(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월12일
(11) 등록번호 10-2781228
(24) 등록일자 2025년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 9/19 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16F 9/19 (2013.01)
F16F 9/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7041559
(22) 출원일자(국제) 2021년06월10일
심사청구일자 2022년11월25일
(85) 번역문제출일자 2022년11월25일
(65) 공개번호 10-2023-0008150
(43) 공개일자 2023년01월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/022159
(87) 국제공개번호 WO 2022/004328
국제공개일자 2022년01월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-111148 2020년06월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2020095806 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
히다치 아스테모 가부시키가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지
(72) 발명자
구리하라 유키
일본 312-8503 이바라키켄 히타치나카시 다카바쵸 2520 히다치 아스테모 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

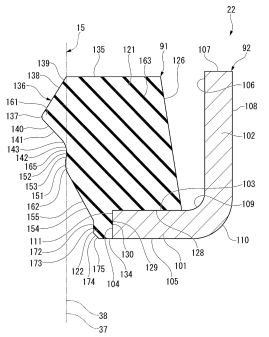
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 장준영

(54) 발명의 명칭 **완충기**

(57) 요 약

실린더와, 실린더의 내부에 이동 가능하게 삽입되고, 상기 실린더 내를 이동할 때에 감쇠력이 발생하며, 일단이 상기 실린더의 외부로 연장되는, 피스톤 로드와, 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 상기 실린더에 고정되는, 시일 부재와, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 마찰력을 발생시키는, 마찰 부재를 갖는, 완충기이다. 상기 마찰 부재는, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되고, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 상기 제1 마찰부와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하며, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시키는, 제2 마찰부를 구비한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

실린더와,

상기 실린더의 내부에 이동 가능하게 삽입되고, 상기 실린더 내를 이동할 때에 감쇠력이 발생하며, 일단이 상기 실린더의 외부로 연장되는, 피스톤 로드와,

상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 상기 실린더에 고정되는, 시일 부재와,

상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 마찰력을 발생시키는, 마찰 부재를 갖고,

상기 마찰 부재는,

상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 상시 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와,

상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 상시 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드의 다른쪽에 고정되고, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 상기 제1 마찰부와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하며, 또한 상기 제1 마찰부보다 강성이 높은, 제2 마찰부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 완충기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마찰 부재는, 상기 제1 마찰부 및 상기 제2 마찰부가 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 상기 실린더에 고정되고,

상기 제1 마찰부 및 상기 제2 마찰부는, 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경이 서로 상이한 것을 특징으로 하는 완충기.

청구항 3

삭제

청구항 4

차륜측에 연결되는, 제1 부재와,

차체측에, 상기 제1 부재에 대해 상대적으로 이동 가능하게 연결되고, 상기 제1 부재에 대해 이동할 때에 감쇠력이 발생하는, 제2 부재와,

상기 제1 부재와 상기 제2 부재의 상대적인 이동에 대해 마찰력을 발생시키는, 마찰 부재를 갖고,

상기 마찰 부재는,

상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 한쪽에 상시 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와,

상기 제1 마찰부에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성되고, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 한쪽에 상시 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제2 마찰부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 완충기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 완충기에 관한 것이다.

[0002] 본원은 2020년 6월 29일에, 일본국에 출원된 일본 특허 출원 제2020-111148호에 기초하여 우선권을 주장하며, 그 내용을 여기에 원용한다.

배 경 기 술

[0003] 완충기에는, 작동 액체의 누설을 방지하는 시일 부재와는 별도로, 이동하는 피스톤 로드에 대해 마찰 저항을 발생시키는 마찰 부재를 갖는 것이 있다(예컨대, 특허문헌 1, 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본국 특허 제4546860호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본국 특허 제5810220호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 완충기에서는, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시키는 것이 요망되고 있다.

[0006] 따라서, 본 발명은 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있는 완충기의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 제1 양태는, 마찰 부재가, 실린더 및 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되고, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 상기 제1 마찰부와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하며, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시키는, 제2 마찰부를 구비하는 구성으로 하였다.

[0008] 본 발명에 따른 제2 양태는, 마찰 부재가, 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드에 접하는, 제1 마찰부와, 상기 제1 마찰부와 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 상기 피스톤 로드에 접하는 부분의 형상이 상기 제1 마찰부의 형상과 상이한, 제2 마찰부를 구비하는 구성으로 하였다.

[0009] 본 발명에 따른 제3 양태는, 마찰 부재가, 제1 부재 및 제2 부재 중의 한쪽에 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와, 상기 제1 마찰부에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성되고, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 한쪽에 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제2 마찰부를 구비하는 구성으로 하였다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 상기 각 양태에 의하면, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 로드 가이드 주변을 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재의 신장 행정에서의 변형 상태를 도시한 일측 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재의 신장 행정에서의 변형 상태를 도시한 일측 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재의 신장 행정에서의 변형 상태를 도시한 일측 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 및 비교예의 피스톤 로드의 스트로크에 대한 반력의 특성을 도시한 리사주 파형도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제4 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제5 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제6 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 13은 본 발명의 제7 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 14는 본 발명의 제8 실시형태에 따른 완충기의 로드 가이드 주변을 도시한 단면도이다.

도 15는 본 발명의 제9 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 16은 본 발명의 제10 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재를 도시한 일측 단면도이다.

도 17은 본 발명의 제11 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부를 도시한 단면도이다.

도 18은 본 발명의 제11 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부를 도시한 사시도이다.

도 19는 본 발명의 제12 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부를 도시한 단면도이다.

도 20은 본 발명의 제12 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부를 도시한 사시도이다.

도 21은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부의 변형예를 도시한 부분 단면도이다.

도 22는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부의 변형예를 도시한 일측 단면도이다.

도 23은 본 발명의 제9 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부의 변형예를 도시한 일측 단면도이다.

도 24는 본 발명의 제9 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부의 다른 변형예를 도시한 일측 단면도이다.

도 25는 본 발명의 제9 실시형태에 따른 완충기의 마찰 부재 본체부의 또 다른 변형예를 도시한 일측 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] [제1 실시형태]

[0013] 본 발명에 따른 제1 실시형태를 도 1 내지 도 7을 참조하여 이하에 설명한다.

[0014] 도 1에 도시된 제1 실시형태에 따른 완충기(11)는, 작동 유체로서 작동 액체가 이용되는 액압 완충기이며, 보다 구체적으로는 작동 액체로서 오일액이 이용되는 유압 완충기이다. 완충기(11)는, 예컨대 자동차의 서스펜션 장치에 이용되는 것이다.

[0015] 완충기(11)는, 내통(12)과, 내통(12)보다 대직경이며 내통(12)과의 사이에 리저버실(13)을 형성하도록 동축형으로 배치되는 외통(14)과, 내통(12)의 중심 축선 상에 배치되며 축 방향 일측이 내통(12)의 내부에 삽입되고 축 방향 타측이 내통(12) 및 외통(14)으로부터 외부로 연장되는 피스톤 로드(15)와, 이 피스톤 로드(15)의 일단부에 연결되고 내통(12)의 내부에 미끄럼 이동 가능하게 끼워져 내통(12) 내를 2개의 실(16, 17)로 구획하는 피스톤(18)을 갖는다. 바꿔 말하면, 피스톤(18)은, 이 실린더(19)의 내부에 이동 가능하게 설치되고, 실린더(19)의 내부를 2개의 실(16, 17)로 구획한다. 또한, 피스톤 로드(15)는, 실린더(19)의 내부에 이동 가능하게 삽입되어 피스톤(18)에 연결되고, 일단이 실린더(19)의 외부로 연장된다. 이 완충기(11)는, 그 실린더(19)가 내통(12)과 외통(14)을 갖는 복통식으로 되어 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 복통식에 한하지 않고 단통식의 액압 완충기에 이용할 수 있고, 나아가서는, 감쇠력 조정 기구를 이용한 액압 완충기 등에도 이용 가능하다.

[0017] 피스톤 로드(15)는, 일단부에 연결된 피스톤(18)과 일체적으로 이동하게 되고, 타단부가 실린더(19) 즉 내통(12) 및 외통(14)으로부터 외부로 연장된다. 실린더(19)는, 그 내통(12) 내에, 작동 액체로서의 오일액(L)이 봉입되게 되고, 내통(12)과 외통(14) 사이의 리저버실(13)에는, 작동 액체로서의 오일액(L) 및 고압 가스(G)가 봉입되게 된다. 또한, 리저버실(13) 내에는, 고압 가스(G)를 대신하여 대기압의 공기를 봉입해도 좋다. 바꿔 말하면, 실린더(19)는, 그 내부에 작동 유체를 갖는다.

[0018] 완충기(11)는, 실린더(19)에서의 피스톤 로드(15)가 돌출되는 측의 단부 위치에 배치되어 실린더(19)에 고정되는 로드 가이드(20)와, 실린더(19)의 피스톤 로드(15)가 돌출되는 측의 단부 위치이며 실린더(19)의 축 방향에서의 내외 방향(도 1, 도 2의 상하 방향으로, 이하, 실린더 내외 방향이라고 함)의 로드 가이드(20)보다 외부측(도 1, 도 2의 상하 방향 상측)에 배치되어 실린더(19)에 고정되는 시일 부재(21)와, 시일 부재(21)보다 실린더 내외 방향의 내부측(도 1, 도 2의 상하 방향 하측)이며 시일 부재(21)와 로드 가이드(20) 사이에 설치되는 마찰 부재(22)와, 실린더(19)의 축 방향의 로드 가이드(20), 시일 부재(21) 및 마찰 부재(22)와는 반대측의 단부에 배치되는 베이스 밸브(23)를 갖는다.

[0019] 로드 가이드(20), 시일 부재(21) 및 마찰 부재(22)는, 모두 환형을 이루고, 각각의 내측에 피스톤 로드(15)가 미끄럼 이동 가능하게 삽입 관통된다. 로드 가이드(20)는, 피스톤 로드(15)를, 그 직경 방향 이동을 규제하면서 축 방향 이동 가능하게 지지하여, 이 피스톤 로드(15)의 실린더(19)에 대한 이동을 안내한다.

[0020] 시일 부재(21)는, 그 내주부에서, 축 방향으로 이동하는 피스톤 로드(15)의 외주부에 미끄럼 접촉하여, 내통(12) 내의 오일액(L)과 외통(14) 내의 리저버실(13)의 고압 가스(G) 및 오일액(L)이 실린더(19)로부터 외부로 누설되는 것을 방지한다. 바꿔 말하면, 시일 부재(21)는, 실린더(19) 내의 오일액(L) 및 가스(G)의 완충기(11)로부터 외부로의 누설을 방지한다. 시일 부재(21)는, 피스톤 로드(15)에 접하도록 실린더(19)에 고정된다.

[0021] 마찰 부재(22)는, 그 외주부에서 로드 가이드(20)에 감합(嵌合)되어 고정되고, 그 내주부에서 피스톤 로드(15)의 외주부에 미끄럼 접촉하여, 피스톤 로드(15)에 마찰 저항을 발생시키는 것으로, 시일을 목적으로 하는 것이 아니다. 마찰 부재(22)는, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 마찰력을 발생시킨다. 마찰 부재(22)는, 피스톤 로드(15)에 접하도록 로드 가이드(20)를 통해 실린더(19)에 고정된다. 마찰 부재(22)는, 실린더(19)와 미끄럼 접촉하는 피스톤(18) 이외의 위치에 설치되는 것이며, 피스톤(18)의 외주에 설치되어 실린더(19)와 미끄럼 접촉하는 피스톤 밴드와는 상이한 것이다.

[0022] 실린더(19)의 외통(14)은, 원통형의 몸통부(25)와, 이 몸통부(25)에서의 피스톤 로드(15)의 돌출측과는 반대의 일단측을 폐색시키는 바닥부(26)를 갖는 대략 바닥이 있는 원통형을 이룬다. 몸통부(25)는, 피스톤 로드(15)가 돌출되는 측의 개구부(27)의 위치로부터 직경 방향 안쪽으로 돌출되는 걸림부(28)를 갖는다. 외통(14)의 개구부(27)측에는 걸림부(28) 및 시일 부재(21)를 덮도록 커버(29)가 부착된다. 또한, 본 실시형태에서는 커버(29)를 부착하는 구성을 나타내어, 설명하였으나, 커버(29)는 없어도 좋다.

[0023] 실린더(19)의 내통(12)은, 원통형을 이루고, 축 방향의 일단측이, 외통(14)의 바닥부(26)의 내측에 배치되는 베이스 밸브(23)의 베이스 보디(30)에 감합 상태로 지지되고, 축 방향의 타단측이 외통(14)의 개구부(27)의 내측에 감합되는 로드 가이드(20)에 감합 상태로 지지된다.

[0024] 베이스 밸브(23)의 베이스 보디(30)에는, 내통(12) 내의 실(17)과, 외통(14)과 내통(12) 사이의 리저버실(13)을 연통(連通)시킬 수 있는, 액 통로(31, 32)가 형성된다. 또한, 베이스 보디(30)에는, 베이스 보디(30)의 직경 방향에서의 내측의 액 통로(31)를 개폐시킬 수 있는 축소측 감쇠 밸브로서의 디스크 밸브(33)가 축 방향의 바닥부(26)측에 배치된다. 또한, 베이스 보디(30)에는, 베이스 보디(30)의 직경 방향에서의 외측의 액 통로(32)를 개폐시킬 수 있는 체크 밸브로서의 디스크 밸브(34)가 축 방향의 바닥부(26)와는 반대측에 배치된다. 이들 디스크 밸브(33, 34)는, 베이스 보디(30)에 삽입 관통되는 리벳(35)으로 베이스 보디(30)에 부착된다. 또한, 본 실시형태에서는, 디스크 밸브(33, 34)는, 베이스 보디(30)에 삽입 관통되는 리벳(35)으로 베이스 보디(30)에 부착되는 구성으로 하였으나, 베이스 보디(30)에 삽입 관통되는 볼트와 너트에 의해 베이스 보디(30)에 부착하도록 해도 좋다.

[0025] 디스크 밸브(33)는, 디스크 밸브(34)의 도시 생략된 통로 구멍 및 액 통로(31)를 통해 실(17)로부터 리저버실(13)측으로의 오일액(L)의 흐름을 허용하여 감쇠력을 발생시키는 한편, 반대 방향의 오일액(L)의 흐름을 규제한다. 이와는 반대로, 디스크 밸브(34)는 액 통로(32)를 통해 리저버실(13)로부터 실(17)측으로의 오일액(L)의 흐

름을 저항없이 허용하는 한편, 반대 방향의 오일액(L)의 흐름을 규제한다. 즉, 디스크 밸브(33)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)로의 진입량을 크게 하는 축소측으로 이동해서 피스톤(18)이 실(17)측으로 이동하여 실(17)의 압력이 리저버실(13)의 압력보다 소정값 이상 상승하면 액 통로(31)를 개방하게 되고, 그때에 감쇠력을 발생시키는, 감쇠 밸브이다. 또한, 디스크 밸브(34)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)로부터의 돌출량을 크게 하는 신장측으로 이동해서 피스톤(18)이 실(16)측으로 이동하여 실(17)의 압력이 리저버실(13)의 압력보다 하강하면 액 통로(32)를 개방하게 되는데, 그때에 리저버실(13)로부터 실(17) 내에 실질적으로 감쇠력을 발생시키지 않고 오일액(L)을 흘리는 석션 밸브이다.

[0026] 또한, 체크 밸브로서의 디스크 밸브(34)로 신장측의 감쇠력을 적극적으로 발생시켜도 좋다. 또한, 이들 디스크 밸브(33, 34) 대신에 오리피스를 채용해도 좋다.

[0027] 피스톤 로드(15)는, 일정 직경의 원통면을 포함하는 외주면(37)을 갖는 주축부(38)와, 내통(12)에 삽입되는 측의 단부의, 주축부(38)보다 소직경의 내단축부(39)를 갖는다. 이 내단축부(39)에는 너트(40)가 나사 결합되고, 이 너트(40)에 의해 피스톤(18) 및 그 양측의 디스크 밸브(41, 42)가 내단축부(39)에 부착된다.

[0028] 실(16)은, 피스톤(18)과 로드 가이드(20) 사이에 형성되고, 그 내측에 피스톤 로드(15)가 관통하는, 로드측 실이다. 실(17)은, 피스톤(18)과 베이스 밸브(23) 사이에 형성되고, 실린더(19)에서의 바닥부(26)측에 있는, 보텀측 실이다. 피스톤 로드(15)는, 실(17)의 내측은 관통하지 않다.

[0029] 피스톤 로드(15)에는, 주축부(38)의 피스톤(18)과 로드 가이드(20) 사이의 부분에, 모두 원환형의 스토퍼 부재(47) 및 완충체(48)가 설치된다. 스토퍼 부재(47)는, 내주측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)를 삽입 관통시키고, 주축부(38)에 감합된다. 완충체(48)는, 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)를 삽입 관통시키고, 스토퍼 부재(47)와 로드 가이드(20) 사이에 배치된다.

[0030] 피스톤(18)에는, 내통(12)의 바닥부(26)측의 실(17)과 바닥부(26)와는 반대측의 실(16)을 연통시킬 수 있는, 액 통로(44, 45)가 형성된다. 또한, 피스톤(18)에는, 액 통로(44)를 개폐시킬 수 있는 축소측 감쇠 밸브인 디스크 밸브(41)가 바닥부(26)와는 반대측에 설치된다. 또한, 피스톤(18)에는, 액 통로(45)를 개폐시킬 수 있는 신장측 감쇠 밸브인 디스크 밸브(42)가 바닥부(26)측에 설치된다. 바꿔 말하면, 모두 감쇠 밸브인 디스크 밸브(41, 42)는, 피스톤(18)에 설치된다.

[0031] 디스크 밸브(41)는, 액 통로(44)를 통한 실(17)로부터 실(16)측으로의 오일액(L)의 흐름을 허용하는 한편 반대 방향의 오일액(L)의 흐름을 규제한다. 이와는 반대로, 디스크 밸브(42)는, 액 통로(45)를 통한 실(16)측으로부터 실(17)로의 오일액(L)의 흐름을 허용하는 한편 반대 방향의 오일액(L)의 흐름을 규제한다. 또한, 디스크 밸브(41)와 피스톤(18) 사이에는, 디스크 밸브(41)가 폐쇄된 상태에서도 실(17)과 실(16)을 액 통로(44)를 통해 연통시키는, 도시 생략된 고정 오리피스가 형성된다. 또한, 디스크 밸브(42)와 피스톤(18) 사이에도, 디스크 밸브(42)가 폐쇄된 상태에서도 실(17)과 실(16)을 액 통로(45)를 통해 연통시키는, 도시 생략된 고정 오리피스가 형성된다.

[0032] 피스톤 로드(15)가 축소측으로 이동해서 피스톤(18)이 실(17)측으로 이동하여 실(17)의 압력이 실(16)의 압력보다 소정값 이상 상승하면, 피스톤(18)의 이동 속도(이하, 피스톤 속도라고 함)가 느린 영역에서는, 도시 생략된 고정 오리피스가 일정한 유로 면적으로 실(17)로부터 실(16)로 오일액(L)을 흘리게 되어, 오리피스 특성의 감쇠력을 발생시킨다. 또한, 피스톤 속도가 빠른 영역에서는, 디스크 밸브(41)가, 피스톤(18)으로부터 이격되어 액 통로(44)를 개방하여 실(17)로부터 실(16)로, 피스톤(18)으로부터의 이격량에 따른 유로 면적으로 오일액(L)을 흘리게 되어, 밸브 특성의 감쇠력을 발생시킨다.

[0033] 피스톤 로드(15)가 신장측으로 이동해서 피스톤(18)이 실(16)측으로 이동하여 실(16)의 압력이 실(17)의 압력보다 소정값 이상 상승하면, 피스톤 속도가 느린 영역에서는, 도시 생략된 고정 오리피스가 일정한 유로 면적으로 실(16)로부터 실(17)로 오일액(L)을 흘리게 되어, 오리피스 특성의 감쇠력을 발생시킨다. 또한, 피스톤 속도가 빠른 영역에서는, 디스크 밸브(42)가, 피스톤(18)으로부터 이격되어 액 통로(45)를 개방하여 실(16)로부터 실(17)로, 피스톤(18)으로부터의 이격량에 따른 유로 면적으로 오일액(L)을 흘리게 되어, 밸브 특성의 감쇠력을 발생시킨다.

[0034] 또한, 피스톤 로드(15)가 신장측으로 이동하여 실린더(19)로부터의 돌출량이 증대하면, 그만큼의 오일액(L)이 리저버실(13)로부터 베이스 밸브(23)의 디스크 밸브(34)를 개방하면서 액 통로(32)를 통해 실(17)로 흐르게 된다. 반대로 피스톤 로드(15)가 축소측으로 이동하여 실린더(19)로의 진입량이 증대하면, 그만큼의 오일액(L)이 실(17)로부터 디스크 밸브(33)를 개방하면서 액 통로(31)를 통해 리저버실(13)로 흐르게 된다.

[0035] 이상에 의해, 완충기(11)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19) 내를 이동할 때에 감쇠력이 발생한다.

[0036] 전술한 완충기(11)는, 차량의 각 차륜에 대해 각각 설치된다. 그때에, 상대 이동 가능한 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 한쪽이 차륜측에 연결되고, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 다른쪽이 차체측에 연결된다. 구체적으로는, 실린더(19)(제1 부재)가 그 외통(14)에 있어서 차륜측에 연결되고, 피스톤 로드(15)(제2 부재)가 차체측에 연결된다. 따라서, 이 경우, 피스톤 로드(15)가, 차체측에, 실린더(19)에 대해 상대적으로 이동 가능하게 연결되게 되어, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 이동할 때에 감쇠력이 발생한다.

[0037] 또한, 상기와는 반대로, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 상기 다른쪽이 차륜측에 연결되고, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 상기 한쪽이 차체측에 연결되도록 해도 좋다. 즉, 구체적으로는, 피스톤 로드(15)(제1 부재)가 차륜측에 연결되고, 실린더(19)(제2 부재)가 그 외통(14)에 있어서 차체측에 연결되도록 해도 좋다. 이 경우, 실린더(19)가, 차체측에, 피스톤 로드(15)에 대해 상대적으로 이동 가능하게 연결되게 되어, 실린더(19)가 피스톤 로드(15)에 대해 이동할 때에 감쇠력이 발생한다.

[0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 로드 가이드(20)는, 대략 단차식 원통형을 이루는 금속제의 로드 가이드 본체(50)를 갖는다. 로드 가이드 본체(50)는, 축 방향 일측에 대직경 외경부(52)가 형성되고, 축 방향 타측에 대직경 외경부(52)보다 소직경의 소직경 외경부(53)가 형성된다. 로드 가이드 본체(50)는, 대직경 외경부(52)에 있어서 외통(14)의 몸통부(25)의 내주부에 감합되고, 소직경 외경부(53)에 있어서 내통(12)의 내주부에 감합된다. 이에 의해, 로드 가이드(20)는, 실린더(19)에 고정된다.

[0039] 로드 가이드 본체(50)의 직경 방향의 중앙에는, 축 방향의 대직경 외경부(52)측에 대직경 구멍부(54)가, 대직경 구멍부(54)보다 축 방향의 소직경 외경부(53)측에 대직경 구멍부(54)보다 약간 소직경의 중직경 구멍부(55)가, 중직경 구멍부(55)보다 축 방향의 소직경 외경부(53)측에 중직경 구멍부(55)보다 소직경의 소직경 구멍부(56)가, 각각 형성된다.

