



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0032018
(43) 공개일자 2009년03월31일

(51) Int. Cl.

F16F 5/00 (2006.01) *F16F 15/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0094623

(22) 출원일자 2008년09월26일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/861,785 2007년09월26일 미국(US)

(71) 출원인

파울스트라 씨알씨

미합중국 미시 49501 그랜드 라피즈 피.오.박스
1886,460 풀러 노스 이스트

(72) 발명자

아담스, 블레이크

미합중국 미시간 49321, 콤스톡 파크, 10 마일 로
드 엔.이. 1481

(74) 대리인

조인제

전체 청구항 수 : 총 15 항

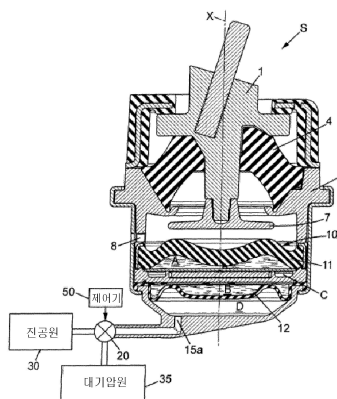
(54) 진동방지장치 및 그를 포함하는 차량

(57) 요약

본 발명은 외부요소들 사이에 진동을 감소시키고 하중을 지탱하기 위한 진동방지장치에 관한 것이다. 상기 진동방지장치는 부분적으로 진동을 감소하고 하중을 지탱하기 위한 탄성체(resilient body) 및 두 개의 강성부재(rigid member)를 포함한다. 상기 진동방지장치는 또한 상기 탄성체와 부합하여 진동을 더 감소시키기 위한 댐핑유닛(damping unit)을 포함한다.

상기 진동방지장치는 선택적으로 상기 댐핑유닛에 진동 및 하중에 대해 전달되도록 두 위치 사이에 상기 댐핑유닛을 작동시켜 실시가능하도록 하는 인히비터 장치(inhibitor apparatus)를 가진다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

두 가지 외부요소 사이에 진동을 감소시키고 하중을 지탱하기 위해 배치되는 진동방지장치에 있어서,

상기 외부요소 각각에 안전하게 연결하기 위한 제 1 및 제 2 강성부재(1, 2);

상기 제 1 및 제 2 강성부재를 함께 결합하고, 적어도 부분적으로 상기 진동을 감소시키고 적어도 부분적으로 상기 하중을 지탱하도록 배치되는 탄성체(4);

적어도 하나 이상의 유동벽(11)을 포함하여, 상기 탄성체(4)와 부합하여 상기 진동을 부분적으로 더 감소하기 위한 댐핑유니트(10);

상기 댐핑유니트(10)에 하중 및 진동을 전달하기 위하여 상기 유동벽(11)을 작동하기 위한, 상기 제 1 강성부재(1)에 연결되는 푸싱부재(7); 및

상기 푸싱부재(7)가 상기 댐핑유니트(10)에 하중 및 진동을 전달할 수 있도록, 상기 제 1 강성부재(1)가 상기 탄성체(4)의 압축에 해당하는 방향으로 움직일 때 상기 유동벽(11)이 상기 푸싱부재(7)에 의해 밀릴 수 있도록 상기 푸싱부재(7)에 충분히 가까운 제 1 위치, 및

상기 푸싱부재(7)가 상기 댐핑유니트(10)에 하중 및 진동을 전달할 수 없도록, 상기 제 1 강성부재(1)가 상기 탄성체(4)의 압축에 해당하는 방향으로 움직일 때 상기 푸싱부재(7)에 의해 밀리지 않도록 상기 푸싱부재(7)로부터 충분히 떨어진 제 2 위치,

사이에서 상기 댐핑유니트(10)를 작동시켜 실시가능하도록 하는 인히비터 장치(20, 30, 35, 50);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 푸싱부재(7)는 상기 제 1 강성부재(1)에 단단하게 연결되는 피스톤 부재(7)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 댐핑유니트(10)은

유체로 가득 채워진 밀폐된 내부볼륨을 정의하기 위하여 함께 밀봉적으로 연결되는 제 1 및 제 2 유동벽(11, 12),

상기 내부볼륨을 작업챔버(A)와 보상챔버(B)로 구분짓는 구획부재(13), 및

상기 작업챔버 및 보상챔버 사이에서 유동적 전달을 가능하게 하는 수축통로(C),

를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 유동벽(11, 12) 중 적어도 하나는 상기 수축통로에 의해 제공되는 범위를 넘어 특별한 강성을 제공할 수 있도록 탄력성이 있는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 댐핑유니트(10)은 탄성부재(11)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 탄성체(4)는 중앙 개구를 제공하며, 상기 제 1 강성부재는 상기 탄성체가 상기 제 1 강성부재를 둘러싸도록 상기 중앙개구를 관통하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 탄성체(4)는 원추형(frustoconically shaped), 바람직하게는 중공의 원추형인 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 푸싱부재(7)는 상기 댐핑유니트(10)와 접촉하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 탄성체(4)는 실리콘 화합물로 구성되는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 탄성체(4)는 천연고무 화합물로 구성되는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 인히비터 장치는 네거티브 압축원(30), 바람직하게는 진공 압축원을 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 12

제 1항에 있어서, 공기챔버를 정의하기 위하여 상기 댐핑유니트(10)와 서로 협력하는 보호셸(protective shell, 15)를 더 포함하며, 상기 공기챔버(D)는 상기인히비터 장치에 유체공학적으로 연결되고, 그래서 상기 인히비터 장치는 네거티브 압축원, 바람직하게는 진공 압축원인 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 13

제 1항에 있어서, 상기 인히비터 장치는 전기기계장치(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 14

제 1항에 있어서, 상기 인히비터 장치는 상기 댐핑유니트(10)에 그리고 상기 진동방지장치의 고정부에 연결되는 전기기계장치(40)를 포함하고, 상기 전기기계장치(40)가 작동할 때, 상기 전기기계장치(40)는 기계적으로 수축하여 상기 댐핑유니트를 상기 고정부에 집중시키는 것을 특징으로 하는 진동방지장치.

