇠력을 발생시키는 신장측의 감쇠력 발생 기구로 이루어진다.

[0026] 도 2에 나타내는 나머지 절반의 수를 구성하는 통로 구멍(39)은, 원주 방향에서, 각각 사이에 1곳의 통로 구멍(37)을 사이에 두고 동일한 피치로 형성되고, 피스톤(18)의 축선 방향 타측(도 2의 하측)이 직경 방향 외측으로, 축선 방향 일측(도 2의 상측)이 직경 방향 내측으로 개구된다.

[0027] 그리고, 이들 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)에는, 통로부(40)를 개폐하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구(42)가 설치된다. 감쇠력 발생 기구(42)는, 피스톤(18)의 축방향의 타단측인 축선 방향의 상실(19)측에 배치되어, 피스톤 로드(21)에 부착된다. 감쇠력 발생 기구(42)가 상실(19)측에 배치됨으로써, 복수의 통로부(40)는, 피스톤(18)의 하실(20)측으로의 이동, 즉 축소 행정에서 하실(20)로부터 상실(19)을 향해 오일액이 유출되는 통로가 된다. 이들 통로부(40)에 대하여 설치되는 감쇠력 발생 기구(42)는, 축소측의 통로부(40)로부터 상실(19)로의 오일액의 유동을 억제하여 감쇠력을 발생시키는 축소측의 감쇠력 발생 기구로 이루어진다.

[0028] 이상에 의해, 복수의 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)와 복수의 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)가, 피스톤(18)의 이동에 의해 상실(19)과 하실(20) 사이를 작동 유체인 오일액이 흐르도록 연통하게 되어, 통로부(38)는, 피스톤 로드(21) 및 피스톤(18)이 신장측(도 2의 상측)으로 이동할 때에 오일액이 통과하고, 통로부(40)는, 피스톤 로드(21) 및 피스톤(18)이 축소측(도 2의 하측)으로 이동할 때에 오일액이 통과한다.

[0029] 피스톤 본체(35)는, 대략 원관형상을 이루고, 그 직경 방향의 중앙에는, 축방향으로 관통하여, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 삽입 관통시키기 위한 삽입 관통 구멍(44)이 형성된다. 삽입 관통 구멍(44)은, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합시키는 축방향 일측의 소직경 구멍부(45)와, 소직경 구멍부(45)보다 대직경의 축방향 타측의 대직경 구멍부(46)를 갖는다.

[0030] 피스톤 본체(35)의 축방향의 하실(20)측의 단부에는, 통로 구멍(37)의 하실(20)측의 개구보다 직경 방향 외측에, 감쇠력 발생 기구(41)의 일부를 구성하는 고리형의 밸브 시트부(47)가 형성된다. 삽입 관통 구멍(44)은, 대직경 구멍부(46)가 소직경 구멍부(45)보다 축방향의 밸브 시트부(47)측에 형성된다. 또한, 피스톤 본체(35)의 축방향의 상실(19)측의 단부에는, 통로 구멍(39)의 상실(19)측의 개구보다 직경 방향 외측에, 감쇠력 발생 기구(42)의 일부를 구성하는 고리형의 밸브 시트부(48)가 형성된다.

[0031] 피스톤 본체(35)에 있어서, 밸브 시트부(47)의 삽입 관통 구멍(44)과는 반대측은, 밸브 시트부(47)보다 축선 방향 높이가 낮은 단차형을 이루고, 이 단차형의 부분에 축소측의 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)의 하실(20)측의 개구가 배치된다. 또한, 마찬가지로, 피스톤 본체(35)에 있어서, 밸브 시트부(48)의 삽입 관통 구멍(44)과는 반대측은, 밸브 시트부(48)보다 축선 방향 높이가 낮은 단차형을 이루고, 이 단차형 부분에 신장측의 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)의 상실(19)측의 개구가 배치된다.

[0032] 도 3에 나타낸 바와 같이, 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)측에는, 축방향의 피스톤(18)측으로부터 순서대로, 1장의 디스크(50)와, 1장의 디스크(51)와, 1장의 파일럿 밸브(52)와, 복수매의 디스크(53)와, 1장의 스프링 디스크(54)(스프링 수단)와, 1장의 디스크(55)와, 하나의 케이스 부재(56)와, 복수매의 디스크(57)와, 1장의 디스크(58)와, 1장의 디스크(59)와, 고리형 부재(60)가, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 각각의 내측에 감합시켜 설치된다. 디스크들(50, 51, 53, 55, 57~59), 스프링 디스크(54), 케이스 부재(56) 및 고리형 부재(60)는 모두 금속제이다. 디스크들(50, 51, 53, 55, 57~59) 및 고리형 부재(60)는, 모두 내측에 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합시킬 수 있는 일정 두께의 구멍이 있는, 원형 평판형을 이루고 있다. 스프링 디스크(54), 파일럿 밸브(52) 및 케이스 부재(56)는, 모두 내측에 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합시킬 수 있는 원환형을 이루고 있다.

[0033] 케이스 부재(56)는, 바닥이 있는 통형상으로 고리형이며, 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(70)이 형성되는, 구멍이 있는 원판형의 바닥부(71)와, 바닥부(71)의 내주연부로부터, 바닥부(71)의 축방향을 따라서 양측으로 돌출되는 원통형의 내측 원통형부(72)와, 바닥부(71)의 외주연부로부터, 바닥부(71)의 축방향을 따라서 일측으로 돌출되는 원통형의 외측 원통형부(73)와, 바닥부(71)의 직경 방향에서의 중간 위치로부터, 바닥부(71)의 축방향을 따라서 외측 원통형부(73)와는 반대측으로 돌출되는 고리형의 밸브 시트부(74)를 갖는다. 외측 원통형부(7

3)의 바닥부(71)로부터의 돌출량은, 내측 원통형부(72)의 외측 원통형부(73)측의 돌출량보다 크다. 케이스 부재(56)는, 관통 구멍(70)에서 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)에 관통한다.

[0034] 바닥부(71)에는, 그 축방향 및 직경 방향의 외측 원통형부(73)측에, 중심축선에 대하여 직교하는 평탄한 원환형의 시트면(61)을 갖는 디스크 접촉부(62)가 형성되고, 디스크 접촉부(62)의 직경 방향의 중간 위치에는, 시트면(61)으로부터 축방향으로 움푹 팬 스톱퍼면(63)을 갖는 원환형의 오목부(64)가 형성된다. 오목부(64)는, 깊이가 깊어질수록 직경 방향의 폭이 좁아지는 형상이며, 스톱퍼면(63)이, 바닥부(71)의 중심축선을 포함하는 면에서의 단면이 둘레 방향 위치에 상관없이 일정한 원호형을 이루고 있다.

[0035] 바닥부(71)에는, 축방향의 외측 원통형부(73)측의 직경 방향의 디스크 접촉부(62)보다 내측에, 직경 방향 내측일수록 시트면(61)으로부터의 높이가 높아지는 테이퍼면(65)을 갖는 테이퍼부(66)가 형성된다. 테이퍼부(66)는, 바닥부(71)의 직경 방향에서의 내측 원통형부(72)측의 단면에 설치된다. 바닥부(71)와 내측 원통형부(72)와 외측 원통형부(73)와 밸브 시트부(74)와 디스크 접촉부(62)와 오목부(64)와 테이퍼부(66)는 동축형으로 배치되고, 이들의 중심축선이 케이스 부재(56)의 중심축선으로 이루어진다.

[0036] 바닥부(71)에는, 오목부(64)의 가장 깊은 바닥 위치, 즉 오목부(64)의 직경 방향의 폭의 중앙 위치에, 바닥부(71)의 축방향을 따라서 관통하는 관통 구멍(67)(제1 관통 구멍)이 형성된다. 바닥부(71)에는, 관통 구멍(67)이, 바닥부(71)의 둘레 방향으로 간격을 두고 복수(도 3에서는 부분 단면으로 한 관계상 1곳만 도시) 형성된다. 또, 관통 구멍(67)은, 바닥부(71)에 적어도 하나 형성되면 된다. 관통 구멍(67)은, 바닥부(71)의 직경 방향에서, 밸브 시트부(74)보다 외측에 배치된다.

[0037] 케이스 부재(56) 내에는, 케이스 부재(56) 내의 상기 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에 대하여 원환형의 디스크(69)가 배치된다. 디스크(69)는, 금속제의 평판이며, 그 외경이, 디스크 접촉부(62)의 시트면(61)의 최대 직경, 바꿔 말하면 외측 원통형부(73)의 내경보다 약간 소직경이고, 스톱퍼면(63)의 최대 직경보다 대직경이며, 그 내경이, 디스크 접촉부(62)의 시트면(61)의 최소 직경보다 약간 대직경이고, 스톱퍼면(63)의 최소 직경보다 소직경으로 이루어진다. 이것에 의해, 디스크(69)는, 직경 방향 이동을 규제하도록 외측 원통형부(73)에 의해 안내되어 축방향으로 이동 가능하고, 시트면(61)에 면접촉하여 스톱퍼면(63) 전체를 덮도록 이루어진다. 디스크(69)는, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)에 관통한다.

[0038] 바닥부(71)의 오목부(64)의 가장 깊은 위치에 형성되는 관통 구멍(67)은, 이 디스크(69)와 직경 방향의 위치를 맞춰 축방향으로 대향하도록 형성된다. 디스크(69)는, 시트면(61)에 면접촉함으로써 관통 구멍(67)을 폐색하고, 시트면(61)으로부터 이격됨으로써 관통 구멍(67)을 개방한다. 또한, 디스크(69)는, 오목부(64) 내로 들어가도록 탄성 변형할 수 있고, 그때, 스톱퍼면(63)과 시트면(61)의 직경 방향 양측의 경계 주연부, 혹은 스톱퍼면(63)의 전면(全面)에 접촉하여, 관통 구멍(67)의 폐색 상태를 유지한다.

[0039] 바닥부(71)에는, 테이퍼부(66)의 직경 방향의 중간 위치에, 케이스 부재(56)의 축방향을 따라서 관통하는 관통 구멍(68)(제2 관통 구멍)이 형성된다. 관통 구멍(68)은, 바닥부(71)의 둘레 방향으로 간격을 두고 복수(도 3에서는 부분 단면으로 한 관계상 1곳만 도시) 형성된다. 관통 구멍(68)은, 바닥부(71)의 직경 방향에서, 밸브 시트부(74)와 내측 원통형부(72) 사이에 배치된다. 이것에 의해, 관통 구멍(67)은, 케이스 부재(56)의 직경 방향, 즉 바닥부(71)의 직경 방향에서 관통 구멍(68)보다 외측에 형성된다.

[0040] 내측 원통형부(72)의 내주의 관통 구멍(70)은, 축방향의 밸브 시트부(74)측에, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합시키는 소직경 구멍부(75)가 형성되고, 축방향의 밸브 시트부(74)와는 반대측에, 소직경 구멍부(75)보다 대직경의 대직경 구멍부(76)가 형성된다. 바닥부(71)로부터 외측 원통형부(73)가 내측 원통형부(72)보다 돌출된 결과, 내측 원통형부(72)를 축방향으로 관통하여 양측으로 연장되는 부착축부(28)는, 그 일부가 축방향에서 케이스 부재(56) 내에 배치되게 된다.

[0041] 디스크(50)는, 밸브 시트부(47)의 내경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(50)에는, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)에 감합하는 내주연부로부터 직경 방향 외측으로 연장되는 절결부(81)가 형성된다. 절결부(81) 내의 통로부(82)(도입 오리피스)는, 피스톤(18)의 통로부(38)에 항상 연통하고, 통로부(38)는, 이 절결부(81) 내의 통로부(82)를 통해, 피스톤(18)의 대직경 구멍부(46)와 부착축부(28) 사이의 통로부(83)와 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)에 항상 연통한다.