[0040] 중직경 구멍부(55)에는, 그 내주면 및 바닥면에 연속해서 연통홈(57)이 형성된다. 연통홈(57)은, 중직경 구멍부(55)의 내주면에 축 방향의 전체 길이에 걸쳐 형성되고, 중직경 구멍부(55)의 바닥면에 직경 방향의 전체 길이에 걸쳐 형성된다. 즉, 연통홈(57)은, 대직경 구멍부(54)의 내주면과 소직경 구멍부(56)의 내주면을 연결하도록 형성된다.

[0041] 로드 가이드 본체(50)의 축 방향의 대직경 외경부(52)측의 단부에는, 소직경 환형 볼록부(58) 및 이것보다 대직경의 대직경 환형 볼록부(59)가, 모두 축 방향 바깥쪽으로 돌출되도록 형성된다. 로드 가이드 본체(50)에는, 대직경 환형 볼록부(59)와 소직경 환형 볼록부(58) 사이의 대직경 환형 볼록부(59)측에, 축 방향을 따라 관통하는 연통 구멍(61)이 형성된다. 연통 구멍(61)은, 외통(14)과 내통(12) 사이의 리저버실(13)에 연통된다.

[0042] 로드 가이드(20)는, 이 로드 가이드 본체(50)와, 로드 가이드 본체(50)의 내주부에 감합 고정되는 원통형의 칼라(62)를 포함한다. 칼라(62)는, SPCC재나 SPCE재 등의 금속제의 원통체의 내주에 불소 수지 함침 청동이 피복되어 형성된다. 칼라(62)는, 로드 가이드 본체(50)의 소직경 구멍부(56) 내에 감합된다. 로드 가이드(20)에는, 이 칼라(62) 내에 피스톤 로드(15)가 주축부(38)의 외주면(37)에 있어서 미끄럼 접촉하도록 삽입 관통된다. 칼라(62)는, 소직경 구멍부(56) 내에 있어서 중직경 구멍부(55)와는 반대측으로 붙여 대어져 감합 고정된다. 바꿔 말하면, 소직경 구멍부(56)에는 중직경 구멍부(55)측에 칼라(62)가 존재하지 않는 부분이 있다.

[0043] 시일 부재(21)는, 실린더(19)의 축 방향의 일단부에 배치되고, 그 내주부에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)에 압접(壓接)하게 되어, 로드 가이드(20)와 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 간극으로부터 누출되는 오일액(L) 등의 외측으로의 누출을 규제한다. 또한, 도 2에서는, 완충기(11)의 로드 가이드(20)측을, 피스톤 로드(15)를 제외한 상태로 도시하고 있고, 따라서, 시일 부재(21)는, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태, 바꿔 말하면 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태로 되어 있다. 그리고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0044] 시일 부재(21)는, 니트릴 고무나 불소 고무 등의 미끄럼 이동성이 좋은 탄성 고무 재료를 포함하는 시일부(65)와, 시일부(65) 내에 매설되는 금속제의 원환형의 환형 부재(66)를 포함하는 일체 성형품의 오일 시일 본체(67)와, 오일 시일 본체(67)의 시일부(65)의 실린더 내외 방향 외측의 외주부에 감합되는 환형의 스프링(68)과, 시일부(65)의 실린더 내외 방향 내측의 외주부에 감합되는 환형의 스프링(69)을 포함한다. 환형 부재(66)는, 시일부(65)의 형상을 유지하고, 시일 부재(21)를 실린더 및 로드 가이드(20)에 고정하기 위한 강도를 얻기 위한 것이다.

[0045] 시일부(65)의 직경 방향 내측 부분은, 환형 부재(66)의 내주측의 실린더 내외 방향 외측으로부터 축 방향을 따라 환형 부재(66)로부터 멀어지는 방향으로 연장되는 원환 통형의 더스트 립(72)과, 환형 부재(66)의 내주측의 실린더 내외 방향 내측으로부터 축 방향을 따라 환형 부재(66)로부터 멀어지는 방향으로 연장되는 원환 통형의 오일 립(73)을 갖는다. 또한, 시일부(65)의 직경 방향 외측 부분은, 그 외단 위치에서 환형 부재(66)의 외주면을 덮는 외주 시일(74)과, 외주 시일(74)로부터 실린더 내외 방향 내측으로 연장되는 원환형의 시일 립(75)을 갖는다. 또한, 시일부(65)는, 직경 방향 중간 부분의 실린더 내외 방향 내측에, 실린더 내외 방향 내측을 향해 돌출되는 통형의 체크 립(76)을 갖는다.

[0046] 더스트 립(72)은, 전체적으로 환형 부재(66)로부터 실린더 내외 방향 외측으로 멀어질수록 내경이 소직경이 되는 끝이 가늘어지며 통형을 이루고 있고, 그 외주부에는, 상기한 스프링(68)을 감합시키는 환형 홈(78)이 직경 방향 안쪽으로 움푹 들어가도록 형성된다. 또한, 본 실시형태에서는, 스프링(68)을 이용한 예를 나타내었으나, 스프링(68)은 없어도 좋다.

[0047] 오일 립(73)은, 전체적으로 환형 부재(66)로부터 실린더 내외 방향 내측으로 멀어질수록 소직경이 되는 끝이 가늘어지며 통형을 이루고 있고, 그 외주부에는, 상기한 스프링(69)이 감합되는 환형 홈(79)이 직경 방향 안쪽으로 움푹 들어가도록 형성된다.

[0048] 시일 부재(21)는, 더스트 립(72)이 대기측 즉 실린더 내외 방향의 외측에 배치되고, 오일 립(73)이 실린더 내외 방향의 내측에 배치된 상태에서, 외주 시일(74)에 있어서 외통(14)의 몸통부(25)의 내주부에 밀봉 접촉하게 되고, 이 상태에서 환형 부재(66)의 위치가 로드 가이드(20)의 대직경 환형 볼록부(59)와 외통(14)의 코킹된 걸림부(28)에 협지(挾持)되어 걸린다. 이때에, 시일 부재(21)는, 시일 립(75)이, 로드 가이드(20)의 대직경 환형 볼록부(59)와 외통(14) 사이에 배치되어, 이들에 밀봉 접촉한다. 또한, 오일 립(73)이 로드 가이드(20)의 대직경 구멍부(54) 내에 직경 방향의 간극을 가지고 배치된다. 시일 부재(21)는, 로드 가이드(20)와 실린더(19)의 걸림부(28)에 협지됨으로써 실린더(19)에 고정된다.

[0049] 그리고, 실린더(19)에 부착된 상태의 시일 부재(21)에는, 더스트 립(72) 및 오일 립(73)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가 삽입 관통되게 된다. 이 상태에서, 피스톤 로드(15)는 그 일단이 실린더(19)의 일단으로부터 돌출되게 된다. 또한, 이 상태에서, 더스트 립(72)은, 실린더(19)의 피스톤 로드(15)가 돌출되는 일단측에 설치되고, 오일 립(73)은, 더스트 립(72)보다 실린더 내외 방향의 내측에 설치되게 된다.

[0050] 더스트 립(72)의 환형 홈(78)에 감합되는 스프링(68)은, 더스트 립(72)의 피스톤 로드(15)에의 밀착 방향의 체결력을 일정 상태로 유지하기 위한 것이며, 또한, 설계 사양을 만족시키기 위한 체결력의 조정에도 이용된다. 오일 립(73)의 환형 홈(79)에 감합되는 스프링(69)은, 오일 립(73)의 피스톤 로드(15)에의 밀착 방향의 체결력을 조정한다.

[0051] 시일부(65)의 체크 립(76)은, 로드 가이드(20)의 소직경 환형 볼록부(58)의 외주측에 소정의 체결 여유를 가지고 전체 둘레에 걸쳐 밀봉 접촉 가능하게 되어 있다. 여기서, 실(16)로부터 로드 가이드(20)와 피스톤 로드(15)와의 간극을 통해 누출되는 오일액(L)은, 시일 부재(21)의 체크 립(76)보다 이 간극측의, 주로 대직경 구멍부(54)에 의해 형성되는 실(85)에 저장되게 된다. 체크 립(76)은, 이 실(85)과 로드 가이드(20)의 연통 구멍(61) 사이에 있고, 실(85)의 압력이, 리저버실(13)의 압력보다 소정량 높아졌을 때에 개방되어, 실(85)에 저장된 오일액(L)을, 연통 구멍(61)을 통해 리저버실(13)로 흘린다. 즉, 체크 립(76)은, 실(85)로부터 리저버실(13)로의 방향으로만 오일액(L)의 유통을 허용하고, 반대 방향의 오일액(L) 및 가스(G)의 유통을 규제하는, 역지 밸브로서 기능한다.

[0052] 상기한 시일 부재(21)는, 더스트 립(72)이 그 체결 여유 및 스프링(68)에 의한 긴박력으로 피스톤 로드(15)에 밀착되어 밀폐성을 유지하게 되고, 외부 노출 시에 피스톤 로드(15)에 부착된 이물의 진입을 주로 이 더스트 립(72)이 규제하게 된다. 또한, 오일 립(73)도 그 체결 여유 및 스프링(69)에 의한 긴박력으로 피스톤 로드(15)에 밀착되어 밀폐성을 유지하게 된다. 오일 립(73)은, 피스톤 로드(15)에 부착된 오일액(L)을, 피스톤 로드(15)의 외부로의 진출 시에 긁어내어 그 외부로의 누출을 규제하여, 실(85)에 머물게 하게 된다.

[0053] 마찰 부재(22)는, 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55) 내에 감합되어 고정되게 되고, 따라서, 시일 부재(21)보다 실린더 내외 방향의 내측, 즉 실린더(19)의 내부측에 배치된다. 마찰 부재(22)는, 그 내주부에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)에 압접하게 되어, 피스톤 로드(15)에의 마찰 저항을 발생시킨다. 또한, 도 2, 도 3에서는, 피스톤 로드(15)를 제외한 상태를 도시하고 있고, 마찰 부재(22)도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태로 되어 있다. 바꿔 말하면, 마찰 부재(22)의 자연 상태는, 피스톤 로드(15)에 미

끄럼 접촉하지 않는 상태이다. 그리고, 도 2, 도 3에서는, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0054] 도 2에 도시된 바와 같이, 마찰 부재(22)는, 니트릴 고무나 불소 고무 등의 탄성 고무 재료를 포함하는 환형의 마찰 부재 본체부(91)와, 마찰 부재 본체부(91)가 고착되는 금속제의 환형의 베이스부(92)를 포함하는 일체품이다. 마찰 부재 본체부(91)는, 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 재료로 형성된다. 베이스부(92)도, 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 재료로 형성된다. 마찰 부재(22)는, 베이스부(92)에 있어서 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55) 내에 감합되고, 마찰 부재 본체부(91)에 있어서, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)에 미끄럼 접촉한다. 베이스부(92)는, 마찰 부재 본체부(91)의 형상을 유지하고, 마찰 부재(22)의 로드 가이드(20)에의 고정을 위한 강도를 얻기 위한 것이다.

[0055] 마찰 부재(22)를 감합시킨 상태에서, 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)와 마찰 부재(22) 사이에는, 중직경 구멍부(55)에 형성되는 연통홈(57)으로 연통로(95)가 형성되게 된다. 이 연통로(95)는, 로드 가이드(20)의 소직경 구멍부(56)측과 대직경 구멍부(54)측을 연통시킨다. 즉, 이 연통로(95)는, 소직경 구멍부(56) 내의 칼라(62)보다 중직경 구멍부(55)측에 형성되는 실(96)과, 대직경 구멍부(54) 내의 실(85)을 상시 연통시켜, 이들의 차압을 작게 한다. 바꿔 말하면, 연통로(95)는, 마찰 부재(22)의 축 방향 양측을 연통시켜 마찰 부재(22)의 축 방향 양측의 차압을 작게 한다.

[0056] 소직경 구멍부(56) 내의 실(96)은, 칼라(62)와 피스톤 로드(15)와의 미소 간극을 통해 실(16)에 연통된다. 따라서, 연통로(95)는 실(85)과 실(16)을 연통시켜, 이들의 차압을 작게 한다. 즉, 마찰 부재(22)는, 적극적으로 시일로서의 역할을 수행하는 것이 아니다.

[0057] 또한, 연통로(95)를 대신하여, 또는, 더하여, 마찰 부재(22)의 내주에 축 방향 양측의 차압을 작게 하는 연통로를 형성해도 좋다. 또한, 연통로(95)는, 상시 연통하고 있지 않아도, 예컨대, 실린더(19) 내로부터 외측으로의 역지 밸브를 설치해도 좋다. 요컨대, 마찰 부재(22)가 완전한 시일로서 작용하는 것이 아니면 된다.

[0058] 주로 도 3을 참조하여 자연 상태의 마찰 부재(22)에 대해 설명한다. 도 3에 일측의 단면을 도시한 바와 같이, 마찰 부재(22)는, 베이스부(92)가, 평탄한 구멍이 있는 원판형의 환형 원판부(101)와, 환형 원판부(101)의 외주측으로부터 축 방향 일측으로 연장되는 원통형의 고정부(102)로 구성되는, 바닥이 있는 원통형을 이루고 있다. 고정부(102)는, 환형 원판부(101)측을 기단으로 하여 축 방향으로 연장되고, 환형 원판부(101)와 동축형으로 형성된다. 고정부(102)는 환형 원판부(101)의 외주측으로부터 축 방향 일측으로만 연장된다. 이들 환형 원판부(101) 및 고정부(102)는 중심축을 일치시키고 있고, 환형 원판부(101)에 대해 고정부(102)는 수직으로 연장된다. 베이스부(92)는, 예컨대 평판형의 소재로부터 예컨대 프레스 성형에 의해 형성된다.

[0059] 환형 원판부(101)는, 축 방향의 고정부(102)측의 원형 평탄면을 포함하는 내저면(103)과, 직경 방향의 고정부(102)와는 반대측의 원통면을 포함하는 내단면(104)과, 축 방향의 고정부(102)와는 반대측의 원형 평탄면을 포함하는 외저면(105)을 갖는다. 내저면(103)의 내주 단부는, 내단면(104)의 축 방향의 일단부로부터 직경 방향 바깥쪽으로 확장되고, 외저면(105)의 내주 단부는, 내단면(104)의 축 방향의 타단부로부터 직경 방향 바깥쪽으로 확장된다.

[0060] 고정부(102)는, 직경 방향의 환형 원판부(101)측의 원통면을 포함하는 내주면(106)과, 축 방향의 환형 원판부(101)와는 반대측의 원형 평탄면을 포함하는 선단면(107)과, 직경 방향의 환형 원판부(101)와는 반대측의 원통면을 포함하는 외주면(108)을 갖는다. 내주면(106)의 축 방향의 환형 원판부(101)와는 반대측의 단부로부터 선단면(107)이 직경 방향 외측으로 확장되고, 외주면(108)의 축 방향의 환형 원판부(101)와는 반대측의 단부로부터 선단면(107)이 직경 방향 내측으로 확장된다. 고정부(102)는, 내저면(103)과 내주면(106)의 상호 근접측에, 이들을 연결하는 원환형의 내측 R 모따기(109)를 갖고, 외저면(105)과 외주면(108)의 상호 근접측에도, 이들을 연결하는 원환형의 외측 R 모따기(110)를 갖는다.

[0061] 베이스부(92)는, 내저면(103), 내단면(104), 외저면(105), 내주면(106), 선단면(107), 외주면(108), 내측 R 모따기(109) 및 외측 R 모따기(110)가, 중심 축선을 일치시키고 있고, 내저면(103)과 외저면(105)과 선단면(107)은, 이 중심 축선에 대해 직교하도록 확장된다. 베이스부(92)는, 그 가장 소직경의 내측단이, 환형 원판부(101)의 내단면(104)으로 되어 있다. 따라서, 내단면(104)은, 베이스부(92)의 환형 원판부(101)에서도 가장 소직경이 된다. 환형 원판부(101)의 내주부(111)는, 내단면(104)을 포함하고, 베이스부(92)의 내주부(111)가 된다.

[0062] 마찰 부재 본체부(91)는, 베이스부(92)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이루고, 베이스부(92)의 고정부(102)보다 직경 방향 내측이며 또한 환형 원판부(101)의 축 방향의 고정부(102)측에 형성되는, 주체부(121)와, 주체부

(121)의 내주부의 축 방향의 환형 원판부(101)측의 단부로부터 축 방향 바깥쪽으로 돌출되어 환형 원판부(101)의 내주측에 형성되는, 내측 피복부(122)를 갖는다.

[0063] 주체부(121)는, 외주면(126)이 전면적으로 베이스부(92)의 고정부(102)의 내주면(106)으로부터 직경 방향 안쪽으로 이격되고, 외주면(126)의 축 방향의 일단부로부터 직경 방향 내측으로 확장되는 기단측 고착면(128)에서 베이스부(92)의 환형 원판부(101)의 내저면(103)에 고착된다. 외주면(126)은, 축 방향의 기단측 고착면(128)측일수록 대직경이 되는 테이퍼형을 이루고, 베이스부(92)에 고착되지 않고 노출된다. 따라서, 마찰 부재 본체부(91)는, 통형의 고정부(102)의 내주측에 대해, 전체적으로 축 방향으로 중첩되고, 전체적으로 직경 방향으로 이격되어 설치된다.

[0064] 내측 피복부(122)는, 기단측 고착면(128)의 외주면(126)과는 반대측의 단부로부터 축 방향으로 연장되는 내주 고착면(129)에서 베이스부(92)의 환형 원판부(101)의 내단면(104)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91)는, 베이스부(92)에 접촉하는 부분이 전면적으로 베이스부(92)에 고착된다. 내측 피복부(122)는, 내주 고착면(129)을 포함하는 내주 접속부(130)가, 환형 원판부(101)의 내주부(111)에 접속된다.

[0065] 마찰 부재 본체부(91)는, 내측 피복부(122)의 주체부(121)와는 반대측의 단부에, 베이스부(92)에 고착되지 않고 노출되는 단부면(134)을 갖는다. 단부면(134)은 환형 원판부(101)의 외저면(105)과 동일면으로 되어 있다. 또한, 마찰 부재 본체부(91)는, 주체부(121)의 기단측 고착면(128)과는 축 방향 반대 방향에, 베이스부(92)에 고착되지 않고 노출되는, 선단면(135)을 갖는다. 또한, 마찰 부재 본체부(91)는, 주체부(121) 및 내측 피복부(122)의 내주측에도, 베이스부(92)에 고착되지 않고 노출되는, 내주면(136)을 갖는다. 선단면(135)은 내저면(103)과 평행한 평탄면이다.

[0066] 마찰 부재 본체부(91)는, 그 내주부가, 마찰 부재 본체부(91) 중에서 최소 직경이 되고 마찰 부재(22) 중에서도 최소 직경이 되는, 원환형의 최소 내경부(137)와, 최소 내경부(137)로부터 축 방향의 선단면(135)측을 향해 최소 내경부(137)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(138)을 갖는, 선단측 테이퍼부(139)와, 최소 내경부(137)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 최소 내경부(137)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(140)을 갖는, 중간 테이퍼부(141)와, 중간 테이퍼부(141)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 중간 테이퍼부(141)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 곡면형의 내주 표면(142)을 갖는, 중간 경사부(143)를 갖는다. 선단측 테이퍼부(139)의 내주 표면(138)의 최소 내경부(137)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 선단면(135)이 확장된다.

[0067] 또한, 마찰 부재 본체부(91)는, 그 내주부가, 최소 내경부(137)보다 대직경의 원환형의 중간 내경부(151)와, 중간 내경부(151)로부터 축 방향의 선단면(135)측을 향해 중간 내경부(151)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(152)을 갖는 중간 테이퍼부(153)와, 중간 내경부(151)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 중간 내경부(151)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(154)을 갖는 기단측 테이퍼부(155)를 갖는다. 중간 경사부(143)의 내주 표면(142)의 최소 내경부(137)와는 반대측의 단부로부터 중간 테이퍼부(153)의 내주 표면(152)이 확장된다.

[0068] 중간 테이퍼부(153)의 내주 표면(152)은, 마찰 부재(22)의 중심 축선에 대한 경사 방향이, 선단측 테이퍼부(139)의 내주 표면(138)과 동일 방향으로 되어 있고, 그 테이퍼가, 내주 표면(138)보다 작으며, 완만하게 되어 있다. 기단측 테이퍼부(155)의 내주 표면(154)은, 마찰 부재(22)의 중심 축선에 대한 경사 방향이, 중간 테이퍼부(141)의 내주 표면(140)과 동일 방향으로 되어 있고, 그 테이퍼가, 내주 표면(140)보다 작으며, 완만하게 되어 있다.

[0069] 마찰 부재 본체부(91)는, 최소 내경부(137)와, 최소 내경부(137)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139), 중간 테이퍼부(141) 및 중간 경사부(143)가, 제1 립부(161)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161)는, 최소 내경부(137)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138) 및 내주 표면(140, 142)을 갖는다.

[0070] 또한, 마찰 부재 본체부(91)는, 중간 내경부(151)와, 중간 내경부(151)의 축 방향 양측의 중간 테이퍼부(153) 및 기단측 테이퍼부(155)가 제2 립부(162)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162)는, 중간 내경부(151)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(152) 및 내주 표면(154)을 갖는다.

[0071] 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 모두 원환형을 이룬다. 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 마찰 부재 본체부(91)의 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)를 제외한 원환형의 기부(基部; 163)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 마찰 부재 본체부(91)는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 최소 내경부(137) 및 중간 내경부(151)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(165)를 갖는다.

[0072] 마찰 부재 본체부(91)는 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 탄성 재료로 형성된다. 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 마찰 부재 본체부(91)에 포함되기 때문에, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성된다.

[0073] 최소 내경부(137)는, 중간 내경부(151)보다 소직경이다. 따라서, 최소 내경부(137)가 최소 내경이 되는 제1 립부(161)는, 그 내경이, 중간 내경부(151)가 최소 내경이 되는 제2 립부(162)의 내경보다 소직경이다. 제1 립부(161)는, 기부(163)로부터의 직경 방향의 돌출량이 제2 립부(162)보다 크고, 또한, 체적이 제2 립부(162)보다 크다. 따라서, 제1 립부(161) 쪽이, 제2 립부(162)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다. 바꿔 말하면, 제2 립부(162) 쪽이, 제1 립부(161)보다 탄성 변형하기 어렵고 강성이 높다. 마찰 부재 본체부(91)의 변형의 지점이 되는 베이스부(92)의 내저면(103) 및 내단면(104)의 경계 위치와, 최소 내경부(137)를 연결한 직선보다, 제2 립부(162)는, 마찰 부재(22)의 직경 방향에서의 내측으로 돌출된다.

[0074] 또한, 마찰 부재 본체부(91)는, 그 내주부가, 내주 표면(154)의 중간 내경부(151)와는 반대측의 단부로부터 축 방향으로 연장되는 원통면형의 내주 표면(172)을 갖는 정직경부(173)와, 내주 표면(172)의 내주 표면(154)과는 반대측에 있으며 내주 표면(172)으로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(174)을 갖는 테이퍼부(175)를 갖는다. 내주 표면(174)의 내주 표면(172)과는 반대측으로부터 직경 방향 외측으로 단부면(134)이 확장된다. 정직경부(173) 및 테이퍼부(175)는, 마찰 부재 본체부(91)의 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)를 제외한 기부(163)에 포함된다.