청구항 15

차량에 있어서,

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 진동방지장치를 통해 차량 엔진을 지지하는 차량의 차대(車臺), 및

제 1 및 제 2 위치 사이에서 인히비터 장치를 선택적으로 작동하도록 적응된, 상기 진동방지장치와 독립적으로 상기 차량에 설치되는 제어장치,

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 진동방지장치 및 그를 포함하는 차량에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 두 가지 외부요소들 사이에 진동을 감소시키고 하중을 지탱하기 위해 배치되는 진동방지장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로 알려진 진동방지장치는 예를 들면, 차량의 차대와 그것의 엔진 사이에서 외부요소들에 부착하기 위한 수단을 포함하며, 그리고 그들 사이에서 분배되는 진동을 방지하고 하중을 지탱하기 위하여 적어도 하나 이

상의 댐핑수단을 포함한다.

- <3> 진동방지장치의 그러한 형태는 자동차 적용분야에 있어서, 예를 들어 엔진 아이들링(idleing)과 같은 비교적 고주파 진동의 격리가 요구되는 어떤 조작상의 및 환경적인 상황 동안에 승객의 편안함을 향상하기 위하여 통상적으로 진동을 감소시키고 강성(stiffness)을 최소화하는 것이 바람직하다.
- <4> 그러나, 다른 조작상 및 환경적인 상황은 예를 들면, 엔진순항속도로 운행하는 동안 도로의 울퉁불퉁한 표면 때문에 처리되어야 하는 진동은 대부분 저주파와 큰 진폭인 경우에 진동을 많이 감소시키고 높은 강성(high stiffness)을 필요로 한다.
- <5> 종래의 진동방지장치들은 스티프장치(stiff device)가 고도의 격리를 요하는 차량의 조건에 대해 바람직하지 않고, 그리고 비교적 소프트장치(soft device)가 작동제어(motion control)를 요하는 차량의 조건에 대해 바람직하지 않기 때문에 복합적인 상황들을 적절하게 완충시키는데 적용되지 않는다. 따라서, 그 결과는 일반적으로 모든 성능파라미터(performance parameter)들의 타협이다.
- <6> 미국특허 제6 386 527 (B)호는 수축통로(constricted passage)를 통해 유체의 공진효과(fluid resonance effect)를 이용하여 특정한 진동수에서 강성 및 감폭(減幅)을 효과적으로 제어할 수 있는 유압식 진동방지장치를 개시하고 있다.
- <7> 이것은 전체적인 만족도를 주었지만, 때때로 상기 공진 주파수 위에 진동수들에 대한 동적강성(dynamic stiffness)에서 바람직하지 않은 증가를 초래한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명의 목적은 상기 단점을 완화하는 것이다.

과제 해결수단

- <9> 이러한 목적으로, 본 발명에 따르면, 두 가지 외부요소 사이에 진동을 감소시키고 하중을 지탱하기 위해 배치되는 진동방지장치가 제공되며, 상기 진동방지장치는,
- <10> 상기 외부요소 각각에 안전하게 연결하기 위한 제 1 및 제 2 강성부재(rigid member);
- <11> 상기 제 1 및 제 2 강성부재를 함께 결합하고, 적어도 부분적으로 상기 진동을 감소시키고, 적어도 부분적으로 상기 하중을 지탱하도록 배치되는 탄성체(resilient body);
- <12> 적어도 하나의 유동벽(flexible wall)을 포함하여, 상기 탄성체와 부합하여 상기 진동을 부분적으로 더 감소하기 위한 댐핑유닛(damping unit);
- <13> 상기 댐핑유닛에 하중 및 진동을 전달하기 위하여 상기 유동벽을 작동하기 위한 상기 제 1 강성부재에 연결되는 푸싱부재(pushing member); 및
- <14> 상기 푸싱부재가 상기 댐핑유닛에 하중 및 진동을 전달할 수 있도록, 상기 제 1 강성부재가 상기 탄성체의 압축에 해당하는 방향으로 움직일 때 상기 유동벽이 상기 푸싱부재에 의해 밀릴 수 있도록 상기 푸싱부재에 충분히 가까운 제 1 위치, 및
- <15> 상기 푸싱부재가 상기 댐핑유닛에 하중 및 진동을 전달할 수 없도록, 상기 제 1 강성부재가 상기 탄성체의 압축에 해당하는 방향으로 움직일 때 상기 푸싱부재에 의해 밀리지 않도록 상기 푸싱부재로부터 충분히 떨어진 제 2 위치,
- <16> 사이에서 상기 댐핑유닛을 작동시켜 실시가능하도록 하는 인히비터 장치(inhibitor apparatus);를 포함한다.
- <17> 이러한 기술적 수단들은 탄성체와 댐핑유닛의 조합된 강성과 완충(damping)을 사용하여 고강성(high stiffness)의 사용을 가능하게 할 뿐만 아니라, 탄성체만을 사용하여 저강성(low stiffness)을 제공하기 위해 댐핑유닛을 작동하지 못하도록 한다.
- <18> 따라서, 본 발명에 의하여, 단일장치로, 제 1 작동모드에서 폭이 넓은 주파수 범위에 대하여 저강성을 제공할 수 있고, 또한 다른 작동모드에서 다른 미리 정해진 주파수들에 대하여 고강성을 제공할 수 있다.

