



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0113596
(43) 공개일자 2018년10월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 9/46 (2006.01) F16F 9/34 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16F 9/464 (2013.01)
F16F 9/3405 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7026887
- (22) 출원일자(국제) 2017년09월11일
심사청구일자 2018년09월17일
- (85) 번역문제출일자 2018년09월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/032637
- (87) 국제공개번호 WO 2018/061726
국제공개일자 2018년04월05일
- (30) 우선권주장
JP-P-2016-188309 2016년09월27일 일본(JP)

- (71) 출원인
히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지
- (72) 발명자
야마시타 미키오
일본 3128503 이바라키켄 히다치나카시 다카바
2520반지 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가
이샤 나이
야마오카 후미유키
일본 3128503 이바라키켄 히다치나카시 다카바
2520반지 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가
이샤 나이
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

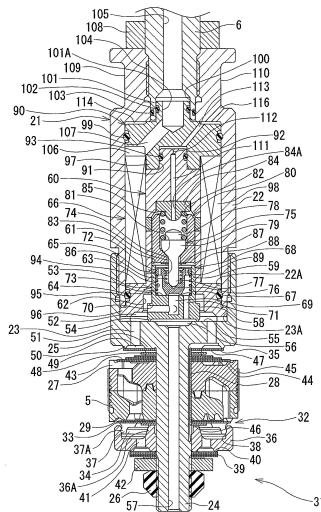
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 감쇠력 조정식 완충기

(57) 요약

피스톤 밸브 하부에 메인 밸브를 배치하고, 피스톤 밸브 상부의 피스톤 케이스 내에 상기 메인 밸브의 설정 하중을 가변시키는 서브 밸브를 설치하며, 상기 서브 밸브의 제1 밸브체를 케이스 부재에 대해 1개 위치에서만 슬라이딩 가능하게 메탈 시일하도록 구성하였다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

감쇠력 조정식 완충기로서, 상기 감쇠력 조정식 완충기는,

작동 유체가 봉입된 실린더와,

상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워지고, 상기 실린더 내를 2실(室)로 분획하는 피스톤과,

일단이 상기 피스톤에 연결되고, 타단이 상기 실린더의 외부로 연장되는 피스톤 로드와,

상기 실린더 내의 2실 사이를 연통(連通)시키는 제1 통로 및 제2 통로와,

상기 실린더 내의 상기 피스톤의 슬라이딩에 의해 발생하는 상기 제1 통로, 상기 제2 통로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 메인 밸브 및 서브 밸브

를 구비하고,

상기 메인 밸브는, 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 상기 제1 통로를 통해 흐르는 작동 유체의 흐름을 규제하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브와, 상기 감쇠 밸브에 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과, 작동 유체를 상류측의 상기 실(室)로부터 상기 배압실 측으로 도입하는 배압실 도입 통로를 갖고,

상기 서브 밸브는, 압박 수단에 의해 압박되는 제1 밸브체와, 상기 제1 밸브체의 일부를 밸브 시트로 하는 제2 밸브체와, 스톱노이드의 추력(推力)에 의해 상기 제1 밸브체 및 상기 제2 밸브체를 이동시키는 액추에이터를 가지며,

상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 상기 제2 밸브체가 밸브 개방됨으로써 상기 배압실의 압력이 조정되고, 상기 피스톤이 타측으로 이동했을 때에 상기 스톱노이드의 추력에 대항하여 상기 제1 밸브체가 밸브 개방되어 상기 제2 통로를 연통시키는 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 밸브체는, 노멀 오픈(normal open)형 밸브인 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 밸브체는, 노멀 클로즈(normal close)형 밸브인 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피스톤이 일측으로 이동할 때, 상기 서브 밸브는 도입 오리피스 형성을 하고,

상기 도입 오리피스는, 디스크 밸브에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 디스크 밸브는, 상기 피스톤이 타측으로 이동할 때에 상기 제2 통로를 개폐시키는 밸브체로서 작용하는 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

청구항 6

감쇠력 조정식 완충기로서, 상기 감쇠력 조정식 완충기는,

작동 유체가 봉입된 실린더와,

상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워져 상기 실린더 내를 일측실과 타측실의 2실(室)로 구획하는 피스톤과,

일단이 상기 피스톤에 연결되고 타단이 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와,

상기 실린더 내의 2실 사이를 서로 연통시키는 제1 통로 및 제2 통로와,

상기 실린더 내의 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 발생하는 상기 제1 통로의 유체의 흐름에 대해 감쇠력을 발생시키는 제1 메인 밸브와,

상기 실린더 내의 상기 피스톤이 타측으로 이동했을 때에 발생하는 상기 제2 통로의 유체의 흐름에 대해 감쇠력을 발생시키는 제2 메인 밸브와,

슬레노이드에 의해 구동되고, 상기 실린더 내의 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 그리고 타측으로 이동했을 때에 발생하는 감쇠력을 제어하는 서브 밸브

를 구비하고,

상기 제1 메인 밸브는, 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때 상기 제1 통로를 통해 흐르는 작동 유체의 흐름을 규제하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브와, 상기 감쇠 밸브에 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과, 작동 유체를 상류측의 상기 실(室)로부터 상기 배압실 측으로 도입하는 배압실 도입 통로를 가지며,

상기 서브 밸브는,

내부에 상기 슬레노이드에 의해 구동되는 플런저가 슬라이딩 가능하게 설치되고 일단측이 개구된 통형의 케이스 부재와,

상기 개구와 대향하는 측에 설치된 환형의 밸브 시트를 갖고, 상기 밸브 시트의 내주측이 상기 일측실과 연통되고, 상기 밸브 시트의 외주측이 상기 타측실 및 상기 배압실 도입 통로와 연통되는 밸브 시트 부재와,

상기 밸브 시트의 외주측과 상기 타측실 사이에 형성된 스로틀 통로와,

상기 밸브 시트의 외주측으로부터 상기 타측실로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 일방향 밸브와,

상기 케이스 부재에 슬라이딩 가능하게 설치되고, 상기 밸브 시트와 접촉 및 분리됨으로써 작동 유체의 흐름을 제어하는, 바닥이 있는 통형의 제1 밸브체와,

상기 제1 밸브체의 상기 케이스 부재의 내측의 바닥부의 상기 스로틀 통로와 상기 일측실 사이에 설치된 내측 밸브 시트에 착좌(着座)하고, 상기 플런저의 이동에 의해 이동하는 제2 밸브체

를 구비하는 것을 특징으로 하는 감쇠력 조정식 완충기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실린더 내부에 감쇠 밸브 기구가 편입된 감쇠력 조정식 완충기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 감쇠력 조정식 완충기에는, 실린더 내부에 감쇠 밸브 기구가 편입되어 있다. 예컨대, 특허문헌 1에는, 피스톤 상부에 니들형 체크 밸브와 그 설정 하중 가변 기구가 편입된 감쇠력 조정식 완충기가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 평성 제11-72133호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 감쇠력 조정식 완충기는, 2개 위치에 메탈 시일부가 형성된 밸브체가 편입되어 있기 때문에, 상기 밸브체의 원활한 작동을 확보하기 위해서, 부품의 가공 정밀도를 높일 필요가 있어, 제조 비용이 증대하는 원인이 되고 있었다.

