



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0092012
(43) 공개일자 2012년08월20일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>F16F 9/34</i> (2006.01) <i>F16F 9/44</i> (2006.01)
 <i>F16F 9/50</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-0002829</p> <p>(22) 출원일자 2012년01월10일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 10 2011 003 924.4 2011년02월10일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
 젯트에프 프리드리히스하펜 아게
 독일연방공화국 테 88038 프리드리히스하펜</p> <p>(72) 발명자
 피르스터 안드레아스
 독일 97422 슈바인푸르트 피롤백 2</p> <p>(74) 대리인
 안국찬, 양영준</p> |
|--|--|

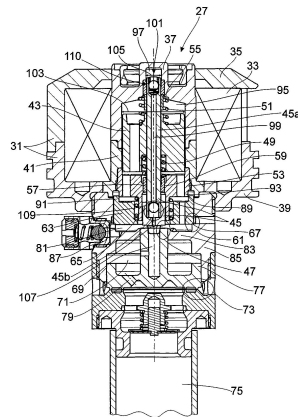
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브

(57) 요약

본 발명은 밸브 바디에 조정력을 가하는 액추에이터를 포함하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치에 관한 것이며, 밸브 바디는 댐핑 매체에 의해 가압된 하나 이상의 면을 압력 챔버의 부분으로서 포함하고, 가압면은 밸브 바디 상에 조정력을 야기하며 압력 챔버는 댐핑 밸브의 가스 수용 챔버에 연결된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

밸브 바디(45)에 조정력을 가하는 액추에이터(33; 43)를 포함하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치(27)이며, 밸브 바디(45)는 댐핑 매체에 의해 가압된 하나 이상의 면(103; 105)을 압력 챔버(95; 97)의 부분으로서 포함하고, 가압면(103; 105)은 밸브 바디(45) 상에 조정력을 야기하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치에 있어서,

압력 챔버(95; 97)는 댐핑 밸브 장치(27)의 가스 수용 챔버(99)에 연결되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 액추에이터(43; 45)는 압력 챔버(95)의 방향으로 토출하는 펌프 장치의 토출기로서 구현되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 댐핑 매체는 액추에이터(37; 41; 43)에 의해 형성된 틈(110)에 의해 압력 챔버(97)에 공급되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 액추에이터(33; 43)의 밸브 전기자(43)는 압력 챔버(95; 97)의 방향으로 개방되는 공급 밸브(111)와 상호 작용하는 하나 이상의 공급 채널(117)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 가스 수용 챔버(99)는 차단 밸브(101)에 의해 압력 챔버(95; 97)를 향한 유동 방향으로 차단되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 가스 수용 챔버(99)는 배출 유동 채널(107)에 대한 포트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 가스 수용 챔버(99)는 배출 유동 채널(107)을 향한 유동 방향으로 개방되는 차단 장치(109)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 배출 유동 채널(107)은 댐핑 밸브(47)의 배출 횡단면에 연결되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 가스 수용 챔버(99)는 밸브 바디(45) 내에 배치되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 밸브 바디(45)는 튜브 바디로 형성되는 것을 특징으로 하는, 진동 댐퍼용의 조정 가능한 댐핑 밸브 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 제1항의 전제부에 따른 조정 가능한 댐핑 밸브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유압 댐핑 매체를 갖는 진동 댐퍼의 경우, 진동 댐퍼 내에 가급적 공기가 포함되지 않도록 조립 시에 이미 주의해야 한다. 부품 구조로 인해 공기 버블이 형성될 수 있다. 유압 댐핑 매체에는 제한된 범위의 가스가 용해될 수 있으므로, 댐핑 매체는 유압 상과 기상으로 구성된다. 기상의 부피율이 일정하면, 상기 경계 조건에 맞게 진동 댐퍼가 설계될 수도 있다. 그러나, 순수한 기상을 나타내는 공기 버블들이 추가로 댐핑 매체에 용해될 수 있다. 이 경우 댐핑 매체는 액상과 기상으로 구성된다. 추가로, 댐핑 매체에 의해 순수한 기상이 안내될 수 있다. 따라서, 기상과 댐핑 매체에 용해된 기상은 진동 댐퍼의 유동 경로에 걸쳐 분배된다. 용해된 기상은 온도 레벨 및/또는 압력 레벨의 변동에 의해, 댐핑 매체로부터 배출된 다음 마찬가지로 순수한 기상을 나타낼 수 있다. 순수한 기상은 진동 댐퍼 작동 시 기포로서 축적되거나, 후속 자유 가스에서는 소위 하나의 영역에 축적되고 예컨대 가압된 기능면에서는 진동 댐퍼의 기능 챔버의 부분으로서 존재할 수 있다. 기능 챔버에 존재하는 가스는 댐핑 기능을 변동시킨다. 복통(twin-tube) 구조 원리에 따른 진동 댐퍼의 경우, 댐핑 매체 내 가스 버블이 피스톤 로드 밀봉부를 거쳐 작업 챔버로부터 보상 챔버 내로 누출될 수 있는 피스톤 로드 안내-밀봉 유닛이 종종 사용된다.