- <19> 본 발명의 다양한 실시예와 변형에 있어서, 다음과 같은 기술적 특징들의 하나 또는 그 이상을 사용할 수 있다:
- <20> 상기 푸싱부재는 제 1 강성부재에 단단하게 연결되는 피스톤 부재를 포함한다.
- <21> 상기 댐핑유니트는,
- <22> 유체(fluid)로 가득 채워진 밀폐된 내부볼륨(sealed interior volume)을 정의하기 위하여 함께 밀봉적으로 연결되는 제 1 및 제 2 유동벽,
- <23> 상기 내부볼륨을 작업챔버(working chamber)와 보상챔버(compensation chamber)로 구분짓는 구획부재(dividing element), 및
- <24> 상기 작업챔버 및 보상챔버 사이에서 유동적 전달을 가능하게 하는 수축통로(constricted passage)를 포함한다.
- <25> 상기 제 1 및 제 2 유동벽 중 적어도 하나는 상기 수축통로에 의해 제공되는 범위를 넘어 특별한 강성(stiffness)을 제공할 수 있도록 탄력성이 있다.
- <26> 상기 댐핑유니트는 탄성부재(resilient member)를 포함한다.
- <27> 상기 탄성체는 중앙 개구(central opening)를 제공하며, 상기 제 1 강성부재는 상기 탄성체가 상기 제 1 강성부재를 둘러싸도록 상기 중앙 개구를 관통한다.
- <28> 상기 탄성체는 원추형(frustoconically shaped), 바람직하게는 중공(中孔)의 원추형이다.
- <29> 상기 피스톤 부재는 상기 댐핑유니트와 접촉한다.
- <30> 상기 탄성체는 실리콘(silicone) 화합물로 구성된다.
- <31> 상기 탄성체는 천연고무 화합물로 구성된다.
- <32> 상기 인히비터 장치는 네거티브 압축원, 바람직하게는 진공 압축원을 포함한다.
- <33> 공기챔버(pneumatic chamber)를 정의하기 위하여 상기 댐핑유니트와 서로 협력하는 보호셸(protective shell)를 더 포함하며, 상기 공기챔버는 상기 인히비터 장치에 유체공학적으로 연결되고, 그래서 상기 인히비터 장치는 네거티브 압축원, 바람직하게는 진공 압축원이다.
- <34> 상기 인히비터 장치는 전기기계장치를 포함한다. 그리고,
- <35> 상기 인히비터 장치는 상기 댐핑유니트에 그리고 상기 진동방지장치의 고정부에 연결되는 전기기계장치를 포함하고, 상기 전기기계장치가 작동할 때, 상기 기계장치는 기계적으로 수축하여 상기 댐핑유니트를 상기 고정부에 집중시킨다.
- <36> 다른 양상으로, 본 발명은 또한 본 발명에 따른 진동방지장치를 통해 차량 엔진을 지지하는 차량의 차대(車臺), 및 제 1 및 제 2 위치 사이에서 상기 인히비터 장치를 선택적으로 작동되도록 적응된, 상기 진동방지장치와 독립적으로 상기 차량에 설치되는 제어장치를 포함하는 차량에 관한 것이다.

효 과

- <37> 본 발명은 탄성체와 댐핑유니트의 조합된 강성과 완충(damping)을 사용하여 고강성(high stiffness)의 사용을 가능하게 할 뿐만 아니라, 탄성체만을 사용하여 저강성(low stiffness)을 제공하기 위해 댐핑유니트를 작동하지 못하도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <38> 도 1은 본 발명에 따른 적어도 하나 이상의 진동방지장치(S)가 게재되어 있는 차량의 엔진(M)과 차량의 차대(C)를 포함하는 모터 차량(V)을 예시한 것이다.
- <39> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 진동방지장치(S)의 단면도를 예시한 것이다.
- <40> 상기 진동방지장치는 예를 들면, 차량 엔진(M)과 차량의 차대(C) 사이에서 정적하중(static load)을 지탱하고 진동을 감소시키기 위하여 그것들 사이에서 각 외부요소들에 안전하게 연결되도록 배치되는 제 1 강성부재(1) 및 고리모양의 제 2 강성부재(2)를 포함한다.