[0042] 디스크(51)는, 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)의 외경보다 대직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(51)는, 밸브 시트부(47)에 접촉하고, 밸브 시트부(47)에 대하여 이격 및 접촉함으로써 피스톤(18)에 형성되는 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)의 개구를 개폐한다. 디스크(51)에는, 외주측에 절결부(91)가 형성되고, 절결부(91)는, 밸브 시

트부(47)를 직경 방향으로 횡단한다. 따라서, 절결부(91)의 내측이, 통로부(38)를 하실(20)에 항상 연통시키는 고정 오리피스(92)로 이루어진다.

- [0043] 파일럿 밸브(52)는, 금속제의 디스크(95)와, 디스크(95)에 고착되는 고무제의 시일 부재(96)로 이루어진다. 디스크(95)는, 내측에 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합할 수 있는, 일정 두께의 구멍이 있는 원형 평판형을 이루고, 디스크(51)의 외경보다 약간 대직경의 외경으로 이루어진다. 시일 부재(96)는, 디스크(95)의 피스톤(18)과는 반대의 외주측에 고착되고, 원환형을 이루고 있다. 바꿔 말하면, 파일럿 밸브(52)는, 그 외주부에 고리형의 시일 부재(96)를 갖는다.
- [0044] 시일 부재(96)는, 케이스 부재(56)의 외측 원통형부(73)의 내주면에 전체 둘레에 걸쳐 슬라이딩 가능하게 그리고 액체가 밀폐되도록 감합하고 있어, 파일럿 밸브(52)와 외측 원통형부(73)의 간극을 항상 시일한다. 바꿔 말하면, 파일럿 밸브(52)는, 시일 부재(96)를 케이스 부재(56)의 외측 원통형부(73)에 슬라이딩 가능하게 그리고 밀폐되도록 감합시키고 있다.
- [0045] 디스크(69)가 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)를 폐색한 상태에서, 파일럿 밸브(52)와 케이스 부재(56)와 디스크(69)의 사이가, 상실(19)과 연통하는 배압실(101)(제1 실)이 되고, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)와 디스크(69)의 사이가, 하실(20)과 연통하는 가변실(102)(제2 실)이 된다. 따라서, 이들 2개의 배압실(101) 및 가변실(102)은, 케이스 부재(56) 내에 디스크(69)에 의해 구획되어 설치된다. 가변실(102)은 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)에 연통하고, 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)를 통해 하실(20)에 항상 연통한다.
- [0046] 디스크(69)는, 그 내주측 및 외주측이 함께 전체 둘레에 걸쳐 디스크 접촉부(62)의 시트면(61)에 접촉하는 상태와, 그 내주측 및 외주측이 함께 전체 둘레에 걸쳐 시트면(61)과 스톱퍼면(63)의 양측 경계 가장자리에 접촉하는 상태와, 전체 둘레에 걸쳐 스톱퍼면(63)에 접촉하는 상태에서는, 배압실(101)과 가변실(102) 사이의 오일액의 유통을 차단한다. 또한, 디스크(69)는, 바닥부(71)로부터 이격된 상태에서는, 배압실(101)과 가변실(102) 사이의 오일액의 유통을 허용한다. 스프링 디스크(54)는, 디스크(69)를 시트면(61)에 접촉하도록 힘을 가하게 되고, 따라서, 스프링 디스크(54)와, 디스크(69)와, 케이스 부재(56)의 디스크 접촉부(62) 및 오목부(64)가, 배압실(101)측으로부터 가변실(102)측, 즉 하실(20)측으로의 오일액의 흐름을 규제하는 한편, 가변실(102)측, 즉 하실(20)측으로부터 배압실(101)측으로의 오일액의 흐름을 허용하는 체크 밸브(105)를 구성한다.
- [0047] 체크 밸브(105)의 밸브체인 디스크(69)는, 그 전체가 축방향으로 클램핑되는 것은 아니며, 어느 부품에도 고정되지 않는다. 디스크(69)는, 접촉하는 스프링 디스크(54) 및 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에 대하여 접촉 및 이격 가능하다. 디스크(69)는, 그 전체가 축방향으로 이동 가능한 플로팅 타입의 프리 밸브이다. 디스크(69)는, 액압 이외의 힘이 스프링 디스크(54)에 의해서만 가해져 시트면(61)에 대하여 근접 및 이격한다. 체크 밸브(105)의 디스크(69) 및 스프링 디스크(54)는, 모두 금속만으로 이루어지며, 고무 시일을 사용하지 않는다. 디스크(69) 및 스프링 디스크(54)는, 모두 프레스 가공으로 일체 성형된다.
- [0048] 또, 스프링 디스크(54)가 가하는 힘을, 디스크(69)가, 배압실(101) 및 가변실(102)의 압력 상태에 상관없이, 배압실(101) 및 가변실(102) 사이의 오일액의 유통을 항상 차단하도록, 설정해도 좋다. 즉, 디스크(69)는, 배압실(101) 및 가변실(102) 사이의 양 방향의 유통을 포함하는, 적어도 한 방향으로의 작동 유체의 유통을 차단하면 된다.
- [0049] 바닥부(71)에 오목부(64)가 형성되기 때문에, 디스크(69)는 케이스 부재(56) 내의 작동 유체에 의해 휘어질 수 있고, 배압실(101)의 압력이 가변실(102)의 압력보다 높아지면, 배압실(101)과 가변실(102)의 연통을 차단하면서, 상기와 같이 오목부(64) 내에 들어가도록 휘어서 배압실(101)의 용적을 확대시키고, 가변실(102)의 용적을 감소시키도록 변형된다. 또한, 이 상태로부터, 배압실(101)의 압력과 가변실(102)의 압력의 압력차가 작아지면, 디스크(69)는, 배압실(101)과 가변실(102)의 연통을 차단하면서, 오목부(64) 내에 들어가는 것을 줄여 가변실(102)의 용적을 증가시키고, 배압실(101)의 용적을 감소시키도록 변형된다. 또한, 가변실(102)의 압력이 배압실(101)의 압력보다 스프링 디스크(54)가 가하는 힘만큼 넘어서 높아지면, 디스크(69)는, 스프링 디스크(54)가 가하는 힘에 대항하여 시트면(61)으로부터 이격되어 가변실(102)과 배압실(101)을 연통시킨다.
- [0050] 복수매의 디스크(53)는, 동일한 외경을 가지며, 파일럿 밸브(52)의 시일 부재(96)의 최소 내경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 또한, 복수매의 디스크(53)는, 케이스 부재(56)의 내측 원통형부(72)의 외경보다 소직경이며 대직경 구멍부(76)보다 대직경의 외경으로 이루어진다.
- [0051] 스프링 디스크(54)는, 디스크(53)의 외경보다 대직경이며 파일럿 밸브(52)의 시일 부재(96)의 최소 내경보다 소직경의 외경을 갖는 평판형의 기관부(111)와, 기관부(111)로부터 연장되어 나오는 압박판부(112)를 갖는다. 기

관부(111)는 원환형이며, 압박관부(112)는, 기관부(111)의 외주연부로부터 축방향 일측이자 직경 방향 외측으로 경사지면서 연장되어 나온다. 압박관부(112)는, 기관부(111)의 원주 방향으로 간격을 두고 복수(도 3에서는 단면으로 한 관계상 1곳만 도시) 형성되고, 디스크(69)측으로 연장되어 나온다. 스프링 디스크(54)는, 복수의 압박관부(112)가, 디스크(69)의 파일럿 밸브(52)측의 면에 접촉하여 시트면(61)측으로 힘을 가하여 디스크(69)를 시트면(61)에 접촉시킨다.

[0052] 디스크(55)는, 스프링 디스크(54)의 기관부(111)보다 소직경이고 케이스 부재(56)의 내측 원통형부(72)의 외경보다 대직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(55)에는, 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)에 감합하는 내주연부로부터 직경 방향 외측으로 연장되는 절결부(115)가 형성된다. 절결부(115) 내의 통로부(116)(도입 오리피스)는, 배압실(101)에 항상 연통하고, 배압실(101)은, 이 절결부(115) 내의 통로부(116)를 통해, 케이스 부재(56)의 대직경 구멍부(76)와 부착축부(28) 사이의 통로부(118)와 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)에 항상 연통한다.

[0053] 디스크(51)는, 전술한 바와 같이, 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)에 안착 가능하다. 디스크(51) 및 파일럿 밸브(52)가 감쇠 밸브(121)를 구성한다. 감쇠 밸브(121)는, 피스톤(18)에 형성되는 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)에 설치되어, 피스톤(18)의 신장측(도 3의 상측)으로 슬라이딩하는 것에 의해 생기는 오일액의 흐름을 억제하여 감쇠력을 발생시킨다.

[0054] 감쇠 밸브(121)는, 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)와 함께 감쇠력 발생 기구(41)를 구성한다. 감쇠 밸브(121)는, 그 디스크(51)가 밸브 시트부(47)로부터 이격되어 개방되면, 통로부(38)로부터의 오일액을 피스톤(18)과 케이스 부재(56)의 외측 원통형부(73) 사이에서 직경 방향으로 넓어지는 통로부(125)를 통해 하실(20)로 흘린다. 복수의 통로 구멍(37)의 각각의 내측에 형성되는 통로부(38)와, 감쇠 밸브(121)와 밸브 시트부(47) 사이와, 피스톤(18)과 케이스 부재(56)의 외측 원통형부(73) 사이의 통로부(125)가 통로(130)(제1 통로)를 구성하고, 이 통로(130)는, 도 2에 나타난 바와 같이, 피스톤(18)의 상실(19)측으로의 이동, 즉 신장 행정에서 한쪽의 상실(19)로부터 다른쪽의 하실(20)을 향해 작동 유체로서의 오일액이 유출되는 신장측의 통로가 된다. 밸브 시트부(47)와 감쇠 밸브(121)로 이루어지는 신장측의 감쇠력 발생 기구(41)는, 통로(130)에 설치되고, 감쇠 밸브(121)로 이 통로(130)를 개폐하여 오일액의 유동을 억제함으로써 감쇠력을 발생시킨다.

[0055] 도 3에 나타난 바와 같이, 파일럿 밸브(52)와 케이스 부재(56)와 디스크(69) 사이의 배압실(101)은, 이 감쇠 밸브(121)에, 피스톤(18)의 방향, 즉 디스크(51)를 밸브 시트부(47)에 안착시키는 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시킨다. 감쇠 밸브(121)는, 이 배압실(101)의 압력에 의해 밸브 개방이 조정된다. 즉, 감쇠 밸브(121)를 포함하는 감쇠력 발생 기구(41)는, 배압실(101)의 압력에 의해 밸브 개방이 조정된다.

[0056] 디스크(51)의 절결부(81) 내의 통로부(82)와, 피스톤(18)의 대직경 구멍부(46)와 부착축부(28) 사이의 통로부(83)와, 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)와, 디스크(55)의 절결부(115) 내의 통로부(116)가, 피스톤(18)의 통로부(38)와 배압실(101)을 항상 연통시켜 통로부(38)로부터 배압실(101)에 오일액을 도입하는 배압실 유입 통로부(123)로 이루어진다.

[0057] 케이스 부재(56), 디스크(50), 감쇠 밸브(121), 복수매의 디스크(53), 스프링 디스크(54), 디스크(55) 및 디스크(69)가, 배압실(101)과 배압실 유입 통로부(123)를 가지며, 감쇠 밸브(121)에 배압을 부여하여, 그 밸브 개방을 제어하는 밸브 개방 제어 기구인, 기구부(127)를 구성한다. 감쇠 밸브(121)를 포함하는 감쇠력 발생 기구(41)와 기구부(127)로 밸브 기구(128)를 구성한다.