[0003] 또한 조정 가능한 댐핑 밸브의 경우, 조정 가능한 댐핑 밸브의 내부 챔버와 작업 챔버 사이에 연결부를 형성하는 탈기 채널이 제공되는 것이 공지되어 있다. 이러한 연결부의 횡단면은, 댐핑 밸브의 탈기를 구현하지만 댐핑 매체가 배출되지 않을 정도로 작다. 그러나, 이러한 연결부를 제조하고 구조적으로 구현하는 데에는 어려움이 있다.

[0004] 가능한 경우에 한해, 조정 가능한 댐핑 밸브가 진동 댐퍼 내에 또는 진동 댐퍼에 배치되므로, 발생 가능한 가스 기포는 댐핑 밸브로부터 상승해서(ascending) 작업 챔버 내로 누출될 수 있다. 그러나, 이러한 특수한 장착 위치는, 예컨대 조정 가능한 댐핑 밸브의 액추에이터를 위한 에너지 공급 라인이 조정 가능한 댐핑 밸브의 특정 장착 위치를 사전 설정하기 때문에 항상 가능한 것은 아니다.

[0005] 가스 버블은 특히 댐핑 밸브의 조정을 위해 밸브 바디의 하나의 면에서 유압이 활용될 때 인지될 수 있다. 가스 버블은 댐핑 매체의 소정의 압축성뿐만 아니라 조정 가능한 댐핑 밸브의 동적 작동 거동의 변동을 초래한다. 댐핑력 특성 곡선을 결정하는 밸브 부품들에서 목표한 유압 힘 성분에 도달하지만, 댐핑 매체의 압축성은 이러한 힘 성분이 구성될 때 바람직하지 못한, 규정되지 않은 지연을 초래한다. 상기 결함을 정적으로 고려할 때, 언급한 밸브 부품에는 잘못된 조정력이 단시간 동안 인가된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는 자유 가스와 연관해서 종래 기술에 공지된 문제점을 제거하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따라 상기 과제는, 압력 챔버가 댐핑 밸브의 가스 수용 챔버에 연결됨에 따라 해결된다.

[0008] 본 발명의 장점은 진동 댐퍼의 댐핑 매체에 의해 이송된 자유 가스가, 밸브 바디의 가압면에 대응하는 챔버로부터 배출되는 데 있다. 따라서, 자유 가스는 규정되지 않은 압축력 성분을 밸브 바디 상에 가하지 못한다. 댐핑 매체의 적합한 압력이 밸브 바디에 인가됨으로써 댐핑 밸브의 기능 장애가 방지된다.

[0009] 본 발명의 추가의 바람직한 실시예에서, 가스 수용 챔버는 차단 밸브에 의해 압력 챔버를 향한 유동 방향으로 차단된다. 가스 수용 챔버 내에 저장된 가스는 압력 챔버의 압력 레벨과 무관하게, 더 이상 가스 수용 챔버로부터 밸브 바디의 가압면의 방향으로 누출되지 않는다.

[0010] 바람직한 종속항에 따라, 액추에이터는 압력 챔버의 방향으로 토출하는 펌프 장치의 토출기(displacement device)로서 구현된다. 따라서, 기상 배출은 열사이펀 효과에 의해 좌우되는 것이 아니라, 오히려 액추에이터

의 작동에 의해 좌우된다.