- <41> 상기 제 1 강성부재(1)는 상단부(1a)와 하단부(1b) 사이에서 수직으로 연장되는 축(X)을 따라 실질적으로 세로로 연장된다.
- <42> 나사볼트(3)는 상기 외부요소들 중의 하나, 예를 들어 엔진(M)에 안전하게 연결되기 위하여 제 1 강성부재(1)의 상기 상단부(1a)에 배치되는 나사구멍 안에 끼워 맞추어져 있다.
- <43> 엘라스토머체(예로 천연고무 또는 실리콘고무로 만든)와 같은 탄성있는 제 1 작업요소(4)의 형태로 된 제 1 댐핑요소는 상기 제 1 및 제 2 강성부재(1,2)를 연결하고, 상기 제 1 및 제 2 강성부재(1,2) 사이의, 결과적으로 각각의 외부요소들 사이의 진동을 약하게 하거나 감소시키고 하중을 지탱하는 주요한 수단을 제공한다.
- <44> 상기 작업요소(4)는 실질적으로 상기 제 1 강성부재(1)와 접촉하는 제 1 말단(4a)와 상기 제 2 강성부재(2)와 접촉하는 제 2 말단(4b) 사이의 중심축(X)을 따라 연장되는 고리모양의 원추모양 또는 종(벨)모양 볼륨을 제공한다. 상기 작업요소(4)는 각각의 제 1 및 제 2 강성부재(1, 2)에 부착되어 형성되며, 바람직하게는 상기 제 1 강성부재(1) 상에 원주방향으로 설치되는 돌출부(overhanging lip, 5) 및 상기 제 2 강성부재(2) 상에 내부 경사면(2a)에 부착되어 형성된다.
- <45> 상기 제 2 강성부재(2)의 경사면(2a)의 하단 모서리는 돌출부(protruding lip, 2d)를 포함한다. 따라서 그것과 함께 홈(2e)을 정의한다. 본 발명의 여러 가지 실시예에 있어서, 상기 작업요소(4)는 간단하게 상기 돌출부(5)와 상기 경사면(2a) 사이의 위치에 접촉함 없이 삽입되어 지탱하게 된다. 상기 홈(2e)과 상기 돌출부(5)는 작동하는 동안 상기 작업요소(4)의 어긋남 및 미끄러움을 방지하도록 배치된다.
- <46> 축(X) 상에 중심이 놓이는 작동제한 케이스(movement limiting casing, 6)는 상기 제 2 강성부재(2)에 끼워 맞추어지고 상기 제 1 강성부재(1)가 통과하는 중앙 스루홀(6c)과 함께 배치되는 실질적으로 거꾸로 된 컵 모양의 구조를 제공한다. 상기 스루홀(6c)을 정의하는 케이스의 원주 부분은 상기 돌출부(5)와 함께 접촉되도록 정해지는 접합부 영역(abutment zone, 6b)을 제공한다.
- <47> 그러므로, 상기 진동방지장치에 적용되는 큰 진폭을 포함하는 작동 상황 동안에, 상기 접합부 영역(6b)은 상기 돌출부(5)와 함께 접합하여 상기 제 1 및 제 2 강성부재(1, 2) 사이에서 큰 상대적 축방향 변위를 제한한다. 만약 그렇지 않으면, 그것은 상기 제 1 및 제 2 강성부재(1, 2)의 하나 또는 다른 하나로부터 분리할 수 있는 포인트로 상기 작업요소(4)를 긴장시키거나, 또는 기계적인 성질 또는 작업수명을 저하시킬 것이다.
- <48> 댐핑유니트(10)는 축(X) 상에 그 중심이 놓이게 되며, 상기 작업요소(4) 아래 위치하고, 단단하게 상기 제 2 강성부재(2)에 접촉하여 버티게 된다. 압력조절포트(8)는 상기 탄성있는 작업요소(4), 상기 댐핑유니트(10) 및 상기 제 2 강성부재(2) 사이에서 정의되는 가변의 크기(volume)의 공동(cavity, 空洞)과 대기 사이에서 소통을 제공하도록 상기 제 2 강성부재(2)를 통해 제공된다.
- <49> 상기 댐핑유니트(10)는 따라서 독립적인 모듈이다.
- <50> 상기 제 1 작업요소(4)에 부담되는 모든 하중, 진동 및 다른 자극이 상기 댐핑유니트(10)에 동시에 부담되도록, 상기 댐핑유니트(10)는 상기 제 1 강성부재(1)와 함께 피스톤 형태구조를 형성하는 작동전달요소(motion transmission element, 7)를 통해 상기 제 1 강성부재(1)에 기계적 작동 접촉한다.
- <51> 상기 작동전달요소(7)는 상기 제 1 강성부재(1)의 하부(1b)에 고정되는 (예로 실로 고정되는) 피스톤-및 디스크-유사요소이며, 상기 제 1 강성부재(1)로부터 상기 댐핑유니트(10)으로 하중 및 진동을 고르게 전달하기 위하여 비교적 큰 평평한 하부표면을 제공한다.
- <52> 본 발명의 제 1 실시예에 있어서, 상기 댐핑유니트(10)은 글리콜과 같은 유체로 가득 채워진 밀봉된 내부볼륨을 정의하는 제 1 및 제 2 유동벽(flexible wall, 11, 12)을 포함한다. 이러한 볼륨(volume)은 구획부재(dividing element, 13)에 의해 작업챔버(working chamber, A) 및 보상챔버(compensation chamber, B)로 분리된다.
- <53> 상기 구획부재(13)은 예로 상기 작업챔버(A)와 보상챔버(B) 사이에 유체의 전달을 가능하도록 상기 구획부재의 주위를 따라 배치되는 수축통로(constricted passage, C)를 정의한다. 상기 구획부재는 종래기술에서 잘 알려진 것과 같이 디커플링 밸브를 더 포함할 수 있다.
- <54> 상기에서 언급한 상기 댐핑유니트(10)의 실시예는 상기 작동전달요소(7)와 접촉되는 것으로 정해진 비교적 두껍고 탄성있는 제 1 유동벽(11)을 제공하고, 쉽게 변형되어 작동될 수 있는 비교적 얇고 유동성이 있는 제 2 유동벽(12)을 제공한다. 그래서, 상기 탄력성이 있는 제 1 유동벽(11)은 일반적으로 상기 댐핑유니트(10)의 유압식

에 의해 제공되는 것을 벗어나는 미리 정해진 탄성을 발휘한다.