[0005] 본 발명은 제조 비용을 절감하는 것이 가능한 감쇠력 조정식 완충기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 감쇠력 조정식 완충기는, 작동 유체가 봉입된 실린더와, 상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워지고, 상기 실린더 내를 2실(室)로 분획하는 피스톤과, 일단이 상기 피스톤에 연결되고 타단이 상기 실린더의 외부로 연장되는 피스톤 로드와, 상기 실린더 내의 2실 사이를 연통(連通)시키는 제1 통로, 제2 통로와, 상기 실린더 내의 상기 피스톤의 슬라이딩에 의해 발생하는 상기 제1 통로, 제2 통로의 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 메인 밸브, 서브 밸브를 구비하고, 상기 메인 밸브는, 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 상기 제1 통로를 통해 흐르는 작동 유체의 흐름을 규제하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브와, 상기 감쇠 밸브에 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과, 작동 유체를 상류측의 상기 실(室)로부터 상기 배압실 측으로 도입하는 배압실 도입 통로를 갖고, 상기 서브 밸브는, 압박 수단에 의해 압박되는 제1 밸브체와, 상기 제1 밸브체의 일부를 밸브 시트로 하는 제2 밸브체와, 솔레노이드의 추력(推力)에 의해 상기 제1 밸브체, 제2 밸브체를 이동시키는 액추에이터를 가지며, 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 상기 제2 밸브체가 밸브 개방됨으로써 상기 배압실의 압력이 조정되고, 상기 피스톤이 타측으로 이동했을 때에 상기 솔레노이드의 추력에 대항하여 상기 제1 밸브체가 밸브 개방되어 상기 제2 통로를 연통시킨다.

[0007] 또한, 작동 유체가 봉입된 실린더와, 상기 실린더 내에 슬라이딩 가능하게 끼워져 상기 실린더 내를 일측실과 타측실의 2실로 구획하는 피스톤과, 일단이 상기 피스톤에 연결되고 타단이 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와, 상기 실린더 내의 2실 사이를 서로 연통시키는 제1 통로, 제2 통로와, 상기 실린더 내의 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 발생하는 상기 제1 통로의 유체의 흐름에 대해 감쇠력을 발생시키는 제1 메인 밸브와, 상기 실린더 내의 상기 피스톤이 타측으로 이동했을 때에 발생하는 제2 통로의 유체의 흐름에 대해 감쇠력을 발생시키는 제2 메인 밸브와, 솔레노이드에 의해 구동되고, 상기 실린더 내의 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 그리고 타측으로 이동했을 때에 발생하는 감쇠력을 제어하는 서브 밸브를 구비하고, 상기 제1 메인 밸브는, 상기 피스톤이 일측으로 이동했을 때에 상기 제1 통로를 통해 흐르는 작동 유체의 흐름을 규제하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브와, 상기 감쇠 밸브에 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실과, 작동 유체를 상기 상류측의 실로부터 상기 배압실 측으로 도입하는 배압실 도입 통로를 가지며, 상기 서브 밸브는, 내부에 상기 솔레노이드에 의해 구동되는 플런저가 슬라이딩 가능하게 설치되고 일단측이 개구된 통형의 케이스 부재와, 상기 개구와 대항하는 측에 설치된 환형의 밸브 시트를 갖고, 상기 밸브 시트 내주측이 상기 일측실과 연통되고, 상기 밸브 시트 외주측이 상기 타측실 및 상기 배압실 도입 통로와 연통되는 밸브 시트 부재와, 상기 밸브 시트 외주측과 상기 타측실 사이에 형성된 스로틀 통로와, 상기 밸브 시트 외주측으로부터 상기 타측실로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 일방향 밸브와, 상기 케이스 부재에 슬라이딩 가능하게 설치되고, 상기 밸브 시트와 접촉 및 분리됨으로써 작동 유체의 흐름을 제어하는 바닥이 있는 통형의 제1 밸브체와, 상기 제1 밸브체의 상기 케이스 부재 내측의 바닥부의 상기 스로틀 통로와 상기 일측실 사이에 설치된 내측 밸브 시트에 착좌(着座)하고, 상기 플런저의 이동에 의해 이동하는 제2 밸브체를 구비하고 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시형태에 의하면, 감쇠력 조정식 완충기의 제조 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 제1 실시예가 적용된 감쇠력 조정식 완충기의 축 평면에 의한 단면도이다.

도 2는 도 1에 있어서의 주요부를 확대하여 도시한 도면이다.

도 3은 제1 실시예의 설명도로서, 솔레노이드의 추력을 하드, 미디엄, 소프트로 설정했을 때에 얻어지는 신장 행정 시의 감쇠력 특성의 시뮬레이션 결과를 도시한 그래프이다.