[0058] 복수매의 디스크(57)는, 동일한 외경을 가지며, 밸브 시트부(74)의 외경보다 약간 대직경의 외경으로 이루어진다. 복수매의 디스크(57)가, 밸브 시트부(74)에 이격·안착 가능한 디스크 밸브(131)를 구성한다. 디스크 밸브(131)는, 밸브 시트부(74)로부터 이격됨으로써, 관통 구멍(68) 내의 통로부(135)(바이패스 통로)를 통해 배압실(101)과 하실(20)을 연통시킴과 더불어, 이들 사이의 오일액의 흐름을 억제하여 감쇠력을 발생시킨다. 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에는, 이 디스크 밸브(131)와 대향하여 관통 구멍(68)이 형성된다. 통로부(135)는, 제1 관통 구멍(67)과 병렬로 설치되고, 배압실(101)과 하실(20)을 연통한다.

[0059] 디스크(58)는, 외경이 밸브 시트부(74)보다 소직경이며, 디스크(59)는, 외경이 밸브 시트부(74)와 동일한 직경이다. 고리형 부재(60)는, 외경이 디스크 밸브(131)보다 대직경이며, 강성이 디스크 밸브(131)보다 높다. 디스크(59) 및 고리형 부재(60)는, 디스크 밸브(131)의 개방 방향으로의 변형시에, 디스크 밸브(131)에 접촉하여 디스크 밸브(131)의 개방 방향으로의 규정 이상의 변형을 규제한다.

[0060] 피스톤(18)의 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)와, 디스크(50)의 절결부(81)의 통로부(82)와, 피스톤(18)의 대직

경 구멍부(46)와 부착축부(28) 사이의 통로부(83)와, 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)와, 케이스 부재(56)의 대직경 구멍부(76)와 부착축부(28) 사이의 통로부(118)와, 디스크(55)의 절결부(115) 내의 통로부(116)와, 배압실(101)과, 관통 구멍(68) 내의 통로부(135)와, 디스크 밸브(131)와 밸브 시트부(74)의 사이와, 가변실(102)과, 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)가, 통로(140)(제2 통로)를 구성한다. 따라서, 배압실(101)을 내부에 갖는 케이스 부재(56)에는, 내부에 통로(140)의 적어도 일부가 형성된다. 통로(140)는, 통로(130)와는 상이한 루트로 상실(19)과 하실(20)을 연결한다.

[0061] 통로(140)는, 상실(19)측의 통로부(38)가 통로(130)와 공통이며, 통로부(38)보다 하실(20)측이 통로(130)와 병렬로 설치된다. 즉, 통로(140)의 배압실 유입 통로부(123), 배압실(101), 통로부(103) 및 통로부(135)로 이루어지는 병렬 통로(141)와, 통로(130)의 통로부(125)가 병렬이다. 병렬 통로(141) 중, 통로부(82)와 통로부(116)를 포함하는 배압실 유입 통로부(123)가, 통로(130)와 배압실(101) 사이에 이들을 연통시키도록 설치된다. 통로부(82)와 통로부(116)가, 통로(130)로부터 배압실(101)에 오일액을 도입하는 배압실 유입 통로부(123)에 설치되는 도입 오리피스이며, 배압실 유입 통로부(123)에서, 복수의 이들 통로부(82)와 통로부(116)가 직렬로 설치된다.

[0062] 상기 스프링 디스크(54)와 디스크(69)와 케이스 부재(56)의 바닥부(71)로 이루어지는 체크 밸브(105)는, 통로(흡입 밸브 기구)의 병렬 통로(141)에 설치되어, 배압실(101)로부터 하실(20)로의 오일액의 흐름을 규제하는 한편, 하실(20)로부터 배압실(101)로의 오일액의 흐름을 허용한다.

[0063] 디스크 밸브(131)는, 배압실(101) 내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 시트부(74)로부터 이격된다. 디스크 밸브(131)는, 밸브 시트부(74)와 함께, 배압실(101) 내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구(145)(제2 감쇠력 발생 기구)를 구성한다. 감쇠력 발생 기구(145)는, 통로(140) 중의 통로(130)와 병렬된 병렬 통로(141)에 설치되고, 배압실(101)과 하실(20)을 연통하는 통로부(135)에 설치된다. 감쇠력 발생 기구(145)는, 케이스 부재(56) 밖에 설치되고, 그 디스크 밸브(131)가 바닥부(71)에 대향하여 배치된다. 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에는, 감쇠력 발생 기구(145)의 디스크 밸브(131)와 대향하여 관통 구멍(68)이 형성된다.

[0064] 도 2에 나타난 바와 같이, 축소축의 감쇠력 발생 기구(42)는, 축방향의 피스톤(18)측으로부터 순서대로, 1장의 디스크(161)와, 1장의 디스크(162)와, 복수매의 디스크(163)와, 복수매의 디스크(164)와, 1장의 디스크(165)와, 1장의 디스크(166)와, 1장의 고리형 부재(167)를 갖는다. 디스크들(161~166) 및 고리형 부재(167)는 금속제이며, 모두 내측에 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합할 수 있는 일정 두께의 구멍이 있는 원형 평판형을 이루고 있다.

[0065] 디스크(161)는, 피스톤(18)의 밸브 시트부(48)의 내경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(162)는, 피스톤(18)의 밸브 시트부(48)의 외경보다 약간 대직경의 외경으로 이루어지고, 밸브 시트부(48)에 안착 가능하게 이루어진다. 디스크(162)에는, 외주측에 절결부(171)가 형성되고, 절결부(171)는 밸브 시트부(48)를 직경 방향으로 횡단한다.

[0066] 복수매의 디스크(163)는, 동일한 외경을 가지며, 디스크(162)의 외경과 동일한 직경의 외경으로 이루어진다. 복수매의 디스크(164)는, 동일한 외경을 가지며, 디스크(163)의 외경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(165)는, 디스크(164)의 외경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 디스크(166)는, 디스크(164)의 외경보다 대직경이며 디스크(163)의 외경보다 소직경의 외경으로 이루어진다. 고리형 부재(167)는, 디스크(166)의 외경보다 소직경의 외경으로 이루어지고, 디스크(161~166)보다 두껍고 고강성으로 이루어진다. 이 고리형 부재(167)는, 피스톤 로드(21)의 축단차부(29)에 접촉한다.

[0067] 디스크들(162~164)이, 밸브 시트부(48)에 이격·안착 가능한 디스크 밸브(172)를 구성한다. 디스크 밸브(172)는, 밸브 시트부(48)로부터 이격됨으로써, 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)를 상실(19)에 연통시킴과 더불어, 이들 사이의 오일액의 흐름을 억제하여 감쇠력을 발생시킨다. 디스크(162)의 절결부(171)의 내측은, 디스크(162)가 밸브 시트부(48)에 접촉 상태에 있더라도 상실(19)과 하실(20)을 연통시키는 고정 오리피스(173)로 이루어진다. 디스크(166) 및 고리형 부재(167)는, 디스크 밸브(172)의 개방 방향으로의 규정 이상의 변형을 규제한다.

[0068] 본 실시형태에서는, 신장축의 디스크 밸브(131), 축소축의 디스크 밸브(172)를 모두, 내주 클램핑의 디스크 밸브의 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 감쇠력을 발생시키는 기구이면 되며, 예컨대, 디스크 밸브를 코일 스프링으로 힘을 가하는, 리프트 타입의 밸브로 해도 좋고, 또한, 포켓 밸브이어도 좋다.

[0069] 도 3에 나타난 바와 같이, 케이스 부재(56), 디스크(50), 감쇠 밸브(121), 복수매의 디스크(53), 스프링 디스크(54), 디스크(55) 및 디스크(69)로 구성되는, 기구부(127)는, 전술한 밸브 개방 제어 기구를 구성함과 더불어,

피스톤(18)의 왕복 운동의 주파수(이하, 피스톤 주파수로 칭함)에 감응하여 감쇠력을 가변으로 하는, 감쇠력 가변 기구도 구성한다. 기구부(127)는, 그 디스크(69)가, 피스톤(18)의 왕복 운동의 주파수에 따라서 변형되어, 상실(19)에 항상 연통하는 배압실(101)의 용량과, 하실(20)에 항상 연통하는 가변실(102)의 용량을 변화시킨다.

[0070] 도 2에 나타난 바와 같이, 피스톤 로드(21)에는, 부착축부(28)를 각각의 내측에 삽입 관통시켜, 축단차부(29)에, 고리형 부재(167), 디스크(166), 디스크(165), 복수매의 디스크(164), 복수매의 디스크(163), 디스크(162), 디스크(161), 피스톤(18), 디스크(50), 디스크(51), 파일럿 밸브(52), 복수매의 디스크(53), 스프링 디스크(54), 디스크(55), 케이스 부재(56), 복수매의 디스크(57), 디스크(58), 디스크(59), 고리형 부재(60)가, 이 순으로 중첩된다. 그때, 도 3에 나타난 바와 같이, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)와 스프링 디스크(54)의 사이에 디스크(69)가 배치된다. 또한, 이때, 케이스 부재(56)는, 파일럿 밸브(52)의 시일 부재(96)를 외측 원통형부(73)에 감합시킨다.

[0071] 도 2에 나타난 바와 같이, 이와 같이 부품이 배치되는 상태에서, 고리형 부재(60)로부터 돌출되는 부착축부(28)의 수나사(31)에 너트(185)가 나사 결합된다. 이것에 의해, 상기와 같이 중첩된 고리형 부재(167)로부터 고리형 부재(60)까지의 부품은, 각각 내주측 또는 전부가 피스톤 로드(21)의 축단차부(29)와 너트(185) 사이에 끼워져 축방향으로 클램핑된다. 그때, 디스크(69)는, 축방향으로 클램핑되지는 않고, 스프링 디스크(54)와 케이스 부재(56) 사이에 끼워진다. 너트(185)는, 범용의 육각 너트이다.

[0072] 도 1에 나타난 바와 같이, 외통(4)의 바닥 부재(12)와 내통(3)의 사이에는, 상기 베이스 밸브(25)가 설치된다. 이 베이스 밸브(25)는, 하실(20)과 리저버실(6)을 구획하는 베이스 밸브 부재(191)와, 이 베이스 밸브 부재(191)의 하측, 즉 리저버실(6)측에 설치되는 디스크(192)와, 베이스 밸브 부재(191)의 상측, 즉 하실(20)측에 설치되는 디스크(193)와, 베이스 밸브 부재(191)에 디스크(192) 및 디스크(193)를 부착하는 부착 핀(194)을 갖는다.

[0073] 베이스 밸브 부재(191)는, 원환형을 이루고, 직경 방향의 중앙에 부착 핀(194)이 삽입 관통된다. 베이스 밸브 부재(191)에는, 하실(20)과 리저버실(6)의 사이에서 오일액을 유통시키는 복수의 통로 구멍(195)과, 이들 통로 구멍(195)의 직경 방향의 외측에서, 하실(20)과 리저버실(6)의 사이에서 오일액을 유통시키는 복수의 통로 구멍(196)이 형성된다. 리저버실(6)측의 디스크(192)는, 하실(20)로부터 통로 구멍(195)을 통한 리저버실(6)로의 오일액의 흐름을 허용하는 한편, 리저버실(6)로부터 하실(20)로의 통로 구멍(195)을 통한 오일액의 흐름을 억제한다. 디스크(193)는, 리저버실(6)로부터 통로 구멍(196)을 통한 하실(20)로의 오일액의 흐름을 허용하는 한편, 하실(20)로부터 리저버실(6)로의 통로 구멍(196)을 통한 오일액의 흐름을 억제한다.