- <55> 상기 진동방지장치는 기계적인 충돌로부터 상기 제 2 유동벽(12)을 보호하도록 상기 제 2 유동벽(12)에 대하여 상기 댐핑유닛(10) 아래에 밀봉적으로 위치하는 컵 모양의 보호덮개(15)를 더 포함한다. 상기 보호덮개(15)는 관고리(tubular collar, 2b)와 고정되는데, 이 관고리는, 한 쪽 끝단에서, 상기 제 2 강성부재(2)의 외부주변 돌출부(2c)에 걸쇠로 고정되고, 다른 끝단에서 상기 덮개(15)의 모서리(15b)에 걸쇠로 고정된다. 그래서, 상기 제 2 강성부재(2), 상기 댐핑유닛(10) 및 상기 보호덮개(15)로 구성되는 단단하게 연결된 앙상블을 형성한다.
- <56> 상기 보호덮개(15)는 상기 제 2 유동벽(12)의 바깥 표면과 협력하여 공기챔버(pneumatic chamber, D)를 정의한다. 상기 보호덮개(15)의 벽에 형성되는 연결포트(15a)는 도관을 통해 세 방향 밸브(20)로 연결된다. 상기 밸브(20)는 차례로 한 부분에 대하여 진공원(vacuum source, 30)에, 또 다른 부분에 대하여 대기 또는 대기압원(35)에 연결된다.
- <57> 상기 세 방향 밸브(20)는 차량의 내장컴퓨터와 같은 전자회로(50)에 의해 제어되는 솔레노이드 밸브를 이용하여 구성된다. 바람직한 작동모드에 따라서 또는 검출되는 진동 주파수에 따라서, 제어기(50)는 상기 진공원(30) 또는 상기 대기원(35)의 어느 한쪽에 공기챔버(D)를 유동적으로 연결하도록 상기 밸브(20)를 작동한다.
- <58> 상기 밸브(20)가 대기 또는 대기압원(35)에 연결되는 제 1 작동모드에서의 상기 진동방지장치의 작동은 다음과 같다. 비교적 낮은 주파수(예로 20Hz 보다 낮은)와 비교적 높은 진폭(예로 1mm 보다 높은)의 진동적인 축 움직임이 상기 제 1 강성부재(1) 및 상기 제 2 강성부재(2) 사이에 적용될 때, 상기 제 1 유동벽(11) 상에서 작동하는 상기 작동전달요소(7)로부터의 자극을 통하여 상기 작업챔버(A)로부터 상기 수축통로(C)를 통해 상기 보상챔버(B)로 상기 댐핑유닛(10) 내에서의 유체의 전달을 발생시킨다. 이러한 액체의 움직임은 상기 수축통로(C)의 공진 주파수의 부근에서 특별한 효율로 상기 제 1 및 제 2 강성부재(1, 2)에 적용되는 진동을 감소시킨다.
- <59> 비교적 높은 주파수(예로 20 Hz 보다 높은)와 비교적 낮은 진폭(예로 1mm 보다 낮은)의 진동적인 축 움직임은 상기 두 개의 강성부재(1, 2) 사이에 적용되며, 이들의 움직임은 종래기술에서 잘 알려진 것과 같이 상기 디커플링 밸브(13a)에 의해 걸러지게 된다. 실질적으로 유압식 댐핑작동은 종래기술에 잘 알려진 진동방지장치에 속한다.
- <60> 이 분야에 종사하는 당업자는 선택된 주파수 범위에서 서로 다른 역학적 반응을 제시하여 진동방지장치를 변형하는 것에 대해 재료, 탄력성 및 상기 작업요소(4) 또는 상기 유동벽(11, 12)의 어떤 한쪽의 두께 또는 상기 수축통로(C)의 단면 및 길이를 변형하는 것의 효과를 이해할 수 있을 것이다.
- <61> 이러한 제 1 작동모드는 상기 댐핑유닛(10)의 공진 주파수 이하의 비교적 낮은 동적 강성을 제공하고, 상기 댐핑유닛(10)의 유압효과로 인해 공진 주파수보다 위에서 증가하는 강성을 제공한다. 상기 제 1 작동모드는 예로 엔진이 정상적인 운행조건에서 작동될 때 상기 전자회로(50)에 의해 선택될 수 있을 것이다.
- <62> 그러나, 본 발명에 따르면, 하중과 진동이 상기 탄력있는 작업요소(4)에 의해 단독으로 흡수되고 필터 되도록 상기 댐핑유닛(10)을 상기 작동전달요소(7)로부터 충분히 멀리 떨어지게 디커플링함에 의해 상기 댐핑유닛(10)의 작동을 억제하는 것이 가능할 여지가 있다. 이것은 상기 수축통로(C)의 공진 주파수 이상의 주파수에 대해 낮은 강성/높은 격리의 기회를 제공한다.
- <63> 따라서, 제 2 작동모드에 따라서, 상기 밸브(20)는 상기 진공원(30)으로 스위치되고, 상기 진공원(30)은 직접적인 결과로서 그리고 적용되는 진공압과 관련하여 공기챔버(D)의 부피가 줄어들게 유도한다. 상기 공기챔버(D)이 쇠약해지는 것은 결론적으로 상기 보상챔버(B)의 볼륨에 있어서 용적의 증가를 강제할 것이고, 이는 상기 작업챔버(A)의 볼륨에 있어서 용적의 감소를 야기할 것이다. 이것은 상기 작동전달요소(7)로부터 상기 제 1 유동벽(11)을 디커플링하고, 상기 작동전달요소(7)가 하중 및 진동을 전달하는 것을 방지하며, 따라서 효과적으로 상기 댐핑유닛(10)을 불능화 시킬 것이다. 상기 제 2 작동모드는 예로 엔진이 공전(idling)될 때 전자회로(50)에 의해 선택될 수 있을 것이다.
- <64> 이러한 제 2 작동모드에서 작동시에, 상기 진동방지장치에 가해지는 모든 하중 및 진동은 그것의 디자인의 특성 및 디자인 작동 파라미터에 따라서 상기 탄력있는 작업요소(4)에 의해 단독으로 지탱하고 감소시키게 될 것이다. 이것은 상기 수축통로(C)의 공진 주파수 위에서조차도 비교적 낮은 동적 강성 및 높은 격리를 제공한다.
- <65> 상기에서 언급한 두 가지 작동모드에 대해 주파수에 대한 동적 강성 점도는 도 4에서 예시하고 있다. 상기 제 1

작동모드는 파선을 이용하여 도시되고, 상기 수축통로(C)의 공진 주파수 위에서 그 장치에 의해 발휘되는 증가된 강성을 나타낸다. 상기 제 2 작동모드는 실선을 이용하여 도시되고, 폭 넓은 주파수 및 낮은 강성의 특성을 나타낸다.