- [0011] 이 경우 예컨대, 댐핑 매체는 액추에이터에 의해 형성된 틈에 의해 압력 챔버에 공급될 수 있다. 따라서, 바람직하게 구성 형태가 매우 단순해질 수 있다.
- [0012] 대안적으로, 액추에이터의 밸브 전기자는 압력 챔버의 방향으로 개방되는 공급 밸브와 상호 작용하는 하나 이상의 공급 채널을 포함할 수 있다. 따라서 매우 양호한 펌프 용량을 이끌어내는 비교적 큰 공급 채널이 제공된다.
- [0013] 바람직한 종속항에 따라, 가스 수용 챔버는 배출 유동 채널에 대한 포트를 포함한다. 이로써 가스 수용 챔버는 댐핑 매체에 결합된 가스를 수용할 뿐만 아니라, 목표한 대로 배출할 수도 있다. 따라서, 가스 수용 챔버의 저장 체적은 비교적 작게 유지될 수 있다.
- [0014] 또한, 가스 수용 챔버는 배출 유동 채널을 향한 유동 방향으로 개방되는 차단 장치를 포함할 수 있다. 이로써 밸브 장치의 배치에 의해서만 가스 수용 챔버 쪽으로 배향된 유동 연결부가 제공된다.
- [0015] 바람직하게, 배출 유동 채널은 댐핑 밸브의 배출 횡단면에 연결된다. 댐핑 밸브로부터 가스 버블을 배출하기 위해, 댐핑 매체의 적합한 유동 경로를 이용하게 된다.
- [0016] 제공될 수 있는 구성 공간을 최적으로 활용하기 위해, 밸브 바디 내에 가스 수용 챔버가 배치된다.
- [0017] 가스 수용 챔버의 가급적 단순한 제조 가능성과 연관해서, 밸브 바디는 튜브 바디로 형성된다.
- [0018] 본 발명은 이하의 도면 설명에 기초해서 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 댐핑 밸브 장치를 구비한 진동 댐퍼의 도면.
- 도 2는 댐핑 밸브 장치의 상세도.
- 도 3은 밸브 전기자에 공급 밸브를 구비한 댐핑 밸브 장치의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도 1에서 진동 댐퍼는 축방향으로 이동 가능하도록 피스톤 로드(3)가 배치되어 있는 실린더(1)를 포함한다. 안 내 및 밀봉 유닛(7)은 실린더의 상부 단부로부터 밖으로 피스톤 로드(3)를 유도해낸다. 실린더(1) 내에서 피스톤 로드(3)에는 피스톤 밸브 장치(11)를 구비한 피스톤 유닛(9)이 고정된다. 실린더(1)의 하부 단부는 바닥 밸브 장치(15)를 구비한 바닥 플레이트(13)에 의해 폐쇄된다. 실린더(1)는 컨테이너 튜브(17)에 의해 둘러싸인다. 컨테이너 튜브(17)와 중간 튜브(5)는 보상 챔버를 나타내는 환형 챔버(19)를 형성한다. 실린더(1) 내의 공간은 피스톤 유닛(9)에 의해 제1 작업 챔버(21a)와 제2 작업 챔버(21b)로 분할된다. 작업 챔버(21a, 21b)는 댐핑유로 채워진다. 보상 챔버(19)는 액체뿐만 아니라 가스로도 레벨(19a)까지 채워진다. 보상 챔버(19) 내에는 제1 라인 섹션 즉, 고압 부품 섹션(23)이 형성되며 상기 섹션은 실린더(1)의 보어(25)에 의해 제2 작업 챔버(21b)에 연결된다. 상기 고압 부품 섹션에는 축방향으로 컨테이너 튜브(17)에 부착된 조정 가능한 댐핑 밸브 장치(27)가 연결된다. 댐핑 밸브 장치로부터는 제2 라인 섹션(미도시) 즉, 저압 부품 섹션(29)이 보상 챔버(19)로 안내된다.
- [0021] 실린더(1)를 벗어나 피스톤 로드(3)가 상부 쪽으로 이동하면, 상부 작업 챔버(21b)가 축소된다. 상부 작업 챔버(21b)에는, 조정 가능한 댐핑 밸브(27)가 폐쇄되는 한 피스톤 밸브 장치(11)에 의해서만 하부 작업 챔버(21a) 내로 감소할 수 있는 초과압이 형성된다. 조정 가능한 댐핑 밸브(27)가 개방되면, 이와 동시에 유체는 상부 작업 챔버(21b)로부터 고압 부품 섹션(23) 및 조정 가능한 댐핑 밸브(27)를 통해 보상 챔버(19) 내로 흐른다. 진동 댐퍼의 댐핑 특성은 피스톤 로드(3)가 인출된 경우 조정 가능한 댐핑 밸브(27)가 어느 정도 개폐되는지의 여부에 따라 좌우된다.
- [0022] 피스톤 로드(3)가 실린더(1) 내에 인입되면, 하부 작업 챔버(21a) 내에는 초과압이 형성된다. 유체는 하부 작업 챔버(21a)로부터 피스톤 밸브 장치(11)를 통해 상부 쪽으로 상부 작업 챔버(21b) 내로 전달된다. 실린더(1) 내에서 피스톤 로드의 체적이 증가함으로써 변위된 유체는 바닥 밸브 장치(15)에 의해 보상 챔버(19) 내로 배출된다. 피스톤 밸브 장치(11)의 유동 저항이 바닥 밸브 장치(15)의 유동 저항보다 작기 때문에, 상부 작업 챔버(21b)에서는 마찬가지로 압력이 증가한다. 이와 같이 증가하는 압력은 댐핑 밸브(27)의 개방 시 고압 부품 섹