도 4는 제2 실시예의 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 각 실시예를 설명한다. 한편, 편의상, 도 1, 도 2에 있어서의 상하 방향을 상하 방향이라고 칭한다. (제1 실시예) 도 1에 도시된 바와 같이, 감쇠력 조정식 완충기(1)(이하 「완충기(1)」라고 칭함)는, 실린더(2)의 외측에 아우터 튜브(3)를 설치한 복통 구조가 적용되고, 실린더(2)와 아우터 튜브(3) 사이에 리저버(4)가 형성된다. 실린더(2) 내에는, 피스톤 밸브(5)(피스톤)가 슬라이딩 가능하게 끼워지고, 상기 피스톤 밸브(5)는, 실린더(2) 내를 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B)의 2실(室)로 분획한다. 한편, 피스톤 밸브(5)는, 상단이 실린더 상부실(2A)에 대해 개구되는 신장축 통로(19)와, 하단이 실린더 하부실(2B)에 대해 개구되는 수축축 통로(20)를 갖는다. 또한, 제1 실시예에 있어서의 피스톤 밸브(5)는, 상하 방향으로 2분할되어 구성된 부품이다.
- [0011] 실린더(2)의 하단부에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 분획하는 베이스 밸브(7)가 설치된다. 베이스 밸브(7)에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 연통시키는 통로(8, 9)가 형성된다. 통로(8)에는, 리저버(4)측으로부터 실린더 하부실(2B)측으로의 오일액(작동 유체)의 유통만을 허용하는 체크 밸브(10)가 설치된다. 한편, 통로(9)에는, 실린더 하부실(2B)측의 오일액의 압력이 설정 압력에 도달했을 때에 밸브 개방되어, 상기 압력을 리저버(4)측으로 릴리프(relief)하는 디스크 밸브(11)가 설치된다. 한편, 작동 유체로서, 실린더(2) 내에 오일액이 봉입되고, 리저버(4) 내에 오일액 및 가스가 봉입된다. 여기서, 도 1에 있어서의 부호 12는, 아우터 튜브(3)의 하단에 접합된 보텀 캡(bottom cap), 부호 13은, 보텀 캡(12)에 접합된 부착 부재이다.
- [0012] 피스톤 밸브(5)는, 피스톤 케이스(21)를 통해 피스톤 로드(6)에 연결된다. 피스톤 케이스(21)는, 피스톤 로드(6)의 하단(일단)이 연결되는 대략 원통형의 케이스 본체(22)와, 상기 케이스 본체(22)의 하단을 폐쇄하는 케이스 바닥부(23)와, 상기 케이스 바닥부(23)로부터 하방으로 연장되고 피스톤 밸브(5)가 고정되는 축부(24)를 갖는다. 한편, 피스톤 로드(6)의 상단(타단)측은, 실린더 상부실(2A)을 통과하고, 또한 실린더(2) 및 아우터 튜브(3)의 상단부에 장착된 로드 가이드(14) 및 오일 시일(15)에 삽입 관통되어, 실린더(2)의 외부로 연장된다. 여기서, 도 1에 있어서의 부호 16은, 아우터 튜브(3)의 상단부를 덮는 캡, 부호 17은, 아우터 튜브(3)의 외주에 부착된 스프링 받침 부재, 부호 18은, 아우터 튜브(3)에 대한 스프링 받침 부재(17)의 하방으로의 이동을 저지하는 아우터 튜브(3)의 팽출부이다.
- [0013] 도 2에 도시된 바와 같이, 완충기(1)는, 피스톤 로드(6)의 이동(신축)에 의해 발생하는 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B) 사이의 오일액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브 기구(31)를 구비한다. 감쇠 밸브 기구(31)는, 피스톤 밸브(5)의 하단에 설치되는 메인 밸브(32)를 갖는다. 메인 밸브(32)는, 피스톤 밸브(5)가 신장축(일측)으로 이동했을 때의 실린더 상부실(2A)로부터 실린더 하부실(2B)로의 오일액의 흐름을 규제하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠 밸브(33)와, 상기 감쇠 밸브(33)에 밸브 폐쇄 방향으로 내압을 작용시키는 배압실(34)과, 오일액을 실린더 상부실(2A)로부터 배압실(34)에 도입하는 배압실 도입 통로(35)를 갖는다.
- [0014] 감쇠 밸브(33)는, 박판을 적층한 디스크 밸브에 의해 구성되고, 중앙의 축 구멍에 축부(24)가 삽입 관통되며 그 내주 가장자리부가 피스톤 밸브(5)의 내주 부분과 파일럿 케이스(36)의 축부(36A) 사이에서 협지(挾持)된다. 또한, 감쇠 밸브(33)의 하면에는 환형의 패킹(37)이 설치되고, 상기 패킹(37)의 시트부(37A)가 파일럿 케이스(36)의 상면에 형성된 환형 오목부(38)에 슬라이딩 가능하게 접촉된다. 이에 의해, 감쇠 밸브(33)와 파일럿 케이스(36) 사이에는, 환형의 배압실(34)이 형성된다. 또한, 감쇠 밸브(33)는, 피스톤 밸브(5)에 형성된 신장축 통로(19)의 하단 개구를 덮도록 하여 피스톤 밸브(5)의 하단면에 착좌된다. 한편, 피스톤 밸브(5)의 상단에 형성된, 직경 방향으로 연장되는 절결형의 통로(27), 신장축 통로(19), 및 감쇠 밸브(33)의 밸브 개방에 의해 형성되는 유로에 의해, 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B) 사이를 연통시키는 제1 통로가 구성된다.
- [0015] 파일럿 케이스(36)의 하단에는, 디스크 밸브(39)가 설치된다. 또한, 파일럿 케이스(36)에는, 상기 파일럿 케이스(36)를 상하 방향으로 관통하는 복수 개의 통로(41)가 형성된다. 디스크 밸브(39)는, 중앙의 축 구멍에 축부(24)가 삽입 관통되고, 파일럿 케이스(36)의 각 통로(41)의 하단 개구를 덮도록 하여 파일럿 케이스(36)의 하단면에 착좌된다. 그리고, 배압실(34)의 압력이 디스크 밸브(39)의 설정 하중에 도달하면, 디스크 밸브(39)가 밸브 개방되어, 상기 압력(오일액)을 실린더 하부실(2B)로 전달할 수 있다. 한편, 디스크 밸브(39)의 내주 가장자리부는, 파일럿 케이스(36)의 축부(36A)와 와셔(42) 사이에서 협지된다.
- [0016] 피스톤 밸브(5)의 상단에는, 디스크 밸브(43)가 설치된다. 디스크 밸브(43)는, 중앙의 축 구멍에 축부(24)가 삽입 관통되고, 그 내주 가장자리부가 피스톤 밸브(5)의 내주 부분과 피스톤 케이스(21)의 하단[케이스 바닥부(23)의 하단]에 형성된 누름부(25) 사이에서 협지된다. 또한, 디스크 밸브(43)는, 피스톤 밸브(5)의 상단에 형

성된 환형 오목부(44)를 덮도록 하여, 그 외주 가장자리부가 피스톤 케이스(5)의 상단에 형성된 환형의 시트부(45)에 착좌된다. 한편, 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 환형 오목부(44)에는, 수축축 통로(20)의 상단이 개구된다.

[0017] 피스톤 케이스(21)의 하단에는, 디스크 밸브(47)가 설치된다. 디스크 밸브(47)는, 중앙의 축 구멍에 축부(24)가 삽입 관통되고, 그 내주 가장자리부가 스페이서(48)와 피스톤 케이스(21)의 누름부(25) 사이에서 협지된다. 또한, 디스크 밸브(47)는, 그 외주 가장자리부가 피스톤 케이스(21)의 하단에 형성된 환형의 시트부(49)에 착좌된다. 이에 의해, 디스크 밸브(47)는, 피스톤 케이스(21)의 하단에 형성된 환형 오목부(50)의 개구를 덮는다. 한편, 환형 오목부(50)는, 피스톤 케이스(21)의 축부(24)의 외주면에 형성된, 상하 방향으로 연장되는 통로(28), 및 파일럿 케이스(36)의 축부(36A)에 형성된 통로(46)를 통해 배압실(34)에 연통된다. 또한, 피스톤 밸브(5)를 포함하는 축 구멍에 축부(24)가 삽입 관통된 부품은, 상기 축부(24)의 하단부에 장착된 너트(26)를 체결함으로써 발생하는 축력에 의해 피스톤 케이스(5)의 하단에 고정된다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 케이스 바닥부(23)에는, 상기 케이스 바닥부(23)를 상하 방향으로 관통하는 복수 개(도 2에서는 2개만 표시)의 통로(51)가 형성된다. 각 통로(51)는, 하단이 시트부(49) 내측의 환형 오목부(50)에 개구되고, 상단이 피스톤 케이스(21) 내의 바닥부에 형성된 실(52; 室)에 개구된다. 피스톤 케이스(21)의 바닥면[실(52)의 바닥면]에는, 제1 밸브체(53)의 하단에 형성된 환형의 시트부(54)가 착좌된다. 또한, 피스톤 케이스(21)의 바닥면 중앙에는 오목부가 형성되고, 상기 오목부의 개구 둘레 가장자리에 형성된 밸브 시트(55)에 제1 밸브체(53)의 시트부(54)가 착좌됨으로써, 제1 밸브체(53)와 케이스 바닥부(23) 사이에 제1 밸브실(56)이 형성된다. 제1 밸브실(56)은, 축부(24)의 중심에서 상하 방향으로 연장되는 통로(57)(축 구멍)를 통해 실린더 하부실(2B)에 연통된다.