[0075] 마찰 부재 본체부(91)는, 내주부가, 상기한 선단측 테이퍼부(139), 최소 내경부(137), 중간 테이퍼부(141), 중간 경사부(143), 중간 테이퍼부(153), 중간 내경부(151), 기단측 테이퍼부(155), 정직경부(173) 및 테이퍼부(175)만으로 구성된다. 마찰 부재 본체부(91)의 내주부에 있어서, 선단측 테이퍼부(139) 및 중간 테이퍼부(141)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(137)로 되어 있다.

[0076] 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 마찰 부재(22)의 축 방향에 있어서, 제1 립부(161) 쪽이, 제2 립부(162)보다 베이스부(92)의 환형 원판부(101)로부터 먼 측에 배치된다.

[0077] 내주 표면(138), 최소 내경부(137), 내주 표면(140), 내주 표면(142), 내주 표면(152), 중간 내경부(151), 내주 표면(154), 내주 표면(172) 및 내주 표면(174)은, 모두, 마찰 부재 본체부(91)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 따라서, 제1 립부(161), 제2 립부(162) 및 오목형부(165)도, 전부, 마찰 부재 본체부(91)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형으로 되어 있다. 마찰 부재 본체부(91)는, 외주면(126), 선단면(135), 내주 표면(138), 최소 내경부(137), 내주 표면(140), 내주 표면(142), 내주 표면(152), 중간 내경부(151), 내주 표면(154), 내주 표면(172), 내주 표면(174) 및 단부면(134)이, 베이스부(92)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0078] 최소 내경부(137) 및 중간 내경부(151)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경, 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137) 및 중간 내경부(151)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(165)가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0079] 상기 구조의 마찰 부재(22)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 베이스부(92)의 고정부(102)가, 환형 원판부(101)로부터 실린더 내외 방향 외측으로 돌출되는 자세로, 로드 가이드(20)의 대직경 구멍부(54)측으로부터, 고정의 대상부위인 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다. 이때, 마찰 부재(22)는, 베이스부(92)의 고정부(102)가 외주면(108)에 있어서 중직경 구멍부(55)의 내주면에 감합되고, 환형 원판부(101)가 외저면(105)에 있어서 중직경 구멍부(55)의 바닥면에 접촉한다. 마찰 부재 본체부(91)의 내주측에서는, 제1 립부(161)가 제2 립부(162)보다 실린더 내외 방향 외측에 배치된다.

[0080] 그리고, 마찰 부재(22)에는, 마찰 부재 본체부(91)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22)는, 마찰 부재 본체부(91)가 직경 방향 외측으로 탄성 변형하면서, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다.

[0081] 이상에 의해, 마찰 부재(22)는, 그 제1 립부(161)가, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중 한쪽인 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 다른쪽인 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다. 또한, 마찰 부재(22)는, 그 제2 립부(162)도, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중 한쪽인 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록, 실린더(19) 및 피스톤 로드(15) 중의 다른쪽인 실린더(19)에 로드 가이드(20)를

통해 고정된다.

[0082] 마찰 부재(22)는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경이 서로 상이하고, 구체적으로는, 제1 립부(161)의 내경 쪽이 제2 립부(162)의 내경보다 소직경으로 되어 있다. 마찰 부재(22)는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다. 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 피스톤 로드(15)에 접하는 부분의 형상이 서로 상이하다.

[0083] 이상으로 서술한 제1 실시형태의 완충기(11)는, 상기한 바와 같이, 피스톤 로드(15)가 신장측으로 이동하는 경우에는, 피스톤 속도가 느린 영역에서는, 도시 생략된 고정 오리피스에 의한 오리피스 특성의 감쇠력을 발생시키게 되고, 피스톤 속도가 빠른 영역에서는, 도 1에 도시된 디스크 밸브(42)가 피스톤(18)으로부터 떨어져 액 통로(45)를 통해 오일액(L)을 흘리면서 밸브 특성의 감쇠력을 발생시키게 된다. 또한, 피스톤 로드(15)가 축소측으로 이동하는 경우에는, 피스톤 속도가 느린 영역에서는, 도시 생략된 고정 오리피스에 의한 오리피스 특성의 감쇠력을 발생시키게 되고, 피스톤 속도가 빠른 영역에서는, 디스크 밸브(41)가 피스톤(18)으로부터 떨어져 액 통로(44)를 통해 오일액(L)을 흘리면서 밸브 특성의 감쇠력을 발생시키게 된다.

[0084] 상기한 도시 생략된 고정 오리피스 및 디스크 밸브(41, 42)에 의한 유압 감쇠력을 발생시키는 유압 감쇠 영역에 대해, 피스톤 속도가 더욱 느린 영역은, 기본적으로 도시 생략된 고정 오리피스 및 디스크 밸브(41, 42)에 의한 감쇠력이 거의 발생하지 않기 때문에, 항상 발생하고 있는 시일 부재(21) 및 마찰 부재(22)에 의한 피스톤 로드(15)에의 탄성력 및 마찰 저항과 피스톤(18)의 내통(12)에의 마찰 저항이, 감쇠력의 주발생원이 된다. 이러한 마찰 영역에 있어서, 마찰 부재(22)의 설정에 의해, 마찰 부재(22)의 피스톤 로드(15)에의 작용력, 즉 마찰 부재(22)에 의해 피스톤 로드(15)에 발생하는 반력(축력)을, 적정화할 수 있다.

[0085] 구체적으로는, 피스톤 로드(15)를 감합시킨 상태의 마찰 부재(22)는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 주축부(38)의 외주면(37)에 접한다. 그리고, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 도 4에 화살표로 나타내는 바와 같이, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 동스프링 영역(dynamic spring region)[미끄러지기 전에 피스톤 로드(15)에 추종하여 머리를 흔드는 영역]에 있게 된다.

[0086] 그 후, 도 5에 화살표로 나타내는 바와 같이, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162)가 동마찰 영역[피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 부여하는 영역]에 있게 된다.

[0087] 그 후, 도 6에 화살표로 나타내는 바와 같이, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 동마찰 영역에 있게 된다.

[0088] 또한, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 축소측으로 이동하는 경우도 마찬가지이다. 즉, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 그 후, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 그 후, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다.

[0089] 즉, 마찰 부재(22)는, 제1 립부(161)가 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 제2 립부(162)와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 바꿔 말하면, 마찰 부재(22)는, 제2 립부(162)가 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 제1 립부(161)와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다.

[0090] 상기한 특허문헌 1에는, 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하는 마찰 부재를 설치하고, 이 마찰 부재의 축 방향 양측을 연통하는 연통로를 형성한 액압 완충기가 기재되어 있다. 또한, 상기한 특허문헌 2에는, 이러한 마찰 부재로서,

원환형의 마찰 부재 본체부와, 구멍이 있는 원판형의 바닥부 및 원통형의 통부를 포함하는 금속제의 베이스부를 갖는 것이 기재되어 있다.

[0091] 그런데, 상기한 마찰 부재는, 동스프링 영역으로부터 동마찰 영역으로의 천이는, 동스프링 영역에 있어서 립의 변형에 의해 피스톤 로드에의 작용력은 서서히 상승하고, 립이 미끄러지기 시작하여 동마찰 영역이 되면 피스톤 로드에의 작용력이 거의 일정해진다. 그 천이가, 탑재 차량의 차체에 스프링 위 진동으로서 전해지기 때문에, 이 천이를 완만하게 하여, 마찰 부재의 피스톤 로드에의 작용력을 원활히 변화시키는 것이 요망되고 있다.

[0092] 이에 대해, 제1 실시형태의 완충기(11)의 마찰 부재(22)는, 제2 립부(162)가 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 제1 립부(161)와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 이 완충기(11)를 탑재한 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0093] 바꿔 말하면, 마찰 부재(22)는, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고 피스톤 로드(15)에 접하는 부분의 형상이 상이하기 때문에, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)가, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 서로 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하여 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

[0094] 여기서, 도 7에 실선으로 도시된 리사주 파형은, 제1 실시형태의 완충기(11)의 마찰 부재(22)에 의해 발생하는 피스톤 로드(15)의 스트로크에 대한 반력의 특성을 나타내는 것이다. 이에 대해, 도 7에 파선으로 도시된 리사주 파형은, 종래의 마찰 부재에 의해 발생하는 피스톤 로드의 스트로크에 대한 반력의 특성을 나타내는 것이다.

[0095] 도 7에 파선으로 도시된 바와 같이, 종래의 마찰 부재는, 예컨대 신장 행정의 동스프링 영역에 있으며 피스톤 로드의 스트로크에 대한 반력의 증가율이 높아지는, 제1 범위(X1)로부터, 동마찰 영역에 있으며 피스톤 로드의 스트로크에 대한 반력이 거의 일정해지는, 제2 범위(X2)로 천이한다. 이 때문에, 종래의 마찰 부재는, 피스톤 로드의 반력의 변화가 커져 버린다.

[0096] 이에 대해, 도 7에 실선으로 도시된 바와 같이, 제1 실시형태의 완충기(11)의 마찰 부재(22)는, 신장 행정의 제1 립부(161)의 동스프링 영역(X3)과 제2 립부(162)의 동스프링 영역(X4)이 중복되는 영역이며 피스톤 로드(15)의 스트로크에 대한 반력의 증가율이 높아지는 영역, 즉 영역(X4)과, 제1 립부(161)의 동마찰 영역(X5)과 제2 립부(162)의 동마찰 영역(X6)이 중복되는 영역이며 피스톤 로드(15)의 스트로크에 대한 반력이 거의 일정해지는 영역, 즉 영역(X5) 사이에, 제1 립부(161)가 동스프링 영역(X3)에 있고 또한 제2 립부(162)가 동마찰 영역(X6)에 있으며 피스톤 로드(15)의 스트로크에 대한 반력의 증가율이 영역(X4)보다 낮아지는, 영역(X7)을 형성할 수 있다. 이 때문에, 피스톤 로드(15)의 반력 즉 마찰 부재(22)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

[0097] 즉, 마찰 부재(22)는, 피스톤 로드(15)의 움직이기 시작함에 대한 강성(동마찰력)을 유지하고, 또한 동스프링 영역으로부터 동마찰 영역으로의 천이를 원활히 할 수 있다. 마찰 부재(22)는, 피스톤 로드(15)의 움직이기 시작함에 대한 강성을 유지함으로써 피스톤 로드(15)에 작용하는 축력을 확보할 수 있고, 조종 안정성을 확보할 수 있다. 또한, 동스프링 영역으로부터 동마찰 영역으로의 천이를 원활히 함으로써, 미진폭 영역의 흔들림을 완만하게 할 수 있고, 이 완충기(11)를 탑재한 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0098] 제1 실시형태의 완충기(11)의 마찰 부재(22)는, 도 7에 실선으로 도시된 바와 같이, 축소 행정에서도 거의 동일한 특성이 된다.

[0099] 또한, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)는, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경 및 형상이 서로 상이함으로써, 서로 상이한 타이밍에서 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하게 되기 때문에, 간소한 구조로, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 상이하게 할 수 있다.

[0100] 게다가, 제1 립부(161)와 제2 립부(162)의 내경차와, 마찰 부재 본체부(91)의 변형의 지점이 되는 베이스부(92)의 내저면(103) 및 내단면(104)의 경계 위치와 제2 립부(162)의 내경차를 조정함으로써, 마찰 부재(22)의 특성을 용이하게 변경, 조정할 수 있다. 게다가, 제2 립부(162)의 기부(163)의 내주 표면(172)으로부터의 돌출량을 조정함으로써 스프링 특성을 변화시키는 것이 가능하기 때문에, 탑재 차량의 특성에 맞춘 튜닝이 용이하게 가능해진다.

[0101] [제2 실시형태]

[0102] 다음으로, 본 발명에 따른 제2 실시형태를 주로 도 8에 기초하여 제1 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0103] 제2 실시형태에서는, 제1 실시형태의 마찰 부재(22)를 대신하여, 도 8에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22A)가 설치된다. 또한, 도 8에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22A)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0104] 제2 실시형태의 마찰 부재(22A)는, 제1 실시형태와 동일한 베이스부(92)와, 제1 실시형태의 마찰 부재 본체부(91)와는 일부 상이한 마찰 부재 본체부(91A)를 포함한다. 마찰 부재 본체부(91A)는, 제1 실시형태의 주체부(121)와는 일부 상이한 주체부(121A)와, 제1 실시형태와 동일한 내측 피복부(122)를 갖는다. 마찰 부재 본체부(91A)는, 제1 실시형태의 내주면(136)과는 일부 상이한 내주면(136A)을 갖는다.

[0105] 마찰 부재 본체부(91A)는, 그 내주부가, 모두 제1 실시형태와 동일한, 최소 내경부(137), 선단측 테이퍼부(139), 중간 내경부(151), 기단측 테이퍼부(155), 정직경부(173) 및 테이퍼부(175)를 갖는다. 마찰 부재 본체부(91A)의 내주부는, 최소 내경부(137)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 최소 내경부(137)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(140A)을 갖는, 중간 테이퍼부(141A)와, 중간 내경부(151)로부터 축 방향의 선단면(135)측을 향해 중간 내경부(151)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(152A)을 갖는, 중간 테이퍼부(153A)를 갖는다.

[0106] 마찰 부재 본체부(91A)의 내주부는, 최소 내경부(137)와 중간 내경부(151) 사이에, 최소 내경부(137)보다 대직경이며 중간 내경부(151)보다 소직경의 중간 내경부(201A)와, 중간 내경부(201A)로부터 축 방향의 선단면(135)측을 향해 중간 내경부(201A)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(202A)을 갖는 중간 테이퍼부(203A)와, 중간 내경부(201A)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 중간 내경부(201A)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(204A)을 갖는 중간 테이퍼부(205A)를 갖는다. 중간 테이퍼부(141A)의 내주 표면(140A)의 최소 내경부(137)와는 반대측의 단부로부터 중간 테이퍼부(203A)의 내주 표면(202A)이 확장된다. 중간 테이퍼부(153A)의 내주 표면(152A)의 중간 내경부(151)와는 반대측의 단부로부터 중간 테이퍼부(205A)의 내주 표면(204A)이 확장된다.

[0107] 마찰 부재 본체부(91A)는, 최소 내경부(137)와, 최소 내경부(137)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139) 및 중간 테이퍼부(141A)가, 제1 립부(161A)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161A)는, 최소 내경부(137)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138) 및 내주 표면(140A)을 갖는다.

[0108] 또한, 마찰 부재 본체부(91A)는, 중간 내경부(151)와, 중간 내경부(151)의 축 방향 양측의 중간 테이퍼부(153A) 및 기단측 테이퍼부(155)가 제2 립부(162A)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162A)는, 중간 내경부(151)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(152A) 및 내주 표면(154)을 갖는다.

[0109] 또한, 마찰 부재 본체부(91A)는, 중간 내경부(201A)와, 중간 내경부(201A)의 축 방향 양측의 중간 테이퍼부(203A) 및 중간 테이퍼부(205A)가 제3 립부(211A)를 구성한다. 따라서, 제3 립부(211A)는, 중간 내경부(201A)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(202A) 및 내주 표면(204A)을 갖는다.

[0110] 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 모두 원환형을 이룬다. 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 마찰 부재 본체부(91A)의 이들을 제외한 원환형의 기부(163A)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 마찰 부재 본체부(91A)는, 제1 립부(161A) 및 제3 립부(211A)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 최소 내경부(137) 및 중간 내경부(201A)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(215A)를 갖는다. 또한, 마찰 부재 본체부(91A)는, 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 중간 내경부(151) 및 중간 내경부(201A)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(216A)를 갖는다.

[0111] 마찰 부재 본체부(91A)는 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 탄성 재료로 형성된다. 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 마찰 부재 본체부(91A)에 포함되기 때문에, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성된다.

[0112] 최소 내경부(137)가 최소 내경이 되는 제1 립부(161A)는, 그 내경이, 중간 내경부(151)가 최소 내경이 되는 제2 립부(162A)의 내경보다 소직경이다. 제1 립부(161A)는, 기부(163A)로부터의 직경 방향의 돌출량이 제2 립부(162A)보다 크다.

[0113] 최소 내경부(137)는, 중간 내경부(201A)보다 소직경이다. 따라서, 최소 내경부(137)가 최소 내경이 되는 제1 립

부(161A)는, 그 내경이, 중간 내경부(201A)가 최소 내경이 되는 제3 립부(211A)의 내경보다 소직경이다. 제1 립부(161A)는, 기부(163A)로부터의 직경 방향의 돌출량이 제3 립부(211A)보다 크다.

[0114] 중간 내경부(151)는, 중간 내경부(201A)보다 대직경이다. 따라서, 중간 내경부(151)가 최소 내경이 되는 제2 립부(162A)는, 그 내경이, 중간 내경부(201A)가 최소 내경이 되는 제3 립부(211A)의 내경보다 대직경이다. 제2 립부(162A)는, 기부(163A)로부터의 직경 방향의 돌출량이 제3 립부(211A)보다 크다.

[0115] 마찰 부재 본체부(91A)는, 제1 립부(161A) 쪽이 제2 립부(162A)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다. 또한, 마찰 부재 본체부(91A)는, 제2 립부(162A) 쪽이 제3 립부(211A)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다.

[0116] 마찰 부재 본체부(91A)는, 내주부가, 상기한 선단측 테이퍼부(139), 최소 내경부(137), 중간 테이퍼부(141A), 중간 테이퍼부(203A), 중간 내경부(201A), 중간 테이퍼부(205A), 중간 테이퍼부(153A), 중간 내경부(151), 기단측 테이퍼부(155), 정직경부(173) 및 테이퍼부(175)만으로 구성된다. 마찰 부재 본체부(91A)의 내주부에 있어서, 선단측 테이퍼부(139) 및 중간 테이퍼부(141A)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(137)로 되어 있다.

[0117] 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 마찰 부재 본체부(91A)의 축 방향에 있어서, 제1 립부(161A)가 베이스부(92)의 환형 원판부(101)로부터 가장 먼 측에, 제2 립부(162A)가 환형 원판부(101)에 가장 가까운 측에, 제3 립부(211A)가 이들 사이에, 각각 배치된다.

[0118] 내주 표면(140A), 내주 표면(202A), 중간 내경부(201A), 내주 표면(204A) 및 내주 표면(152A)도, 내주 표면(138) 및 내주 표면(154)과 마찬가지로, 마찰 부재 본체부(91A)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 따라서, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A), 제3 립부(211A), 오목형부(215A) 및 오목형부(216A)도, 전부, 마찰 부재 본체부(91A)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형으로 되어 있다. 내주 표면(140A), 내주 표면(202A), 중간 내경부(201A), 내주 표면(204A) 및 내주 표면(152A)은, 베이스부(92)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0119] 최소 내경부(137), 중간 내경부(151) 및 중간 내경부(201A)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137), 중간 내경부(151) 및 중간 내경부(201A) 전부가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22A)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(215A) 및 오목형부(216A)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0120] 마찰 부재(22A)는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0121] 마찰 부재(22A)는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경이 전부 상이하며, 구체적으로는, 제1 립부(161A)의 내경 쪽이 제3 립부(211A)의 내경보다 소직경으로 되어 있고, 제3 립부(211A)의 내경 쪽이 제2 립부(162A)의 내경보다 소직경으로 되어 있다. 마찰 부재(22A)는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다. 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 피스톤 로드(15)에 접하는 부분의 형상이 전부 상이하다.

[0122] 이상으로 서술한 제2 실시형태의 마찰 부재(22A)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0123] 그 후, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161A) 및 제2 립부(162A)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 가장 높은 제3 립부(211A)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161A) 및 제2 립부(162A)가 동스프링 영역에 있고, 제3 립부(211A)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0124] 그 후, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 중, 가장 강성이 낮은 제1 립부(161A)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 이것보다 강성이 높

은 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161A)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0125] 그 후, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A) 전부가, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0126] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0127] 즉, 마찰 부재(22A)는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다.

[0128] 제2 실시형태는, 마찰 부재(22A)의 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)의 각각이, 피스톤 로드(15)에 접하는 부분의 형상이 상이하고, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하여 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22A)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 제1 실시형태보다 더욱 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 차량의 승차감을 제1 실시형태보다 더욱 양호하게 할 수 있다.

[0129] 제1 실시형태에서는, 피스톤 로드(15)에 접하는 립부를, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 2개소로 하고, 제2 실시형태에서는, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)의 3개소로 하였으나, 4개소 이상으로 해도 좋다.

[0130] [제3 실시형태]

[0131] 다음으로, 본 발명에 따른 제3 실시형태를, 주로 도 9에 기초하여 제1 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0132] 제3 실시형태에서는, 제1 실시형태의 마찰 부재(22)를 대신하여, 도 9에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22B)가 설치된다. 또한, 도 9에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22B)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0133] 제3 실시형태의 마찰 부재(22B)는, 제1 실시형태의 베이스부(92)와는 상이한 베이스부(92B)와, 제1 실시형태의 마찰 부재 본체부(91)와는 상이한 마찰 부재 본체부(91B)를 포함한다.

[0134] 마찰 부재(22B)는, 베이스부(92B)가, 원통형을 이룬다. 베이스부(92B)는, 원통면을 포함하는 내주면(106B)과, 축 방향 일측의 원형 평탄면을 포함하는 선단면(107B)과, 원통면을 포함하는 외주면(108B)과, 축 방향 타측의 원형 평탄면을 포함하는 기단면(231B)을 갖는다. 선단면(107B) 및 기단면(231B)은, 평행하게 확장되고, 내주면(106B) 및 외주면(108B)은, 동축형으로, 선단면(107B) 및 기단면(231B)에 대해 수직으로 연장된다.

[0135] 마찰 부재 본체부(91B)는, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이룬다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 외주면(126B)이 전면적으로 베이스부(92B)의 내주면(106B)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 베이스부(92B)의 선단면(107B)과 평행하게 확장되는 선단면(135B)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 베이스부(92B)의 기단면(231B)과 평행하게 확장되는 단부면(134B)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 선단면(135B), 단부면(134B) 및 내주면(136B)이, 베이스부(92B)에 고착되지 않고 노출된다.

[0136] 마찰 부재 본체부(91B)는, 그 내주부가, 마찰 부재 본체부(91B) 중에서 최소 직경이 되고 마찰 부재(22B) 중에서도 최소 직경이 되는 원환형의 최소 내경부(137B)와, 최소 내경부(137B)로부터 축 방향의 선단면(135B)측을 향해 최소 내경부(137B)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(138B)을 갖는 선단측 테이퍼부(139B)와, 최소 내경부(137B)로부터 축 방향의 선단면(135B)과는 반대측을 향해 최소 내경부(137B)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(140B)을 갖는 중간 테이퍼부(141B)를 갖는다. 선단측 테이퍼부(139B)의 내주 표면(138B)의 최소 내경부(137B)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 선단면(135B)이 확장된다.

[0137] 또한, 마찰 부재 본체부(91B)는, 그 내주부가, 최소 내경부(137B)와 동일 직경의 원환형의 최소 내경부(151B)와, 최소 내경부(151B)로부터 축 방향의 선단면(135B)을 향해 최소 내경부(151B)로부터 멀어질수록

대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(152B)을 갖는 중간 테이퍼부(153B)와, 최소 내경부(151B)로부터 축 방향의 선단면(135B)과는 반대측을 향해 최소 내경부(151B)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(154B)을 갖는 기단측 테이퍼부(155B)를 갖는다. 기단측 테이퍼부(155B)의 내주 표면(154B)의 최소 내경부(151B)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 단부면(134B)이 확장된다. 중간 테이퍼부(141B)의 내주 표면(140B)의 최소 내경부(137B)와는 반대측의 단부로부터 중간 테이퍼부(153B)의 내주 표면(152B)이 확장된다.