선(23)을 통해 보상 챔버(19) 내로 다시 오버플로될 수 있다. 이는 댐핑 밸브(27)가 개방된 경우 충격 댐퍼가, 피스톤 로드의 인출 시와 매우 똑같이 인입 시에도, 조정 가능한 댐핑 밸브(27)가 개방될 때 연성의 특성을 가지며, 댐핑 밸브(27)가 폐쇄될 때에는 경성의 특성을 갖는다는 것을 의미한다. 피스톤 로드의 인입 또는 인출 여부와 무관하게 유동 방향이 바이패스의 고압 부품 섹션(23)을 통해 항상 동일한 점이 유지된다.

[0023] 도 2에는 컨테이너 튜브(17)에 또는 실린더(1) 내부[예를 들어, 피스톤 로드(3)]에 외측이 고정되는 하우징(31) 내의 댐핑 밸브 장치(27)가 도시되어 있다. 하우징(31)에는 환형 자기 코일(33)이 배치된다. 하우징 커버(35)의 개구는 바닥부를 갖는 요크 슬리브(yoke sleeve)(37)에 의해 폐쇄된다. 하우징 하부(39)와 요크 슬리브(37) 사이에는 자기 코일(33)의 자속에 대한 절연체(41)가 배치된다.

[0024] 요크 슬리브(37) 내에서, 제1 밸브(47)의 밸브 바디(45)와 함께 밸브 전기자(43)는 밸브 전기자(43) 뿐만 아니라 밸브 바디(45) 양쪽 모두에 작용하는 스프링 셋트의 힘에 대항해서 축방향으로 이동한다. 상기 스프링 셋트는 하나의 측면 당 하나 이상의 스프링(49)을 포함하며, 상기 스프링은 밸브 전기자(43)의 다른 측면에 있는 스프링(51)에 대해 반대 방향으로 배향되어 작용한다. 하우징 하부(39)에는 단 하나의 작은 자속 저항만을 포함하는 (즉, 양호한 자기 도전성을 갖는) 자속 안내 요소(53)가 고정된다.

[0025] 제1 밸브(47)의 밸브 바디(45)는 한편으로는 요크 슬리브(37)의 바닥에, 다른 한편으로는 자속 안내 요소(53)에 지지된다. 하나 이상의 스프링(51)을 위한 제1 스프링 플레이트(55)는 요크 슬리브(37)에 의해 형성된다. 제2 스프링 플레이트(57)는 자속 안내 요소(53)의 관통구(59) 내에 맞물리며, 상기 관통구를 통해 제1 밸브 요소(47)의 밸브 바디(45)도 연장된다. 제2 스프링 플레이트(57)는 관통구(59)를 통해 접근 가능하며 압입 끼워맞춤을 형성한다. 따라서, 자속 안내 요소(53)가 이미 조립된 경우 제2 스프링 플레이트(57)는 스프링 셋트(49; 51)를 재인장하기 위해 한계치까지 축방향으로 변위될 수 있다. 발생 가능한 제조 공차는 이러한 재인장에 의해 보상될 수 있다.

[0026] 하우징(31) 내에서 제1 밸브(47)에 대해 축방향으로 직렬로 비상 작동 밸브(61)가 배치되며, 이 경우 두 밸브들(47; 61) 사이에 자속 안내 요소(53)가 배치된다. 비상 작동 밸브(61)의 밸브 바디(63)는 환형으로 구현되며 제1 밸브(47)의 밸브 바디(45)에 대해 동심으로 배치된다. 자속 안내 요소(53)에 지지된 사전 인장 스프링(65)은 시트 밸브로서 구현된 비상 작동 밸브(61)의 밸브 바디(63)를 하우징(31)의 밸브 시트면(67) 상에서 인장한다.

[0027] 제1 밸브(47)의 밸브 바디(45)는 상기 밸브 바디의 운동 방향으로 다부재로 구현되며, 이때 밸브 바디(45)의 2개 이상의 길이 방향 섹션들(45a; 45b)은 서로 각운동할 수 있다. 길이 방향 섹션(45b)은 자속 안내 요소(53)의 관통구(59) 내에 각운동 방식으로 지지되며 단부측은 밸브 전기자(43)에 연결된 길이 방향 섹션(45a)으로부터 운동한다.