- <66> 본 발명의 제 2 실시예는 도 5에서 예시되며, 그것에 의하면 일반적인 댐핑유니트(10)는 상기 제 1 작업요소(4)를 보완되도록 선택되는 탄력있는 작업요소(31)이다. 상기 댐핑유니트(10)로부터 멀리 떨어진 모든 다른 요소들은 특별히 아래에서 서술되는 것이 아닌 한 상기 제 1 실시예에서 언급한 바와 동일하거나 유사한 것이다.
- <67> 상기 덮개(15)는 상기 공기챔버(D)를 정의하도록 상기 작업요소(31)의 외측 표면과 협력한다. 상기 덮개(15)는 또한 도관을 통해 세 방향 밸브(20)에 연결되는 연결포트(15a)를 정의한다. 상기 밸브(20)는 연속하는 두 방향(on/off) 밸브(21) 및 대기압원(35)(예로 자유대기)에 연결된다. 상기 두 방향 밸브(21)은 진공원(30)(진공압력을 제공할 수 있는)에 연결된다.
- <68> 대안적으로, 예시되지 않은 다양한 실시예로, 네 방향 밸브가 밸브(20) 및 밸브(21)의 연속물을 대신할 수 있을 것이다.
- <69> 상기 진동방지장치(S)는 (예로 정상적인 운행조건을 나타내는 제 1 실시예의 제 1 작동모드에 폭 넓게 해당하는) 제 1 작동모드로 도 5에 예시되며, 여기에서 밸브(21)는 (공기챔버(D)의 감압을 방지하도록) 닫혀지고, 밸브(20)는 상기 대기압원(35)와 소통되도록 스위치된다. 이것은 특히 상기 공기챔버(D)가 이전에 진공에 의하여 비워졌다면 공기챔버(D)의 압력조절을 야기할 것이다.
- <70> 상기 공기챔버(D)가 평형화된 후에 상기 세 방향 밸브(20)는 이제 (폐쇄된 채로 남아있는) 두 방향 밸브(21)와 소통하도록 스위치된다. 이것은 상기 공기챔버(D)가 밀봉되고 대기압에서 압축할 수 있는 유체(보통 공기)의 미리정해진 부피로 채워지는 것을 야기한다.
- <71> 이러한 구성에 있어서 상기 작업요소(31)는 피스톤(7)에 가깝게 있어, 상기 강성부재(1, 2) 사이에서 부담되는 하중 및 진동이 상기 작동전달요소(7)를 거쳐서 제 2 작동요소(31)에 동시에 부담될 것이고, 상기 제 2작업요소(31)이 상기 공기챔버(D)에 포함되는 대기의 압축가능한 포켓에 대하여 탄력적으로 수축하게 할 것이다.
- <72> 결과적인 동적 강성은 상기 제 1 작업요소(4)의, 제 2 작업요소(31)의 그리고 유체가 가득 채워진 챔버(D)의 특성들의 함수일 것이다.
- <73> 상기 제 2 실시예는 제 2 작동모드에 따라 더 작동되며(예로 엔진이 공전될 때를 나타내는 상기 제 1 실시예의 제 2 작동모드에 폭 넓게 해당한다), 여기에서 상기 전자회로(50)는 상기 진공원(30)에 상기 공기챔버(D)를 연결하도록 두 방향 밸브(21) 및 상기 세 방향 밸브를 스위치시킨다. 상기 공기챔버(D)의 감압의 결과로서, 상기 작업요소(31)은 충분히 상기 작동전달요소(7)로부터 디커플 되어, 이제 모든 하중 및 진동은 상기 작업요소(4)에 의해 단독으로 지탱되게 된다.
- <74> 본 발명에 따른 제 3 실시예는 도 6에서 예시되고, 상기 진동방지장치(S)는 상기 제 1 실시예에서 언급한 바와 동일 또는 유사하지만, 상기 댐핑유니트(10)의 기능성을 억제하는 다른 수단을 사용한다. 현재까지 예시된 댐핑유니트(10)는 아직 잘 정의된 주파수에서 조정된 강성을 제공하기 위해 유압 공진을 사용한다.
- <75> 이번 실시예에 있어서, 포트(15a)는 단순히 상기 챔버(D)에 대해 압력조절을 제공하도록 상기 덮개(15)의 하부에 형성되는 스루홀(through-hole)이다. 따라서, 챔버(D)는 더이상 진공원에 공기적으로 연결되지 않는 것에 대해 주목해야 한다. 실제로, 그것은 단순히 상기 덮개(15)에서 홀(15a)에 의해 대기에 연결되는 압력조절공동(pressure regulation cavity)이다.
- <76> 상기 진동방지장치(S)의 상기 제 3 실시예는 상기 댐핑유니트(10)의 작동을 억제하기 위해 전기기계장치(40)을 포함한다. 그것은 차량의 내장컴퓨터와 같은 전자회로(50)에 의해 제어된다. 바람직한 작동모드에 따라서, 또는 탐지된 진동 주파수의 함수로서, 상기 작동전달요소(7)로부터 상기 댐핑유니트(10)를 디커플링시킴에 의해 상기 댐핑유니트(10)의 작동을 억제하기 위해 차량의 내장컴퓨터는 장치(40)를 작동시킨다.
- <77> 상기 전기기계장치(40)은 예로 이용가능한 재고품으로 어떤 통상적으로 잘 알려진 장치가 될 수 있으며, 그것은 상기 제 2 유동벽(12)의 외부표면 및 상기 덮개(15)의 내부표면에 연결될 수 있으며, 상기 덮개(15)와 상기 제 2 유동벽(12)의 가해지는 집합점(forced convergence)을 허용하는 쇠약기능(collapsing function)을 제공할 수 있다.
- <78> 도 6b는 상기 전기기계장치(40)의 예를 더 구체적으로 예시한 것이다.

