(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월10일
(11) 등록번호 10-1263259
(24) 등록일자 2013년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/023 (2006.01) *F16F 13/30* (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0063060
(22) 출원일자 2010년06월30일
심사청구일자 2010년06월30일
(65) 공개번호 10-2012-0002266
(43) 공개일자 2012년01월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP10280660 A*
JP11036657 A*
KR200409610 Y1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
신윤호
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
문석준
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

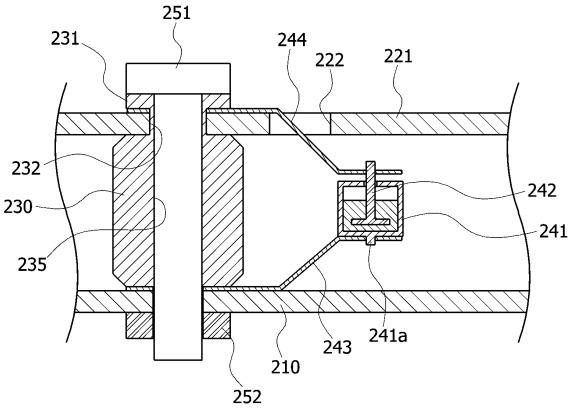
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 한동기

(54) 발명의 명칭 **진동 감쇠 장치 및 이를 구비하는 마운트 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 메인 바디에 설치된 가진원과, 체결 유닛에 의해 상기 메인 바디와 가진원에 체결된 점탄성 마운트를 포함하는 마운트 시스템의 진동 감쇠 장치에 있어서, 상기 점탄성 마운트의 일측에 배치되며 내부에 점성 유체가 채워진 실린더와, 상기 실린더 내에 이동 가능하게 설치되며 상기 점성 유체에 대한 마찰 이동에 의해 에너지를 소산시키는 피스톤, 및 상기 체결 유닛에 착탈 가능하게 결합되며, 상기 실린더와 피스톤을 상기 메인 바디와 가진원에 각각 연결하는 커넥팅 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치 및 이를 구비한 마운트 시스템에 관한 것으로서, 고유 진동수 부근에서 발생되는 진동을 저감시킬 수 있으며, 기존의 마운트 시스템에 대해 추가 및 탈부착이 용이한 감쇠 장치를 제공한다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

김병현

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

정정훈

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

권정일

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

특허청구의 범위

청구항 1

메인 바디에 설치된 가진원과, 체결 유닛에 의해 상기 메인 바디와 가진원에 체결된 점탄성 마운트를 포함하는 마운트 시스템의 진동 감쇠 장치에 있어서,

상기 점탄성 마운트의 일측에 배치되며, 내부에 점성 유체가 채워진 실린더;

상기 실린더 내에 이동 가능하게 설치되며, 상기 점성 유체에 대한 마찰 이동에 의해 에너지를 소산시키는 피스톤; 및

상기 체결 유닛에 착탈 가능하게 결합되며, 상기 실린더와 피스톤을 상기 메인 바디와 가진원에 각각 연결하는 커넥팅 유닛을 포함하고,

상기 커넥팅 유닛은, 상기 점탄성 마운트의 하측에 설치되며 상기 실린더를 지지하는 제1커넥터와, 상기 점탄성 마운트의 상측에 설치되며 상기 피스톤에 연결되는 제2커넥터를 포함하며,

상기 제1커넥터는, 상기 점탄성 마운트에 고정되는 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 상측 방향으로 절곡되어 연장되는 절곡부와, 상기 절곡부에서 연장되며 상기 실린더에 고정되는 제2고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가진원은 상기 점탄성 마운트가 설치되는 마운트 설치부를 구비하고,

상기 제2커넥터는 상기 마운트 설치부에 상기 점탄성 마운트와 함께 체결되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 체결 유닛은 상기 마운트 설치부, 점탄성 마운트, 및 메인 바디를 관통하는 볼트와, 상기 볼트에 체결되는 너트를 포함하고,

상기 제1 및 제2커넥터에는 상기 볼트가 관통하는 체결홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2커넥터는 일정 두께를 갖는 금속 플레이트의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 피스톤은,

피스톤 본체; 및

상기 피스톤 본체로부터 연장되며, 상기 제2커넥터와 연결되는 연결 로드를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 8

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제7항에 있어서,

상기 피스톤 본체는 원기둥 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 피스톤 본체는 상기 연결 로드의 축 방향을 따라 이격되게 배치되는 복수의 디스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 피스톤 본체는,

디스크부; 및

상기 디스크부의 외주면을 한정하는 실린더 형태의 실린더부를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 피스톤 본체에는 상기 연결 로드의 축 방향을 따르는 제1오리피스부가 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 피스톤 본체 또는 연결 로드에는 축 방향과 수직한 방향을 따르는 제2오리피스부가 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 피스톤 본체는 다공성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 메인 바디는 에어컨 또는 히트 펌프의 실외기 바디이며,

상기 가진원은 상기 실외기 바디에 내장된 컴프레서인 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치.