[0028] 제1 밸브(47)의 제2 길이 방향 섹션(45b)은 제1 밸브(47)에 의해 제어된 메인 스텝 밸브(73) 및 제어 챔버(71)의 배출구(69)에 작용한다. 메인 밸브(73)는 연결관(75)에 의해 진동 댐퍼의 작업 챔버(21a; 21b)에 연결된다. 댐핑 매체는 제1 밸브(47)의 폐쇄력에 대항하는 상승력을 메인 스텝 밸브 바디(77)에 가한다. 추가로, 메인 스텝 밸브(73) 내 연결구(79)에 의해 연결관(75)에 연결되는 제어 챔버(71) 내 댐핑 매체의 압력은 메인 스텝 밸브 바디(77) 상에 폐쇄력을 가한다. 메인 스텝 밸브(73)의 배출구(69)에 대한 제1 밸브(47)의 유지력에 따라 메인 스텝 밸브 바디(77)가 밸브 시트면으로부터 상승하므로, 댐핑 매체는 밸브 시트를 거쳐 반경 방향으로 진동 댐퍼의 보상 챔버(19) 또는 작업 챔버 내로 배출될 수 있다.

[0029] 제1 밸브(47)의 유지력은 자기 코일(33)을 통한 전류 공급에 의해 결정된다. 전류 공급이 크면 큰 유지력이 야기되며 무전류 상태에서 최소의 유지력이 인가된다. 댐핑 매체는 특히 전류 공급이 최소인 경우 하우징(31)의 중간 챔버(81)로 흐를 수 있으며, 상기 중간 챔버는 자속 안내 요소(53)의 하부면과 하우징(85)의 중간벽(83)의 상부면 사이에서 메인 스텝 밸브(73) 쪽으로 연장된다. 이러한 중간 챔버로부터의 배출은 비상 작동 밸브(61)와 경우에 따라서는 초과압 밸브(87)에 의해 결정된다. 무전류 상태에서 비상 작동 밸브(61)는 사전 인장 스프링(65)에 의해 밸브 시트면(67)의 폐쇄 위치에 유지된다. 연결관(75)으로부터 시작된 댐핑 매체의 유동 경로와 관련할 때, 제1 밸브(47)와 비상 작동 밸브(61)는 직렬로 놓인다.

[0030] 전류 공급이 적을 경우, 하우징 하부(39)로부터 비상 작동 밸브(61)의 밸브 바디(63)로 반경 방향으로 이어지는 자속이 형성된다. 밸브 바디(63)의 에지(89)와 자속 안내 요소(53) 사이에는 밸브 시트면(67)과 밸브 바디(63) 사이에서보다 더 작은 저항이 존재하므로, 자속은 자속 안내 요소(53)의 방향으로 밸브 바디(63) 상에 상승력을 가한다. 자속은 밸브 전기자(43)에 위치한 제1 밸브의 밸브 바디(45)의 길이 방향 섹션(45a)에 의해 밸브 전기

자 및 요크 슬리브(37) 상으로 이어진다. 낮은 전류는, 제1 밸브(47)의 제1 밸브 바디(45)를 배출구(69)의 방향으로 뚜렷이 이동시키기에 아직 충분하지 않다. 스프링 셋트(49, 51)에 의해 조정된, 밸브 전기자(43)와 자속 안내 요소(53)의 상부면 사이의 공기 틈은 더 큰 전류가 공급되어서야 비로소 극복된다. 비상 작동 밸브(61)가 개방된 경우,하우징 하부(39)로부터 비상 작동 밸브(61)의 밸브 바디(63)를 거쳐 자속 안내 요소(53)로의 전환 시 자기 저항이 재차 감소하는데, 그 이유는 비상 작동 밸브(61)의 밸브 바디(63)의 환형 웨브(91)와 자속 안내 요소(53)의 슬더(93) 사이의 반경 방향 중첩이 비상 작동 밸브(61)의 상승 운동에 따라 증가하기 때문이다.