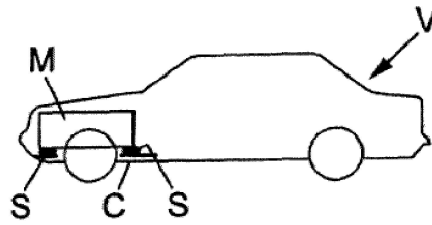
- <79> 이번 구체예에서는, 상기 전기기계장치(40)은 그것의 끝단부에 돌출부(41a)를 가지는 상부의 컵을 뒤집은 모양의 셸(shell)부재(41)을 포함하며, 셸부재(41)는 슬라이딩이 가능하고 마찰이 없게 하부의 컵모양 셸부재(42)의 측면벽에 제공되는 홀(43) 내측에 설치된다. 상기 상부의 컵을 뒤집은 모양의 셸부재(41)는 접착물과 같은 다른 고정수단이 사용될 수도 있지만 리벳(45)의 사용에 의해 상기 댐핑유닛(10)의 상기 제 2 유동벽(12)에 고정된다. 상기 하부의 컵모양 셸부재(42)는 상기 보호덮개(15)에 접촉에 의해 고정된다.
- <80> 전자석(44)는 하부의 컵모양 셸부재(42) 상에 제공되며, 선택적으로 제어기(50)으로부터 작동되도록 제 2 작동모드에서 작동될 수 있으며, 상기 컵모양 셸부재(42)를 향해 상부의 컵을 뒤집은 모양의 셸부재(41)를 자성으로 끌어당기도록 제공된다.
- <81> 상기 제 3의 여러가지 실시예에 있어서, 상기 전자회로(50)으로부터의 제어신호는 그 자신의 수축하거나 쏘약하게 하도록 장치(40)을 작동하며, 그래서 상기 챔버의 압력이 줄게되는 앞에서 상술한 실시예에서의 유사한 결과로 덮개(15)로 향하게 상기 하부벽(12)에 힘을 가하며, 상기 작동전달요소(7)으로부터 디커플되도록 상기 제 1 유동벽(11)에 힘을 가한다. 이것은 도 7에서 예시되어 있다.
- <82> 이것은 상기 댐핑유닛(10)의 보상챔버(B)에서 용적량의 증가 및 상기 댐핑유닛(10)의 작업챔버(A)에서 용적량의 감소를 가져오게함으로서, 상기 제 1 실시예에서 상술한 바와 같은 유사한 방식으로 상기 작동전달요소(7)로부터 상기 댐핑유닛(10)의 상기 제 1 유동벽(11)의 디커플링을 야기한다.
- <83> 따라서, 상기 제 1 작동모드에 따르면, 상기 제 1 실시예의 공기챔버(D)가 자유대기(free atmosphere)에 연결되는 상황과 유사하며, 상기 전기기계장치(40)는 이동하는 것이 자유롭고, 상기 댐핑유닛(10)의 유압보상에 대한 장애를 제공하지 않는다. 제 2 작동모드에 따르면, 상기 전기기계장치(40)는 상기 제 1 실시예의 상기 공기챔버(D)가 진공원에 연결될 때와 유사한 상태로서, 상기 제 2 유동벽(12) 끌어당기게 되며 (예로 상기 상부의 컵을 뒤집은 모양의 셸부재(41)에 가깝게 끌어당기는 자석(44)), 그래서 상기 작동전달요소(7)로부터 디커플되도록 상기 댐핑유닛(10)에 힘을 가한다.

도면의 간단한 설명

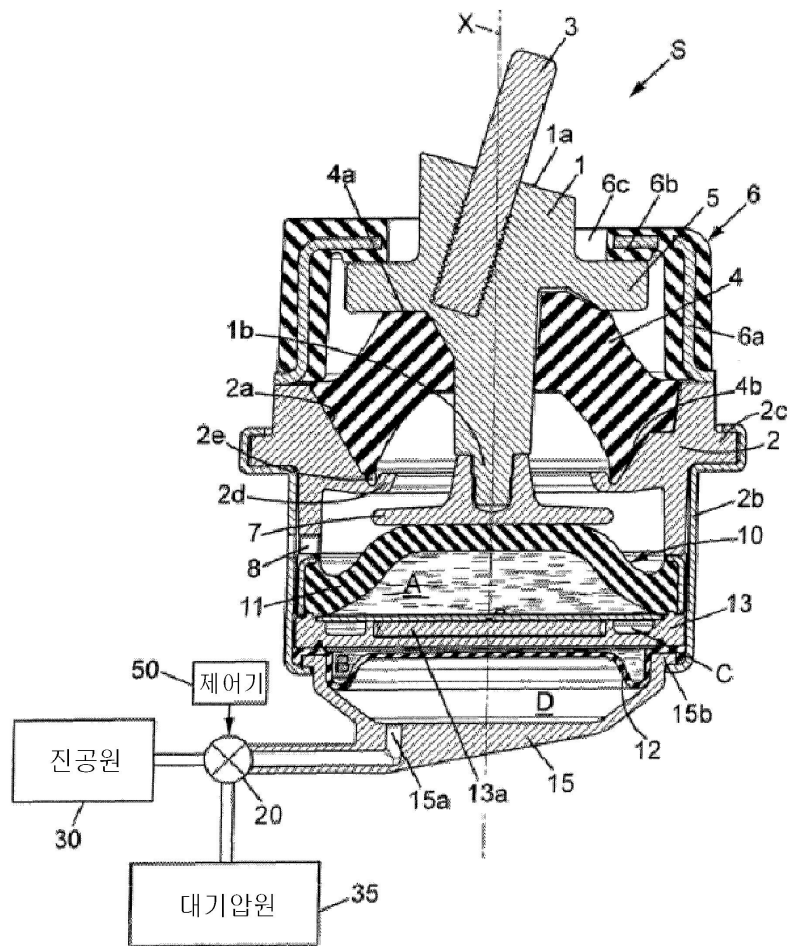
- <84> 다른 특징 및 이점은 다음에서 묘사되는 제한이 없는 예와 같이 제공되고, 첨부하는 도면 및 다양한 실시예로부터 용이하게 나타낼 수 있을 것이다.
- <85> 도면에 있어서,
- <86> 도 1은 본 발명에 따른 진동방지장치를 포함하는 차량을 예시한 것이다.
- <87> 도 2는 본 발명에 따른 제 1 실시예의 단면도이며, 제 1 작동모드를 예시한 것이다.
- <88> 도 3은 도 2에서 표현된 동일한 실시예이며, 제 2 작동모드를 예시한 것이다.
- <89> 도 4는 본 발명에 따른 일반적인 진동방지장치에 대하여 주파수(frequency)에 대한 동적강성 점도(plot)를 예시한 것이다.
- <90> 도 5는 본 발명에 따른 제 2 실시예의 단면도이며, 제 1 작동모드를 예시한 것이다.
- <91> 도 6a는 본 발명에 따른 제 3 실시예의 단면도이며, 제 1 작동모드를 예시한 것이다.
- <92> 도 6b는 도 6a의 인히비터 장치의 구체적인 실시예이다. 그리고,
- <93> 도 7은 도 6에서 나타낸 것과 동일한 실시예이며, 제 2 작동모드를 예시한 것이다.
- <94> 각각의 다른 도면에서, 동일한 참조번호 및 기호는 같거나 유사한 요소를 의미한다.