[0074] 디스크(192)는, 베이스 밸브 부재(191)에 의해, 완충기(1)의 축소 행정에서 밸브 개방하여 하실(20)로부터 리저버실(6)로 오일액을 흘림과 더불어 감쇠력을 발생시키는, 축소측의 감쇠 밸브 기구(197)를 구성한다. 디스크(193)는, 베이스 밸브 부재(191)에 의해, 완충기(1)의 신장 행정에서 밸브 개방하여 리저버실(6)로부터 하실(20) 내로 오일액을 흘리는 흡입 밸브 기구(198)를 구성한다. 또, 흡입 밸브 기구(198)는, 주로 피스톤 로드(21)의 실린더(2)로부터의 신장에 의해 생기는 액의 부족분을 보충하도록, 리저버실(6)로부터 하실(20)로 실질적으로 감쇠력을 발생시키지 않고 액을 흘리는 기능을 한다.

[0075] 피스톤 로드(21)가 신장측으로 이동하는 신장 행정에서, 기구부(127)가 감쇠력 가변 기구로서 기능하지 않고, 밸브 개방 제어 기구로서 기능한다고 가정하면, 피스톤(18)의 이동 속도(이하, 피스톤 속도로 칭함)가 느릴 때, 상실(19)로부터의 오일액은, 도 3에 나타내는 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)로부터, 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)의 고정 오리피스(92)와, 피스톤(18)과 케이스 부재(56)의 외측 원통형부(73) 사이의 통로부(125)를 포함하는 통로(130)를 통해 하실(20)로 흐르고, 오리피스 특성(감쇠력이 피스톤 속도의 제곱에 거의 비례함)의 감쇠력이 발생한다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 비교적 감쇠력의 상승률이 높아진다.

[0076] 피스톤 속도가 빨라지면, 상실(19)로부터의 오일액은, 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)로부터, 메인 밸브인 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)를 개방하면서, 감쇠 밸브(121)와 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)의 간극과, 통로부(125)를 포함하는 통로(130)를 통해 하실(20)로 흐르게 되고, 밸브 특성(감쇠력이 피스톤 속도에 거의 비례함)의 감쇠력이 발생한다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 감쇠력의 상승률이 낮아지게 된다.

[0077] 피스톤 속도가 더욱 빨라지면, 상실(19)로부터의 오일액은, 감쇠력 발생 기구(41)의 이격되는 감쇠 밸브(121)와 밸브 시트부(47)와 간극을 포함하는 통로(130)를 통한 하실(20)로의 흐름에 더해, 배압실 유입 통로부(123)와

배압실(101)로부터, 하드 밸브인 감쇠력 발생 기구(145)의 디스크 밸브(131)를 개방하면서, 디스크 밸브(131)와 밸브 시트부(74)의 간극과 배압실 유입 통로부(123)와 배압실(101)을 포함하는 통로(140)를 통과하여 하실(20)로 흐르게 되고, 감쇠력의 상승을 더욱 억제하게 된다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 감쇠력의 상승률이 더욱 낮아지게 된다.

[0078] 피스톤 속도가 더욱 빨라지면, 기구부(127)에 있어서, 파일럿 밸브(52)에 작용하는 힘(유압)의 관계는, 통로부(38)로부터 가해지는 개방 방향의 힘이 배압실(101)로부터 가해지는 폐쇄 방향의 힘보다 커진다. 따라서, 이 영역에서는, 피스톤 속도의 증가에 따라, 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)가 디스크(51)와 파일럿 밸브(52)를 변형시키면서, 피스톤(18)의 밸브 시트부(47)로부터 상기보다 이격되어 개방되고, 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)와, 배압실 유입 통로부(123)와, 배압실(101)과, 감쇠력 발생 기구(145)의 디스크 밸브(131) 및 밸브 시트부(74)의 간극을 포함하는, 통로(140)를 통과하는 하실(20)로의 흐름에 더해, 통로부(125)를 포함하는 통로(130)를 통해, 하실(20)로 오일액을 보다 많이 흘리기 때문에, 감쇠력의 상승을 한층 더 억제하게 된다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 감쇠력의 상승률이 더욱 낮아지게 된다.

[0079] 피스톤 로드(21)가 축소측으로 이동하는 축소 행정에서는, 피스톤 속도가 느릴 때, 하실(20)로부터의 오일액은, 도 2에 나타내는 축소측의 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)와, 감쇠력 발생 기구(42)의 디스크 밸브(172)의 고정 오리피스(173)를 통해 상실(19)로 흘러, 오리피스 특성(감쇠력이 피스톤 속도의 제곱에 거의 비례함)의 감쇠력이 발생하게 된다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 비교적 감쇠력의 상승률이 높아진다. 또한, 피스톤 속도가 빨라지면, 하실(20)로부터 축소측의 통로 구멍(39) 내의 통로부(40)에 도입되는 오일액이, 기본적으로 감쇠력 발생 기구(42)의 디스크 밸브(172)를 개방하면서 디스크 밸브(172)와 밸브 시트부(48)의 사이를 통과하여, 상실(19)로 흐르게 되고, 밸브 특성(감쇠력이 피스톤 속도에 거의 비례함)의 감쇠력이 발생한다. 이 때문에, 피스톤 속도에 대한 감쇠력의 특성은, 피스톤 속도의 상승에 대하여 감쇠력의 상승률은 낮아지게 된다.

[0080] 이상과, 기구부(127)가 감쇠력 가변 기구로서 기능하지 않고, 밸브 개방 제어 기구로서 기능한다고 가정한 경우이지만, 제1 실시형태에서는, 기구부(127)가, 피스톤 속도가 동일한 경우에도, 피스톤 주파수에 따라서 감쇠력을 가변으로 하는 감쇠력 가변 기구로서 기능한다.

[0081] 즉, 피스톤 주파수가 높을 때, 피스톤(18)의 진폭은 작고, 이와 같이 피스톤 주파수가 높을 때의 신장 행정에서는, 상실(19)의 압력이 높아져, 도 3에 나타내는 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)와, 배압실 유입 통로부(123)를 통해, 배압실(101)에 상실(19)로부터 오일액을 도입시키면, 이것에 따라서, 그때까지 평판형을 이루어 시트면(61)에 접촉하고 있던 디스크(69)가, 배압실(101)과 가변실(102)의 연통을 차단한 상태인 채로 오목부(64) 내에 들어가도록 탄성 변형되어, 배압실(101)의 용적을 확대하면서, 가변실(102)로부터 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)를 통해 하실(20)로 오일액을 배출시킨다.

[0082] 이와 같이 디스크(69)를 변형시키면서, 배압실(101)에 상실(19)로부터 오일액을 도입하게 되고, 그 결과, 상실(19)로부터 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)를 통과하여, 감쇠력 발생 기구(41)를 개방하면서, 하실(20)로 흐르는 오일액의 유량이 감소하게 된다. 게다가, 배압실(101)의 용적이 확대됨으로써, 배압실(101)의 압력 상승이 억제되어, 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)가 밸브 개방되기 쉬워진다. 이들에 의해 신장측의 감쇠력이 소프트해진다. 이때, 하드 밸브인 감쇠력 발생 기구(145)는 밸브 개방되지 않는다.

[0083] 여기서, 피스톤 주파수가 높을 때에는, 상실(19)로부터 배압실(101)에 도입되는 오일액의 양이 작기 때문에, 디스크(69)의 변형은 작고, 스톱퍼면(63)에 접촉하여 변형이 규제되는 상태는 되지 않는다. 따라서, 신장 행정시마다 감쇠력이 소프트해진다. 또, 디스크(69)의 강성(스프링 반력)만큼은 배압실(101)의 압력이 상승하게 되지만, 피스톤 주파수가 고주파이며, 디스크(69)의 휘어짐이 작기 때문에, 배압실(101)의 압력 상승을 억제할 수 있고, 감쇠 밸브(121)의 밸브 개방 용이함에 미치는 영향을 억제할 수 있다.

[0084] 한편, 피스톤 주파수가 낮을 때, 피스톤(18)의 진폭은 크고, 이와 같이 피스톤 주파수가 낮을 때의 신장 행정에서는, 신장 행정의 초기에, 상기와 동일하게 하여 상실(19)로부터 배압실(101)로 오일액이 흐르지만, 배압실(101)에 유입되는 오일의 양이 크고 디스크(69)의 변형이 크기 때문에, 그 후에는 디스크(69)가 스톱퍼면(63)에 접촉하여 그 이상의 변형이 규제되는 상태가 되고, 상실(19)로부터 배압실(101)로 오일액이 흐르지 않게 된다. 배압실(101)로 상실(19)로부터 오일액이 흐르지 않게 되므로, 배압실(101)의 압력이 상승하고, 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)의 밸브 개방을 억제하는 상태가 된다. 즉, 감쇠력 발생 기구(41)는, 감쇠 밸브(121)가 밸브 개방되지 않고, 고정 오리피스(92)를 통해 상실(19)로부터 하실(20)로 오일액을 흘리는 상태가 되고, 신장

측의 감쇠력이 하드해진다. 배압실(101)의 압력이 더욱 상승하면, 오일액은, 하드 밸브인 감쇠력 발생 기구(145)의 디스크 밸브(131)를 개방하고, 디스크 밸브(131)와 밸브 시트부(74)의 간극과 배압실 유입 통로부(123)와 배압실(101)을 포함하는 통로(140)를 통과하여, 하실(20)로 흐르게 된다. 배압실(101)의 압력이 더욱 상승하면, 오일액은, 통로(140)를 통과하는 흐름에 더해, 감쇠력 발생 기구(41)의 감쇠 밸브(121)를 밸브 개방하여 통로(130)로부터 하실(20)로 흐르게 된다. 이들에 의해 신장측의 감쇠력이 하드해진다.