- [0031] 자기 코일(33)이 무전류 상태이고 비상 작동 밸브(61)가 폐쇄된 경우, 중간 챔버(81)로부터 작업 챔버(21a; b) 또는 보상 챔버(19)로의 댐핑 매체 배출을 가능케할 뿐만 아니라 전체 진동 댐핑의 과부하를 방지하는 초과압 밸브(87)가 제공된다.
- [0032] 자기 코일(33)의 자기력 외에, 밸브 전기자(43)와 밸브 바디(45) 상의 압축력이 활용된다. 댐핑 밸브 장치(27)의 작동 중, 댐핑 매체는 요크 바디(37)와 밸브 전기자(43) 사이에 규정된 틈에 의해 요크 바디(37) 내부의 압력 챔버들(95; 97) 내에 도달한다. 댐핑 매체에 결합된 가스가 상기 압력 챔버들에서 용해될 수 있다. 댐핑 매체의 이러한 유동 운동은 밸브 전기자(43)의 축방향 작동 운동에 의해 지원된다. 밸브 전기자(43)는 펌프 장치의 기능을 맡는다. 따라서 압력 챔버들(95; 97)에 생성된 가스 쿠션은 댐핑 밸브 장치(27) 전체의 기능 저하를 일으킬 수 있는 의도하지 않은 스프링 효과를 초래한다. 이러한 영향을 저지하기 위해, 압력 챔버(97)는 댐핑 밸브 장치(27)의 가스 수용 챔버(99)에 연결된다.
- [0033] 원리적으로, 압력 챔버(99)는 규정된 가스 체적을 위해 설정된 크기를 갖는 단순한 저장기일 수도 있다. 가스 수용 챔버(99)는 밸브 바디(45) 내에 배치된다. 이를 위해 밸브 바디(45)는 튜브 바디로 형성된다. 따라서 가스 수용 챔버(99)는, 종래 기술과 비교할 때 추가의 구성 공간을 필요로 하지 않는다.
- [0034] 가스 수용 챔버(99)는 차단 밸브(101)에 의해 압력 챔버(97)를 향한 유동 방향으로 차단된다. 그 결과, 압력 챔버(95; 97)에 위치한 가스 쿠션은 가스 수용 챔버(99) 내로 누출될 수 있지만, 더 이상 압력 챔버(95; 97) 내로 환류하지는 못한다. 이로써, 바람직하지 못한 가스 쿠션이 가압면(103; 105)으로부터 영구적으로 분리된다.
- [0035] 가스 수용 챔버(99)는 가스 수용 챔버(99) 내에 축적된 매체를 전달하기 위해, 배출 유동 채널(107)에 대한 포트를 포함한다. 또한, 가스 수용 챔버(99)에는 배출 유동 채널(107)을 향한 유동 방향으로 개방된 차단 장치(109)가 선택적으로 제공된다. 차단 밸브(101)와 차단 장치(109)는 구조적으로 동일한 형태로 구현될 수 있다. 배출 유동 채널(107)은 댐핑 밸브(47)의 배출 횡단면[이 경우, 중간 챔버(81)]에 연결된다. 차단 장치(109)는 가스 수용 챔버(99) 내에 댐핑 매체가 유입되는 것을 저지한다.
- [0036] 진동 댐핑 작동 중, 밸브 바디(45)는 진동 댐핑의 여기에 의해 또는 자기 코일(33)에 의해 비교적 높은 주파수로 밸브 전기자(43)와 함께 운동하므로, 밸브 바디(45)와 요크 슬리브(37) 사이에 규정된 틈(110)에 의해 서로 연결된 두 압력 챔버들(95; 97)이 압축된다. 이 경우, 차단 밸브(101)는 개방되며 자유 가스는 펌프에서와 마찬가지로 가스 수용 챔버(99) 내로 공급된다. 압력 챔버들(95; 97)로부터 가스 쿠션을 신뢰성 있게 배출하기 위해서는 밸브 전기자(43)의 펌프 기능에 기초하여, 비교적 작은 전기자 행정으로도 충분하다.
- [0037] 가스 수용 챔버(99) 내 자유 가스는 차단 장치(109) 개방에 의해 배출 유동 채널(107) 내로 누출되고 계속해서 중간 챔버(81) 내로 누출될 수 있다. 가스 쿠션은 상기 중간 챔버로부터 댐핑 매체 흐름에 의해 밸브(47)로 함께 안내된 다음, 비상 작동 밸브(61) 개방에 의해 댐핑 밸브 장치(27)로부터 제거된다.
- [0038] 댐핑 매체는 진동 댐핑의 구조 원리에 따라, 댐핑 밸브 장치(27)로부터 보상 챔버 또는 작업 챔버 내에 직접 도달하며, 계속해서 피스톤 로드 안내부에 의해 보상 챔버에 제공된다. 시험 및 시뮬레이션에 따르면, 가스 수용 챔버(99)는 조정 가능한 댐핑 밸브에서의 구조적 조건에 기초해서 그리고, 댐핑 매체 분배(즉, 기상을 갖는 댐핑 매체가 압력 챔버로 공급)에 의해 하나의 측면에서 채워지며 차단 장치(109)는 생략될 수 있지만 펌프 장치의 기능은 향상된다.
- [0039] 도 3에는 추가의 공급 밸브(111)를 구비한, 도 2에 따른 실시예가 도시되어 있다. 공급 밸브(111)는 압력 챔버(95)의 방향으로 밸브 시트면(113)으로부터 상승하는 밸브 디스크(115)를 포함하며, 밸브 디스크는 밸브 전기자(43)를 축방향으로 관통하는 하나 이상의 공급 채널(117)과 상호 작용하며 예컨대 스프링(51)에 의해 폐쇄 방향으로 사전 인장될 수 있다. 도 2에서 특히 압력 챔버(97)는 펌핑 챔버로서 작용하며 틈(110)은 공급 용량을 결정하므로 실질적으로 압력 챔버(95)는, 직경이 상당히 커짐으로써 밸브 전기자(43a)의 행정당 펌프 체적 또한 상당히 커지는 펌핑 챔버를 나타낸다. 상기 실시예에서, 틈(110)의 횡단면은 도 2에서보다 훨씬 적게 작용하고