도면

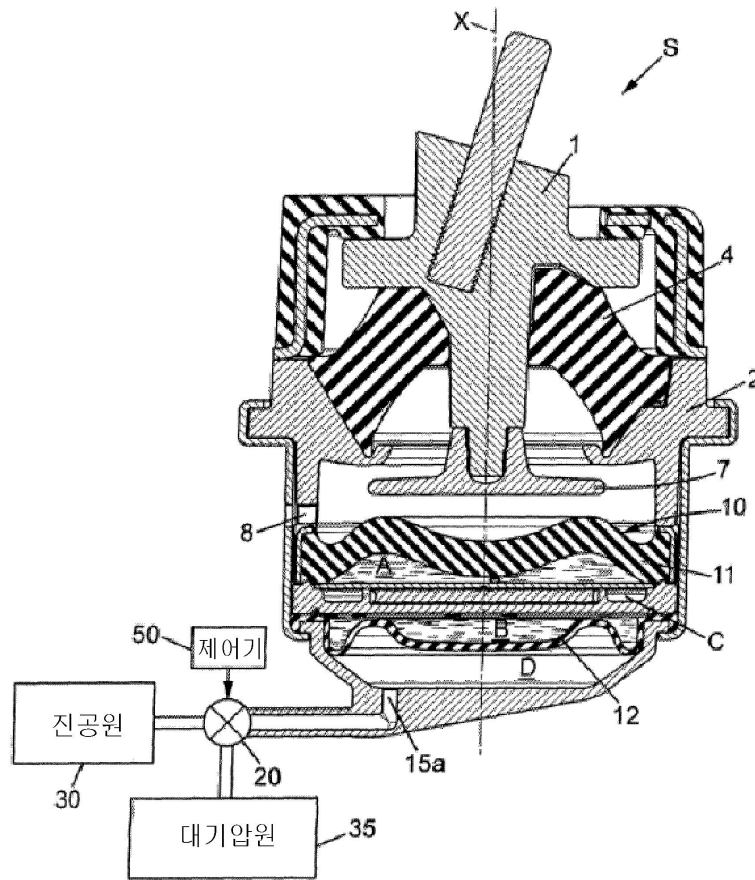
도면1



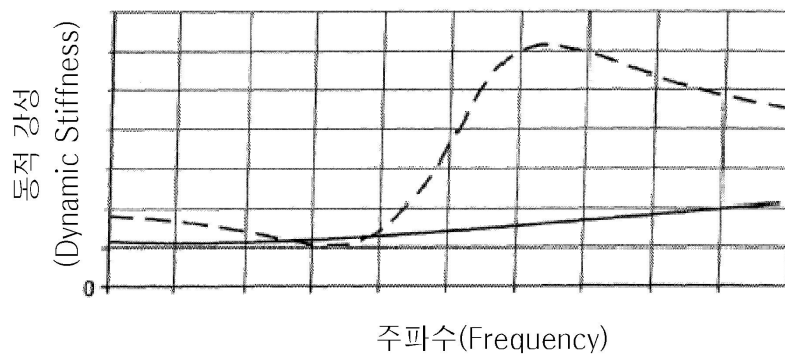
도면2



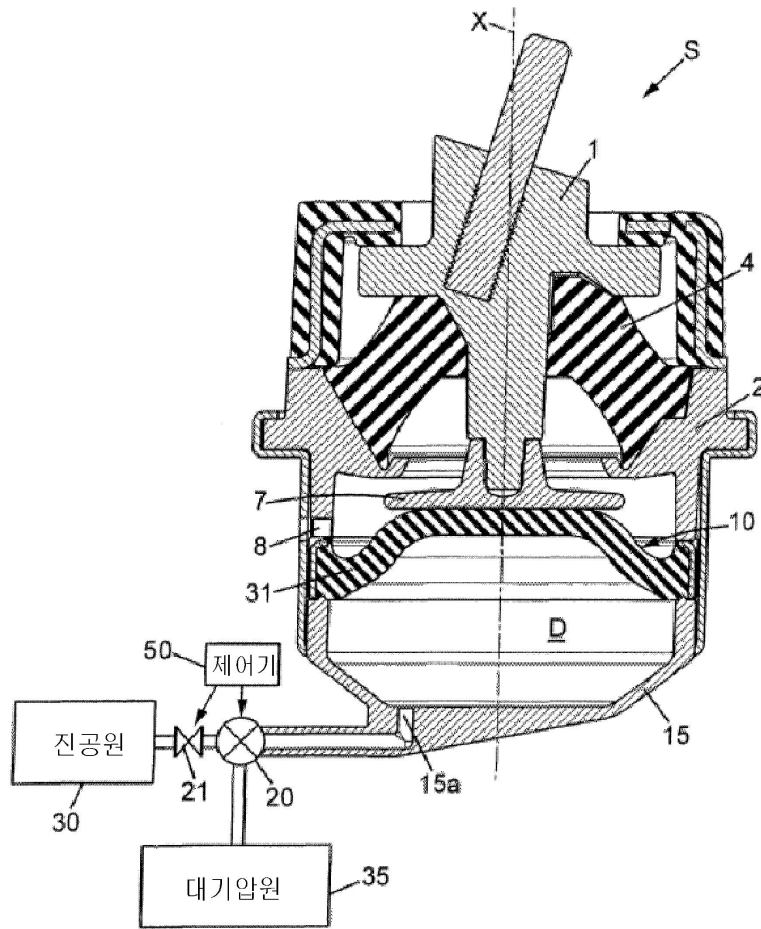
도면3



도면4



도면5



도면7