[0138] 중간 테이퍼부(153B)의 내주 표면(152B)은, 마찰 부재(22B)의 중심 축선에 대한 경사 방향이, 선단측 테이퍼부(139B)의 내주 표면(138B)과 동일 방향으로 되어 있고, 그 테이퍼가, 내주 표면(138B)보다 크며, 급격하게 되어 있다. 기단측 테이퍼부(155B)의 내주 표면(154B)은, 마찰 부재(22B)의 중심 축선에 대한 경사 방향이, 중간 테이퍼부(141B)의 내주 표면(140B)과 동일 방향으로 되어 있고, 그 테이퍼가, 내주 표면(140B)보다 크며, 급격하게 되어 있다.

[0139] 마찰 부재 본체부(91B)는, 최소 내경부(151B)와, 최소 내경부(151B)의 축 방향 양측의 중간 테이퍼부(153B) 및 기단측 테이퍼부(155B)가 제1 립부(161B)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161B)는, 최소 내경부(151B)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(152B) 및 내주 표면(154B)을 갖는다.

[0140] 또한, 최소 내경부(137B)와, 최소 내경부(137B)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139B) 및 중간 테이퍼부(141B)가, 제2 립부(162B)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162B)는, 최소 내경부(137B)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138B) 및 내주 표면(140B)을 갖는다.

[0141] 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 모두 원환형을 이루고 있다. 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 마찰 부재 본체부(91B)의 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)를 제외한 원환형의 기부(163B)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 최소 내경부(137B) 및 최소 내경부(151B)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(165B)를 갖는다.

[0142] 마찰 부재 본체부(91B)는, 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 탄성 재료로 형성된다. 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 마찰 부재 본체부(91B)에 포함되기 때문에, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성된다.

[0143] 최소 내경부(137B)와 최소 내경부(151B)는 동일 직경이다. 따라서, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 각각의 내경이 동일 직경이다. 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 기부(163B)로부터의 돌출량이 동일하게 되어 있다. 제2 립부(162B)는, 축 방향의 길이가, 제1 립부(161B)의 축 방향의 길이보다 길다. 제2 립부(162B)는, 체적이, 제1 립부(161B)의 체적보다 크다. 제1 립부(161B) 쪽이 제2 립부(162B)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다.

[0144] 마찰 부재 본체부(91B)는, 내주부가, 상기한 선단측 테이퍼부(139B), 최소 내경부(137B), 중간 테이퍼부(141B), 중간 테이퍼부(153B), 최소 내경부(151B) 및 기단측 테이퍼부(155B)만으로 구성된다. 마찰 부재 본체부(91B)의 내주부에 있어서, 선단측 테이퍼부(139B) 및 중간 테이퍼부(141B)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(137B)로 되어 있고, 중간 테이퍼부(153B) 및 기단측 테이퍼부(155B)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(151B)로 되어 있다.

[0145] 내주 표면(138B), 최소 내경부(137B), 내주 표면(140B), 내주 표면(152B), 최소 내경부(151B) 및 내주 표면(154B)은, 모두, 마찰 부재 본체부(91B)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 따라서, 제1 립부(161B), 제2 립부(162B) 및 오목형부(165B)도, 전부, 마찰 부재 본체부(91B)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형으로 되어 있다. 마찰 부재 본체부(91B)는, 외주면(126B), 선단면(135B), 내주 표면(138B), 최소 내경부(137B), 내주 표면(140B), 내주 표면(152B), 최소 내경부(151B), 내주 표면(154B) 및 단부면(134B)이, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0146] 최소 내경부(137B) 및 최소 내경부(151B)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137B) 및 최소 내경부(151B)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22B)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(165B)가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0147] 상기 구조의 마찰 부재(22B)는, 제2 립부(162B)가 제1 립부(161B)보다 실린더 내외 방향 외측에 배치되는 상태

에서, 베이스부(92B)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0148] 그리고, 마찰 부재(22B)에는, 마찰 부재 본체부(91B)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22B)는, 마찰 부재 본체부(91B)가 직경 방향 외측으로 탄성 변형하면서, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22B)는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0149] 마찰 부재(22B)는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경이 서로 동일하고 축 방향 길이가 서로 상이하며, 구체적으로는, 제2 립부(162B)의 축 방향 길이 쪽이, 제1 립부(161B)의 축 방향 길이보다 길게 되어 있다. 마찰 부재(22B)는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다. 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)는, 피스톤 로드(15)에 접하는 부분의 형상이 상이하다.

[0150] 이상으로 서술한 제3 실시형태의 마찰 부재(22B)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0151] 그 후, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161B)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162B)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161B)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162B)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0152] 그 후, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방이 동마찰 영역에 있게 된다.

[0153] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0154] 즉, 마찰 부재(22B)는, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다.

[0155] 제3 실시형태는, 마찰 부재(22B)의 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하여 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22B)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0156] 제3 실시형태는, 마찰 부재(22B)의 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)가, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 축 방향 길이를 상이하게 함으로써 강성을 상이하게 하여, 피스톤 로드(15)에 대한 미끄러지기 시작함의 타이밍을 상이하게 하고 있다. 이 때문에, 간소한 구조로 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 상이하게 할 수 있다.

[0157] [제4 실시형태]

[0158] 다음으로, 본 발명에 따른 제4 실시형태를 주로 도 10에 기초하여 제1 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0159] 제4 실시형태에서는, 제1 실시형태의 마찰 부재(22)를 대신하여, 도 10에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22C)가 설치된다. 또한, 도 10에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22C)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0160] 제4 실시형태의 마찰 부재(22C)는, 제1 실시형태의 베이스부(92)와는 일부 상이한 베이스부(92C)와, 제1 실시형태의 마찰 부재 본체부(91)와는 일부 상이한 원환형의 마찰 부재 본체부(91C)와, 마찰 부재 본체부(91C)와는 다른 원환형의 마찰 부재 본체부(91D)를 포함한다. 이들 베이스부(92C) 및 마찰 부재 본체부(91C, 91D)는 일체화된다.

[0161] 베이스부(92C)는, 제1 실시형태와 동일한 환형 원판부(101)와, 제1 실시형태의 고정부(102)보다 축 방향으로 긴

원통형의 고정부(102C)를 갖는다. 즉, 고정부(102C)는, 내주면(106)보다 축 방향으로 긴 내주면(106C)과, 외주면(108)보다 축 방향으로 긴 외주면(108C)을 갖는다.

[0162] 마찰 부재 본체부(91C)는, 제1 실시형태의 주체부(121)와는 일부 상이한 주체부(121C)와, 제1 실시형태와 동일한 내측 피복부(122)를 갖는다.

[0163] 마찰 부재 본체부(91C)는, 제1 실시형태의 내주면(136)과는 일부 상이한 내주면(136C)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91C)는, 그 내주부가, 모두 제1 실시형태와 동일한, 최소 내경부(137), 선단측 테이퍼부(139), 정직경부(173) 및 테이퍼부(175)를 갖는다.

[0164] 마찰 부재 본체부(91C)의 내주부는, 최소 내경부(137)로부터 축 방향의 선단면(135)과는 반대측을 향해 최소 내경부(137)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(154C)을 갖는 기단측 테이퍼부(155C)를 갖는다. 이 내주 표면(154C)의 최소 내경부(137)와는 반대측의 단부로부터 정직경부(173)의 내주 표면(172)이 연장된다.

[0165] 마찰 부재 본체부(91C)는, 최소 내경부(137)와, 최소 내경부(137)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139) 및 기단측 테이퍼부(155C)가, 제1 립부(161C)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161C)는, 최소 내경부(137)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138) 및 내주 표면(154C)을 갖는다. 제1 립부(161C)는, 마찰 부재 본체부(91C)의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형을 이룬다. 제1 립부(161C)는, 마찰 부재 본체부(91C)의 제1 립부(161C)를 제외한 원환형의 기부(163C)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다.

[0166] 마찰 부재 본체부(91D)는, 마찰 부재 본체부(91C)와 동일한 니트릴 고무나 불소 고무 등의 미끄럼 이동성이 좋은 탄성 고무 재료를 포함하고, 베이스부(92C)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이룬다. 마찰 부재 본체부(91D)는, 외주면(126D)이 전면적으로 베이스부(92C)의 내주면(106C)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91D)는, 축 방향의 마찰 부재 본체부(91C)와는 반대측에, 베이스부(92C)의 선단면(107)과 평행하게 확장되는 선단면(135D)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91D)는, 축 방향의 마찰 부재 본체부(91C)측에, 선단면(135D)과 평행하게 확장되는 단부면(134D)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91D)는, 선단면(135D), 단부면(134D) 및 내주면(136D)이, 베이스부(92C)에 고착되지 않고 노출된다.

[0167] 마찰 부재 본체부(91D)는, 그 내주부의 내주면(136D)이, 마찰 부재 본체부(91C)의 내주면(136C)과 동일한 형상을 이룬다. 즉, 마찰 부재 본체부(91D)는, 최소 내경부(137)와 동일한 최소 내경부(137D)와, 내주 표면(138)과 동일한 내주 표면(138D)과, 내주 표면(154C)과 동일한 내주 표면(154D)과, 내주 표면(172)과 동일한 내주 표면(172D)과, 내주 표면(174)과 동일한 내주 표면(174D)을 갖는다. 따라서, 마찰 부재 본체부(91D)는, 선단측 테이퍼부(139)와 동일한 선단측 테이퍼부(139D)와, 기단측 테이퍼부(155C)와 동일한 기단측 테이퍼부(155D)와, 정직경부(173)와 동일한 정직경부(173D)와, 테이퍼부(175)와 동일한 테이퍼부(175D)를 갖는다.

[0168] 마찰 부재 본체부(91D)는, 최소 내경부(137D)와, 최소 내경부(137D)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139D) 및 기단측 테이퍼부(155D)가, 제2 립부(162D)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162D)는, 최소 내경부(137D)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138D) 및 내주 표면(154D)을 갖는다. 제2 립부(162D)는, 원환형을 이룬다. 제2 립부(162D)는, 마찰 부재 본체부(91D)의 제2 립부(162D)를 제외한 원환형의 기부(163D)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다.

[0169] 마찰 부재 본체부(91C)의 최소 내경부(137)와 마찰 부재 본체부(91D)의 최소 내경부(137D)는 동일 직경이고, 따라서, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)는 동일 내경이다. 마찰 부재 본체부(91D)는, 베이스부(92C)의 고정부(102C)에 고착되고, 마찰 부재 본체부(91C)는, 고정부(102C)에 고착되지 않는다. 이 때문에, 제1 립부(161C) 쪽이 제2 립부(162D)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다. 제1 립부(161C)와 제2 립부(162D)의 강성의 비율은, 예컨대 1:10 이상의 차가 있는 것이 바람직하다.

[0170] 상기 구조의 마찰 부재(22C)는, 제1 립부(161C)를 갖는 마찰 부재 본체부(91C)가, 제2 립부(162D)를 갖는 마찰 부재 본체부(91D)보다 실린더 내외 방향 내측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92C)의 고정부(102C)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0171] 그리고, 마찰 부재(22C)에는, 마찰 부재 본체부(91C, 91D)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22C)는, 마찰 부재 본체부(91C, 91D)가 모두 직경 방향 외측으로 탄성 변형하면서, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22C)는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도

록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0172] 마찰 부재(22C)는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경, 축 방향 길이 및 형상이 서로 동일하고 강성이 상이하다. 구체적으로는, 제1 립부(161C)의 강성 쪽이 제2 립부(162D)의 강성보다 낮게 되어 있다. 마찰 부재(22C)는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다. 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)는, 베이스부(92C)에 의한 지지 부분의 형상이 상이하다.

[0173] 이상으로 서술한 제4 실시형태의 마찰 부재(22C)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0174] 그 후, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161C)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162D)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161C)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162D)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0175] 그 후, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0176] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0177] 즉, 마찰 부재(22C)는, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22C)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0178] 제4 실시형태는, 마찰 부재(22C)의 제1 립부(161C)를 갖는 마찰 부재 본체부(91C) 및 제2 립부(162D)를 갖는 마찰 부재 본체부(91D)가, 강성을 상이하게 함으로써, 피스톤 로드(15)에 대한 미끄러지기 시작함의 타이밍을 상이하게 하고 있다. 이 때문에, 간소한 구조로, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 상이하게 할 수 있다.

[0179] 제4 실시형태는, 마찰 부재(22C)의 제1 립부(161C)를 갖는 마찰 부재 본체부(91C) 및 제2 립부(162D)를 갖는 마찰 부재 본체부(91D)가, 이격되어 따로따로 형성되기 때문에, 각각의 특성을 개별적으로 조정하는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0180] [제5 실시형태]

[0181] 다음으로, 본 발명에 따른 제5 실시형태를 주로 도 11에 기초하여 제3 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제3 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0182] 제5 실시형태에서는, 제3 실시형태의 마찰 부재(22B)를 대신하여, 도 11에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22E)가 설치된다. 또한, 도 11에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22E)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0183] 제5 실시형태의 마찰 부재(22E)는, 제3 실시형태와 동일한 베이스부(92B)와, 제3 실시형태의 마찰 부재 본체부(91B)와는 상이한 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)를 포함한다.

[0184] 마찰 부재 본체부(91E)는, 마찰 부재 본체부(91B)와 마찬가지로, 니트릴 고무나 불소 고무 등의 미끄럼 이동성이 좋은 탄성 고무 재료를 포함하고, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이룬다. 마찰 부재 본체부(91E)는, 외주면(126E)이 전면적으로 베이스부(92B)의 내주면(106B)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91E)는, 베이스부(92B)의 선단면(107B)에 평행하게 확장되는 선단면(135E)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91E)는, 선단면(135E)과 평행한 단부면(134E)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91E)는, 선단면(135E) 및 내주면(136E)이, 베이스부(92B)에 고착되지 않고 노출된다.

[0185] 마찰 부재 본체부(91E)는, 그 내주부가, 마찰 부재 본체부(91E) 중에서 최소 직경이 되고 마찰 부재(22E) 중에

서도 최소 직경이 되는 원환형의 최소 내경부(137E)와, 최소 내경부(137E)로부터 축 방향의 선단면(135E)측을 향해 최소 내경부(137E)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(138E)을 갖는 선단측 테이퍼부(139E)와, 최소 내경부(137E)로부터 축 방향의 선단면(135E)과는 반대측을 향해 최소 내경부(137E)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(140E)을 갖는 중간 테이퍼부(141E)를 갖는다. 선단측 테이퍼부(139E)의 내주 표면(138E)의 최소 내경부(137E)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 선단면(135E)이 확장된다. 중간 테이퍼부(141E)의 내주 표면(140E)의 최소 내경부(137E)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 단부면(134E)이 확장된다.

[0186] 마찰 부재 본체부(91F)는, 나일론이나 펠프렌 등의 플라스틱 재료를 포함하고, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이룬다. 마찰 부재 본체부(91F)는, 외주면(126F)이 전면적으로 베이스부(92B)의 내주면(106B)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91F)는, 마찰 부재 본체부(91E)의 단부면(134E)에 고착되는 선단면(135F)을 갖는다. 마찰 부재 본체부(91F)는, 선단면(135F)과 평행한 단부면(134F)을 갖는다. 단부면(134F)은 베이스부(92B)의 기단면(231B)에 평행하게 확장된다. 마찰 부재 본체부(91F)는, 단부면(134F) 및 내주면(136F)이, 베이스부(92B)에 고착되지 않고 노출된다.

[0187] 마찰 부재 본체부(91F)는, 그 내주부가, 마찰 부재 본체부(91F) 중에서 최소 직경이 되고 마찰 부재(22E) 중에서도 최소 직경이 되는 원환형의 최소 내경부(151F)와, 최소 내경부(151F)로부터 축 방향의 선단면(135F)측을 향해 최소 내경부(151F)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(152F)을 갖는 중간 테이퍼부(153F)와, 최소 내경부(151F)로부터 축 방향의 단부면(134F)측을 향해 최소 내경부(151F)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 테이퍼형의 내주 표면(154F)을 갖는 기단측 테이퍼부(155F)를 갖는다. 중간 테이퍼부(153F)의 내주 표면(152F)의 최소 내경부(151F)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 선단면(135F)이 확장된다. 기단측 테이퍼부(155F)의 내주 표면(154F)의 최소 내경부(151F)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 단부면(134F)이 확장된다. 중간 테이퍼부(141E)의 내주 표면(140E)의 최소 내경부(137E)와는 반대측의 단부로부터 중간 테이퍼부(153F)의 내주 표면(152F)이 확장된다.

[0188] 마찰 부재 본체부(91F)의 선단면(135F)은, 마찰 부재 본체부(91E)의 단부면(134E)과 접착된다. 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)는, 단부면(134E) 및 선단면(135F)을 기준으로 하는 경면 대칭 형상을 이룬다. 따라서, 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)는, 축 방향의 길이가 동등하다.

[0189] 마찰 부재 본체부(91E)는, 최소 내경부(137E)와, 최소 내경부(137E)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139E) 및 중간 테이퍼부(141E)가, 제1 립부(161E)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161E)는, 최소 내경부(137E)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138E) 및 내주 표면(140E)을 갖는다.

[0190] 마찰 부재 본체부(91F)는, 최소 내경부(151F)와, 최소 내경부(151F)의 축 방향 양측의 중간 테이퍼부(153F) 및 기단측 테이퍼부(155F)가, 제2 립부(162F)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162F)는, 최소 내경부(151F)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(152F) 및 내주 표면(154F)을 갖는다.

[0191] 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)는, 모두 원환형을 이룬다. 제1 립부(161E)는, 마찰 부재 본체부(91E)의 제1 립부(161E)를 제외한 원환형의 기부(163E)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 제2 립부(162F)는, 마찰 부재 본체부(91F)의 제2 립부(162F)를 제외한 원환형의 기부(163F)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 최소 내경부(137E) 및 최소 내경부(151F)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(165E)를 갖는다.

[0192] 마찰 부재 본체부(91E)와 마찰 부재 본체부(91F)는, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 제1 립부(161E)는 마찰 부재 본체부(91E)에, 제2 립부(162F)는 마찰 부재 본체부(91F)에, 각각 포함되기 때문에, 제2 립부(162F)는, 제1 립부(161E)에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 고무 재료를 포함하는 제1 립부(161E)는, 플라스틱 재료를 포함하는 제2 립부(162F)보다, 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 높다.

[0193] 최소 내경부(137E)와 최소 내경부(151F)는 동일 직경이다. 따라서, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)는, 각각의 내경이 동일 직경이다. 제1 립부(161E)의 기부(163E)로부터의 직경 방향의 돌출량은, 제2 립부(162F)의 기부(163F)로부터의 직경 방향의 돌출량과 동일하게 되어 있다. 제1 립부(161E)는, 축 방향의 길이가, 제2 립부(162F)의 축 방향의 길이와 동등하다. 마찰 부재(22E)는, 고무 재료를 포함하는 제1 립부(161E) 쪽이, 플라스틱 재료를 포함하는 제2 립부(162F)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다.

[0194] 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)는, 내주부가, 상기한 선단측 테이퍼부(139E), 최소 내경부

(137E), 중간 테이퍼부(141E), 중간 테이퍼부(153F), 최소 내경부(151F) 및 기단측 테이퍼부(155F)만으로 구성된다. 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)의 내주부에 있어서, 선단측 테이퍼부(139E) 및 중간 테이퍼부(141E)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(137E)로 되어 있고, 중간 테이퍼부(153F) 및 기단측 테이퍼부(155F)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(151F)로 되어 있다.

[0195] 내주 표면(138E), 최소 내경부(137E), 내주 표면(140E), 내주 표면(152F), 최소 내경부(151F) 및 내주 표면(154F)은, 모두, 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 따라서, 제1 립부(161E), 제2 립부(162F) 및 오목형부(165E)도, 전부, 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형으로 되어 있다. 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)는, 외주면(126E, 126F), 선단면(135E, 135F), 내주 표면(138E), 최소 내경부(137E), 내주 표면(140E), 내주 표면(152F), 최소 내경부(151F), 내주 표면(154F) 및 단부면(134E, 134F)이, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0196] 최소 내경부(137E) 및 최소 내경부(151F)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137E) 및 최소 내경부(151F)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22E)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(165E)가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0197] 상기 구조의 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E)가 제2 립부(162F)보다 실린더 내외 방향 외측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92B)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0198] 그리고, 마찰 부재(22E)에는, 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22E)는, 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)가, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0199] 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경 및 축 방향 길이가 서로 동일하게 되어 있고, 형상이 경면 대칭형을 이룬다. 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)가, 정마찰 계수 및 동마찰 계수가 상이한 재료에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다.

[0200] 이상으로 서술한 제5 실시형태의 마찰 부재(22E)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0201] 그 후, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161E)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162F)는 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161E)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162F)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0202] 그 후, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0203] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0204] 즉, 마찰 부재(22E)는, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22E)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0205] 제5 실시형태는, 마찰 부재(22E)의 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)가, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 각각 형성되기 때문에, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 용이하게 상이하게 할 수

있다.

[0206] [제6 실시형태]

[0207] 다음으로, 본 발명에 따른 제6 실시형태를 주로 도 12에 기초하여 제5 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제5 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0208] 제6 실시형태에서는, 제5 실시형태의 마찰 부재(22E)를 대신하여, 도 12에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22G)가 설치된다. 또한, 도 12에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22G)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0209] 제6 실시형태의 마찰 부재(22G)는, 제5 실시형태와 동일한 베이스부(92B)와, 제5 실시형태의 마찰 부재 본체부(91E) 및 마찰 부재 본체부(91F)와는 상이한 하나의 마찰 부재 본체부(91G)를 포함한다.

[0210] 마찰 부재 본체부(91G)는, 전체가, 마찰 부재 본체부(91E)와 동일한 니트릴 고무나 불소 고무 등의 미끄럼 이동성이 좋은 탄성 고무 재료를 포함하고, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시킨 원환형을 이룬다. 마찰 부재 본체부(91G)는, 외주면(126G)이 전면적으로 베이스부(92B)의 내주면(106B)에 고착된다. 마찰 부재 본체부(91G)는, 선단면(135E)과 동일한 형상의 선단면(135G)과, 단부면(134F)과 동일한 형상의 단부면(134G)과, 내주면(136E, 136F)과 동일한 형상의 내주면(136G)을 갖는다.

[0211] 내주면(136G)은, 내주 표면(138E)과 동일한 형상의 내주 표면(138G)과, 최소 내경부(137E)와 동일한 형상의 최소 내경부(137G)와, 내주 표면(140E)과 동일한 형상의 내주 표면(140G)과, 내주 표면(152F)과 동일한 형상의 내주 표면(152G)과, 최소 내경부(151F)와 동일한 형상의 최소 내경부(151G)와, 내주 표면(154F)과 동일한 형상의 내주 표면(154G)을 갖는다.

[0212] 따라서, 마찰 부재 본체부(91G)는, 선단측 테이퍼부(139E)와 동일한 형상의 선단측 테이퍼부(139G)와, 중간 테이퍼부(141E)와 동일한 형상의 중간 테이퍼부(141G)와, 중간 테이퍼부(153F)와 동일한 형상의 중간 테이퍼부(153G)와, 기단측 테이퍼부(155F)와 동일한 기단측 테이퍼부(155G)와, 제1 립부(161E)와 동일한 형상의 제1 립부(161G)(마찰부)와, 제2 립부(162F)와 동일한 형상의 제2 립부(162G)(마찰부)와, 오목형부(165E)와 동일한 형상의 오목형부(165G)를 갖는다.