청구항 15

메인 바디;

상기 메인 바디에 설치된 가진원;

상기 메인 바디와 가진원의 사이에 장착되며, 체결 유닛에 의해 상기 메인 바디 및 가진원과 체결되는 점탄성 마운트; 및

상기 메인 바디 및 가진원에 추가로 연결되는 제1항을 따르는 진동 감쇠 장치를 포함하는 마운트 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 점탄성 마운트를 이용한 마운트 시스템에 적용되는 진동 감쇠 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기계 장치, 전자 기기 등에는 각종 기계 부품, 전자 부품이 설치되며, 이들 부품의 작동시 발생하는 진동은 전체 시스템의 진동 및 소음을 유발한다.

[0003] 예를 들어, 건물의 냉난방 시스템으로 사용되는 히트 펌프(또는 에어컨)의 경우, 주요 진동원으로 컴프레서(compressor, 압축기)를 들 수 있다. 컴프레서는 실외기의 내에 장착되어 실외기의 진동 및 소음을 유발하며, 이러한 진동 및 소음은 실내 거주자의 안락함, 시스템의 수명 향상을 저해하는 요소가 된다.

[0004] 이러한 진동을 감쇠시키기 위해서 실외기의 외관을 이루는 바디에 점탄성 마운트(Viscoelestic Mount)를 설치하고, 여기에 컴프레서를 설치하는 마운트 시스템이 제안되고 있다. 점탄성 마운트는 컴프레서에서 발생하는 진동을 흡수하여 컴프레서와 실외기 바디 사이를 절연시킨다.

[0005] 이러한 점탄성 마운트를 이용한 마운트 시스템에 있어서, 점탄성 마운트의 재료의 재질을 변경하여 고유 진동수의 위치를 변화시키는 방법에 대한 연구가 지속적으로 수행되고 있다. 그러나, 고유진동수 부근에 대해서 발생하는 진동은 기존의 마운트 시스템에서 감당할 수 없는 문제가 있으며, 이와 관련하여 고유 진동수 부근에서 크게 발생하는 진동에 대한 저감안은 특별하게 고려되지 않고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로서, 점탄성 마운트를 이용한 마운트 시스템에 있어서, 기존의 마운트 시스템에서 감당할 수 없는 고유 진동수 부근에서 발생되는 진동을 저감시킬 수 있으며, 기존의 마운트 시스템에 대해 추가 및 탈부착이 용이한 감쇠 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 과제를 실현하기 위해 본 발명은 메인 바디에 설치된 가진원과, 체결 유닛에 의해 상기 메인 바디와 가진원에 체결된 점탄성 마운트를 포함하는 마운트 시스템의 진동 감쇠 장치에 있어서, 상기 점탄성 마운트의 일측에 배치되며 내부에 점성 유체가 채워진 실린더와, 상기 실린더 내에 이동 가능하게 설치되며 상기 점성 유체에 대한 마찰 이동에 의해 에너지를 소산시키는 피스톤, 및 상기 체결 유닛에 착탈 가능하게 결합되며, 상기 실린더와 피스톤을 상기 메인 바디와 가진원에 각각 연결하는 커넥팅 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 감쇠 장치 및 이를 구비한 마운트 시스템을 개시한다.

[0008] 상기 커넥팅 유닛은 상기 점탄성 마운트의 하측에 설치되며 상기 실린더를 지지하는 제1커넥터와, 상기 점탄성 마운트의 상측에 설치되며 상기 피스톤에 연결되는 제2커넥터를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 가진원은 상기 점탄성 마운트가 설치되는 마운트 설치부를 구비하고, 상기 제2커넥터는 상기 마운트 설치부에 상기 점탄성 마운트와 함께 체결될 수 있다.

[0010] 상기 체결 유닛은 상기 마운트 설치부, 점탄성 마운트, 및 메인 바디를 관통하는 볼트와, 상기 볼트에 체결되는 너트를 포함하고, 상기 제1 및 제2커넥터에는 상기 볼트가 관통하는 체결홀이 형성될 수 있다.