[0019] 한편, 통로(57), 제1 밸브실(56), 제1 밸브체(53)의 밸브 개방에 의해 형성되는 유로, 실(52), 통로(51), 및 디스크 밸브(47)가 밸브 개방됨으로써 형성되는 유로에 의해, 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B) 사이를 연통시키는 제2 통로가 구성된다. 한편, 제2 통로는, 디스크 밸브(47)의 개폐에 의해, 연통, 차단된다. 또한, 제2 통로는, 피스톤 밸브(5)[피스톤 로드(6)]가 수축축(타축)으로 이동했을 때에, 제1 밸브실(56)의 압력이 설정 하중에 도달하여 제1 밸브체(53)가 밸브 개방됨으로써, 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B) 사이를 연통시킨다. 또한, 실(52)은, 통로(51), 환형 오목부(50), 및 통로(28)를 통해 배압실(34)에 연통된다.

[0020] 한편, 제1 밸브체(53)는, 대직경부(58)와 소직경부(59)를 갖는 단차식 원기둥 형상으로 형성된다. 또한, 제1 밸브체(53)는, 상측의 소직경부(59)가, 하단이 실(52)에 대해 개구되는 케이스 부재(60)의 축 구멍(61)의 하부에 슬라이딩 가능하게 끼워진다. 그리고, 제1 밸브체(53)는, 케이스 부재(60)에 대해 1개 위치[소직경부(59)]에서만 슬라이딩하고, 상기 제1 밸브체(53)와 케이스 부재(60) 사이에 메탈 시일 구조가 형성된다.

[0021] 다른 한편으로, 케이스 부재(60)에는, 상기 케이스 부재(60)의 바닥면에 대해 개구되는 오목부(62)가 형성된다. 오목부(62)는, 제1 밸브체(53)의 대직경부(58)의 외경보다 큰 내경을 갖고, 상기 오목부(62)의 바닥면에는, 축 구멍(61)의 하단이 개구된다. 한편, 전술한 실(52)은, 제1 밸브체(53)의 케이스 부재(60)의 축 구멍(61)으로부터 돌출된 부분, 케이스 바닥부(23), 및 케이스 부재(60)에 의해 둘러싸인 공간이다.

[0022] 제1 밸브체(53)에는, 상단[소직경부(59)의 상단]에 대해 개구되는 보어(63)가 형성된다. 보어(63)에는, 상기 보어(63)의 바닥면[제1 밸브체(53)의 일부]을 밸브 시트(64)로 하는 제2 밸브체(65)가 수용된다. 한편, 밸브 시트(64)에는, 제2 밸브체(65)의 하단 둘레 가장자리에 형성된 환형의 시트부(67)가 착좌된다. 또한, 제1 밸브체(53) 및 제2 밸브체(65)의 설정 하중은, 솔레노이드(66)의 추력에 의해 가변된다. 그리고, 서브 밸브(68)는, 제1 밸브체(53)와, 제2 밸브체(65)와, 솔레노이드(66)의 추력에 의해 제1 밸브체(53) 및 제2 밸브체(65)를 이동시키는 액추에이터를 갖는다. 액추에이터는, 솔레노이드(66) 외에, 예컨대, 서보 모터 등을 적용할 수 있다.

[0023] 제1 밸브체(53)는, 보어(63)의 바닥면 중앙에 대해 개구되는 블라인드 홀(blind hole)에 의해 형성되는 제2 밸브실(69)과, 대직경부(58)에서 반경 방향으로 연장되며 제2 밸브실(69)과 실(52)을 연통시키는 통로(70)와, 제2 밸브체(65)가 밸브 개방되었을 때에 제2 밸브실(69)을 실린더 하부실(2B)에 연통시키는 통로(71)를 갖는다. 한편, 제2 밸브실(69)의 개구 둘레 가장자리에는, 전술한 밸브 시트(64)가 형성된다.

[0024] 한편, 제1 밸브체(53)에 편입되는 제2 밸브체(65)는, 상단 둘레 가장자리에 플랜지(72)가 형성된다. 플랜지(72)의 외주면은, 보어(63)의 내주면에 대해 슬라이딩 가능하게 접촉된다. 플랜지(72)와 보어(63)의 바닥면 사이에는, 제2 밸브체(65)를 제1 밸브체(53)에 대해 상방으로 압박하는 압축 코일 스프링(73)이 개재된다. 또한, 제2 밸브체(65)는, 상기 제2 밸브체(65)의 상단 중앙에 개구되는 구멍(74)을 갖는다. 구멍(74)의 바닥부

중앙에는, 작동 핀(75)의 반구형의 하단을 받는 원뿔면(76)이 형성된다.