[0213] 마찰 부재 본체부(91G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)를 제외한 부분이 기부(163G)로 되어 있다. 기부(163G)에는, 축 방향에 있어서 제1 립부(161G)와 위치가 중첩되는 부분에, 중공부(241G)가 형성된다. 중공부(241G)는 마찰 부재 본체부(91G)의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 또한, 중공부(241G)를 마찰 부재 본체부(91G)의 둘레 방향으로 등간격으로 단속적으로 형성해도 좋다. 중공부(241G)는, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0214] 마찰 부재 본체부(91G)는 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 탄성 재료로 형성된다. 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)는, 마찰 부재 본체부(91G)에 포함되기 때문에, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성된다.

[0215] 최소 내경부(137G)와 최소 내경부(151G)는 동일 직경이다. 따라서, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)는, 각각의 내경이 동일 직경이다. 제1 립부(161G)의 기부(163G)로부터의 돌출량은, 제2 립부(162G)의 기부(163G)로부터의 돌출량과 동일하게 되어 있다. 제1 립부(161G)는, 축 방향의 길이가, 제2 립부(162G)의 축 방향의 길이와 동등하다. 기부(163G)에는, 그 축 방향에 있어서 제1 립부(161G)와 위치가 중첩되는 부분에 중공부(241G)가 형성되기 때문에, 제1 립부(161G) 쪽이 제2 립부(162G)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮다.

[0216] 최소 내경부(137G) 및 최소 내경부(151G)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137G) 및 최소 내경부(151G)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이 직경 방향으로 탄성 변형하여 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22G)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(165G)가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0217] 상기 구조의 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G)가 제2 립부(162G)보다 실린더 내외 방향 외측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92B)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0218] 그리고, 마찰 부재(22G)에는, 마찰 부재 본체부(91G)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결

여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22G)는, 마찰 부재 본체부(91G)가, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0219] 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경 및 축 방향 길이가 서로 동일하게 되어 있고, 경면 대칭의 형상을 이룬다. 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 강성이 상이하고, 구체적으로는, 중공부(241G)와 위치가 중첩되는 제1 립부(161G)의 강성 쪽이, 중공부(241G)와 위치가 중첩되지 않는 제2 립부(162G)의 강성보다 낮게 되어 있다. 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다.

[0220] 이상으로 서술한 제6 실시형태의 마찰 부재(22G)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0221] 그 후, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161G)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162G)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162G)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0222] 그 후, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0223] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0224] 즉, 마찰 부재(22G)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다.

[0225] 제6 실시형태는, 마찰 부재(22G)의 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하여 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22G)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0226] 제6 실시형태는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)가, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 기부(163G)에 중공부(241G)가 형성됨으로써 강성이 상이하기 때문에, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 용이하게 상이하게 할 수 있다.

[0227] [제7 실시형태]

[0228] 다음으로, 본 발명에 따른 제7 실시형태를 주로 도 13에 기초하여 제6 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제6 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0229] 제7 실시형태에서는, 제6 실시형태의 마찰 부재(22G)를 대신하여, 도 13에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22H)가 설치된다. 또한, 도 13에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22H)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0230] 제7 실시형태의 마찰 부재(22H)는, 제6 실시형태와 동일한 베이스부(92B)와, 제6 실시형태의 마찰 부재 본체부(91G)와는 일부 상이한 마찰 부재 본체부(91H)를 포함하고 있다.

[0231] 마찰 부재 본체부(91H)는, 마찰 부재 본체부(91G)와 동일한, 외주면(126G), 선단면(135G) 및 단부면(134G)과, 내주면(136G)과는 일부 상이한 내주면(136H)을 갖는다.

[0232] 마찰 부재 본체부(91H)는, 그 내주부가, 모두 마찰 부재 본체부(91G)와 동일한, 최소 내경부(137G)와, 내주 표면(138G)을 포함하는 선단측 테이퍼부(139G)와, 내주 표면(140G)을 포함하는 중간 테이퍼부(141G)를 갖는다.

[0233] 마찰 부재 본체부(91H)는, 그 내주부가, 마찰 부재 본체부(91H) 중에서 최소 직경이 되고 마찰 부재(22H) 중에서도 최소 직경이 되는 원환형의 최소 내경부(151H)와, 최소 내경부(151H)로부터 축 방향의 선단면(135G)측을 향해 최소 내경부(151H)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 곡면형의 내주 표면(152H)을 갖는 중간 만곡부(153H)와, 최소 내경부(151H)로부터 축 방향의 단부면(134G)측을 향해 최소 내경부(151H)로부터 멀어질수록 대직경이 되도록 직경이 확대되는 곡면형의 내주 표면(154H)을 갖는 기단측 만곡부(155H)를 갖는다. 기단측 만곡부(155H)의 내주 표면(154H)의 최소 내경부(151H)와는 반대측의 단부로부터 직경 방향 외측으로 단부면(134G)이 확장된다. 중간 테이퍼부(141G)의 내주 표면(140G)의 최소 내경부(137G)와는 반대측의 단부로부터 중간 만곡부(153H)의 내주 표면(152H)이 확장된다. 최소 내경부(151H), 내주 표면(152H) 및 내주 표면(154H)은, 마찰 부재 본체부(91H)의 중심 축선을 포함하는 면에서의 단면이 원호형을 이룬다.

[0234] 마찰 부재 본체부(91H)는, 최소 내경부(137G)와, 최소 내경부(137G)의 축 방향 양측의 선단측 테이퍼부(139G) 및 중간 테이퍼부(141G)가, 제1 립부(161G)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제1 립부(161G)는, 최소 내경부(137G)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(138G) 및 내주 표면(140G)을 갖는다.

[0235] 마찰 부재 본체부(91H)는, 최소 내경부(151H)와, 최소 내경부(151H)의 축 방향 양측의 중간 만곡부(153H) 및 기단측 만곡부(155H)가 제2 립부(162H)(마찰부)를 구성한다. 따라서, 제2 립부(162H)는, 최소 내경부(151H)와, 그 축 방향 양측의 내주 표면(152H) 및 내주 표면(154H)을 갖는다.

[0236] 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)는, 모두 원환형을 이룬다. 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)는, 마찰 부재 본체부(91H)의 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)를 제외한 원환형의 기부(163H)보다 직경 방향 안쪽으로 돌출된다. 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)가 형성됨으로써, 이들 사이에, 최소 내경부(137G) 및 최소 내경부(151H)보다 직경 방향 바깥쪽으로 움푹 들어간 원환형의 오목형부(165H)를 갖는다. 또한, 기부(163H)에는, 제6 실시형태의 중공부(241G)는 형성되지 않는다.

[0237] 마찰 부재 본체부(91H)는 이음매가 없는 일체 형상이고, 전체가 동일한 탄성 재료로 형성된다. 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)는, 마찰 부재 본체부(91H)에 포함되기 때문에, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성된다.

[0238] 최소 내경부(137G)와 최소 내경부(151H)는 동일 직경이다. 따라서, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)는, 각각의 내경이 동일 직경이다. 제1 립부(161G)의 기부(163H)로부터의 직경 방향의 돌출량은, 제2 립부(162H)의 기부(163H)로부터의 직경 방향의 돌출량과 동일하게 되어 있다. 제1 립부(161G)는, 축 방향의 길이가, 제2 립부(162H)의 축 방향의 길이와 동등하다. 제1 립부(161G)보다 제2 립부(162H) 쪽이, 체적이 크다. 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)는 형상이 상이함으로써, 제1 립부(161G) 쪽이 제2 립부(162H)보다 탄성 변형하기 쉽고 강성이 낮게 되어 있다.

[0239] 마찰 부재 본체부(91H)는, 내주부가, 상기한 선단측 테이퍼부(139G), 최소 내경부(137G), 중간 테이퍼부(141G), 중간 만곡부(153H), 최소 내경부(151H) 및 기단측 만곡부(155H)만으로 구성된다. 마찰 부재 본체부(91H)의 내주부에 있어서, 선단측 테이퍼부(139G) 및 중간 테이퍼부(141G)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(137G)로 되어 있고, 중간 만곡부(153H) 및 기단측 만곡부(155H)의 경계 부분이, 직경이 최소인 최소 내경부(151H)로 되어 있다.

[0240] 내주 표면(138G), 최소 내경부(137G), 내주 표면(140G), 내주 표면(152H), 최소 내경부(151H) 및 내주 표면(154H)은, 모두, 마찰 부재(22H)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형이다. 따라서, 제1 립부(161G), 제2 립부(162H) 및 오목형부(165H)도, 전부, 마찰 부재(22H)의 둘레 방향의 전체 둘레에 걸쳐 연속되는 원환형으로 되어 있다. 마찰 부재 본체부(91H)는, 외주면(126G), 선단면(135G), 내주 표면(138G), 최소 내경부(137G), 내주 표면(140G), 내주 표면(152H), 최소 내경부(151H), 내주 표면(154H) 및 단부면(134G)이, 베이스부(92B)와 중심축을 일치시키고 있다.

[0241] 최소 내경부(137G) 및 최소 내경부(151H)는, 모두, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 최소 내경부(137G) 및 최소 내경부(151H)의 양방이 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 바꿔 말하면, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이 직경 방향으로 탄성 변형하여 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다. 마찰 부재(22H)는, 피스톤 로드(15)의 삽입 후, 오목형부(165H)가 피스톤 로드(15)의 주축부(38)와의 사이에 직경 방향의 간극을 형성한다.

[0242] 상기 구조의 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G)가 제2 립부(162H)보다 실린더 내외 방향 외측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92B)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0243] 그리고, 마찰 부재(22H)에는, 마찰 부재 본체부(91H)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22H)는, 마찰 부재 본체부(91H)가, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0244] 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)가, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경 및 축 방향 길이가 서로 동일하게 되어 있다. 마찰 부재(22H)는, 형상의 차이에 의해 강성이 상이하고, 구체적으로는, 제2 립부(162H)의 강성 쪽이 제1 립부(161G)의 강성보다 높게 되어 있다. 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)가 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되어 피스톤 로드(15)에 접하게 된다.

[0245] 이상으로 서술한 제7 실시형태의 마찰 부재(22H)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0246] 그 후, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161G)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162H)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162H)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0247] 그 후, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0248] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0249] 즉, 마찰 부재(22H)는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22H)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0250] 제7 실시형태는, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)가, 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 형상의 차이에 의해 강성이 상이하기 때문에, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 용이하게 상이하게 할 수 있다.

[0251] [제8 실시형태]

[0252] 다음으로, 본 발명에 따른 제8 실시형태를 주로 도 14에 기초하여 제1 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0253] 제8 실시형태에서는, 제1 실시형태의 로드 가이드(20)를 대신하여, 로드 가이드(20)와는 일부 상이한 로드 가이드(20J)가 설치된다. 로드 가이드(20J)는, 로드 가이드 본체(50)와는 일부 상이한 로드 가이드 본체(50J)를 갖는다. 로드 가이드 본체(50J)는, 축 방향의 소직경 구멍부(56)의 중직경 구멍부(55)와는 반대측에 감합 구멍부(251J)가 형성된다.

[0254] 그리고, 중직경 구멍부(55)에 감합되는 마찰 부재(22J)와는 별도로, 감합 구멍부(251J)에 감합되는 마찰 부재(22K)를 갖는다. 마찰 부재(22J)는, 마찰 부재(22)와 동일한 베이스부(92)와, 마찰 부재(22)와는 일부 상이한 제2 립부(162J)(마찰부)를 갖는, 마찰 부재 본체부(91J)를 갖는다. 마찰 부재(22J)는, 마찰 부재(22)와 마찬가지로, 베이스부(92)의 고정부(102)가, 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0255] 마찰 부재(22K)는, 환형 원판부(101)와 동일한 환형 원판부(101K)와, 고정부(102)와 동일한 고정부(102K)를 갖는, 베이스부(92)와 동일한 베이스부(92K)와, 마찰 부재(22, 22J)와는 상이한 제1 립부(161K)(마찰부)를 갖는 마찰 부재 본체부(91K)를 갖는다. 마찰 부재(22K)는, 베이스부(92K)의 고정부(102K)가 감합 구멍부(251J)에 감합되어 고정된다. 감합 구멍부(251J)에는, 중직경 구멍부(55)에 형성되는 연통홈(57)과 동일한, 연통홈(57K)이 형성되고, 이 연통홈(57K) 내에, 마찰 부재(22K)의 축 방향 양측을 연통시키는 연통로(95K)가 형성된다.

[0256] 마찰 부재(22J)의 제2 립부(162J)와, 마찰 부재(22K)의 제1 립부(161K)는, 모두, 최소 내경이 피스톤 로드(15)

의 주축부(38)의 외경 즉 외주면(37)의 직경보다 소직경이다. 따라서, 피스톤 로드(15)의 삽입 후에는, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 체결 여유를 가지고 접한다.

[0257] 마찰 부재(22J)는, 제2 립부(162J)가 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20J)를 통해 고정된다. 마찰 부재(22K)는, 제1 립부(161K)가 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20J)를 통해 고정된다.

[0258] 마찰 부재(22J)의 제2 립부(162J)와, 마찰 부재(22K)의 제1 립부(161K)는, 예컨대, 제4 실시형태의 제1 립부(161C)와 제2 립부(162D)와 같이, 강성이 상이하다. 제2 립부(162J)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91J)는 베이스부(92)의 고정부(102)에 고착되고, 제1 립부(161K)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91K)는 베이스부(92K)의 고정부(102K)로부터 이격된다. 이에 의해, 마찰 부재(22J)의 제2 립부(162J)보다, 마찰 부재(22K)의 제1 립부(161K)의 강성 쪽이 낮게 되어 있다.

[0259] 이상으로 서술한 제8 실시형태의 마찰 부재(22K, 22J)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0260] 그 후, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J) 중, 강성이 낮은 제1 립부(161K)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높은 제2 립부(162J)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161K)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162J)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0261] 그 후, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0262] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0263] 즉, 마찰 부재(22K, 22J)는, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22K, 22J)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0264] 제8 실시형태는, 제2 립부(162J)를 갖는 마찰 부재(22J)와, 제1 립부(161K)를 갖는 마찰 부재(22K)가 따로따로 설치되기 때문에, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 각각의 특성을 용이하게 변경할 수 있다.

[0265] 또한, 제8 실시형태에 있어서, 마찰 부재(22J)의 제2 립부(162J)와, 마찰 부재(22K)의 제1 립부(161K)의, 피스톤 로드(15)에 대한 미끄러지기 시작함의 타이밍을 상이하게 하기 위해서, 제3, 제6, 제7 실시형태와 같이 마찰 부재 본체부(91J, 91K)의 형상을 상이하게 하거나, 제5 실시형태와 같이 마찰 부재 본체부(91J, 91K)의 재질을 상이하게 하거나 해도 좋다.

[0266] [제9 실시형태]

[0267] 다음으로, 본 발명에 따른 제9 실시형태를 주로 도 15에 기초하여 제4 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제4 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0268] 제9 실시형태에서는, 제4 실시형태의 마찰 부재(22C)를 대신하여, 도 15에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22L)가 설치된다. 또한, 도 15에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22L)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0269] 제9 실시형태의 마찰 부재(22L)는, 제4 실시형태의 베이스부(92C)와는 상이한 베이스부(92L)와, 제4 실시형태의 마찰 부재 본체부(91C)와는 일부 상이한 원환형의 마찰 부재 본체부(91L)와, 마찰 부재 본체부(91D)와는 일부 상이한 마찰 부재 본체부(91M)를 포함한다. 이들 베이스부(92L) 및 마찰 부재 본체부(91L, 91M)는, 일체화되어 있다.

[0270] 마찰 부재(22L)는, 베이스부(92L)가, 원통형을 이룬다. 베이스부(92L)는, 원통면을 포함하는 내주면(106L)과, 축 방향 일측의 원형 평탄면을 포함하는 선단면(107L)과, 원통면을 포함하는 외주면(108L)과, 축 방향 타측의

원형 평탄면을 포함하는 기단면(231L)을 갖는다. 선단면(107L) 및 기단면(231L)은, 평행하게 확장되고, 내주면(106L) 및 외주면(108L)은, 동축형으로, 선단면(107L) 및 기단면(231L)에 대해 수직으로 연장된다.

[0271] 마찰 부재 본체부(91L)는, 마찰 부재 본체부(91D)와 동일한 형상이다. 따라서, 마찰 부재 본체부(91L)는, 외주면(126D)과 동일한 형상이며 베이스부(92L)의 내주면(106L)에 고착되는 외주면(126L)과, 선단면(135D)과 동일한 형상의 선단면(135L)과, 단부면(134D)과 동일한 형상의 단부면(134L)과, 내주면(136D)과 동일한 형상의 내주면(136L)을 갖는다.

[0272] 내주면(136L)은, 최소 내경부(137D)와 동일한 형상의 최소 내경부(137L)와, 내주 표면(138D)과 동일한 형상의 내주 표면(138L)과, 내주 표면(154D)과 동일한 형상의 내주 표면(154L)과, 내주 표면(172D)과 동일한 형상의 내주 표면(172L)과, 내주 표면(174D)과 동일한 형상의 내주 표면(174L)을 갖는다.

[0273] 따라서, 마찰 부재 본체부(91L)는, 선단측 테이퍼부(139D)와 동일한 형상의 선단측 테이퍼부(139L)와, 기단측 테이퍼부(155D)와 동일한 형상의 기단측 테이퍼부(155L)와, 정직경부(173D)와 동일한 형상의 정직경부(173L)와, 테이퍼부(175D)와 동일한 형상의 테이퍼부(175L)와, 제2 립부(162D)와 동일한 형상의 제1 립부(161L)(마찰부)와, 기부(163D)와 동일한 형상의 기부(163L)를 갖는다.

[0274] 마찰 부재 본체부(91M)는, 마찰 부재 본체부(91L)와 동일한 형상이다. 따라서, 마찰 부재 본체부(91M)는, 외주면(126L)과 동일한 형상이며 베이스부(92L)의 내주면(106L)에 고착되는 외주면(126M)과, 선단면(135L)과 동일한 형상의 선단면(135M)과, 단부면(134L)과 동일한 형상의 단부면(134M)과, 내주면(136L)과 동일한 형상의 내주면(136M)을 갖는다.

[0275] 내주면(136M)은, 최소 내경부(137L)와 동일한 형상의 최소 내경부(137M)와, 내주 표면(138L)과 동일한 형상의 내주 표면(138M)과, 내주 표면(154L)과 동일한 형상의 내주 표면(154M)과, 내주 표면(172L)과 동일한 형상의 내주 표면(172M)과, 내주 표면(174L)과 동일한 형상의 내주 표면(174M)을 갖는다.

[0276] 따라서, 마찰 부재 본체부(91M)는, 선단측 테이퍼부(139L)와 동일한 형상의 선단측 테이퍼부(139M)와, 기단측 테이퍼부(155L)와 동일한 형상의 기단측 테이퍼부(155M)와, 정직경부(173L)와 동일한 형상의 정직경부(173M)와, 테이퍼부(175L)와 동일한 형상의 테이퍼부(175M)와, 제1 립부(161L)와 동일한 형상의 제2 립부(162M)(마찰부)와, 기부(163L)와 동일한 형상의 기부(163M)를 갖는다.

[0277] 최소 내경부(137L, 137M)는 동일 직경이고, 따라서, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)는 동일 내경이다. 제1 립부(161L)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91L)는, 예컨대, 펠프렌 등의 연질 플라스틱 재료를 포함하고, 제2 립부(162M)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91M)는, 예컨대, 나일론 등의 경질 플라스틱 재료를 포함한다. 따라서, 제1 립부(161L)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91L) 쪽이, 제2 립부(162M)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91M)보다, 연질이며 강성이 낮다.

[0278] 상기 구조의 마찰 부재(22L)는, 제1 립부(161L)를 갖는 마찰 부재 본체부(91L)가, 제2 립부(162M)를 갖는 마찰 부재 본체부(91M)보다 실린더 내외 방향 내측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92L)가, 도 2에 도시된 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0279] 그리고, 마찰 부재(22L)에는, 마찰 부재 본체부(91L, 91M)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22L)는, 마찰 부재 본체부(91L, 91M)가, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22L)는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0280] 마찰 부재(22L)는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 강성이 상이하고, 구체적으로는, 연질 플라스틱을 포함하는 제1 립부(161L)의 강성 쪽이, 경질 플라스틱을 포함하는 제2 립부(162M)의 강성보다 낮게 되어 있다.

[0281] 마찰 부재 본체부(91L)와 마찰 부재 본체부(91M)는, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 제1 립부(161L)는 마찰 부재 본체부(91L)에, 제2 립부(162M)는 마찰 부재 본체부(91M)에, 각각 포함되기 때문에, 제2 립부(162M)는, 제1 립부(161L)에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 연질 플라스틱을 포함하는 제1 립부(161L)는, 경질 플라스틱을 포함하는 제2 립부(162M)보다, 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 높다.

[0282] 이상으로 서술한 제9 실시형태의 마찰 부재(22L)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 피스톤 로드(1

5)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0283] 그 후, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M) 중, 강성이 낮고 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 높은 제1 립부(161L)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높고 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 낮은 제2 립부(162M)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161L)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162M)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0284] 그 후, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0285] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0286] 즉, 마찰 부재(22L)는, 제1 립부(161L) 및 제2 립부(162M)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다.

[0287] 제9 실시형태는, 마찰 부재(22L)의 제1 립부(161L)를 갖는 마찰 부재 본체부(91L) 및 제2 립부(162M)를 갖는 마찰 부재 본체부(91M)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하여 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22L)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로, 차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0288] 제9 실시형태는, 마찰 부재(22L)의 제1 립부(161L)를 갖는 마찰 부재 본체부(91L) 및 제2 립부(162M)를 갖는 마찰 부재 본체부(91M)가, 동일한 형상이지만, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 모두 상이한 재료로 각각 형성됨으로써, 피스톤 로드(15)에 대한 미끄러지기 시작함의 타이밍을 상이하게 하고 있다. 이 때문에, 간소한 구조로, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 상이하게 할 수 있다.

[0289] 제9 실시형태는, 마찰 부재(22L)에 있어서, 제1 립부(161L)를 갖는 마찰 부재 본체부(91L)와, 제2 립부(162M)를 갖는 마찰 부재 본체부(91M)가, 이격되어 따로따로 형성되기 때문에, 각각의 특성을 개별적으로 조정하는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0290] [제10 실시형태]

[0291] 다음으로, 본 발명에 따른 제10 실시형태를 주로 도 16에 기초하여 제9 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제9 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0292] 제10 실시형태에서는, 제9 실시형태의 마찰 부재(22L)를 대신하여, 도 16에 일측의 단면을 도시한 마찰 부재(22N)가 설치된다. 또한, 도 16에서도, 피스톤 로드(15)가 삽입 관통되기 전의 자연 상태의 마찰 부재(22N)를 도시하고 있고, 삽입 관통된 경우의 피스톤 로드(15)의 주축부(38)의 외주면(37)을 가상선(이점 쇄선)으로 도시하고 있다.