[0011] 상기 제1커넥터는 상기 점탄성 마운트에 고정되는 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 상측 방향으로 절곡되어 연장되는 절곡부, 및 상기 절곡부에서 연장되며 상기 실린더에 고정되는 제2고정부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 피스톤은 피스톤 본체와, 상기 피스톤 본체로부터 연장되며 상기 제2커넥터와 연결되는 연결 로드를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 피스톤 본체는 원기둥 형태로 형성되거나, 상기 연결 로드의 축 방향을 따라 이격되게 배치되는 복수의 디스크의 형태로 형성 가능하다. 또한, 상기 피스톤 본체는 디스크부와, 상기 디스크부의 외주면을 한정하는 실린더 형태의 실린더부를 포함할 수도 있다. 한편, 상기 피스톤 본체는 다공성 물질로 형성 가능하다.

[0014] 상기 피스톤 본체에는 상기 연결 로드의 축 방향을 따르는 제1오리피스부가 형성될 수 있으며, 상기 피스톤 본체 또는 연결 로드에는 축 방향과 수직한 방향을 따르는 제2오리피스부가 형성 가능하다.

발명의 효과

[0015] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 본 발명은 점탄성 마운트의 재질을 변경하여 고유 진동수 위치를 변경하는 기존 방법에 반해, 기존 마운트가 감당하지 못하는 고유 진동수 부근에 대한 진동/소음 저감 효과를 향상시킬 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 진동 감쇠 장치는 기존의 마운트 시스템에 착탈 가능하게 구성되므로, 설치 및 분리가 간편할 뿐만 아니라 이미 설치되어 운용 중인 마운트시스템에도 적용 가능하다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명과 관련된 마운트 시스템의 개념도.

도 2는 고유 진동수 부근의 주파수 구간에서의 가진된 힘에 대한 전달되는 진동량의 크기를 나타내는 그래프.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마운트 시스템의 정면도.

도 4는 도 3에 도시된 점탄성 마운트 및 진동 감쇠 장치의 단면도.

도 5는 도 4에 도시된 제1커넥터의 사시도.

도 6은 도 4에 도시된 피스톤의 사시도.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 피스톤의 사시도.

도 8a 및 8b는 본 발명의 제3실시예에 따른 피스톤의 사시도와 단면도.

도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 피스톤의 사시도.

도 10a 및 10b는 본 발명의 제5실시예에 따른 피스톤의 사시도 및 단면도.

도 11은 본 발명의 제6실시예에 따른 피스톤의 사시도.

도 12는 본 발명의 제7실시예에 따른 피스톤의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명과 관련된 진동 감쇠 장치 및 이를 구비하는 마운트 시스템에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명과 관련된 마운트 시스템의 개념도이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 마운트 시스템은 메인 바디(110), 가진원(120), 점탄성 마운트(130), 및 진동 감쇠 장치(140)를 포함한다.

[0021] 메인 바디(110)는 가진원(120)에서 발생하는 진동에 대한 절연 대상을 지칭한다. 예를 들어, 히트 펌프(또는 에어컨)의 경우, 가진원(120)이 컴프레서(compressor, 압축기)가 되며, 메인 바디(110)는 이를 수용 및 지지하는 실외기 바디가 될 수 있다.

[0022] 점탄성 마운트(130)는 메인 바디(110)와 가진원(120)의 사이에 설치되며, 가진원(120)을 지지한다. 점탄성 마운트(130)는 가진원(120)에서 발생하는 진동을 흡수하여 가진원(120)과 메인 바디(110)를 절연시키는 기능을 한다.

[0023] 진동 감쇠 장치(140)는 메인 바디(110)와 가진원(120)의 사이에 추가로 연결되어 고유 진동수 부근에서의 진동을 저감시키기 위한 것이다.

[0024] 아래의 수학식 1은 기본적인 1 자유도 질량-강성-감쇠 시스템의 운동 방정식을 나타낸다.

[0025] [수학식 1]

[0026] $$m\ddot{x} + (c + c_a)\dot{x} + kx = f(t)$$

[0027] 여기서, m과 x는 가진원(120)의 질량 및 변위, c와 k 점탄성 마운트(130)의 감쇠 및 강성, c_a는 진동 감쇠 장치

(140)의 감쇠를 나타낸다.