도 3에서는 도 2에서보다 더 크게 설계될 수도 있다. 기본적으로, 펌프 기능을 충족시키는 도 3에 표시된 3개의 밸브들(101, 109, 111)이 모두 필요한 것은 아니다. 필요한 펌프 용량에 따라, 1개의 밸브, 2개의 밸브 또는, 도시된 바와 같이 3개의 밸브들(101, 109, 111)을 댐핑 밸브에 장착할 수 있다.

[0040] 자속 안내 요소(53)의 방향으로 밸브 전기자(43)가 운동할 경우 댐핑 매체는, 한편으로 하우징 중간벽(83)의 상부면과 밸브 전기자(43)의 하부면에 의해 제한된 해당 챔버로부터 하나 이상의 공급 채널(117) 및 개방된 공급 밸브(111)에 의해 압력 챔버(95) 내로 변위된다. 후속해서, 밸브 전기자(43)가 압력 챔버(95)의 방향으로 상승 운동할 경우 압력 챔버(95)는 압축되며 댐핑 매체는 가스 수용 챔버(99) 내로 변위된다. 선택적으로 존재하는 차단 밸브(101)는 개방되며 마찬가지로 선택적인 차단 장치(109)도 마찬가지로 개방된다. 가스 수용 챔버(99)는 도 2에 설명한 바와 같이 비워진다.