- [0025] 작동 핀(75)은, 하단이 원뿔면(76)에 의해 받쳐지는 축부(77)와, 하측 부분이 반구형으로 형성되고 상단 중앙에 돌기(78)가 형성된 기부(基部; 79)를 갖는다. 또한, 작동 핀(75)은, 기부(79)의 반구면이 솔레노이드(66)의 플런저(80)에 형성된 원뿔면(81)에 의해 받쳐진다. 원뿔면(81)은, 플런저(80)의 상단에 대해 개구되는 구멍(82)의 바닥부에 형성되고, 상기 구멍(82)은, 플런저(80)의 하단 중앙에 개구되는 핀 삽입 관통 구멍(83)에 연통된다. 또한, 작동 핀(75)은, 상기 작동 핀(75)의 기부(79)의 상단과 케이스 부재(60)의 축 구멍(61)의 상단에 장착된 스프링 받침 부재(84) 사이에 개재된 압축 코일 스프링(85)에 의해, 기부(79)의 반구면이 플런저(80)의 원뿔면(81)에 밀어붙여진다.
- [0026] 한편, 제1 밸브체(53)는, 압박 수단의 압박력에 의해, 제2 밸브체(65) 및 작동 핀(75)을 통해, 케이스 부재(60)에 대해 하방으로 압박된다. 이에 의해, 솔레노이드(66)의 추력을 가변시킴으로써, 피스톤 밸브(5)[피스톤 로드(6)]가 수축축(타축)으로 이동할 때의 제1 밸브체(53)의 설정 하중(밸브 개방압)을 조절하는 것이 가능하다. 한편, 제1 실시예에 있어서의 압박 수단은, 압축 코일 스프링(85)이다.
- [0027] 또한, 제2 밸브체(65)는, 작동 핀(75)의 축부(77)에 외장된 압축 코일 스프링(86)에 의해, 플런저(80)에 대해 하방으로 압박된다. 압축 코일 스프링(86)은, 작동 핀(75)의 축부(77)에 삽입 관통되어 플런저(80)의 하단에 장착된 와셔(87)와 보어(63)의 바닥면 사이에서 압축된다. 또한, 플런저(80)는, 케이스 부재(60)의 축 구멍(61), 즉, 제1 밸브체(53)의 소직경부(59)와 함께 슬라이딩 가능하게 끼워진다. 또한, 케이스 부재(60)의 축 구멍(61) 내의 플런저(80)와 제2 밸브체(65) 사이에 형성되는 공간(88)은, 제2 밸브체(65)의 플랜지(72)에 형성된 통로(89)를 통해 보어(63)에 연통된다.
- [0028] 다른 한편으로, 케이스 부재(60)는, 상단측에 형성된 소직경부(92)와 하단측에 형성된 대직경부(94)를 갖는다. 소직경부(92)는, 코일 캡(90)의 하단 중앙에 개구된 오목부(91)에 감합(嵌合)된다. 오목부(91)와 소직경부(92) 사이는, 상기 소직경부(92)에 장착된 O링(93)에 의해 시일된다. 또한, 대직경부(94)는, 피스톤 케이스(21)의 내주면에 감합된다. 피스톤 케이스(21)의 내주면과 대직경부(94) 사이는, 상기 대직경부(94)에 장착된 O링(95)에 의해 시일된다. 한편, 대직경부(94)의 하단에는, 케이스 바닥부(23)의 내주면에 감합되는 플랜지(96)가 형성된다. 또한, 플랜지(96)에는, 케이스 본체(22)의 하단이 부딪치게 된다.
- [0029] 코일 캡(90)은, 케이스 본체(22)의 내주면(22A)의 상단 부분에 감합된다. 내주면(22A)과 코일 캡(90) 사이는, 상기 코일 캡(90)에 장착된 O링(99)에 의해 시일된다. 또한, 코일 캡(90)의 하단에는 보스부(97)가 형성되고, 상기 보스부(97)의 축 구멍이 전술한 오목부(91)를 형성한다. 솔레노이드(66)의 코일(98)에는, 상단으로부터 코일 캡(90)의 보스부(97)가 삽입되고, 하단으로부터 케이스 부재(60)가 삽입된다. 한편, 코일(98)은, 케이스 본체(22)에 삽입되고, 코일 캡(90)과 케이스 부재(60)의 대직경부(94) 사이에서 상하 방향으로 지지된다.
- [0030] 코일 캡(90)의 상단 중앙에는, 원통부(101)가 형성된다. 원통부(101)는, 피스톤 로드(6)의 하단에 개구되는 오목부(100)에 감합된다. 피스톤 로드(6)의 오목부(100)와 코일 캡(90)의 원통부(101) 사이는, 상기 원통부(101)에 장착된 O링(102)에 의해 시일된다. 또한, 피스톤 로드(6)와 케이스 본체(22) 사이는, 상기 피스톤 로드(6)의 하단에 장착된 O링(103)에 의해 시일된다.
- [0031] 한편, 피스톤 로드(6)와 케이스 본체(22)는, 나사(104)를 통해 연결된다. 또한, 피스톤 로드(6)의 축 구멍(105)은, 코일 캡(90)의 원통부(101)의 축 구멍(101A), 상기 코일 캡(90)의 하단에서 반경 방향으로 연장되는 절결형의 통로(106), 및 축 구멍(101A)과 통로(106)를 연통시키는 통로(107)를 통해 코일(98)에 연통되고, 상기 피스톤 로드(6)의 축 구멍(105)에는, 코일(98)에 전력을 공급하기 위한 케이블이 삽입 관통된다. 여기서, 도 2에 있어서의 부호 108은, 피스톤 로드(6)에 외장되고 피스톤 케이스(21)의 상단에 설치된 스톱퍼이며, 부호 109, 110은, 조립 시에 공구를 결합시키기 위한 2면 모따기부이다.
- [0032] 또한, 플런저(80)의 구멍(82)은, 스프링 받침 부재(84)의 축 구멍(84A), 케이스 부재(60)의 중심선을 따라 연장되는 통로(111), 상기 통로(111)의 상단에 형성된 오리피스(112), 코일 캡(90)의 오목부(91)와 케이스 부재(60)의 소직경부(92) 상단 사이에 형성된 실(113; 室), 코일 캡(90)의 상단 외주 가장자리와 피스톤 케이스(21)의 케이스 본체(22) 사이에 형성된 환형의 통로(114), 코일 캡(90)에 형성되고 실(113)과 통로(114)를 연통시키는 통로(115), 및 케이스 부재(22)에 형성된 통로(116)를 통해 실린더 상부실(2A)에 연통된다. 이에 의해, 조립 시에 잔류한 피스톤 케이스(21) 내의 공기를 빼내기 위한 통로를 형성할 수 있다.
- [0033] 다음으로, 제1 실시예의 작용을 설명한다.
- [0034] 서스펜션 장치의 스프링 위, 스프링 아래 사이에 완충기(1)가 부착된 차량에 진동이 발생하면, 상기 완충기(1)

는, 피스톤 로드(6)가 아우터 튜브(3)로부터 신장, 축장(縮長)되고, 이에 의해, 감쇠 밸브 기구(31)에서 감쇠력을 발생시켜 상기 차량의 진동을 완충시킨다. 이때, 감쇠 밸브 기구(31)는, 피스톤 로드(6)의 신장 행정 시(이하 「신장 행정 시」라고 칭함)에는, 메인 밸브(32)의 배압[배압실(34)의 압력]을 가변시켜 감쇠 밸브(33)의 밸브 개방압을 변화시킴으로써 감쇠력을 조절하고, 한편, 피스톤 로드(6)의 수축 행정 시(이하 「수축 행정 시」라고 칭함)에는, 솔레노이드(66)의 추력을 제어하여 제1 밸브체(53)의 설정 하중(밸브 개방압)을 변화시킴으로써 감쇠력을 조절한다.

[0035] 먼저, 신장 행정 시에는, 실린더(2) 내의 피스톤 밸브(5)(피스톤)의 이동에 의해, 실린더 상부실(2A)측의 오일액(작동 유체)이 가압된다. 그리고, 제2 밸브체(65)의 밸브 폐쇄 시, 즉, 제2 밸브체(65)의 시트부(67)가 제1 밸브체(53)의 일부에 형성된 밸브 시트(64)에 착좌되어 있을 때, 배압실(34)의 상류측은, 통로(46), 통로(28), 환형 오목부(50), 및 디스크 밸브(47)에 형성된 배압실 도입 통로(35)를 통해 실린더 상부실(2A)에 연통된다. 이에 의해, 가압된 실린더 상부실(2A)측의 오일액은, 배압실 도입 통로(35), 환형 오목부(50), 통로(28), 및 통로(46)를 통해 배압실(34)에 도입된다.

[0036] 한편, 배압실(34)의 하류측은, 통로(46), 통로(28), 환형 오목부(50), 통로(51), 실(52), 및 통로(70)를 통해 제2 밸브실(69)에 연통된다. 이에 의해, 솔레노이드(66)의 추력(제어 전류)을 제어하여 배압실(34)의 압력, 즉, 메인 밸브(32)의 배압을 가변시킴으로써, 감쇠 밸브(33)의 설정 하중(밸브 개방압)을 조절할 수 있다. 여기서, 제2 밸브실(69)의 압력이 제2 밸브체(65)의 설정 하중에 도달하여 상기 제2 밸브체(65)가 밸브 개방되면, 배압실(34)에 연통하는 제2 밸브실(69)은, 제1 밸브체(53)에 형성된 통로(71), 제1 밸브실(56), 및 통로(57)를 통해 실린더 하부실(2B)에 연통된다.