[0028] 위의 수학식 1에 대해 정현파 입력에 대한 정상상태 응답을 주파수(w) 영역으로 변환하면, 가진된 힘에 대해 전달되는 진동량의 크기의 비를 나타내는 아래의 수학식 2와 같이 정리된다.

[0029] [수학식 2]

[0030] $$\frac{kX(\omega)}{F(\omega)} = \frac{k}{-m\omega^2 + j(c + c_a)\omega + k}$$

[0031] 아울러, 수학식 2를 진동 감쇠 장치(140)의 감쇠 크기별 성능으로 나타내면 도 2와 같다. 도 2는 고유 진동수 부근의 주파수 구간에서의 가진된 힘에 대한 전달되는 진동량의 크기를 나타내고 있으며, 이에 따르면 추가 감쇠의 증가에 따라 고유 진동수 및 그 주변의 구간에서 진동 감쇠의 효과가 탁월함을 알 수 있다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마운트 시스템의 정면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 점탄성 마운트 및 진동 감쇠 장치의 단면도이다.

[0033] 본 실시예에서는 메인 바디(110)로서 에어컨 또는 히트 펌프의 실외기 바디(210)를 예시하고 있으며, 가진원(120)으로서 실외기 바디(210)에 내장된 컴프레서(220)를 예시하고 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 메인 바디(110)와 가진원(120)은 다양한 형태로 변형 실시 가능하다.

[0034] 점탄성 마운트(230)는 체결 유닛(250)에 의해 실외기 바디(210) 및 컴프레서(220)에 체결된다. 본 실시예에 의하면, 체결 유닛(250)으로서 볼트(251)와 너트(252)를 예시하고 있다.

[0035] 진동 감쇠 장치(140)는 실린더(241), 피스톤(242), 및 커넥팅 유닛(243,244)를 포함한다.

[0036] 실린더(241)는 점탄성 마운트(230)의 일측에 배치되며, 실린더(241)의 내부에는 점성 유체가 채워진다. 여기서, 점성 유체라 함은 점성이 매우 큰 유체를 말하며, 그 예로서 아스팔트유 등의 오일을 들 수 있다.

[0037] 피스톤(242)은 실린더(241)의 내부에 이동 가능하게 설치되며, 실린더(241) 내에 채워진 점성 유체에 대해 마찰 이동하여 에너지를 소산시키는 기능을 한다. 실린더(241)와 피스톤(242)은 금속 재질 또는 합성 수지 재질로 형성 가능하다.

[0038] 커넥팅 유닛(243,244)은 체결 유닛(250)에 착탈 가능하게 결합된 구조로서, 실린더(241)와 피스톤(242)을 실외기 바디(210)와 컴프레서(220)에 연결하는 기능을 한다.

[0039] 커넥팅 유닛(243,244)은 실린더(241)를 지지하는 제1커넥터(243)와, 피스톤(242)에 연결된 제2커넥터(244)를 포함할 수 있다.

[0040] 제1커넥터(243)는 점탄성 마운트(230)의 하측에 설치되며, 실외기 바디(210)와 실린더(241)를 구조적으로 연결함으로써 실린더(241)를 지지하는 기능을 한다.

[0041] 제2커넥터(244)는 점탄성 마운트(230)의 상측에 설치되며, 컴프레서(220)와 피스톤(242)을 구조적으로 연결한다. 제2커넥터(244)의 일단은 컴프레서(220)에 고정되고, 타단은 피스톤(242)에 고정된다.

[0042] 컴프레서(220)는 점탄성 마운트(230)가 설치되는 마운트 설치부(221)를 구비하며, 이러한 마운트 설치부(221)는 볼트(251)와 너트(252)의 체결 면적을 제공할 수 있도록 컴프레서(220)의 몸체 표면에서 돌출되게 형성 가능하다.

[0043] 점탄성 마운트(230)에는 볼트(251)가 관통하는 관통홀(235)이 형성되며, 볼트(251)는 마운트 설치부(221), 점탄성 마운트(230), 및 실외기 바디(210)를 관통한다. 그리고, 너트(252)는 실외기 바디(210)의 배면에서 볼트(251)에 체결된다.

[0044] 이러한 경우, 제1 및 제2커넥터(243,244)는 볼트(251)와 너트(252)에 점탄성 마운트(230)와 함께 체결된다. 제1커넥터(243)는 점탄성 마운트(230)와 실외기 바디(210)가 연결되는 부위에 체결되며, 제2커넥터(244)는 마운트 설치부(221)와 점탄성 마운트(230)가 연결되는 부위에 체결되게 된다.