[0293] 제10 실시형태의 마찰 부재(22N)는, 제9 실시형태와 동일한 베이스부(92L)와, 제9 실시형태의 마찰 부재 본체부(91L)와 동일한 형상의 마찰 부재 본체부(91N)와, 제9 실시형태의 마찰 부재 본체부(91M)와 동일한 형상의 마찰 부재 본체부(91P)를 포함한다. 이들 베이스부(92L) 및 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P)는 일체화되어 있다.

[0294] 마찰 부재 본체부(91N)는, 외주면(126L)과 동일한 형상이며 베이스부(92L)의 내주면(106L)에 고착되는 외주면(126N)과, 선단면(135L)과 동일한 형상의 선단면(135N)과, 단부면(134L)과 동일한 형상의 단부면(134N)과, 내주면(136L)과 동일한 형상의 내주면(136N)을 갖는다.

[0295] 내주면(136N)은, 최소 내경부(137L)와 동일한 형상의 최소 내경부(137N)와, 내주 표면(138L)과 동일한 형상의 내주 표면(138N)과, 내주 표면(154L)과 동일한 형상의 내주 표면(154N)과, 내주 표면(172L)과 동일한 형상의 내주 표면(172N)과, 내주 표면(174L)과 동일한 형상의 내주 표면(174N)을 갖는다.

[0296] 따라서, 마찰 부재 본체부(91N)는, 선단측 테이퍼부(139L)와 동일한 형상의 선단측 테이퍼부(139N)와, 기단측 테이퍼부(155L)와 동일한 형상의 기단측 테이퍼부(155N)와, 정직경부(173L)와 동일한 형상의 정직경부(173N)와, 테이퍼부(175L)와 동일한 형상의 테이퍼부(175N)와, 제1 립부(161L)와 동일한 형상의 제1 립부(161N)(마찰부)와, 기부(163L)와 동일한 형상의 기부(163N)를 갖는다.

[0297] 마찰 부재 본체부(91P)는, 외주면(126M)과 동일한 형상이며 베이스부(92L)의 내주면(106L)에 고착되는 외주면(126P)과, 선단면(135M)과 동일한 형상의 선단면(135P)과, 단부면(134M)과 동일한 형상의 단부면(134P)과, 내주면(136M)과 동일한 형상의 내주면(136P)을 갖는다.

[0298] 내주면(136P)은, 최소 내경부(137M)와 동일한 형상의 최소 내경부(137P)와, 내주 표면(138M)과 동일한 형상의 내주 표면(138P)과, 내주 표면(154M)과 동일한 형상의 내주 표면(154P)과, 내주 표면(172M)과 동일한 형상의 내주 표면(172P)과, 내주 표면(174M)과 동일한 형상의 내주 표면(174P)을 갖는다.

[0299] 따라서, 마찰 부재 본체부(91P)는, 선단측 테이퍼부(139M)와 동일한 형상의 선단측 테이퍼부(139P)와, 기단측 테이퍼부(155M)와 동일한 형상의 기단측 테이퍼부(155P)와, 정직경부(173M)와 동일한 형상의 정직경부(173P)와, 테이퍼부(175M)와 동일한 형상의 테이퍼부(175P)와, 제2 립부(162M)와 동일한 형상의 제2 립부(162P)(마찰부)와, 기부(163M)와 동일한 형상의 기부(163P)를 갖는다.

[0300] 최소 내경부(137N, 137P)는 동일 직경이고, 따라서, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)는 동일 내경이다. 제1 립부(161N)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91N)는, 예컨대, 니트릴 고무나 불소 고무 등의 미끄럼 이동성이 좋은 탄성 고무 재료를 포함하고, 제2 립부(162P)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91P)는, 예컨대, 나일론 등의 플라스틱 재료를 포함한다. 따라서, 제1 립부(161N)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91N) 쪽이, 제2 립부(162P)를 포함하는 마찰 부재 본체부(91P)보다, 강성이 낮다.

[0301] 마찰 부재 본체부(91N)와 마찰 부재 본체부(91P)는, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 제1 립부(161N)는 마찰 부재 본체부(91N)에, 제2 립부(162P)는 마찰 부재 본체부(91P)에, 각각 포함되기 때문에, 제2 립부(162P)는, 제1 립부(161N)에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성된다. 고무 재료를 포함하는 제1 립부(161N)는, 플라스틱 재료를 포함하는 제2 립부(162P)보다, 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 높다.

[0302] 상기 구조의 마찰 부재(22N)는, 제1 립부(161N)를 갖는 마찰 부재 본체부(91N)가, 제2 립부(162P)를 갖는 마찰 부재 본체부(91P)보다 실린더 내외 방향 내측에 배치되는 상태에서, 베이스부(92L)가, 로드 가이드(20)의 중직경 구멍부(55)에 감합되어 고정된다.

[0303] 그리고, 마찰 부재(22N)에는, 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P)의 내측에 피스톤 로드(15)의 주축부(38)가, 소정의 체결 여유를 가지고 삽입 관통되게 된다. 따라서, 마찰 부재(22N)는, 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P)가, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)에 있어서 피스톤 로드(15)의 주축부(38)에 밀착된다. 마찰 부재(22N)는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 하여, 실린더(19)에 로드 가이드(20)를 통해 고정된다.

[0304] 마찰 부재(22N)는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 강성이 상이하고, 구체적으로는, 탄성 고무 재료를 포함하는 제1 립부(161N)의 강성 쪽이, 플라스틱 재료를 포함하는 제2 립부(162P)의 강성보다 낮게 되어 있다.

[0305] 이상으로 서술한 제10 실시형태의 마찰 부재(22N)는, 피스톤 로드(15)가 실린더(19)에 대해 정지한 상태로부터 예컨대 신장측으로 이동하면, 그 이동 초기에는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형하여 추종한다. 이때, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 탄성력을 피스톤 로드(15)에 부여한다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 동스프링 영역에 있게 된다.

[0306] 그 후, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P) 중, 강성이 낮고 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 높은 제1 립부(161N)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지지 않고 탄성 변형해서 추종하여 계속해서 탄성력을 부여하지만, 강성이 높고 정마찰 계수 및 동마찰 계수의 양방이 낮은 제2 립부(162P)는, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161N)가 동스프링 영역에 있고, 제2 립부(162P)가 동마찰 영역에 있게 된다.

[0307] 그 후, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러져 마찰력을 발생시킨다. 따라서, 이 동안에는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방이, 동마찰 영역에 있게 된다.

[0308] 축소 행정도 마찬가지이다.

[0309] 즉, 마찰 부재(22N)는, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 각각이, 실린더(19)와 피스톤 로드(15)의 상대적인 움직임에 대해 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하고, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시킨다. 이 때문에, 마찰 부재(22N)의 피스톤 로드(15)에의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 제1 실시형태와 마찬가지로,

차량의 승차감을 양호하게 할 수 있다.

[0310] 제10 실시형태는, 마찰 부재(22N)의 제1 립부(161N)를 갖는 마찰 부재 본체부(91N) 및 제2 립부(162P)를 갖는 마찰 부재 본체부(91P)가, 동일한 형상이지만, 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 모두 상이한 재료로 각각 형성됨으로써, 피스톤 로드(15)에 대한 미끄러지기 시작함의 타이밍을 상이하게 하고 있기 때문에, 간소한 구조로, 피스톤 로드(15)에 대해 미끄러지기 시작하는 타이밍을 상이하게 할 수 있다.

[0311] 제10 실시형태는, 마찰 부재(22N)에 있어서, 제1 립부(161N)를 갖는 마찰 부재 본체부(91N)와, 제2 립부(162P)를 갖는 마찰 부재 본체부(91P)가, 이격되어 따로따로 형성되기 때문에, 각각의 특성을 개별적으로 조정하는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0312] [제11 실시형태]

[0313] 다음으로, 본 발명에 따른 제11 실시형태를 주로 도 17 및 도 18에 기초하여 제1 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제1 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0314] 제11 실시형태에서는, 제1 실시형태의 마찰 부재 본체부(91)를 대신하여, 도 17 및 도 18에 도시된 마찰 부재 본체부(91Q)가 설치된다. 마찰 부재 본체부(91Q)는, 제1 립부(161)와는 일부 상이한 제1 립부(161Q)(마찰부)와, 제2 립부(162)와는 일부 상이한 제2 립부(162Q)(마찰부)를 갖는다.

[0315] 제1 립부(161Q)는, 제1 립부(161)를 둘레 방향으로 분할하여, 복수의 분할부(261Q)로 구성한 것이다. 마찰 부재 본체부(91Q)의 둘레 방향에 있어서 분할부(261Q)의 인접하는 것들끼리의 사이에는, 분할을 위한 홈(262Q)이 형성된다. 제2 립부(162Q)도, 제2 립부(162)를 둘레 방향으로 분할하여, 복수의 분할부(265Q)로 구성한 것이다. 마찰 부재 본체부(91Q)의 둘레 방향에 있어서 분할부(265Q)의 인접하는 것끼리의 사이에는, 분할을 위한 홈(266Q)이 형성된다.

[0316] 이러한 제11 실시형태에서도 제1 실시형태와 동일한 효과를 발휘할 수 있다.

[0317] [제12 실시형태]

[0318] 다음으로, 본 발명에 따른 제12 실시형태를 주로 도 19 및 도 20에 기초하여 제11 실시형태와의 상위 부분을 중심으로 설명한다. 또한, 제11 실시형태와 공통되는 부위에 대해서는, 동일 칭호, 동일한 부호로 나타낸다.

[0319] 제12 실시형태에서는, 제11 실시형태의 마찰 부재 본체부(91Q)를 대신하여, 도 19 및 도 20에 도시된 마찰 부재 본체부(91R)가 설치된다. 마찰 부재 본체부(91R)는, 제1 립부(161Q)와는 일부 상이한 제1 립부(161R)(마찰부)와, 제2 립부(162Q)와는 일부 상이한 제2 립부(162R)(마찰부)를 갖는다.

[0320] 제1 립부(161R)는, 딤플형의 돌기(271R)를 마찰 부재 본체부(91R)의 둘레 방향으로 복수 간격을 두고 형성한 것이고, 제2 립부(162R)도, 딤플형의 돌기(272R)를 마찰 부재 본체부(91R)의 둘레 방향으로 복수 형성한 것이다. 제1 립부(161R)는, 복수의 돌기(271R)의 내접원의 최소 직경이, 제2 립부(162R)의 복수의 돌기(272R)의 내접원의 최소 직경보다 소직경으로 되어 있다.

[0321] 이러한 제12 실시형태에서도 제11 실시형태와 동일한 효과를 발휘할 수 있다.

[0322] 또한, 제1 실시형태에 있어서, 마찰 부재 본체부(91)의 제2 립부(162)에 도 21에 도시된 바와 같은 홈(281)을 형성해도 좋다. 이 홈(281)은, 도 22에 도시된 바와 같이 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 피스톤 로드(15)와 오목형부(165) 사이에 형성되는 실(282)을, 도 2에 도시된 실(96)에 상시 연통시킨다. 이에 의해, 오목형부(165) 내의 실(282)과 실(96)의 차압을 작게 할 수 있다. 혹은, 제1 립부(161)에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 형성되는 오목형부(165) 내의 실(282)을, 실(85)에 상시 연통시키도록 해도 좋다. 이에 의해, 오목형부(165) 내의 실(282)과 실(85)의 차압을 작게 할 수 있다. 혹은, 제1 립부(161) 및 제2 립부(162)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165) 내의 실(282)을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다. 이에 의해, 오목형부(165) 내의 실(282)과 실(85, 96)의 차압을 작게 할 수 있다.

[0323] 마찬가지로, 도 8에 도시된 제2 실시형태에 있어서, 제1 립부(161A)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(215A) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162A)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(216A) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 이들 제1 립부(161A)의 홈 및 제2 립부(162A)의 홈의 양방을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(215A) 내의 실 및 오목형부(216A) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161A) 및 제3 립부(211A)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(215A)

내의 실 및 오목형부(216A) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161A), 제2 립부(162A) 및 제3 립부(211A)의 각각에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(215A) 내의 실 및 오목형부(216A) 내의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0324] 마찬가지로, 도 9에 도시된 제3 실시형태에 있어서, 제1 립부(161B)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165B) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162B)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165B) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161B) 및 제2 립부(162B)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165B) 내의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0325] 마찬가지로, 도 10에 도시된 제4 실시형태에 있어서, 제1 립부(161C)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91C, 91D) 사이의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162D)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91C, 91D) 사이의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161C) 및 제2 립부(162D)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91C, 91D) 사이의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0326] 마찬가지로, 도 11에 도시된 제5 실시형태에 있어서, 제2 립부(162F)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165E) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161E)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165E) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161E) 및 제2 립부(162F)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165E) 내의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0327] 마찬가지로, 도 12에 도시된 제6 실시형태에 있어서, 제2 립부(162G)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165G) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161G)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165G) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162G)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165G) 내의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0328] 마찬가지로, 도 13에 도시된 제7 실시형태에 있어서, 제2 립부(162H)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165H) 내의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161G)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165H) 내의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161G) 및 제2 립부(162H)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 오목형부(165H) 내의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0329] 마찬가지로, 도 14에 도시된 제8 실시형태에 있어서, 제1 립부(161K)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재(22K, 22J) 사이의 실을 실(16)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162J)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재(22K, 22J) 사이의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161K) 및 제2 립부(162J)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재(22K, 22J) 사이의 실을 실(16, 85)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0330] 마찬가지로, 도 15에 도시된 제9 실시형태에 있어서, 도 23에 도시된 바와 같이, 제1 립부(161L)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91L, 91M) 사이의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈(291)을 형성해도 좋다. 혹은, 도 24에 도시된 바와 같이, 제2 립부(162M)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91L, 91M) 사이의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈(292)을 형성해도 좋다. 혹은, 도 25에 도시된 바와 같이, 제1 립부(161L)에 홈(291)을, 제2 립부(162M)에 홈(292)을, 각각 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91L, 91M) 사이의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0331] 마찬가지로, 도 16에 도시된 제10 실시형태에 있어서, 제1 립부(161N)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P) 사이의 실을 실(96)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제2 립부(162P)에, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P) 사이의 실을 실(85)에 상시 연통시키는 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 제1 립부(161N) 및 제2 립부(162P)의 양방에 홈을 형성하여, 피스톤 로드(15)의 삽입 시에 마찰 부재 본체부(91N) 및 마찰 부재 본체부(91P) 사이의 실을 실(85, 96)에 상시 연통시키도록 해도 좋다.

[0332] 이상의 실시형태에서는, 상대적으로 이동하는 피스톤 로드(15)와 실린더(19) 중의 한쪽인 실린더(19)에, 다른쪽인 피스톤 로드(15)에 미끄럼 접촉하도록 마찰 부재(22, 22A, 22B, 22C, 22E, 22G, 22H, 22J, 22K, 22L, 22N)

를 고정하는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 예컨대 일본 특허 제3702416호 공보의 도 40에 도시된 바와 같이, 피스톤 로드에, 실린더에 미끄럼 접촉하도록 마찰 부재를 설치하는 경우에도 본 발명을 적용하는 것이 가능하다.

[0333] 제1 립부(161, 161A, 161B, 161C, 161E, 161G) 중 어느 하나를 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 실린더에 고정하고, 제2 립부(162, 162A, 162B, 162D, 162F, 162G, 162H)의 대응하는 것을 실린더에 미끄럼 접촉하도록 피스톤 로드에 고정해도 좋고, 반대로 해도 좋다.

[0334] 또한, 이상의 실시형태에서는 복통식의 유압 완충기를 액압 완충기로서 나타내었으나, 단통식 유압 완충기, 유압 액티브 서스펜션 등의 액압 완충기에도 적용 가능하다.

[0335] 이상으로 서술한 실시형태의 제1 양태는, 실린더와, 상기 실린더의 내부에 이동 가능하게 삽입되고, 상기 실린더 내를 이동할 때에 감쇠력이 발생하며, 일단이 상기 실린더의 외부로 연장되는, 피스톤 로드와, 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 상기 실린더에 고정되는, 시일 부재와, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 마찰력을 발생시키는, 마찰 부재를 갖고, 상기 마찰 부재는, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 한쪽에 미끄럼 접촉하도록, 상기 실린더 및 상기 피스톤 로드 중의 다른쪽에 고정되고, 상기 실린더와 상기 피스톤 로드의 상대적인 움직임에 대해 상기 제1 마찰부와는 상이한 타이밍에서 미끄러지기 시작하며, 또한 조정 가능한 마찰력을 발생시키는, 제2 마찰부를 구비한다. 이에 의해, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

[0336] 제2 양태는, 제1 양태에 있어서, 상기 마찰 부재는, 상기 제1 마찰부 및 상기 제2 마찰부가 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하도록 상기 실린더에 고정되고, 상기 제1 마찰부 및 상기 제2 마찰부는, 상기 피스톤 로드에 미끄럼 접촉하지 않는 상태에서의 내경이 서로 상이하다.

[0337] 제3 양태는, 내부에 작동 유체를 갖는 실린더와, 상기 실린더의 내부에 이동 가능하게 설치되고, 상기 실린더의 내부를 2실로 구획하는, 피스톤과, 상기 피스톤에 설치되는, 감쇠 밸브와, 상기 피스톤에 연결되고, 일단이 상기 실린더의 외부로 연장되는, 피스톤 로드와, 상기 피스톤 로드에 접하도록 상기 실린더에 고정되는, 시일 부재와, 상기 피스톤 로드에 접하도록 상기 실린더에 고정되는, 마찰 부재를 갖고, 상기 마찰 부재는, 탄성체에 의해 형성되어 상기 피스톤 로드에 접하는, 제1 마찰부와, 상기 제1 마찰부와 동일한 재질의 탄성체에 의해 형성되고, 상기 피스톤 로드에 접하는 부분의 형상이 상기 제1 마찰부의 형상과 상이한, 제2 마찰부를 구비한다. 이에 의해, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

[0338] 제4 양태는, 차륜측에 연결되는 제1 부재와, 차체측에, 상기 제1 부재에 대해 상대적으로 이동 가능하게 연결되고, 상기 제1 부재에 대해 이동할 때에 감쇠력이 발생하는, 제2 부재와, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재의 상대적인 이동에 대해 마찰력을 발생시키는, 마찰 부재를 갖고, 상기 마찰 부재는, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 한쪽에 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제1 마찰부와, 상기 제1 마찰부에 대해 동마찰 계수 및 정마찰 계수가 상이한 재료로 형성되고, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 한쪽에 접하도록, 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 중의 다른쪽에 고정되는, 제2 마찰부를 구비한다. 이에 의해, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0339] 본 발명의 상기 각 양태에 의하면, 마찰 부재의 작용력을 원활히 변화시킬 수 있다. 따라서, 산업상의 이용 가능성은 크다.

부호의 설명

[0340] 11: 완충기

15: 피스톤 로드

16, 17: 실

18: 피스톤

19: 실린더

21: 시일 부재

22, 22A, 22B, 22C, 22E, 22G, 22H, 22J, 22K, 22L, 22N: 마찰 부재

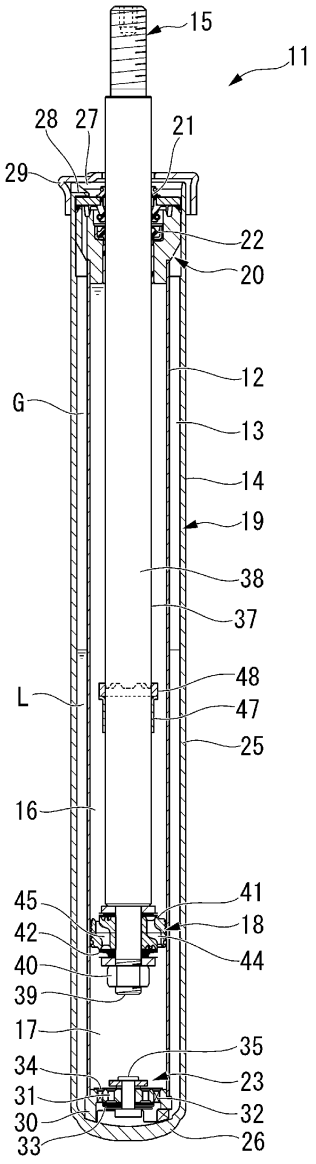
41, 42: 디스크 밸브(감쇠 밸브)

161, 161A, 161B, 161C, 161E, 161G, 161K, 161L, 161N, 161Q, 161R: 제1 립부(마찰부)

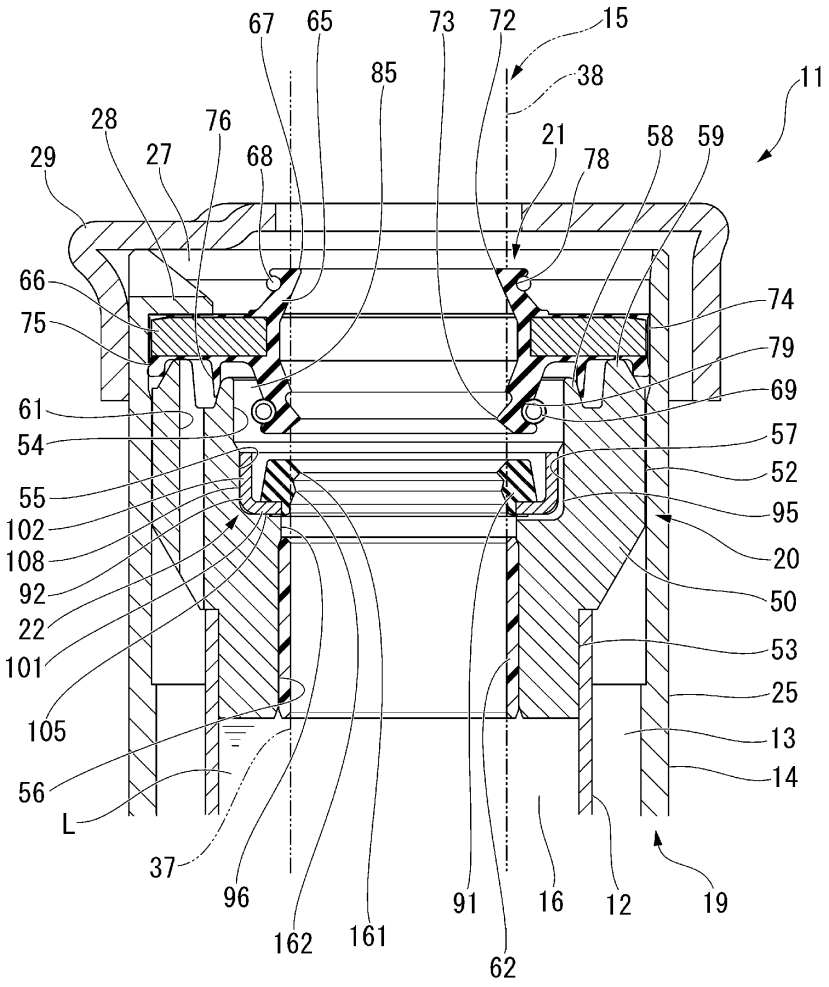
162, 162A, 162B, 162D, 162F, 162G, 162H, 162J, 162M, 162P, 162Q, 162R: 제2 립부(마찰부)