[0037] 한편, 메인 밸브(32)의 밸브 개방 전에는, 통로(28), 신장측 통로(19)를 통해 감쇠 밸브(33)에 형성된 오리피스(29)를 통과하는 오일액에 의한 오리피스 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다. 또한, 메인 밸브(32)의 밸브 개방 후에는, 제1 통로를 통해 흐르는 오일액의 흐름에 의한 감쇠 밸브(33)의 밸브 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다. 또한, 피스톤 로드(6)가 실린더(2) 내부로부터 퇴출된 만큼의 오일액은, 리저버(4)로부터, 베이스 밸브(7)의 체크 밸브(10)를 밸브 개방시켜 실린더 하부실(2B)로 유입된다. 또한, 신장 행정 시에, 제1 밸브체(53)는, 제1 밸브실(56)이 통로(57)를 통해 실린더 하부실(2B)에 연통되어 있기 때문에 밸브 개방하지 않는다. 여기서, 도 3은 해석 장치에 의한 시뮬레이션 결과이고, 솔레노이드(66)의 추력을 하드(낮은 제어 전류), 미디엄(중간의 제어 전류), 소프트(높은 제어 전류)로 설정했을 때에 얻어지는 신장 행정 시의 감쇠력 특성을 나타내는 곡선을 도시한 도면이다.

[0038] 다른 한편으로, 수축 행정 시에는, 실린더(2) 내의 피스톤 밸브(5)(피스톤)의 이동에 의해, 실린더 하부실(2B)측의 오일액(작동 유체)이 가압된다. 이에 의해, 실린더 하부실(2B)측의 오일액은, 수축측 통로(20)를 통과하여 디스크 밸브(43)를 밸브 개방시키고, 나아가서는 제2 통로를 연통시켜 실린더 상부실(2A)로 흐른다. 이에 의해, 상기 디스크 밸브(43)에 의한 밸브 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다. 한편, 피스톤 로드(6)가 실린더(2) 내에 진입한 만큼의 오일액은, 실린더 하부실(2B) 내의 압력이 베이스 밸브(7)의 디스크 밸브(11)의 밸브 개방 압력에 도달하여 상기 디스크 밸브(11)가 밸브 개방됨으로써, 리저버(4)로 유동된다.

[0039] 이와 병행하여, 수축 행정 시에는, 솔레노이드(66)의 추력(제어 전류)을 제어하여 제1 밸브체(53)의 설정 하중(밸브 개방압)을 가변시킨다. 즉, 제1 밸브체(53)는, 제어된 솔레노이드(66)의 추력에 대하여 밸브 개방된다. 그리고, 제1 밸브체(53)의 밸브 개방에 의해, 실린더 하부실(2B)측의 오일액은, 통로(57), 실(52), 통로(51), 및 환형 오목부(50)를 통과하고, 또한 배압실 도입 통로(35)가 형성된 디스크 밸브(47)를 밸브 개방시켜 실린더 상부실(2A)로 흐르며, 이에 의해, 디스크 밸브(47)에 의한 밸브 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다. 한편, 수축 행정 시에는, 제1 밸브체(53)와 제2 밸브체(65)는 일체로 이동한다.

[0040] 다음으로, 제1 실시예의 작용 효과를 설명한다.

[0041] 여기서, 전술한 특허문헌 1에 나타나는 바와 같이, 밸브체에 2개 위치의 메탈 시일부를 형성한 경우, 밸브체의 원활한 작동을 확보하기 위해서, 밸브체, 및 상기 밸브체가 편입되는 감쇠 피스톤의 가공 정밀도, 즉, 표면 거칠기, 표면의 형상 정밀도, 및 2개 위치의 메탈 시일부 사이의 동축도 등을 높일 필요가 있어, 감쇠력 조정식 완충기의 제조 비용이 증대하게 된다.

[0042] 이에 대해, 제1 실시예에서는, 피스톤 밸브(5)(피스톤) 하부에 메인 밸브(32)를 배치하고, 또한 피스톤 밸브(5) 상부의 피스톤 케이스(21) 내에 상기 메인 밸브(32)의 설정 하중을 가변시키는 서브 밸브(68)를 설치하며, 상기 서브 밸브(68)의 제1 밸브체(53)를 케이스 부재(60)에 대해 복수의 위치에서 메탈 시일하는 것이 아니라, 1개

위치에서만 슬라이딩 가능하게 메탈 시일하도록 구성하였다. 이에 의해, 서브 밸브(68)의 부품 정밀도를 완화시키는 것이 가능하고, 실린더 내부에 감쇠 밸브 기구가 편입된 종래의 감쇠력 조정식 완충기와 동등한 성능을 확보하면서, 제조 비용의 절감과 생산성의 향상을 실현할 수 있다.

[0043] 또한, 제1 실시예에서는, 감쇠 밸브(33)에 고정된 패킹(37)의 시트부(37A)를 파일럿 케이스(36)의 환형 오목부(38)에 슬라이딩 가능하게 접촉시킨, 소위, 패킹 밸브를 메인 밸브(32)에 적용했기 때문에, 설계 및 제조가 용이하다. 이에 의해, 제조 비용을 절감하는 것이 가능하고, 또한 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0044] 또한, 종래, 메인 밸브의 배압을 가변시키는 경우, 타입별로 대응시킨 부품에 오리피스를 형성하고 있었기 때문에 제조 비용이 어쩔 수 없이 증대될 수밖에 없었으나, 제1 실시예에서는, 배압실 도입 통로(35)를 디스크 밸브(47)에 형성했기 때문에, 오리피스가 형성된 부품을 타입별로 제조할 필요가 없어, 제조 비용의 증대를 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시예에서는, 배압실 도입 통로(35)가 형성된 디스크 밸브(47)를, 수축 행정 시에 감쇠력을 발생시키는 체크 밸브로서 기능시킬 수 있다.

[0045] (제2 실시예) 다음으로, 제2 실시예를 도 4를 참조하여 설명한다. 한편, 제1 실시예와 동일한 또는 제1 실시예에 상당하는 구성 요소에 대해서는, 동일한 명칭 및 부호를 부여하고 상세한 설명을 생략한다.

[0046] 전술한 제1 실시예는, 솔레노이드(66)의 추력이 0이 되면(제어 전류가 0이 되면), 압축 코일 스프링(85)(압박 수단)의 압박력에 의해, 제2 밸브체(65)가 제1 밸브체(53)에 형성된 밸브 시트(64)에 착좌하는, 소위, 노멀 클로즈형의 서브 밸브(68)였으나, 제2 실시예는, 솔레노이드(66)의 추력이 0이 되었을 때, 압축 코일 스프링(130)(압박 수단)의 압박력에 의해, 제2 밸브체(123)가 제1 밸브체(122)에 대해 상방으로 이동하여 밸브 시트 부재(124)로부터 이좌(離座)되는, 소위, 노멀 오픈형의 서브 밸브(121)이다.

[0047] 서브 밸브(121)는, 제1 밸브체(122)와 상기 제1 밸브체(122)의 보어(63)에 수용되는 제2 밸브체(123)를 갖는다. 제1 밸브체(122)는, 제1 실시예와 마찬가지로, 대직경부(58)와 소직경부(59)를 갖는 단차식 원기둥 형상으로 형성되고, 상측의 소직경부(59)가 케이스 부재(60)의 축 구멍(61)에 슬라이딩 가능하게 끼워진다. 한편, 제1 밸브체(122)는, 케이스 부재(60)에 대해 1개 위치[소직경부(59)]에서만 슬라이딩하고, 상기 제1 밸브체(122)와 케이스 부재(60) 사이에는 메탈 시일 구조가 형성된다. 또한, 제1 밸브체(122)는, 플랜지(72)와 후술하는 밸브 시트 부재(124) 사이에 개재된 압축 코일 스프링(130)(제2 실시예에 있어서의 압박 수단)에 의해 제2 밸브체(65)에 대해 하방으로 압박된다.