- [0085] 여기서, 기구부(127)는, 축소 행정시에는, 하실(20)의 압력이 높아져, 가변실(102)의 압력이 배압실(101)의 압력보다 높아진다. 그 결과, 체크 밸브(105)의 디스크(69)가, 스프링 디스크(54)가 가하는 힘에 대항하여 시트면(61)으로부터 이격된다. 이것에 의해, 체크 밸브(105)가 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)를 포함하는 통로(140)를 개방하고, 하실(20)로부터 상실(19)을 향해 오일액을 흘린다. 그때, 디스크(69)는, 시트면(61)으로부터 이격됨으로써 차압이 없어지고, 더 이상의 이동이 억제된다. 또, 스프링 디스크(54)가 가하는 힘은, 부하 압력이 없는 상태에서 디스크(69)가 시트면(61)에 접촉하는 힘이 있으면 되며, 체크 밸브(105)로서 기능하는 경우는, 그 기능상 프리 로드가 지나치게 가해지는 것은 바람직하지 않다.
- [0086] 이상에 설명한 구성의 제1 실시형태의 완충기(1)의 감쇠력 특성에 관해 시뮬레이션을 행했다. 도 4는, 시뮬레이션으로 얻어진 최대 피스톤 속도 일정하게 스위프 가진했을 때의 주파수에 대한 감쇠력의 특성을 나타내는 것이다. 이 도 4로부터, 피스톤 주파수가 저주파수일 때와 고주파수일 때에 감쇠력을 충분히 가변시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 도 5는, 시뮬레이션에서 얻어진 피스톤 스트로크와 감쇠력의 관계를 나타내는 리사주 파형을 나타내는 것이며, 도 6은, 도 5의 범위 X를 확대한 것이다. 도 5, 도 6으로부터 리사주 파형이 매끄럽게 되어, 승차감이 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0087] 상기 특허문헌 1에 기재된 것은, 감쇠력 가변 기구가 대형이며, 소형화의 점에서 개선의 여지가 있다.
- [0088] 이것에 대하여, 제1 실시형태의 완충기(1)는, 감쇠력 가변 기구로서의 기구부(127)가, 바닥이 있는 통형상의 케이스 부재(56) 내에, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에 대항하여 고리형의 디스크(69)를 설치하여, 배압실(101) 및 가변실(102)을 구획하고, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에 디스크(69)와 대항하여 관통 구멍(67)을 형성하는 구조이기 때문에, 소형화, 경량화, 간소화, 부품수의 저감 및 저비용화를 도모할 수 있다.
- [0089] 또한, 기구부(127)가, 피스톤 로드(21)에 부착되는 구조이기 때문에, 기구부(127)를 소형화함으로써 완충기(1)의 기본 길이를 단축할 수 있다.
- [0090] 또한, 기구부(127)가 감쇠력 가변 기구와 밸브 개방 제어 기구를 겸용하기 때문에, 이들을 따로따로 설치하는 경우와 비교하여, 소형화, 경량화, 간소화, 부품수의 저감, 저비용화 및 기본 길이의 단축화를 도모할 수 있다.
- [0091] 또한, 디스크(69)는, 스프링 디스크(54)에 의해 압박되는 플로팅 타입이므로, 체크 밸브(105)로서 양호하게 기능한다.
- [0092] 또한, 감쇠력 발생 기구(41)와는 별도의 감쇠력 발생 기구(145)를, 케이스 부재(56) 밖에 그 바닥부(71)에 대항하여 배치함과 더불어, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에, 감쇠력 발생 기구(145)와 대항하여 관통 구멍(68)을 형성하고 있기 때문에, 감쇠력 발생 기구(145)도 컴팩트하게 배치할 수 있다.
- [0093] 또한, 케이스 부재(56)의 바닥부(71)에서 관통 구멍(67)이 관통 구멍(68)보다 외측에 형성되기 때문에, 관통 구멍(68)에 대항하는 감쇠력 발생 기구(145)를 직경 방향으로 소형화할 수 있다. 이와 같이 배치함으로써 소형화를 도모할 수 있지만, 한편, 밸브 시트부(74) 및 디스크 밸브(131)를 소직경으로 하면, 강성이 올라가고, 밸브 개방의 압력이 상승한다. 따라서, 예컨대 관통 구멍(67)을 비스듬히 형성하는, 즉 관통 구멍(67)의 하실(20)측의 끝이 내통(3)측이 되도록 비스듬히 배치함으로써, 밸브 시트부(74)를 대직경화하고, 디스크 밸브(131)도 대직경화함으로써 강성을 낮출 수 있다. 또한, 디스크 접촉부(62), 디스크(69)의 외경을 대직경부, 소직경부가 교대되도록, 즉 꽃잎 형상처럼 배치하고, 디스크 접촉부(62)도 그 형상에 맞춘 형상으로 함으로써, 관통 구멍(67)을 외경측에 배치할 수 있고, 밸브 시트부(74)를 대직경화하고 디스크 밸브(131)도 대직경화함으로써, 강성을 낮출 수 있다.
- [0094] 또한, 감쇠력 발생 기구(41)는, 배압실(101)의 압력에 의해 밸브 개방이 조정되게 되므로, 감쇠력 발생 기구(41)의 밸브 개방을 압력에 의해 조정할 수 있다.
- [0095] 또한, 통로(130)와 배압실(101) 사이에, 도입 오리피스로서 직렬로 복수의 통로부(82, 116)를 설치하고 있기 때문에, 통로부(82, 116)의 하나 하나의 통로 면적을 비교적 크게 하더라도 유량을 충분히 조절할 수 있다. 따라서, 통로부(82, 116)의 형성이 용이해진다.

- [0096] 「제2 실시형태」
- [0097] 다음으로, 제2 실시형태를, 주로 도 7, 도 8에 기초하여, 제1 실시형태와 상이한 부분을 중심으로 설명한다. 또, 제1 실시형태와 공통된 부위에 관해서는, 동일한 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.
- [0098] 제2 실시형태에서는, 도 7에 나타낸 바와 같이, 케이스 부재(56), 디스크(69), 디스크 밸브(131)가 제1 실시형태와 일부 상이하다.
- [0099] 도 8에 나타낸 바와 같이, 제2 실시형태의 케이스 부재(56)에서는, 제1 실시형태와 동일한, 시트면(61)을 갖는 디스크 접촉부(62)와, 스톱퍼면(63)을 갖는 오목부(64)와, 바닥부(71)를 축방향을 따라서 관통하는 관통 구멍(67)이, 바닥부(71)의 직경 방향의 외측 원통형부(73)측이 아니라, 내측 원통형부(72)측에 형성된다. 그리고, 관통 구멍(67)은, 바닥부(71)의 직경 방향에서, 밸브 시트부(74)와 내측 원통형부(72) 사이에 배치된다.
- [0100] 또한, 바닥부(71)의 밸브 시트부(74)의 직경 방향 외측에, 바닥부(71)로부터, 바닥부(71)의 축방향을 따라서 밸브 시트부(74)와 동측으로 돌출되는 고리형의 밸브 시트부(201)가 설치된다. 관통 구멍(68)은, 바닥부(71)의 직경 방향에서, 밸브 시트부(74)와 밸브 시트부(201) 사이에 배치된다. 이것에 의해, 관통 구멍(67)은, 케이스 부재(56)의 직경 방향, 즉 바닥부(71)의 직경 방향에서 관통 구멍(68)보다 내측에 형성된다.
- [0101] 디스크 접촉부(62), 오목부(64) 및 관통 구멍(67)이, 바닥부(71)의 직경 방향의 내측 원통형부(72)측에 배치되는 것에 맞춰, 제2 실시형태의 디스크(69)는, 제1 실시형태보다 내외직경이 모두 소직경으로 이루어진다. 제2 실시형태의 디스크(69)도, 그 내주측 및 외주측이 모두 전체 둘레에 걸쳐 디스크 접촉부(62)의 시트면(61)에 면 접촉하도록 이루어진다.
- [0102] 제2 실시형태의 감쇠력 발생 기구(145)는, 그 디스크 밸브(131)가, 축방향의 케이스 부재(56)측으로부터 순서대로, 밸브 시트부(201)의 외경보다 약간 대직경의 외경인 디스크(205)와, 이것보다 외경이 소직경인 복수매의 디스크(206)와, 스프링 디스크(207)를 갖고, 이들이 케이스 부재(56)와 디스크(58) 사이에 끼워져 있다.
- [0103] 디스크(205)는, 밸브 시트부(201)에 이격·안착 가능하고, 관통 구멍(68) 내의 통로부(135)를 통해 받는 배압실(101)의 압력에 의해 밸브 시트부(201)로부터 이격됨으로써, 관통 구멍(68) 내의 통로부(135)를 통해 배압실(101)과 하실(20)을 연통시킴과 더불어, 이들 사이의 오일액의 흐름을 억제하여 감쇠력을 발생시킨다. 디스크(205)에는, 관통 구멍(67) 내의 통로부(103)를 통해 가변실(102)과 하실(20)을 항상 연통시키는 통로부(210)를 형성하는, 관통 구멍(211)이 축방향을 따라서 형성되어 있다.
- [0104] 스프링 디스크(207)는, 디스크(206)의 외경보다 대직경의 외경을 갖는 평판형의 기관부(215)와, 기관부(215)로부터 비스듬히 연장되어 나오는 압박관부(216)를 갖는다. 기관부(215)는 원환형이며, 압박관부(216)는, 기관부(215)의 외주연부로부터 축방향 일측이자 직경 방향 외측으로 경사져 연장되어 나온다. 압박관부(216)는, 연장되어 나온 부분의 선단측일수록 디스크(205)에 근접하도록 경사지고, 기관부(215)의 원주 방향으로 간격을 두고 복수(도 8에서는 단면으로 한 관계상 1곳만 도시) 형성된다. 스프링 디스크(207)는, 복수의 압박관부(216)가, 디스크(205)의 케이스 부재(56)와는 반대측의 외경측에 접촉하여 디스크(205)를 밸브 시트부(74, 201)에 압박한다.
- [0105] 이러한 구성의 제2 실시형태에 의하면, 관통 구멍(67)이, 바닥부(71)의 관통 구멍(68)보다 내측에 형성되고, 바뀌 말하면, 관통 구멍(68)이 바닥부(71)의 관통 구멍(67)보다 외측에 형성되기 때문에, 관통 구멍(68)에 대항하는 감쇠력 발생 기구(145)의 디스크 밸브(131)를 대직경화할 수 있고, 디스크 밸브(131)의 밸브 개방압의 조정이 용이해진다.
- [0106] 「제3 실시형태」
- [0107] 다음으로, 제3 실시형태를, 주로 도 9, 도 10에 기초하여, 제2 실시형태와 상이한 부분을 중심으로 설명한다. 또, 제1 실시형태와 공통된 부위에 관해서는, 동일한 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.
- [0108] 제3 실시형태에서는, 도 9에 나타낸 바와 같이, 스프링 디스크(54)가 설치되지 않고, 케이스 부재(56), 디스크(69)가 제2 실시형태와 일부 상이하다.
- [0109] 도 10에 나타낸 바와 같이, 제3 실시형태의 케이스 부재(56)는, 내측 원통형부(72)의 외측 원통형부(73)와 동일한 쪽으로 돌출된 부분이 없고, 시트면(61)이 관통 구멍(70)까지 확대된다. 또한, 내측 원통형부(72)의 내주측에 대직경 구멍부(76)도 형성되지 않는다. 그리고, 디스크(69)가, 그 내주측에 피스톤 로드(21)의 부착측부(28)를 감합시키고 있다. 또한, 디스크(53)의 수가, 제2 실시형태보다 적고, 디스크(53)에, 통로부(116)를 형성하

는 절결부(115)를 갖는 디스크(55)가 접촉한다. 이 디스크(55)와 디스크(69) 사이에, 고리형 부재(231)와 디스크(232)가 배치되고, 디스크(232)와 케이스 부재(56)의 바닥부(71) 사이에, 디스크(69)의 내주측이 끼워진다. 즉, 제3 실시형태의 디스크(69)는, 내주측이 피스톤 로드(21)에 대하여 축방향 이동이 불가능하게 클램핑되는 클램프 타입으로 이루어진다.