도면

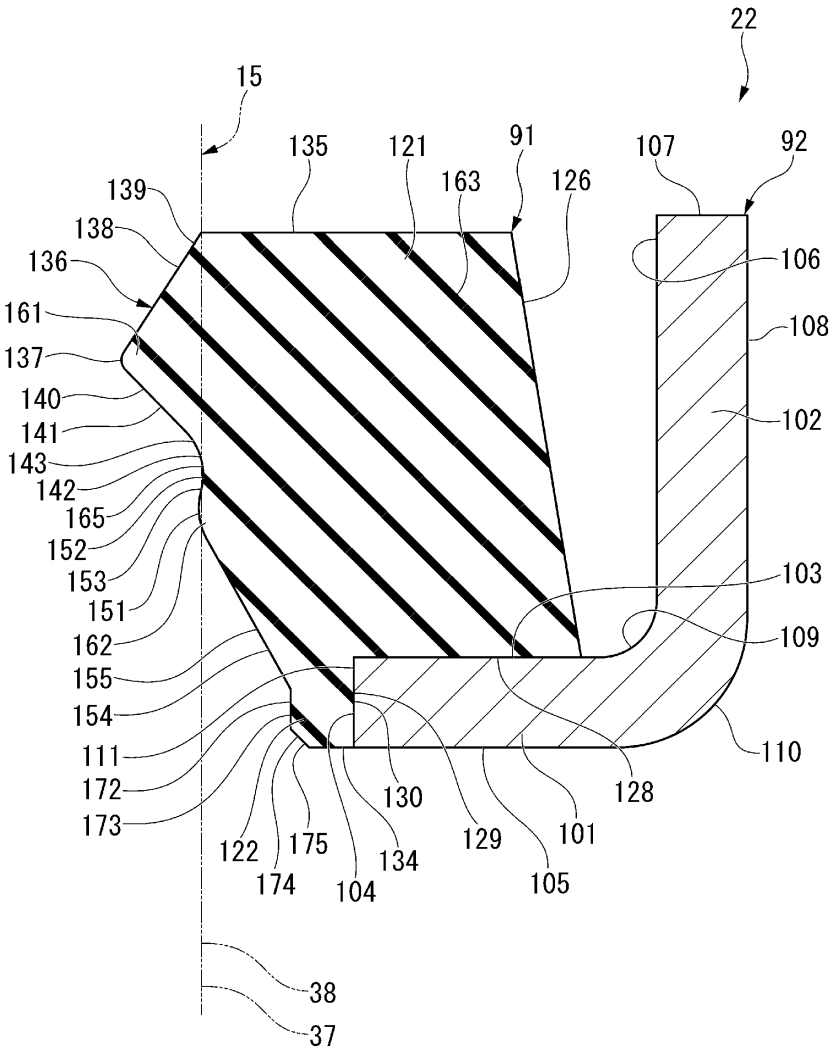
도면1



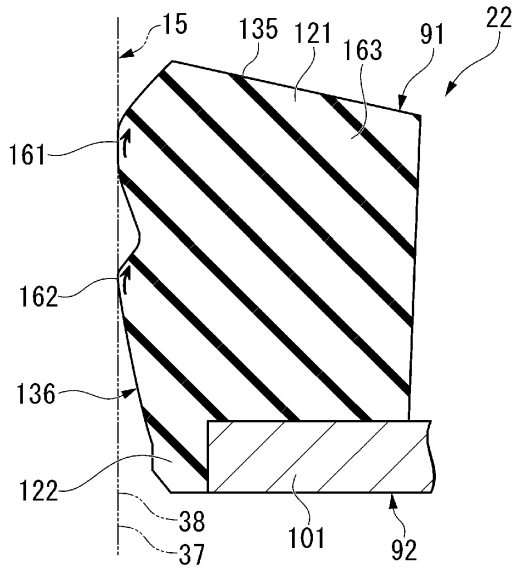
도면2


67
65
73
72
15
85
38
11
28
76
21
58
59
29
27
68
78
66
74
75
79
69
61
57
54
52
55
95
102
20
108
50
92
53
22
25
101
13
105
14
56
L
37
96
162
161
91
16
12
19
62

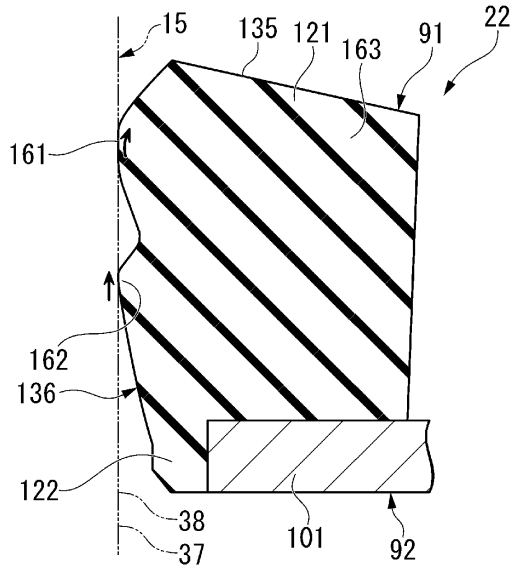
도면3


22
15
135
121
91
107
92
139
163
126
138
136
106
161
108
137
140
102
141
143
142
165
152
153
103
151
162
109
155
154
111
110
172
130
128
173
122
175
129
101
174
134
105
104
38
37

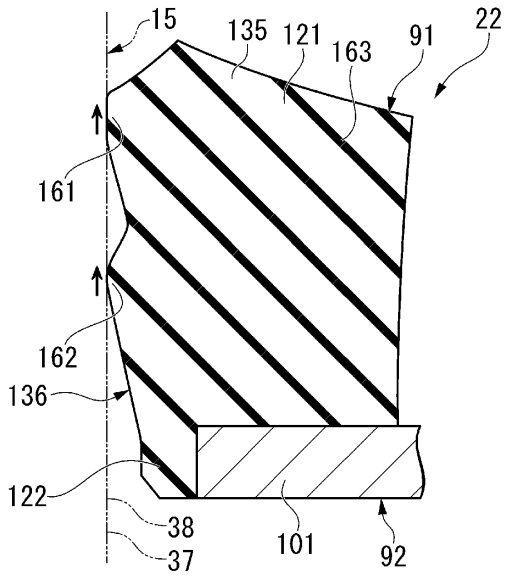
도면4


15
135
121
163
91
22
161
162
136
122
38
37
101
92

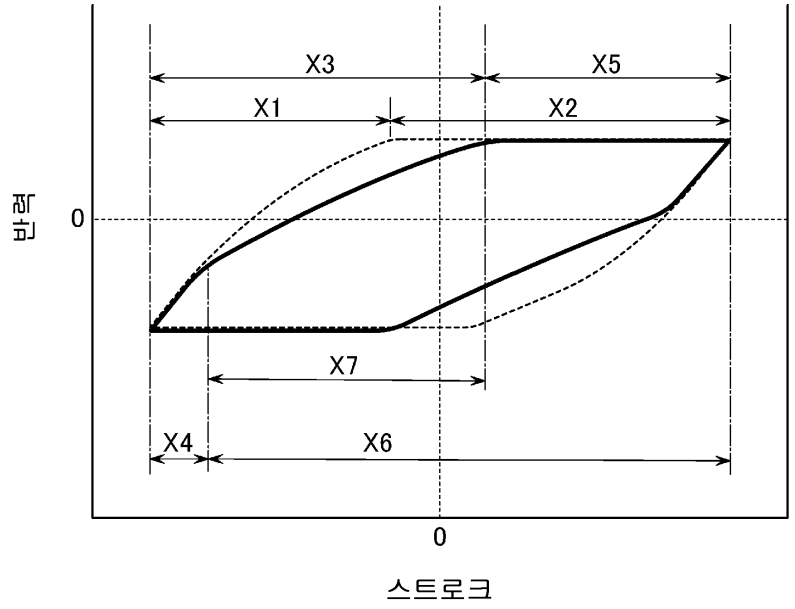
도면5


15
135
121
163
91
22
161
162
136
122
38
37
101
92

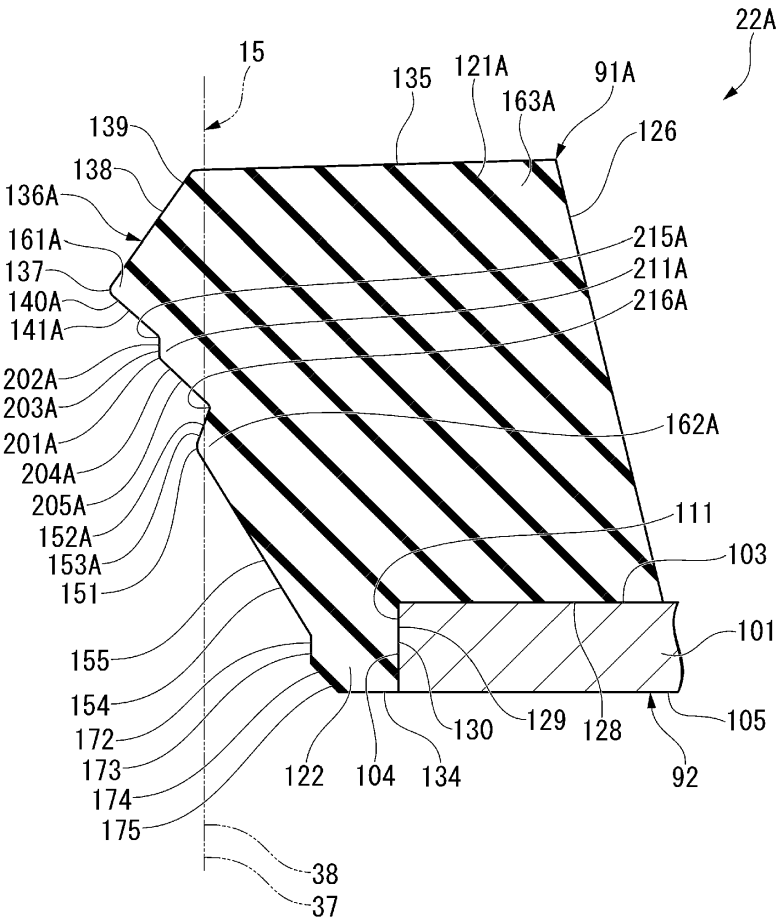
도면6


15
135
121
163
91
22
161
162
136
122
38
37
101
92

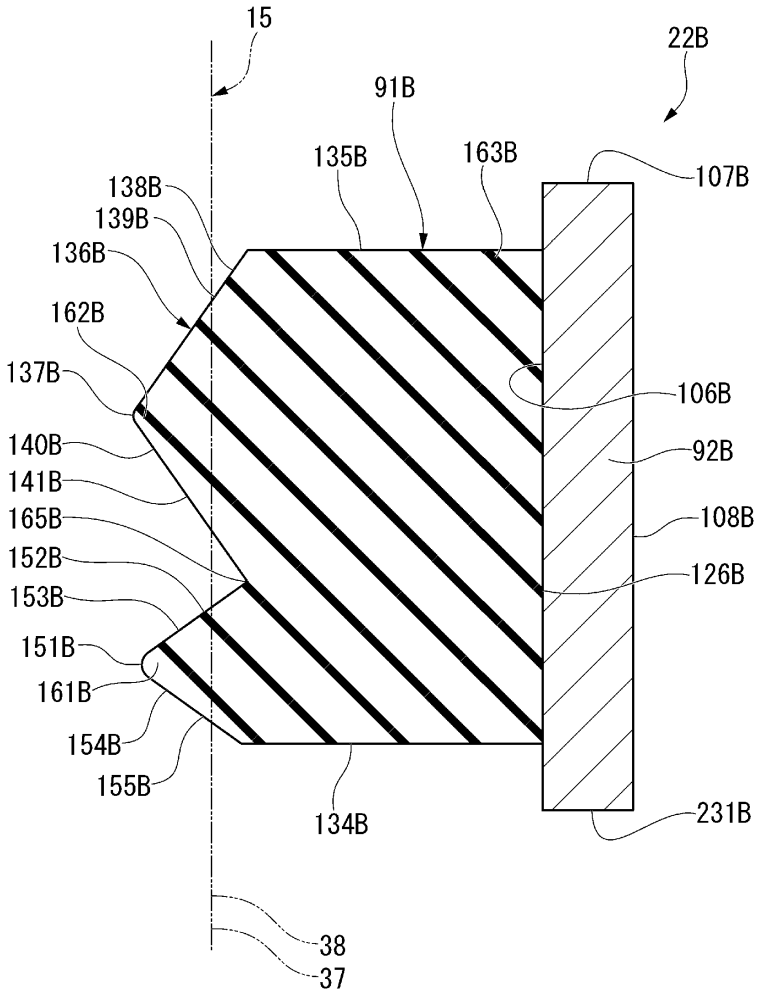
도면7


X3
X5
X1
X2
부압
0
X7
X4
X6
0
스트로크

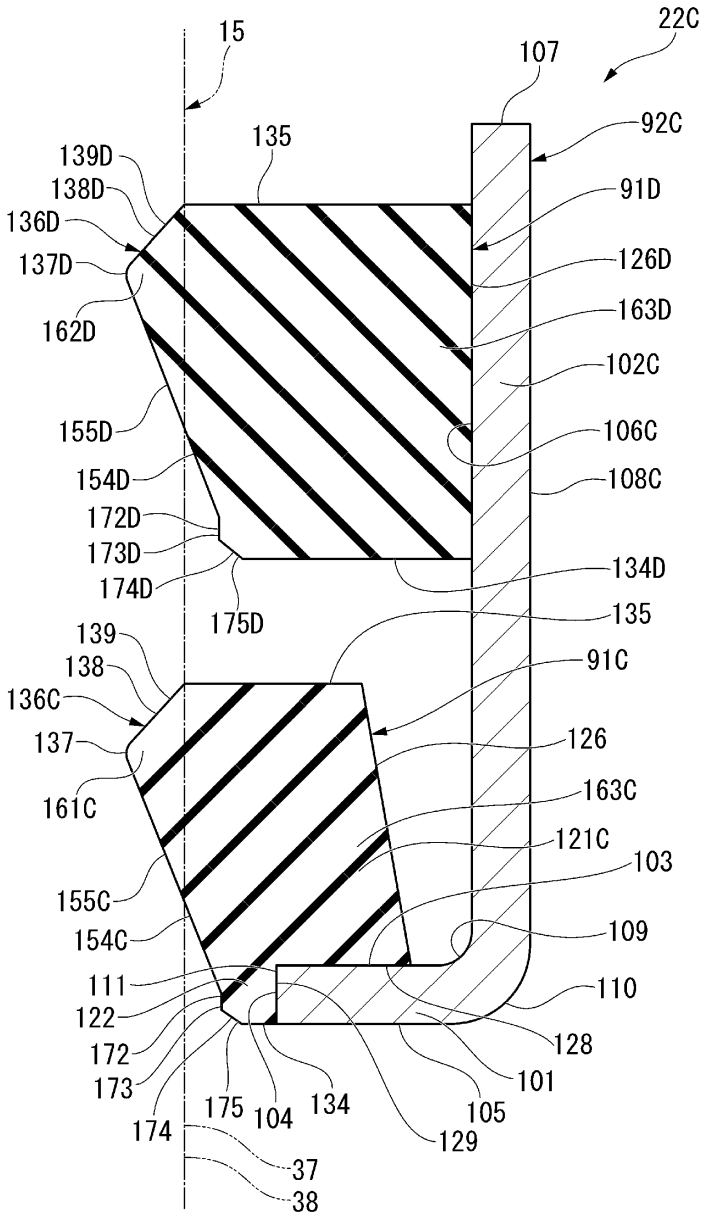
도면8


22A
15
135
121A
91A
163A
126
139
138
136A
161A
137
140A
141A
215A
211A
216A
202A
203A
201A
204A
205A
152A
153A
151
162A
111
103
101
155
154
172
173
174
175
130
129
128
105
122
104
134
92
38
37

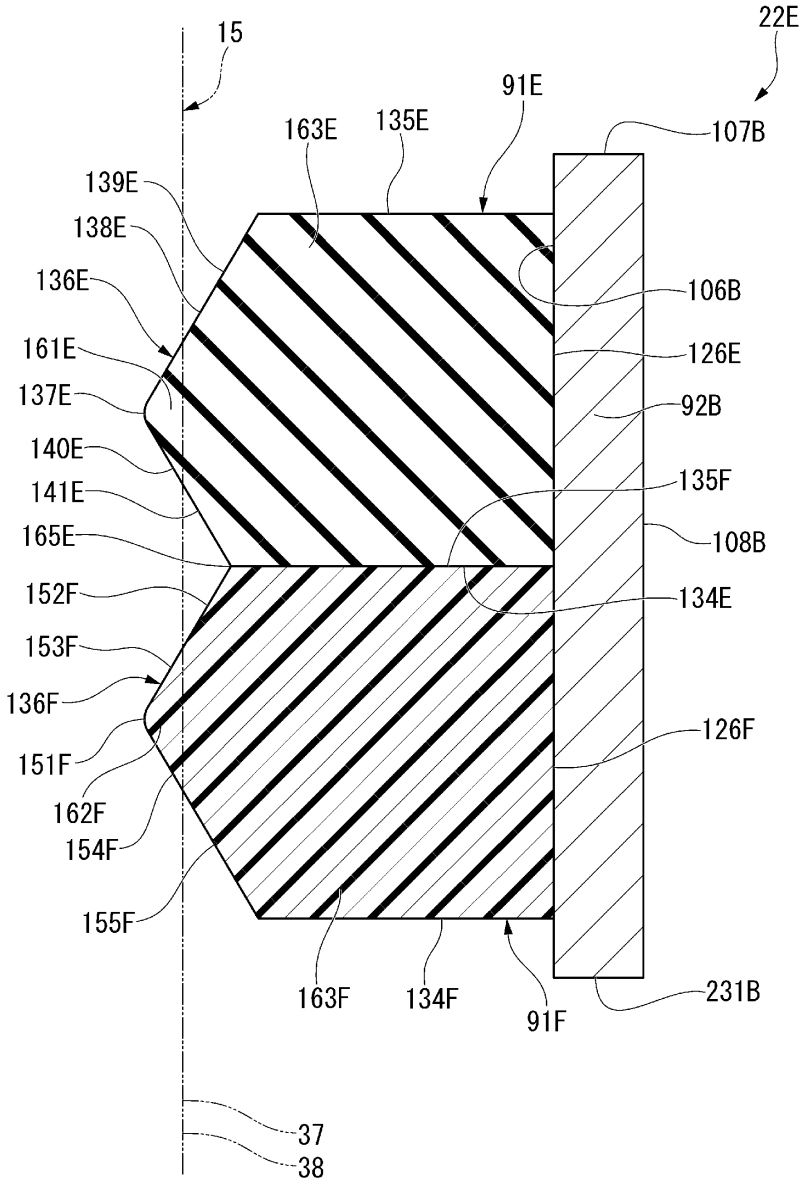
도면9


15
22B
91B
135B
163B
107B
138B
139B
136B
162B
137B
106B
140B
92B
141B
108B
165B
152B
126B
153B
151B
161B
154B
155B
134B
231B
38
37

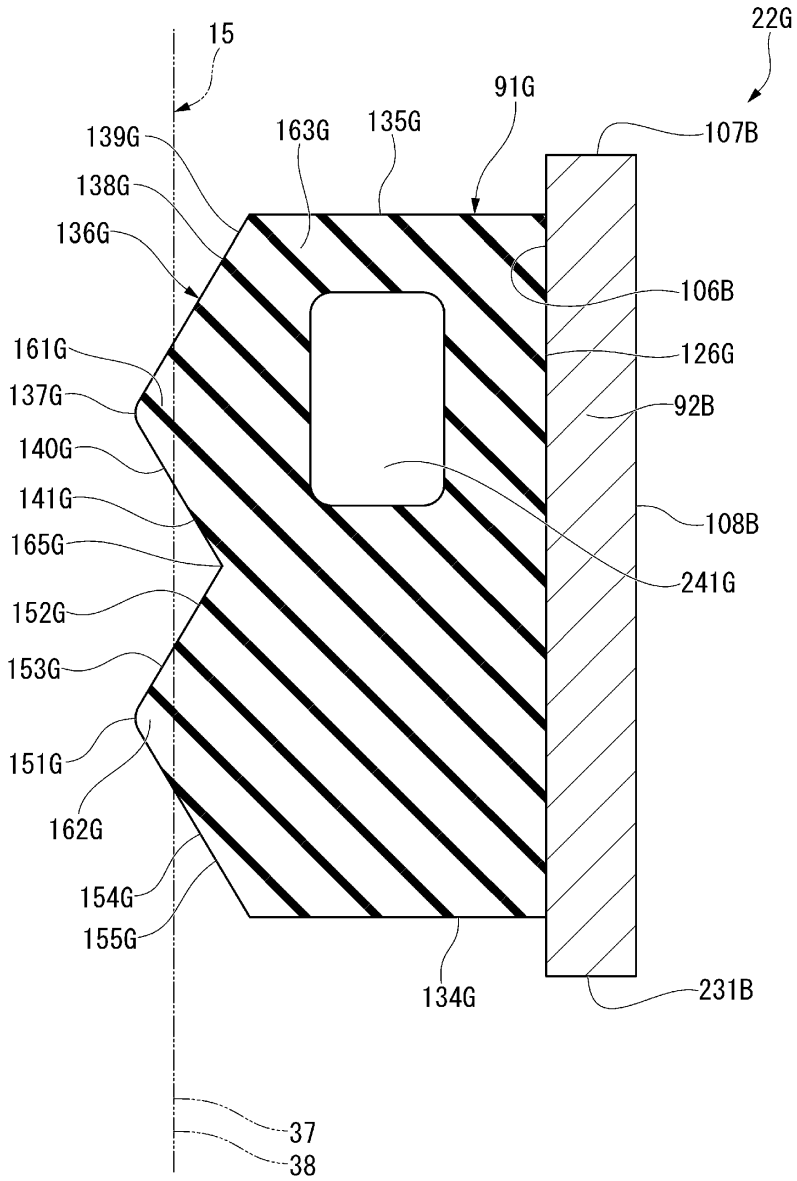
도면10


15
22C
107
92C
135
139D
138D
136D
137D
162D
91D
126D
163D
102C
155D
106C
154D
108C
172D
173D
174D
175D
134D
135
139
138
136C
137
161C
91C
126
163C
121C
103
155C
154C
109
111
110
122
128
172
101
173
175
104
134
105
174
129
37
38