[0048] 한편, 제2 밸브체(123)는, 제1 밸브체(122)의 보어(63)의 바닥부에 설치된 밸브 시트 부재(124)에 착좌된다. 밸브 시트 부재(124)는, 외주면이, 보어(63)에 슬라이딩 가능하게 접촉하는 링 형상으로 형성되고, 내주 가장자리부가, 제2 밸브실(69)의 개구 둘레 가장자리에 형성된 환형 볼록부(125)에 의해 지지된다. 그리고, 제2 밸브체(123)의 시트부(67)는, 밸브 시트 부재(124)의 내주 가장자리부에 착좌된다. 환언하면, 제2 밸브체(123)는, 밸브 시트 부재(124)를 통해 제1 밸브체(122)의 환형 볼록부(125)(일부)에 착좌된다.

[0049] 또한, 제2 밸브체(123)는, 밸브 시트 부재(124)의 축 구멍(124A)을 관통하여 하방으로 연장되는 축부(126)를 갖는다. 축부(126)에는, 상기 축부(126)의 외경보다 크고, 또한 밸브 시트 부재(124)의 축 구멍(124A)의 내경보다 작은 외경을 갖는 하단부(126A)가 형성되고, 상기 하단부(126A)는, 제2 밸브체(123)의 밸브 폐쇄 시에는 제2 밸브실(69)에 위치된다. 한편, 제2 밸브실(69)은, 제2 밸브체(123)가 밸브 개방됨으로써, 즉, 환형의 시트부(67)가 밸브 시트 부재(124)로부터 이좌됨으로써, 밸브 시트 부재(124)에 형성된 절결형의 통로(127)를 통해 제1 밸브실(56)에 연통된다.

[0050] 다른 한편으로, 작동 핀(75)의 반구형의 하단은, 제2 밸브체(65)의 구멍(74)의 바닥부 중앙에 형성된 원뿔면(76)에 의해 받쳐진다. 또한, 작동 핀(75)은, 머리부(128)의 상단에 형성된 반구면이, 솔레노이드(66)의 플런저(80)에 형성된 원뿔면(129)에 의해 받쳐진다. 즉, 제1 실시예에 있어서의 원뿔면(81)과 제2 실시예에 있어서의 원뿔면(129)은, 방향이 상하로 반대이다. 한편, 플런저(80)의 하단의 개구(131)는, 통로(132)를 통해 플런저(80)의 상단에 개구되는 구멍(82)에 연통된다. 또한, 구멍(82)은, 케이스 부재(60)의 축 구멍(61)의 상단에 설치된 환형 부재(133)의 축 구멍(133A)을 통해, 케이스 부재(60)의 중심선을 따라 연장되는 통로(111)에 연통된다.

[0051] 다음으로, 제2 실시예의 작용 효과를 설명한다.

[0052] 제2 실시예에 의하면, 신장 행정 시, 수축 행정 시에 있어서의 메인 밸브(32), 서브 밸브(121)의 작동은, 전술한 제1 실시예에 있어서의 메인 밸브(32), 서브 밸브(68)의 작동과 동일하다. 따라서, 제2 실시예에서는, 전술

한 제1 실시예와 동등한 작용 효과를 얻을 수 있다.

[0053] 또한, 제2 실시예에서는, 예컨대, 전기계가 고장(fail)나서 솔레노이드(66)의 추력이 0이 되었을 때, 압축 코일 스프링(130)의 스프링력(압박 수단의 압박력)에 의해 제2 밸브체(123)가 제1 밸브체(122)에 대해 상방으로 이동하여, 제2 밸브체(123)의 축부(126)의 하단부(126A)를 밸브 시트 부재(124)의 축 구멍(124A)에 위치시킨다. 이에 의해, 제2 밸브체(123)의 축부(126)의 하단부(126A)와 밸브 시트 부재(124)의 축 구멍(124A) 사이에 유로가 제한된 통로가 형성되고, 상기 통로에 의해, 고장 발생 시에, 미디엄 특성의 감쇠력을 얻을 수 있다. 한편, 상기 통로의 개구 면적을 밸브 시트 부재(124)의 축 구멍(124A)의 크기에 의해 조정할 수 있기 때문에, 고장 발생 시에 원하는 감쇠력 특성으로 하는 튜닝을, 밸브 시트 부재(124)의 교환만으로 행할 수 있어, 튜너빌리티(tunability)의 향상을 도모할 수 있다.

[0054] 한편, 본 발명은 진술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 여러 가지 변형예가 포함된다. 예컨대, 진술한 실시예는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위해서 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되는 것이 아니다. 또한, 어떤 실시예의 구성의 일부를 다른 실시예의 구성으로 치환하는 것이 가능하고, 또한, 어떤 실시예의 구성에 다른 실시예의 구성을 더하는 것도 가능하다. 또한, 각 실시예의 구성의 일부에 대해, 다른 구성의 추가·삭제·치환을 하는 것이 가능하다.

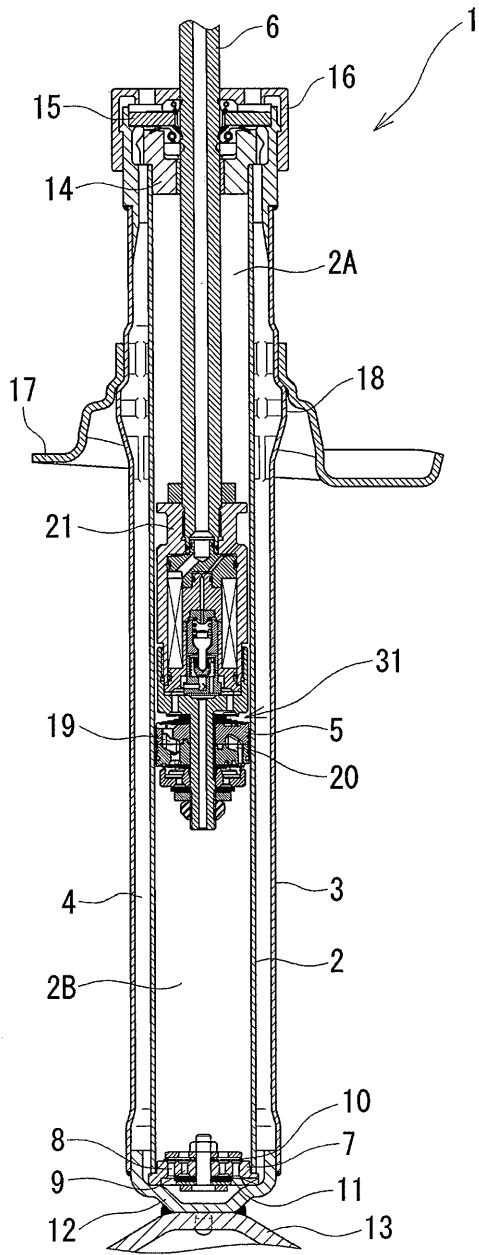
[0055] 본원은 2016년 9월 27일자 출원의 일본국 특허 출원 제2016-188309호에 기초하는 우선권을 주장한다. 2016년 9월 27일자 출원의 일본국 특허 출원 제2016-188309호의 명세서, 특허청구의 범위, 도면, 및 요약서를 포함하는 모든 개시 내용은, 참조에 의해 본원에 전체로서 편입된다.