- [0110] 고리형 부재(231)의 내주에는, 축방향의 디스크(232)측에 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)를 감합시키는 소직경 구멍부(235)가 형성되고, 축방향의 디스크(55)측에 소직경 구멍부(235)보다 대직경의 대직경 구멍부(236)가 형성된다.
- [0111] 제3 실시형태에서는, 디스크(50)의 절결부(81) 내의 통로부(82)와, 피스톤(18)의 대직경 구멍부(46)와 부착축부(28) 사이의 통로부(83)와, 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)와, 고리형 부재(231)의 대직경 구멍부(236)와 부착축부(28) 사이의 통로부(238)와, 디스크(55)의 절결부(115) 내의 통로부(116)가, 피스톤(18)의 통로부(38)와 배압실(101)을 항상 연통시켜 통로부(38)로부터 배압실(101)에 오일액을 도입하는, 배압실 유입 통로부(123)로 이루어진다.
- [0112] 이러한 구성의 제3 실시형태에 의하면, 디스크(69)가, 부분적으로 클램핑되는 클램프 타입이기 때문에, 밸브 강성이 높아지고, 주파수에 대한 감쇠력의 가변 특성이 완만해지며, 또한, 소프트측의 감쇠력이 약간 올라간다. 또한, 디스크(69)의 밸브 강성이 올라간 것에 의해, 그만큼, 스톱퍼면(63)에 접촉했을 때의 비선형성이 약해지고, 리사주 파형은 보다 매끄러워진다.
- [0113] 「제4 실시형태」
- [0114] 다음으로, 제4 실시형태를, 주로 도 11, 도 12에 기초하여, 제2 실시형태와 상이한 부분을 중심으로 설명한다. 또, 제2 실시형태와 공통된 부위에 관해서는, 동일한 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.
- [0115] 제4 실시형태에서는, 도 11에 나타낸 바와 같이, 감쇠력 발생 기구(145)가, 케이스 부재(56)의 외측에 설치되지 않고, 피스톤 로드(21) 내에 설치된다.
- [0116] 제4 실시형태의 피스톤 로드(21)의 부착축부(28)에는, 축방향의 주축부(27)와는 반대측으로 개구되는, 구멍부(241)가 형성된다. 도 12에 나타낸 바와 같이, 구멍부(241)는, 바닥측으로부터 순서대로, 소직경 구멍부(242), 테이퍼 구멍부(243), 중간 구멍부(244), 나사 구멍부(245)를 갖는다. 중간 구멍부(244)는, 소직경 구멍부(242)보다 대직경이며, 테이퍼 구멍부(243)는, 이들을 연결하도록 중간 구멍부(244)측일수록 대직경이 되는 테이퍼형을 이루고 있다. 또한, 부착축부(28)에는, 통로홈(30) 내의 통로부(84)를 소직경 구멍부(242)로 개구시키는 통로부(247)를 형성하는, 직경 방향 구멍(248)이 형성된다.
- [0117] 구멍부(241) 내에는, 소직경 구멍부(242)와 테이퍼 구멍부(243)의 경계의 밸브 시트부(251)에 전체 둘레에 걸쳐 접촉하는 밸브체(252)와, 밸브체(252)를 밸브 시트부(251)에 접촉하는 방향으로 힘을 가하는 스프링(253)이 설치되고, 나사 구멍부(245)에는 스프링(253)을 밸브체(252)와의 사이에 끼우는 덮개 부재(254)가 나사 결합된다. 덮개 부재(254)에는, 축방향으로 관통하는 관통 구멍(255)이 형성된다. 밸브체(252)는, 스프링(253)을 줄어들게 하면서 밸브 시트부(251)로부터 이격 가능하게 이루어진다.
- [0118] 피스톤(18)의 통로 구멍(37) 내의 통로부(38)와, 디스크(50)의 절결부(81) 내의 통로부(82)와, 피스톤(18)의 대직경 구멍부(46)와 부착축부(28) 사이의 통로부(83)와, 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)와, 직경 방향 구멍(248) 내의 통로부(247)와, 구멍부(241) 내의 통로부(256)와, 관통 구멍(255) 내의 통로부(257)가, 통로(130)와 일부 병렬되어 상실(19)과 하실(20)을 연통할 수 있는, 통로(140)로 이루어진다.
- [0119] 또한, 디스크(55)의 절결부(115) 내의 통로부(116)와, 케이스 부재(56)의 대직경 구멍부(76)와 부착축부(28) 사이의 통로부(118)와, 피스톤 로드(21)의 통로홈(30) 내의 통로부(84)가, 배압실(101)을 통로(140)에 연통할 수 있는, 통로(260)로 이루어진다.
- [0120] 제4 실시형태에서는, 밸브 시트부(251), 밸브체(252) 및 스프링(253)이, 배압실(101) 내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는, 감쇠력 발생 기구(145)로 이루어진다. 감쇠력 발생 기구(145)가 밸브 개방되면, 상실(19)로부터의 오일액은, 피스톤(18)의 통로부(38)와, 디스크(50)의 통로부(82)와, 피스톤(18)의 대직경 구멍부(46) 내의 통로부(83)와, 피스톤 로드(21)의 통로부(84), 통로부(247) 및 통로부(256)와, 덮개 부재(254)의 통로부(257)를 통해, 상실(19)로부터 하실(20)로 흐르고, 배압실(101)측의 도입 오리피스인 디스크(55)의 통로부(116)는 통과하지 않는다.
- [0121] 제4 실시형태에서는, 감쇠력 발생 기구(145)가 피스톤 로드(21) 내에 설치되기 때문에, 케이스 부재(56)의 밸브

시트부(74, 201) 및 관통 구멍(68)은 없고, 디스크 밸브(131) 및 디스크(59)도 없다. 디스크 밸브(131) 및 디스크(59) 대신에 디스크(58)의 매수를 복수매로 하고 있다.

- [0122] 이러한 구성의 제4 실시형태에 의하면, 감쇠력 발생 기구(145)가 피스톤 로드(21) 내에 설치되기 때문에, 피스톤 로드(21)의 주위 구조를 간소화할 수 있다.
- [0123] 상기 실시형태는, 복통식의 유압 완충기에 본 발명을 이용한 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 외통을 없애고 실린더(2) 내의 하실(20)의 상실(19)과는 반대측으로 슬라이딩 가능한 구획체로 가스실을 형성하는 모노튜브식의 유압 완충기에 이용해도 좋고, 디스크에 시일 부재를 설치한 구조의 패킹 밸브를 사용한 압력 제어 밸브를 포함하는 모든 완충기에 이용할 수 있다. 물론, 상기 축소측의 감쇠력 발생 기구(42)에 본 발명을 적용하거나, 상기 베이스 밸브(25)에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다. 또한, 실린더(2)의 외부에 실린더(2) 내와 연통하는 오일 통로를 설치하고, 이 오일 통로에 감쇠력 발생 기구를 설치하는 경우에도 적용 가능하다. 또한, 상기 실시형태에서는, 유압 완충기를 예로 나타냈지만, 유체로서 물이나 공기를 이용할 수도 있다.
- [0124] 이상에 설명한 실시형태의 제1 양태에 의하면, 완충기는, 작동 유체가 봉입되는 실린더와, 상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워져 장착되고, 상기 실린더 내를 제1 실린더실, 제2 실린더실로 구획하는 피스톤과, 일단측이 상기 피스톤에 연결됨과 더불어 타단측이 상기 실린더의 외부로 연장되어 나오는 피스톤 로드와, 상기 피스톤의 이동에 의해 한쪽의 상기 실린더실로부터 작동 유체가 유출되는 제1 통로와, 상기 제1 통로와 병렬로 설치되는 제2 통로와, 상기 제1 통로에 설치되어 감쇠력을 발생시키는 제1 감쇠력 발생 기구와, 축형 부재에 관통하고, 내부에 상기 제2 통로의 적어도 일부가 형성되는 바닥이 있는 통형상이며 고리형의 케이스 부재와, 상기 축형 부재에 관통하고, 상기 케이스 부재 내의 상기 케이스 부재의 바닥부에 대향하여 배치되고, 상기 케이스 부재 내의 작동 유체에 의해 휘어질 수 있는 고리형의 디스크와, 상기 케이스 부재 내를 상기 디스크에 의해 구획하여 설치되고, 상기 제1 실린더실과 연통하는 제1 실 및 상기 제2 실린더실과 연통하는 제2 실과, 상기 케이스 부재의 상기 바닥부에 형성되고, 상기 제2 실과 연통하는 제1 관통 구멍과, 상기 제1 관통 구멍과 병렬로 설치되고, 상기 제1 실과 상기 제2 실린더실을 연통하는 바이패스 통로와, 상기 바이패스 통로에 설치되고, 제1 실 내의 압력이 소정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방하여 감쇠력을 발생시키는 제2 감쇠력 발생 기구를 갖는 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 소형화 및 경량화가 가능해진다.
- [0125] 제2 양태에 의하면, 제1 양태에 있어서, 상기 디스크는, 스프링 수단에 의해 압박되는 플로팅 타입인 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 디스크가 체크 밸브로서 양호하게 기능한다.
- [0126] 제3 양태에 의하면, 제1 양태에 있어서, 상기 디스크는, 부분적으로 클램핑되는 클램프 타입인 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 디스크의 밸브 강성이 올라가고, 주파수에 대한 감쇠력 가변이 완만해진다.
- [0127] 제4 양태에 의하면, 제1 양태 내지 제3 양태 중의 어느 하나의 양태에 있어서, 상기 제2 감쇠력 발생 기구는, 상기 케이스 부재 밖에 상기 바닥부에 대향하여 배치되고, 상기 바닥부에는, 상기 제2 감쇠력 발생 기구와 대향하여 제2 관통 구멍이 형성되는 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 제2 감쇠력 발생 기구를 콤팩트하게 배치할 수 있다.
- [0128] 제5 양태에 의하면, 제4 양태에 있어서, 상기 제1 관통 구멍은, 상기 바닥부의 상기 제2 관통 구멍보다 외측에 형성되는 것을 특징으로 한다. 제1 관통 구멍에 대향하는 제2 감쇠력 발생 기구를 직경 방향으로 콤팩트화할 수 있다.
- [0129] 제6 양태에 의하면, 제4 양태에 있어서, 상기 제1 관통 구멍은, 상기 바닥부의 상기 제2 관통 구멍보다 내측에 형성되는 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 제2 관통 구멍에 대향하는 제2 감쇠력 발생 기구를 대직경화할 수 있고, 밸브 개방압의 조정이 용이해진다.
- [0130] 제7 양태에 의하면, 제1 양태 내지 제6 양태 중의 어느 하나의 양태에 있어서, 상기 제1 감쇠력 발생 기구는, 상기 케이스실의 압력에 의해 밸브 개방이 조정되고, 상기 제1 통로와 상기 케이스실 사이에 도입 오리피스가 설치되는 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 케이스실의 압력에 의해, 제1 감쇠력 발생 기구의 밸브 개방을 조정할 수 있다.
- [0131] 제8 양태에 의하면, 제7 양태에 있어서, 상기 도입 오리피스가 직렬로 복수 설치되는 것을 특징으로 한다. 이것에 의해, 도입 오리피스 하나 하나의 통로 면적을 비교적 크게 하더라도 오일액을 충분히 조절할 수 있어, 형성이 용이해진다.

산업상 이용가능성

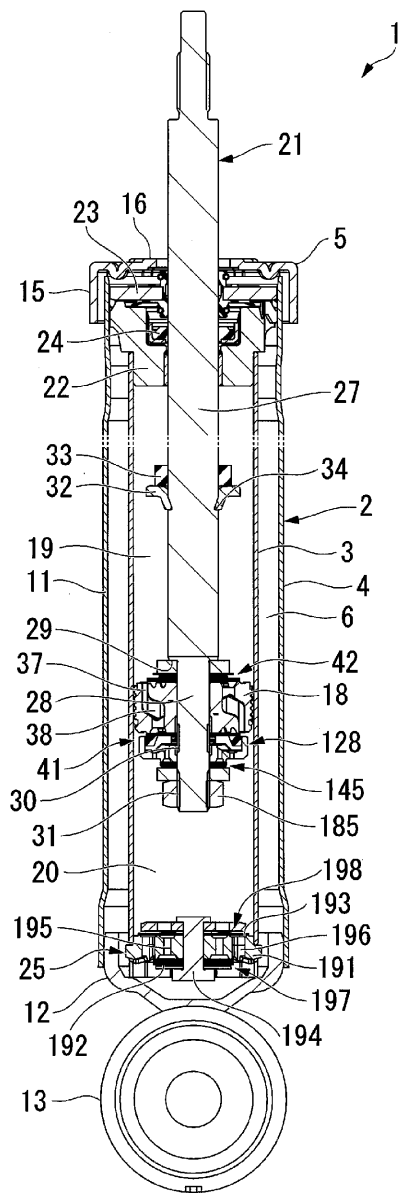
[0132] 전술한 양태에 의하면, 완충기의 소형화가 가능해진다.