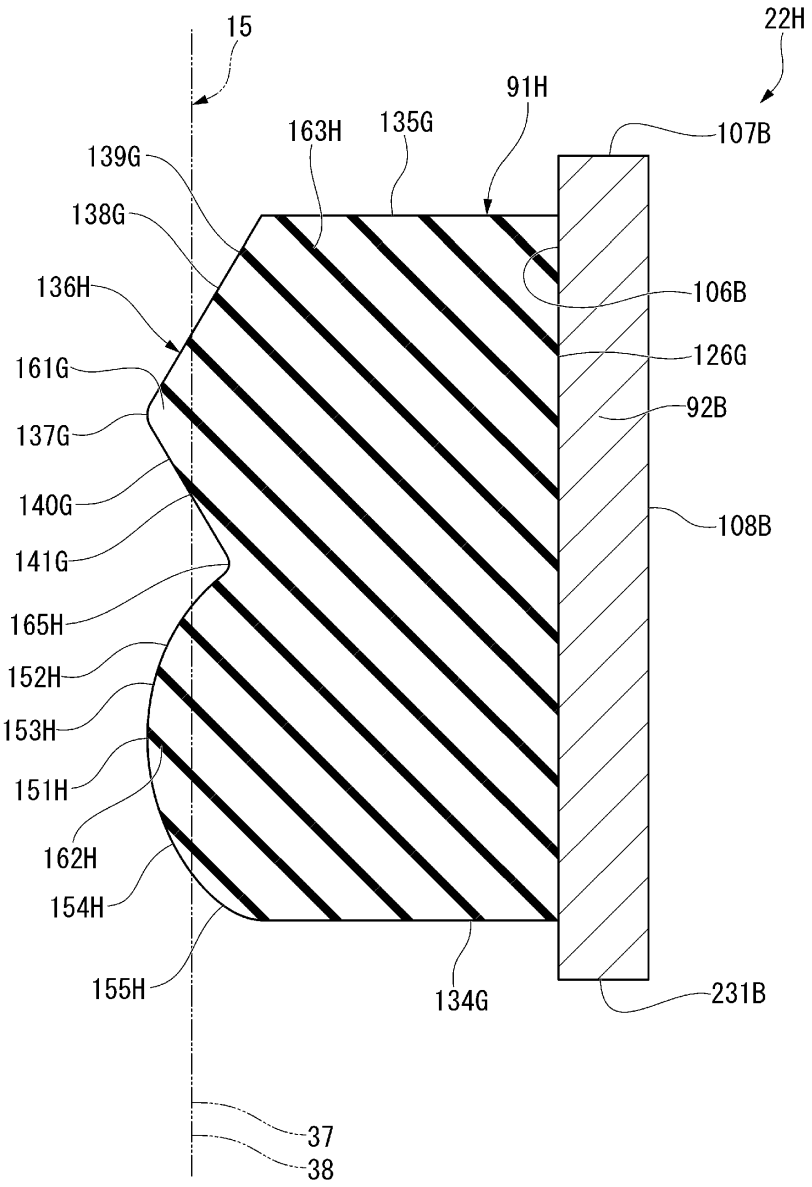
도면11


15
22E
91E
163E
135E
107B
139E
138E
136E
106B
161E
126E
137E
92B
140E
135F
141E
108B
165E
152F
134E
153F
136F
126F
151F
162F
154F
155F
163F
134F
91F
231B
37
38

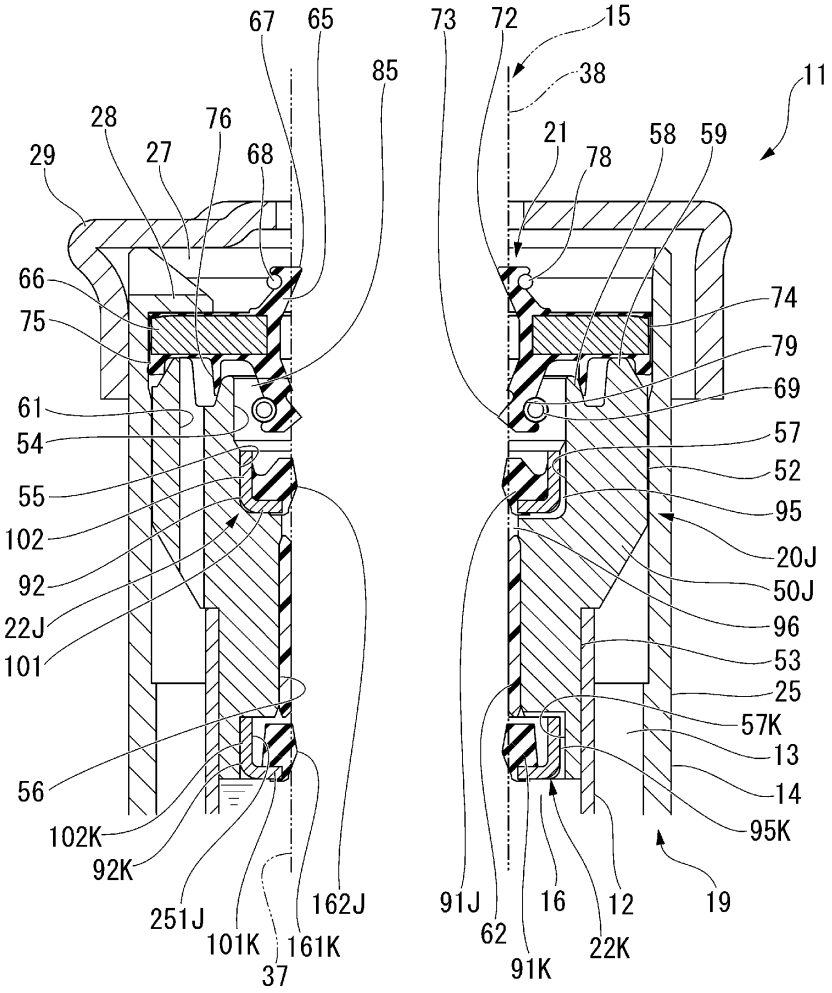
도면12


15
22G
91G
139G
163G
135G
107B
138G
136G
106B
161G
126G
137G
92B
140G
141G
108B
165G
241G
152G
153G
151G
162G
154G
155G
134G
231B
37
38

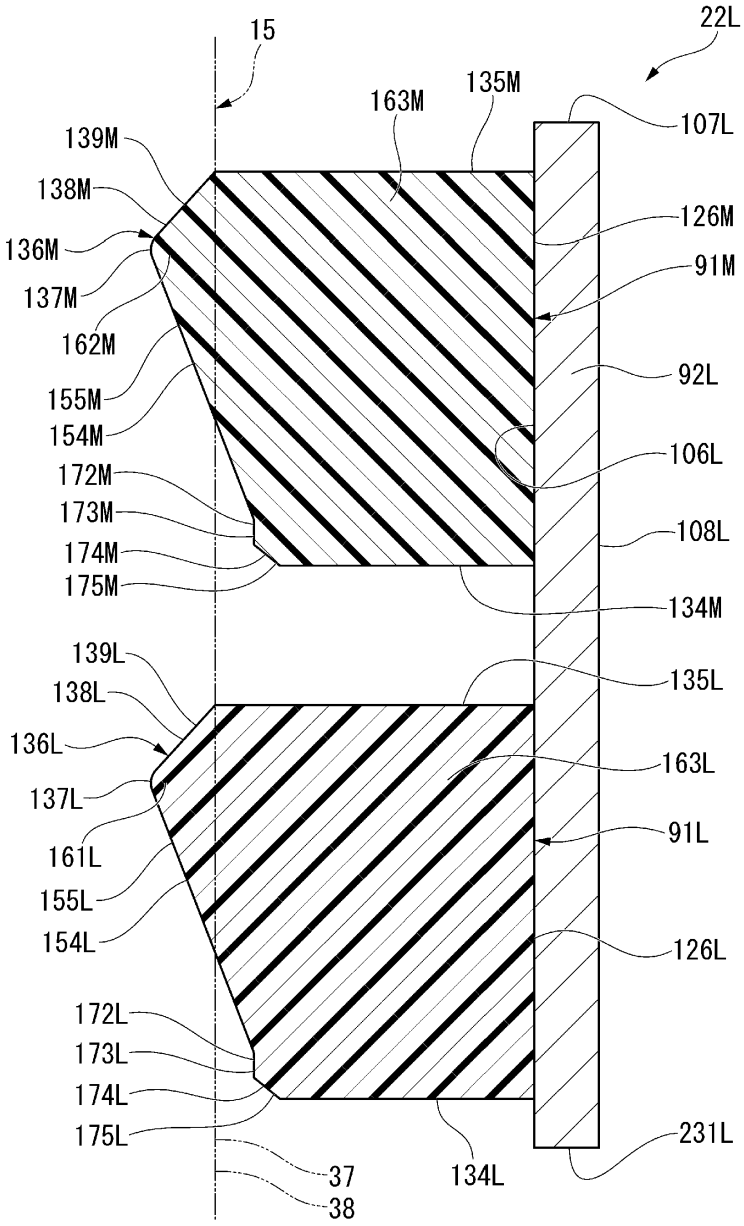
도면13


15
22H
91H
163H
135G
107B
139G
138G
136H
106B
126G
161G
92B
137G
140G
108B
141G
165H
152H
153H
151H
162H
154H
155H
134G
231B
37
38

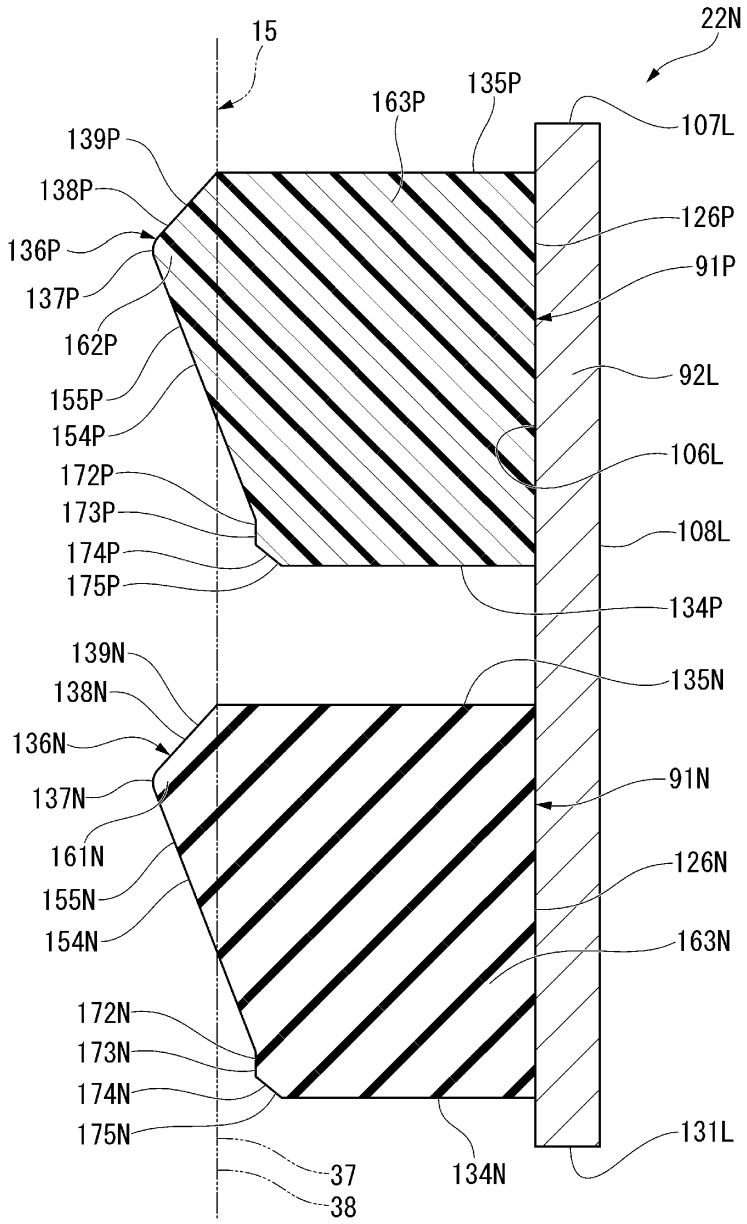
도면14


67
65
73
72
15
85
38
11
28
76
21
58
59
29
27
68
78
66
74
75
79
69
61
57
54
52
55
95
102
20J
92
50J
22J
96
101
53
25
57K
56
13
14
102K
95K
92K
19
251J
162J
91J
16
12
101K
161K
62
22K
37
91K

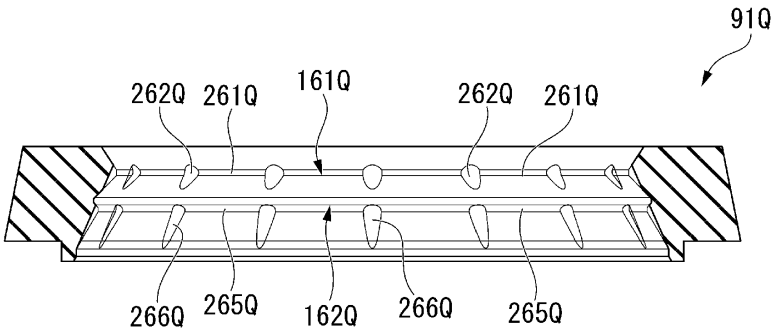
도면15


15
22L
163M
135M
107L
139M
138M
126M
136M
91M
137M
162M
92L
155M
154M
106L
172M
173M
108L
174M
175M
134M
139L
135L
138L
136L
163L
137L
91L
161L
155L
154L
126L
172L
173L
174L
175L
231L
37
134L
38

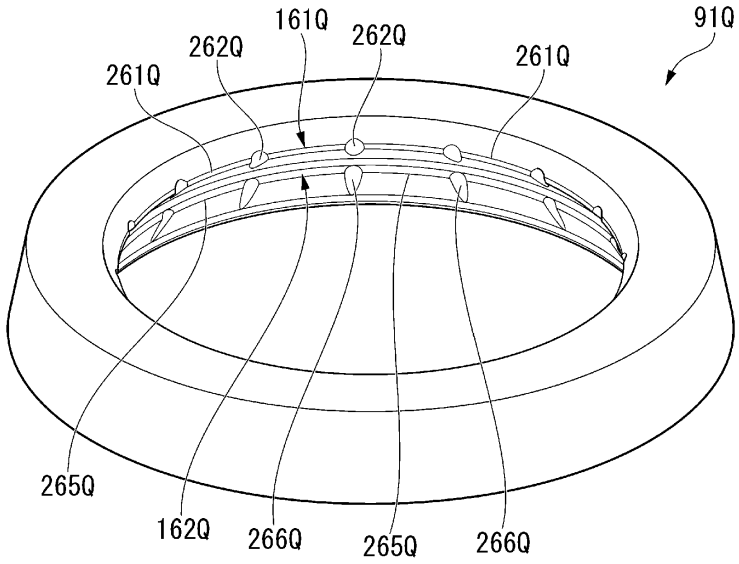
도면16


15
22N
163P
135P
107L
139P
138P
126P
136P
91P
137P
162P
92L
155P
154P
106L
172P
173P
108L
174P
175P
134P
139N
138N
135N
136N
91N
137N
161N
126N
155N
154N
163N
172N
173N
174N
175N
131L
37
134N
38

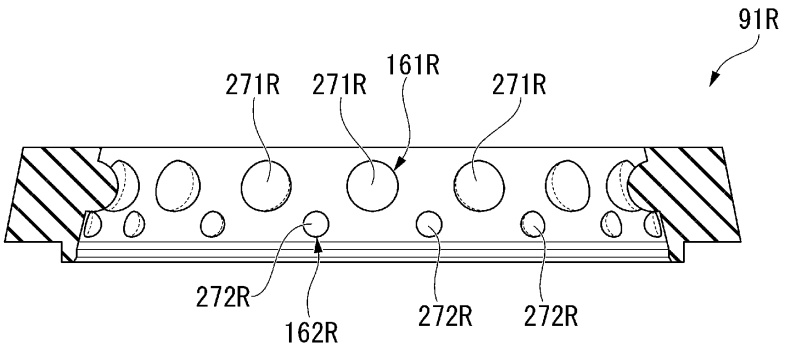
도면17


91Q
262Q
261Q
161Q
262Q
261Q
266Q
265Q
162Q
266Q
265Q

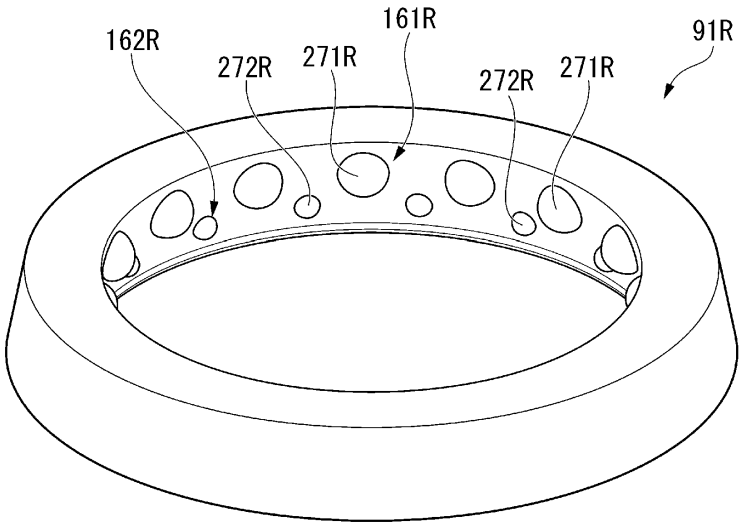
도면18



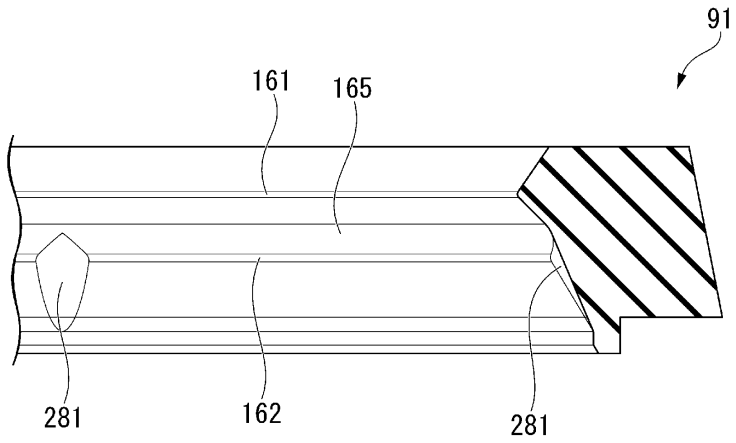
도면19



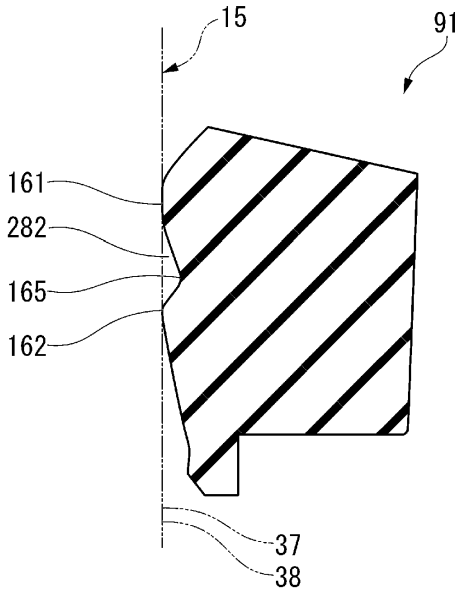
도면20



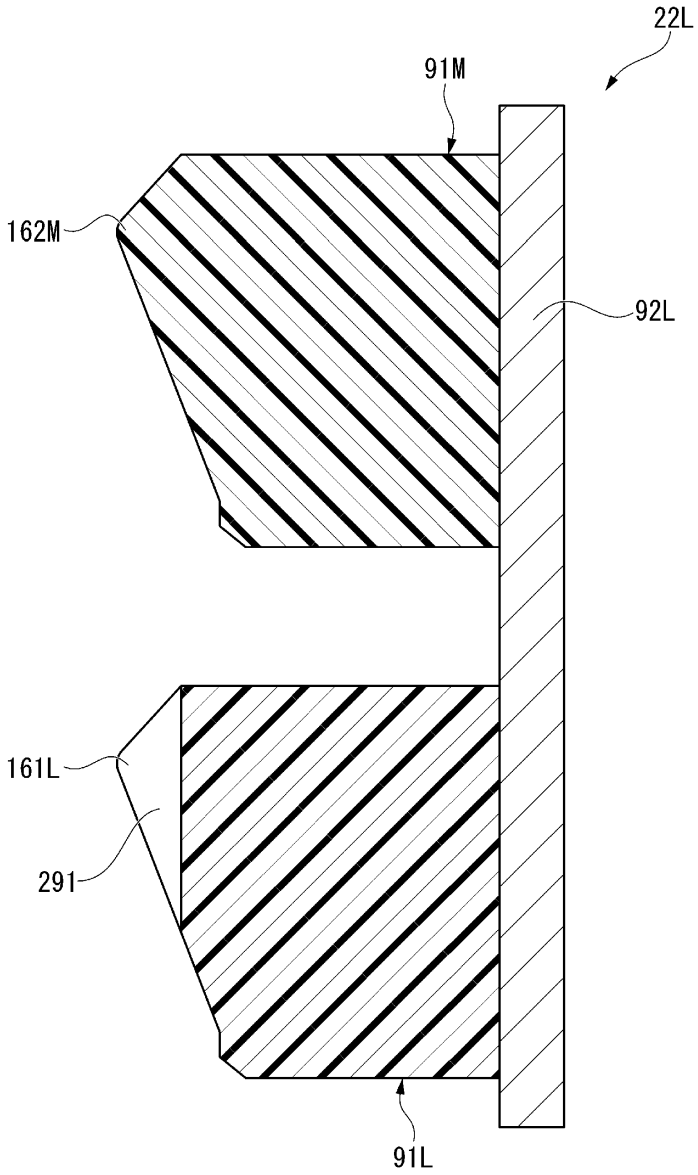
도면21



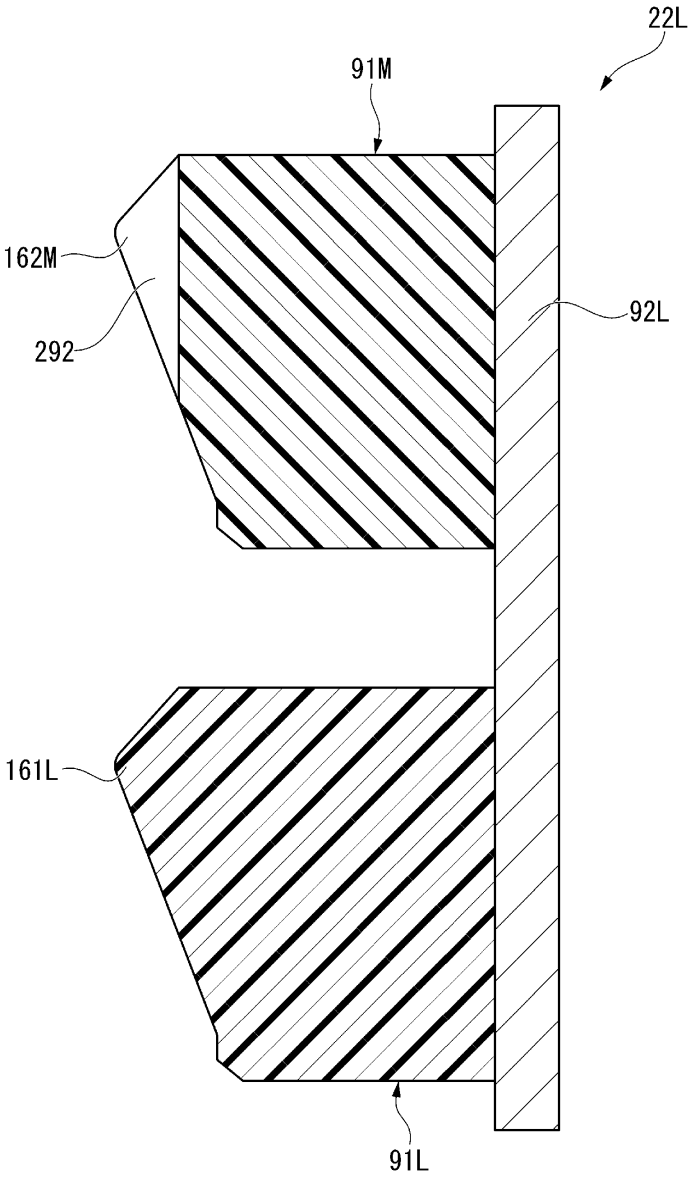
도면22



도면23



도면24



도면25