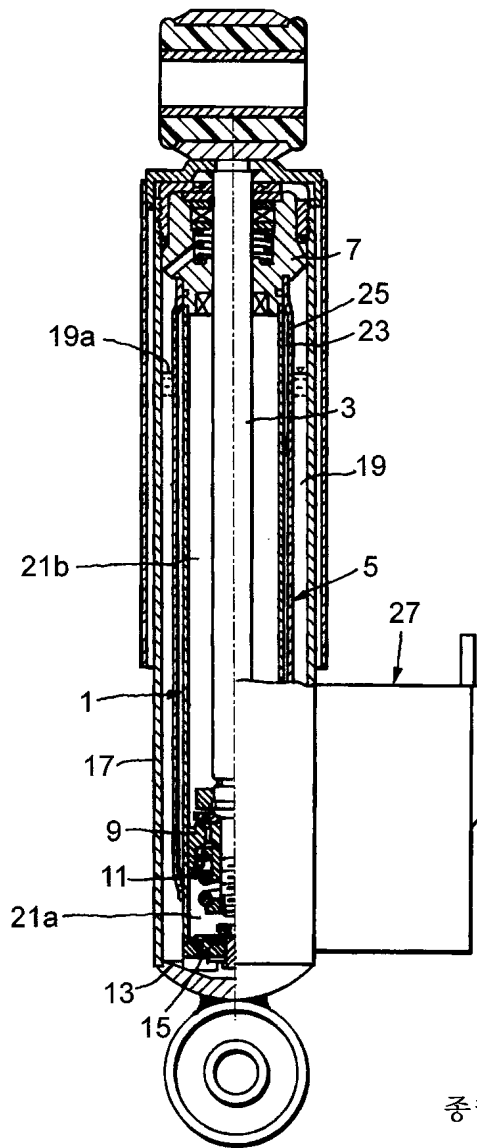
부호의 설명

- [0041]
- 1 : 실린더
 - 3 : 피스톤 로드
 - 5 : 중간 튜브
 - 7 : 안내-밀봉 유닛
 - 9 : 피스톤 유닛
 - 11 : 피스톤 밸브 장치
 - 13 : 바닥 플레이트
 - 15 : 바닥 밸브 장치
 - 17 : 컨테이너 튜브
 - 19 : 환형 챔버
 - 21a ; 21b : 작업 챔버
 - 23 : 고압 부품 섹션
 - 25 : 보어
 - 27 : 댐핑 밸브 장치
 - 29 : 저압 부품 섹션
 - 31 : 하우징
 - 33 : 자기 코일
 - 35 : 하우징 커버
 - 37 : 요크 슬리브
 - 39 : 하우징 하부
 - 41 : 절연체
 - 43 : 밸브 전기자
 - 45 : 밸브 바디
 - 47 : 제1 밸브
 - 49, 51 : 스프링
 - 53 : 자속 안내 요소
 - 55 : 제1 스프링 플레이트

- 57 : 제2 스프링 플레이트
- 59 : 관통구
- 61 : 비상 작동 밸브
- 63 : 밸브 바디
- 65 : 사전 인장 스프링
- 67 : 밸브 시트면
- 45a, b : 제1 밸브의 종방향 섹션
- 69 : 배출구
- 71 : 제어 챔버
- 73 : 메인 스텝 밸브
- 75 : 연결관
- 77 : 메인 스텝 밸브 바디
- 79 : 연결구
- 81 : 중간 챔버
- 83 : 중간벽
- 85 : 하우징
- 87 : 초과압 밸브
- 89 : 에지
- 91 : 웨브
- 93 : 솔더
- 95 ; 97 : 압력 챔버
- 99 : 가스 수용 챔버
- 101 : 차단 밸브
- 103; 105 : 가압면
- 107 : 배출 유동 채널
- 109 : 차단 장치
- 110 : 틈
- 111 : 공급 밸브
- 113 : 밸브 시트면
- 115 : 밸브 디스크
- 117 : 공급 채널

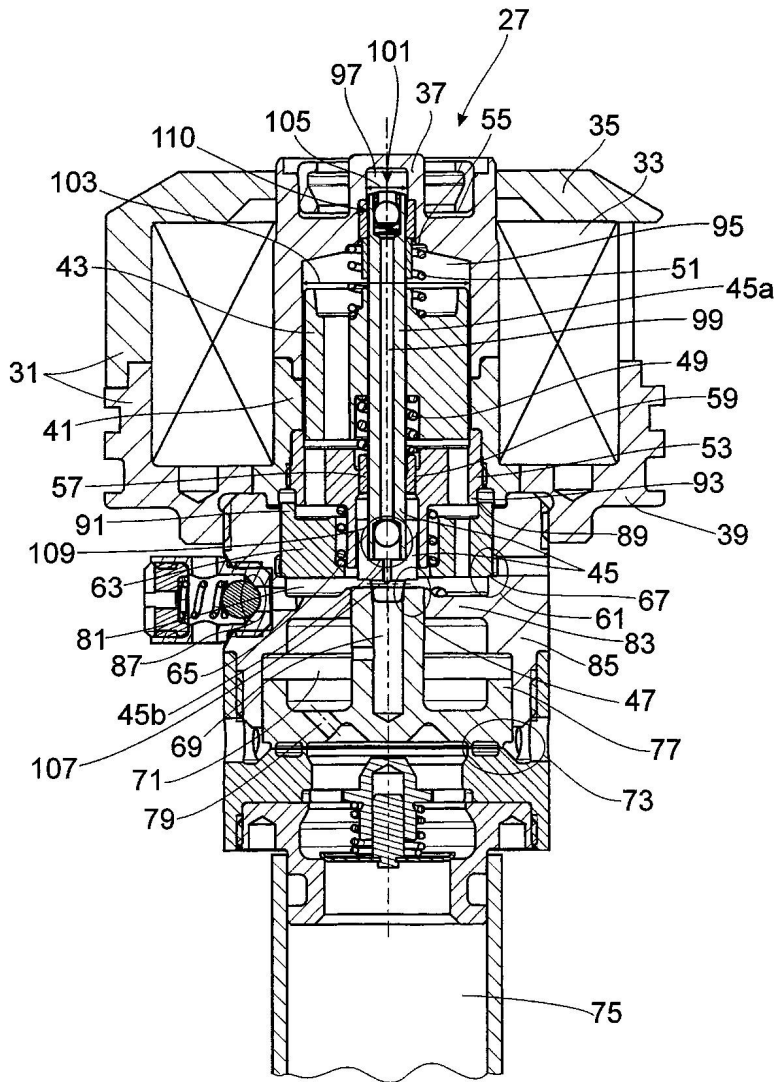
도면

도면1



종래 기술

도면2



도면3