부호의 설명

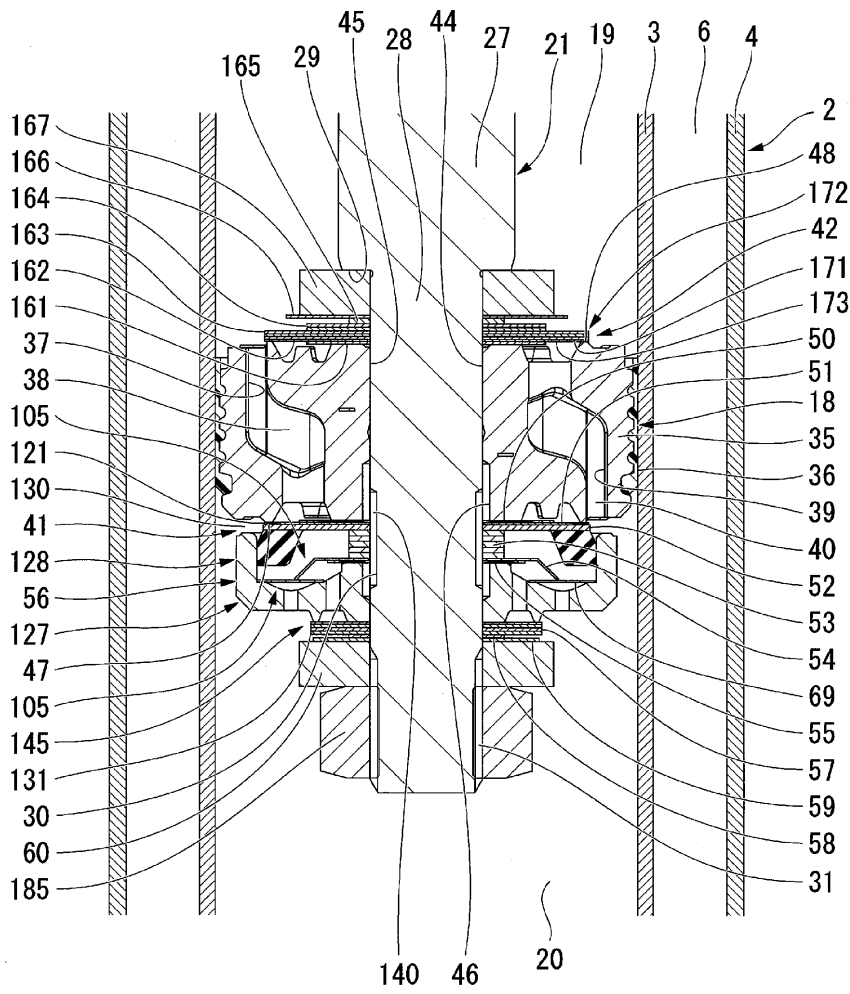
- [0133]
- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1: 완충기 | 2: 실린더 |
| 18: 피스톤 | 19: 상실(제1 실린더실) |
| 20: 하실(제2 실린더실) | 21: 피스톤 로드(축형 부재) |
| 28: 축부(부착축부) | |
| 41: 감쇠력 발생 기구(제1 감쇠력 발생 기구) | |
| 54: 스프링 디스크(스프링 수단) | 56: 케이스 부재 |
| 67: 관통 구멍(제1 관통 구멍) | 68: 관통 구멍(제2 관통 구멍) |
| 69: 디스크 | 71: 바닥부 |
| 82, 116: 통로부(도입 오리피스) | 101: 배압실(제1 실) |
| 102: 가변실(제2 실) | 130: 통로(제1 통로) |
| 135: 통로부(바이패스 통로) | 140: 통로(제2 통로) |
| 145: 감쇠력 발생 기구(제2 감쇠력 발생 기구) | |