부호의 설명

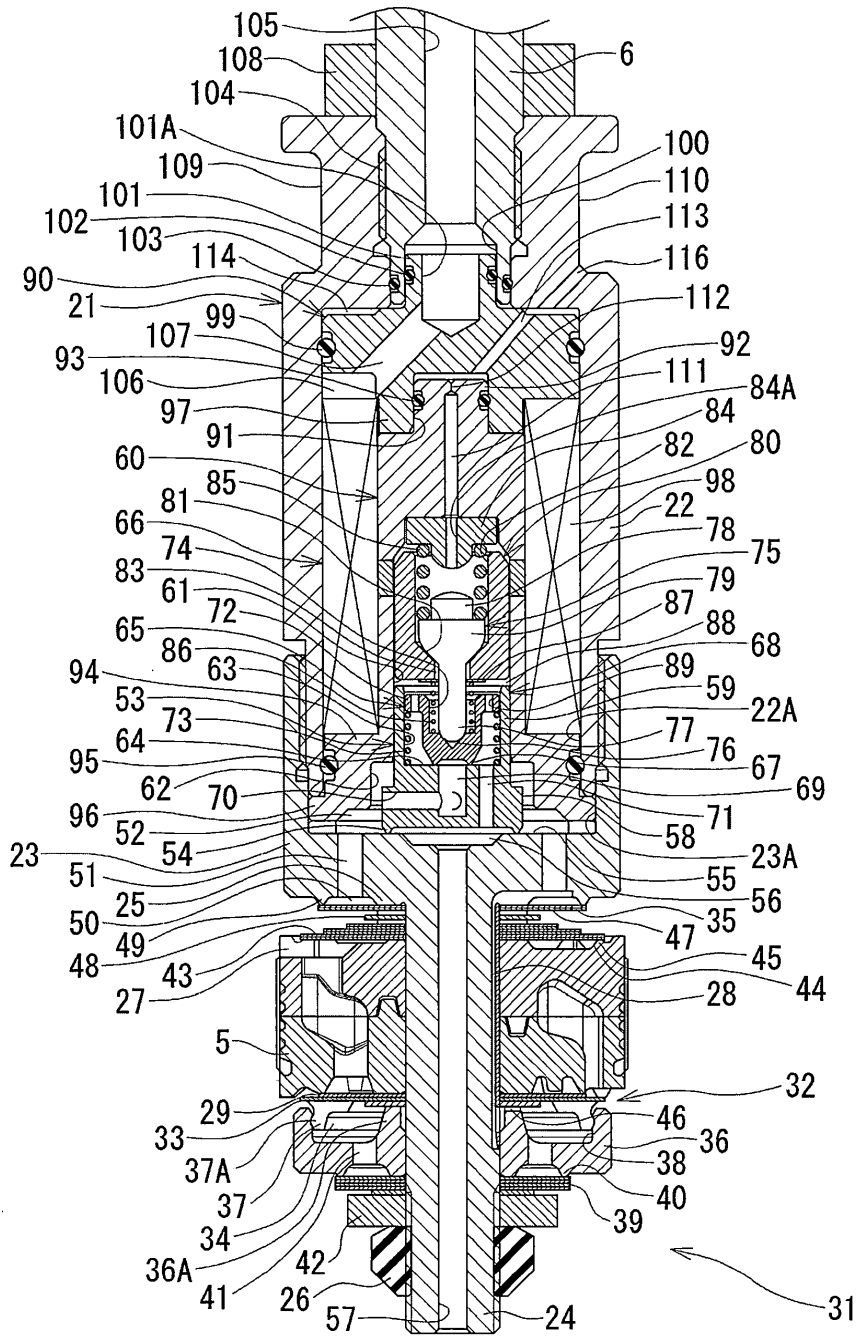
- [0056] 1: 감쇠력 조정식 완충기 2: 실린더
 2A: 실린더 상부실 2B: 실린더 하부실
 5: 피스톤 밸브(피스톤) 6: 피스톤 로드
 32: 메인 밸브 33: 감쇠 밸브
 34: 배압실 35: 배압실 도입 통로
 53: 제1 밸브체 64: 밸브 시트
 65: 제2 밸브체 66: 솔레노이드
 68: 서브 밸브 73: 압축 코일 스프링(압박 수단)
 75: 작동 핀

도면

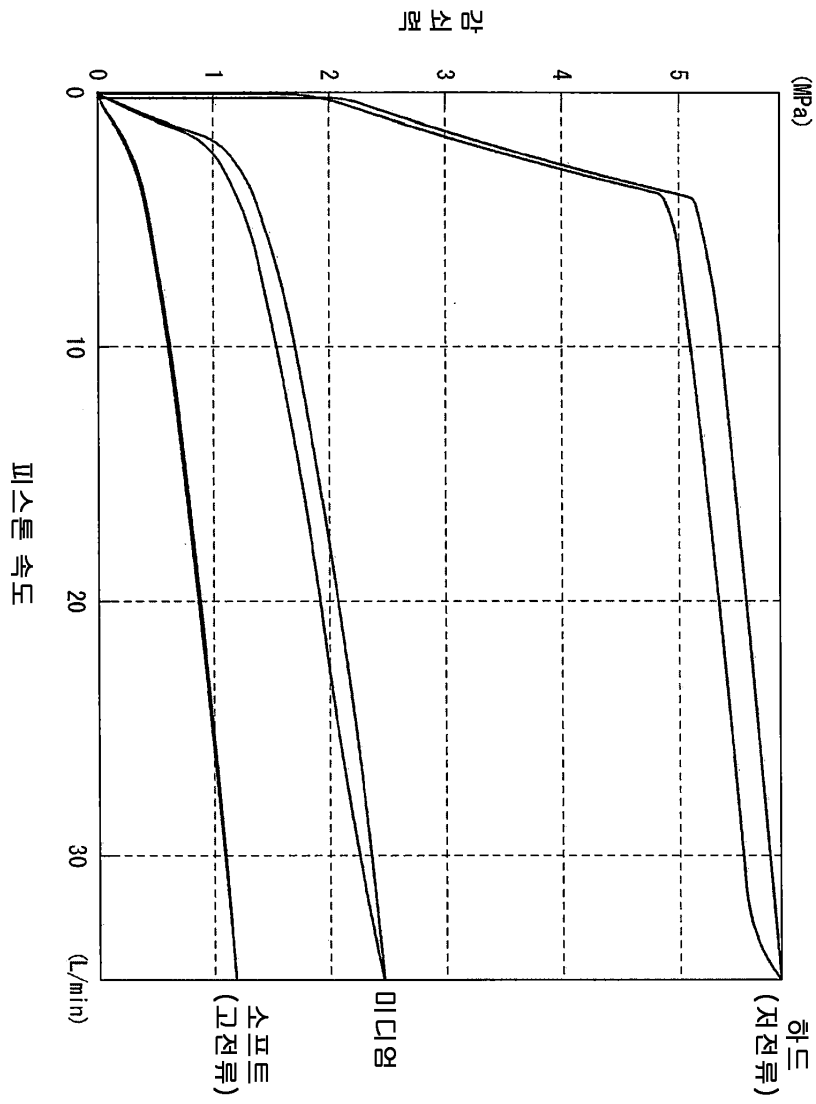
도면1



도면2



도면3



도면4