도면

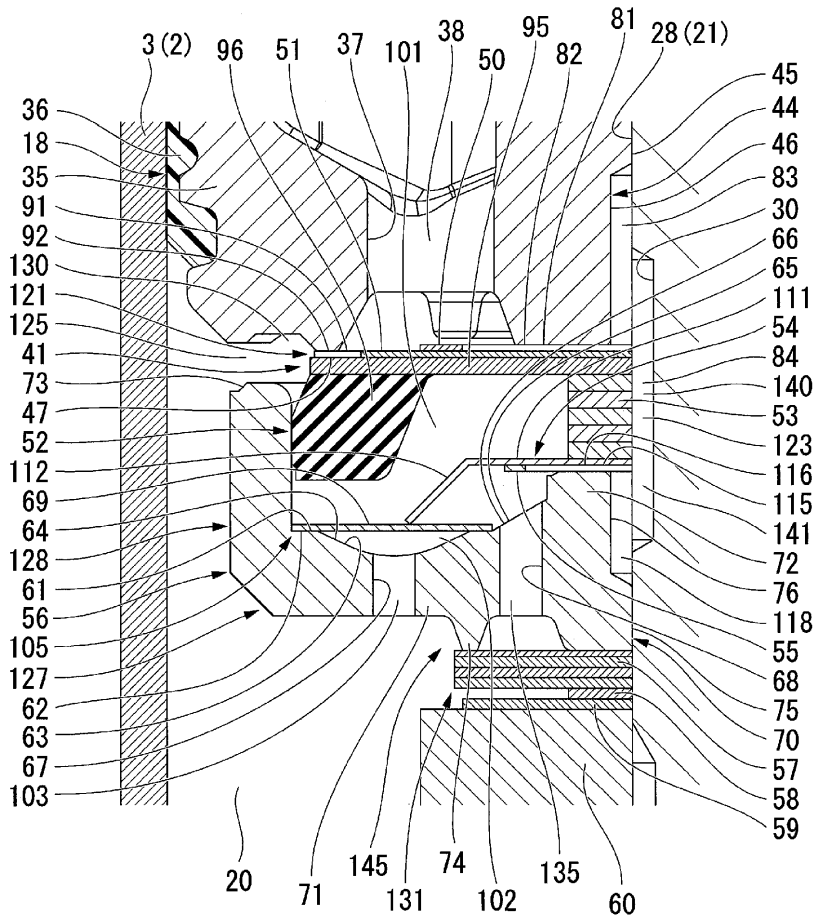
도면1



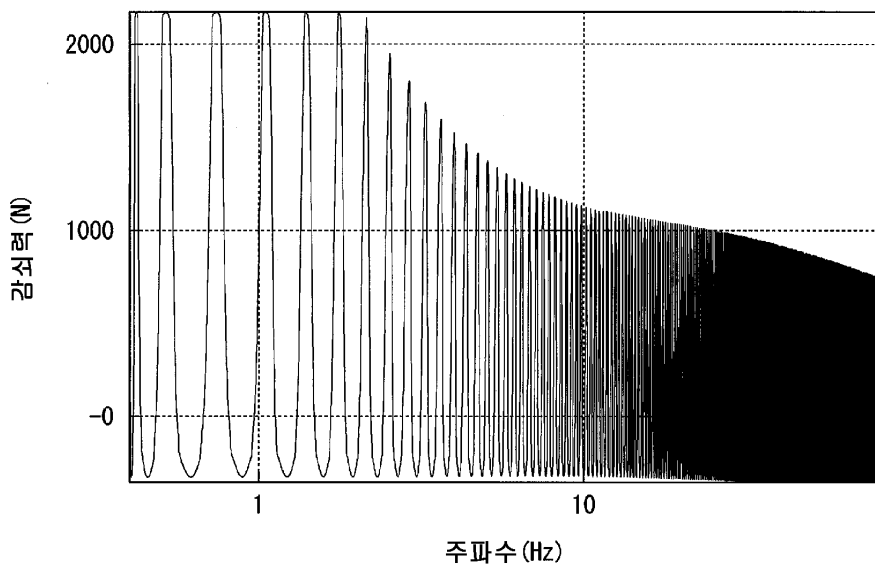
도면2



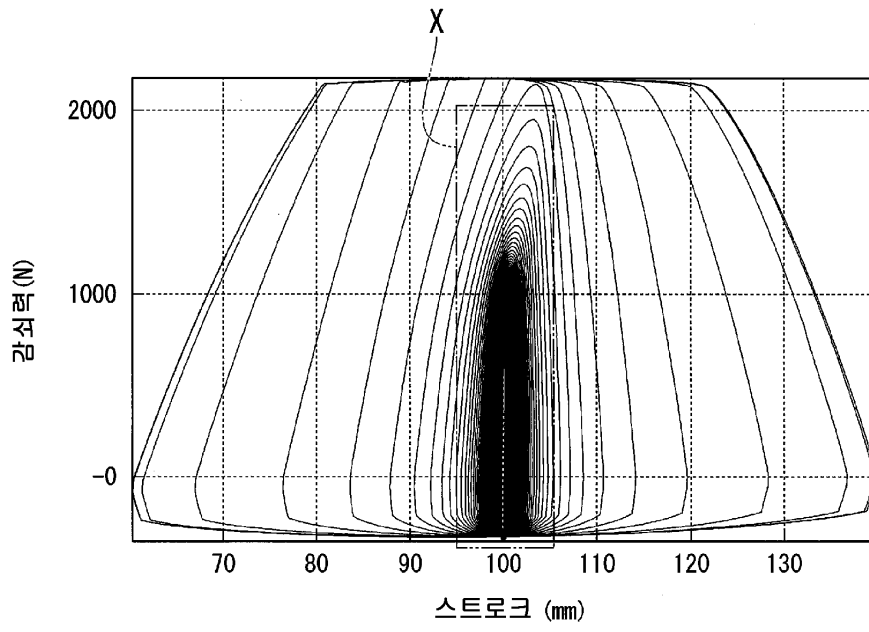
도면3



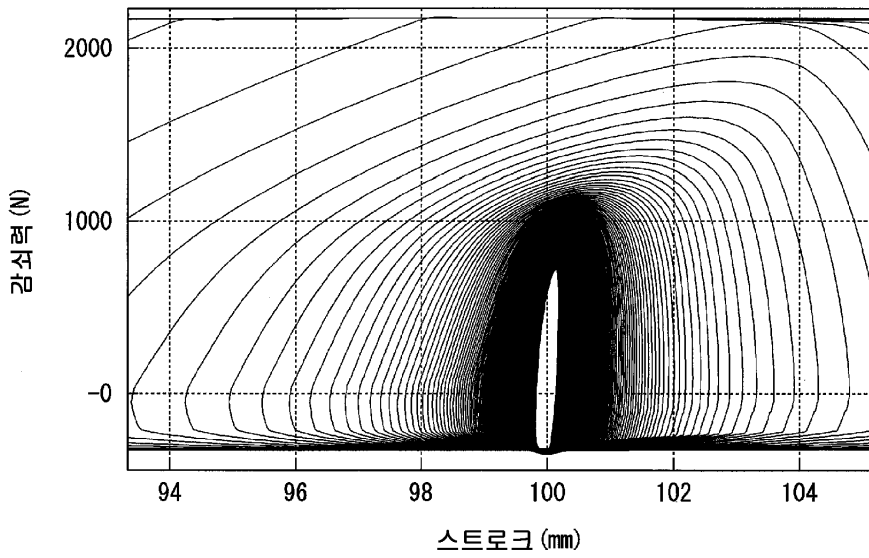
도면4



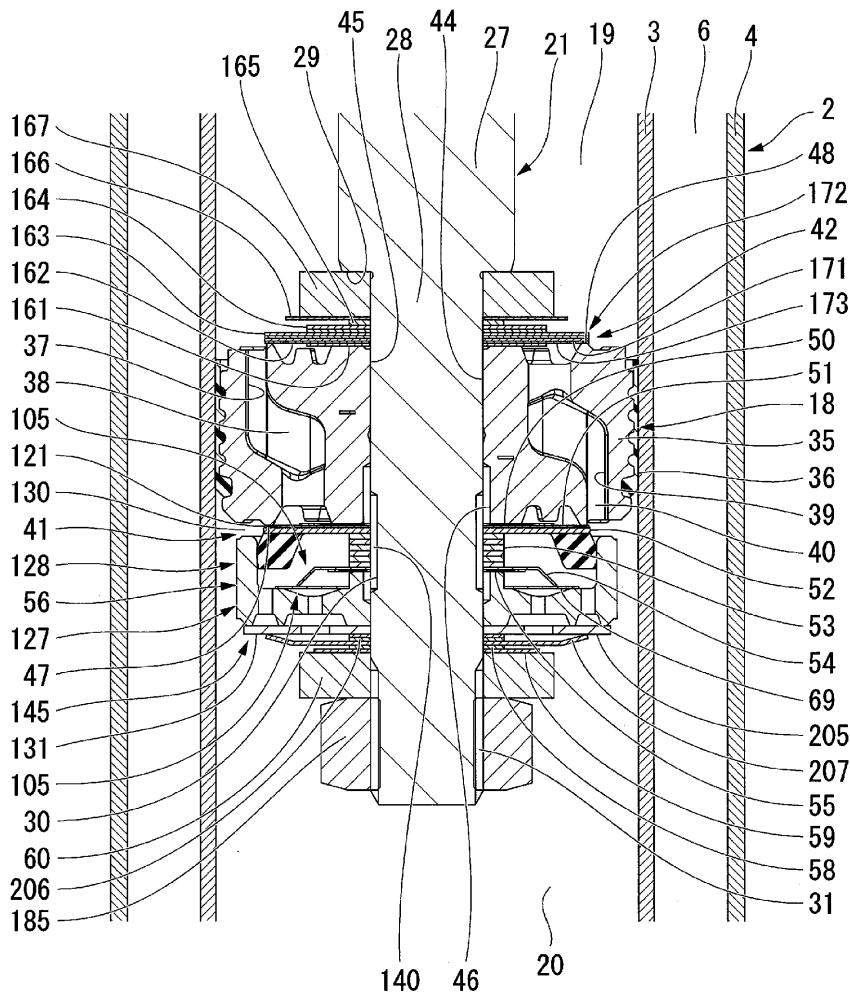
도면5



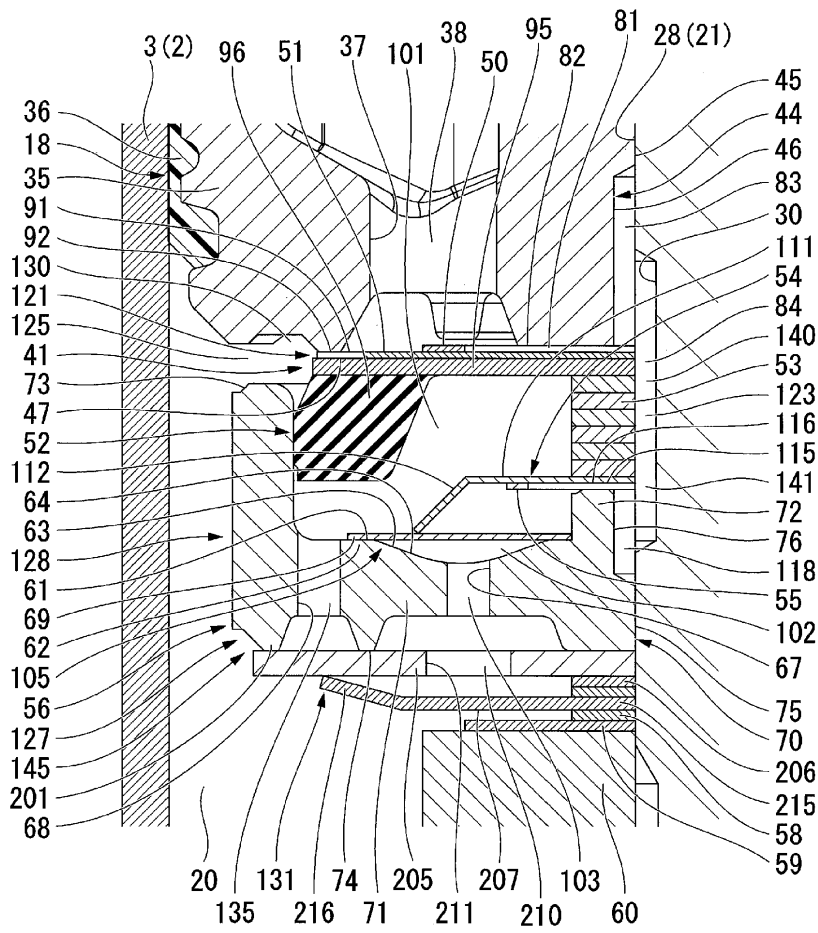
도면6



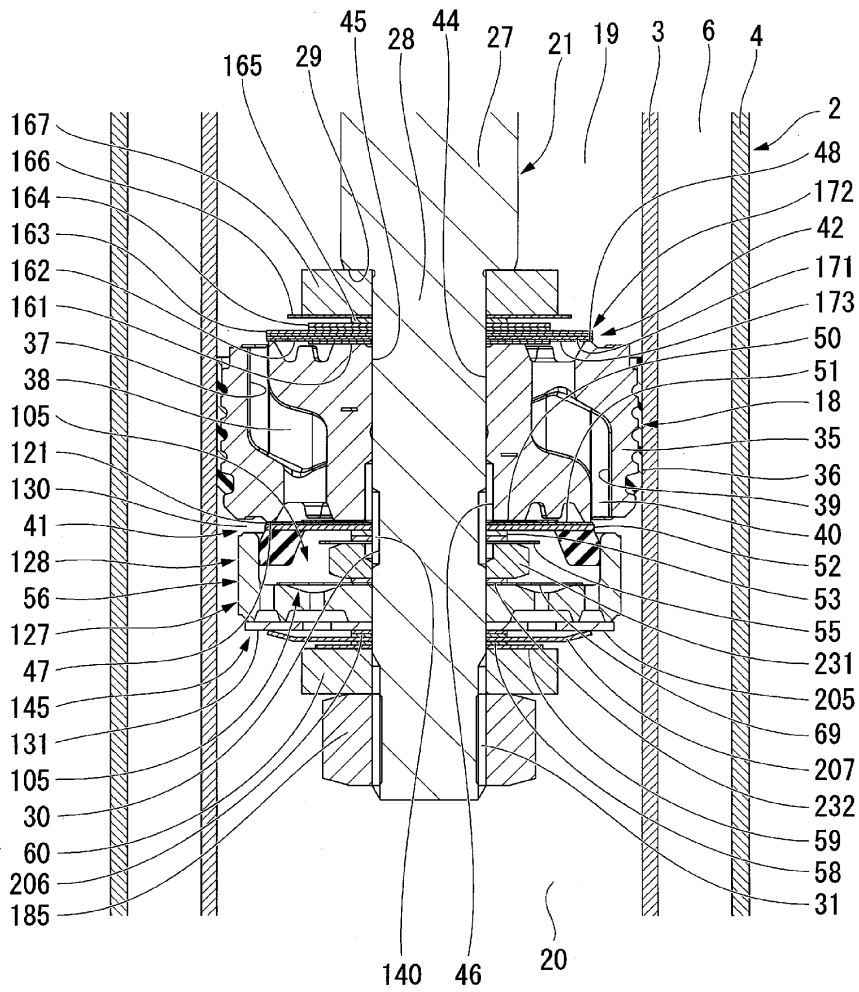
도면7



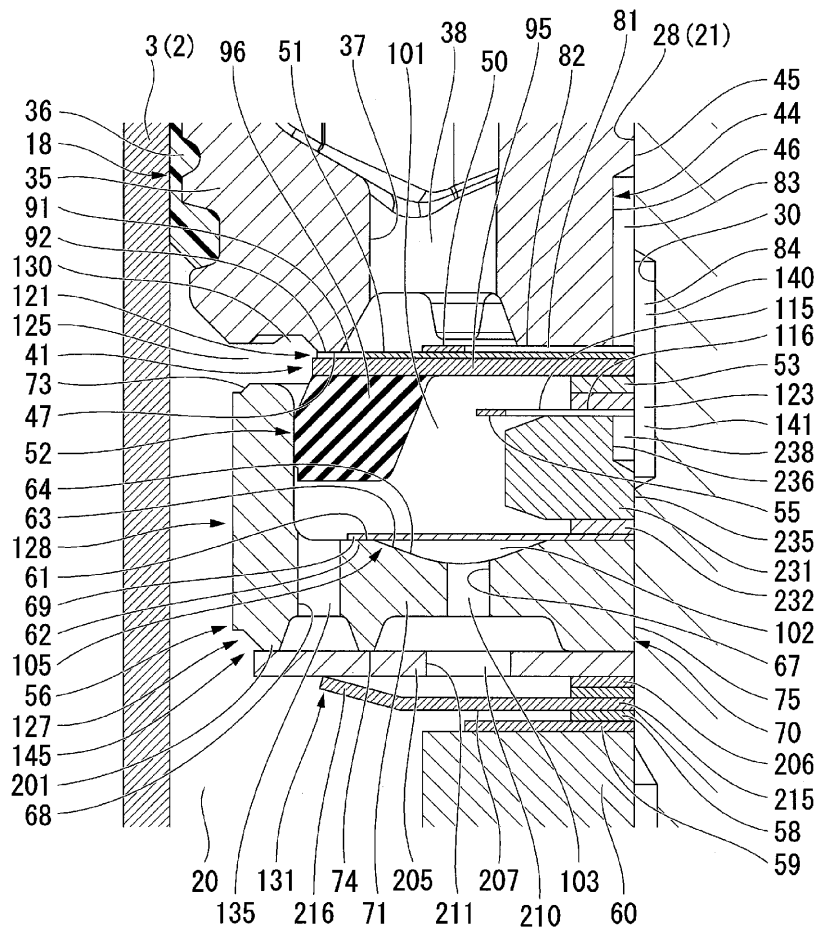
도면8



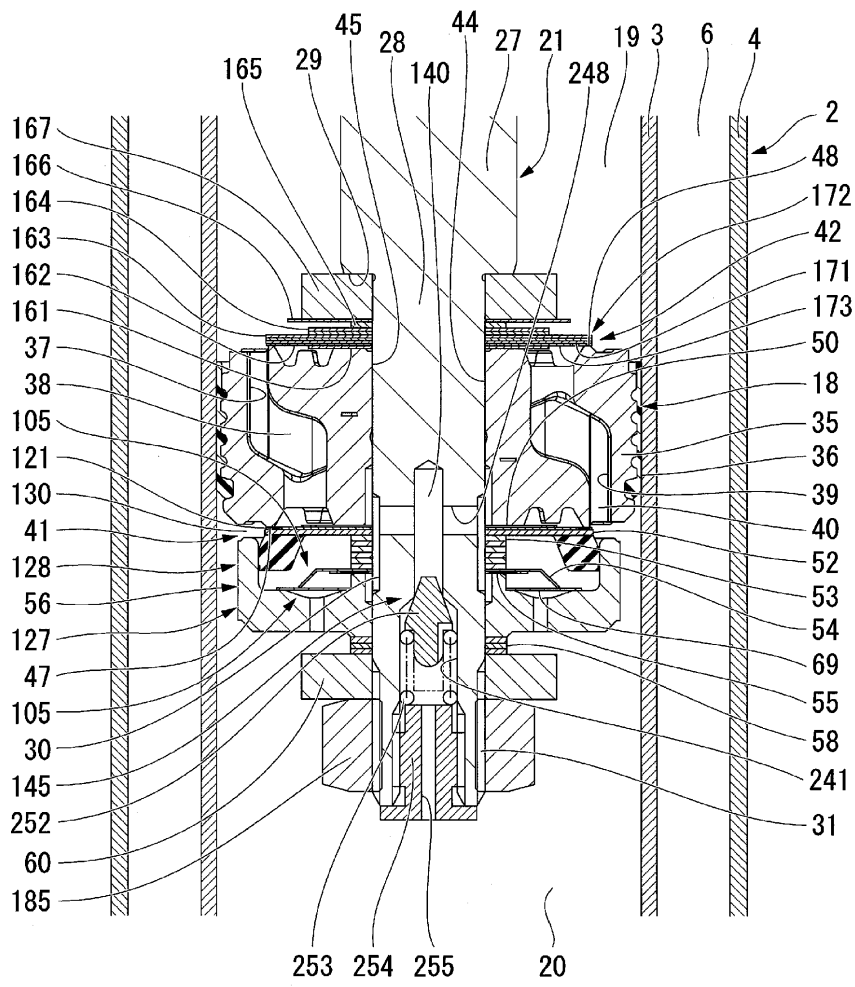
도면9



도면10



도면11



도면12