[0045] 점탄성 마운트(230)에는 체결의 용이성을 위해 상측 방향으로 돌출된 돌출부(231)가 형성되며, 돌출부(231)의 외주면에는 마운트 설치부(221)가 삽입되는 삽입홈(232)이 형성될 수 있다. 볼트(251)는 제2커넥터(244)가 삽입홈(232)에 배치된 상태에서 점탄성 마운트(230), 제1커넥터(243), 및 메인 바디(210)를 관통하여 너트(252)에

체결되게 된다. 제2커넥터(244)를 돌출부(231)의 상측에 배치하고 볼트(251)로 체결하는 것도 가능하다 할 것이다.

[0046] 본 발명은 상기와 같은 점탄성 마운트(230), 제2커넥터(244), 및 마운트 설치부(221)의 체결 방식에 한정되는 것은 아니며, 마운트 설치부(221)에 점탄성 마운트(230)와 제2커넥터(244)가 함께 체결되는 구조라면 다양한 형태로 변형 실시 가능하다.

[0047] 제2커넥터(244)의 반대쪽 단부는 마운트 설치부(221)의 관통홀(222)을 관통하여 피스톤(242)에 연결된다.

[0048] 컴프레서(220)에 진동이 발생하는 경우, 이러한 진동은 제2커넥터(244)를 통해 피스톤(242)으로 전달되며, 그에 따라 피스톤(242)이 실린더(241) 내를 이동하게 된다. 피스톤(242)과 점성 유체 사이에서 발생하는 에너지 소산에 의해 실외기 바디(210)로 전달되는 진동이 저감되는 것이다.

[0049] 도 5는 도 4에 도시된 제1커넥터의 사시도이다.

[0050] 도 5를 참조하면, 제1커넥터(243)는 점탄성 마운트(230)와 실외기 바디(210)의 사이에 고정되는 제1고정부(243a)와, 제1고정부(243a)로부터 상측 방향으로 절곡되어 연장되는 절곡부(243b), 및 절곡부(243b)에서 연장되어 실린더(241)에 고정되는 제2고정부(243c)를 포함할 수 있다.

[0051] 이러한 구조는 제1커넥터(243)와 실린더(241)의 연결 부위를 실외기 바디(210)의 바닥으로부터 최대한 멀리 이격시킴으로써, 진동에 의해 제1커넥터(243)가 유동함에 따라 제1커넥터(243)와 실외기 바디(210)가 접촉하는 것을 방지하기 위함이다.

[0052] 제1고정부(243a)와 제2고정부(243c)는 평평한 형태로 형성될 수 있다. 제1고정부(243a)에는 볼트(251)가 관통하는 체결홀(243d)이 형성되며, 제2고정부(243c)에는 실린더(241)의 고정돌기(241a)가 삽입되는 고정홀(243e)이 형성된다.

[0053] 제2커넥터(244)는 상기와 같은 구조의 적용이 필요하지는 않으나, 제조 및 조립의 편의상 제1커넥터(243)와 마찬가지 형태를 가질 수 있다.

[0054] 제1 및 제2커넥터(243,244)는 강체로 간주될 수 있도록 일정 두께 이상의 금속 플레이트(예를 들어, 스틸 플레이트)의 형태를 가질 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같은 구조는 금속 플레이트를 수차례 절곡시킴으로써 형성 가능하다.

[0055] 도 6은 도 4에 도시된 피스톤의 사시도이다.

[0056] 도 6을 참조하면, 피스톤(242)은 피스톤 본체(245)와, 피스톤 본체(245)로부터 연장되는 연결 로드(246)를 포함한다. 연결 로드(246)는 제2커넥터(244)의 일단에 연결되게 된다.

[0057] 피스톤(242)은 실린더(241)와 접촉되지 않게 구성되는 것이 바람직하다. 피스톤(242)과 실린더(241)가 접촉될 경우, 추가의 가진력이 발생되어 전체 시스템이 악영향을 줄 수 있기 때문이다. 이를 위하여, 피스톤 본체(245)의 직경은 실린더(241)의 직경보다 작게 형성된다.

[0058] 본 실시예는 피스톤 본체(245)가 원기둥의 형태로 형성된 것을 예시하고 있다. 다만, 피스톤 본체(245)의 형태는 주진동 저감 방향, 점성 유체와의 접촉 면적 등에 따라 다양한 형태로 변형 실시될 수 있다. 이하, 이에 대하여 상세히 살펴보기로 한다.

[0059] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 피스톤의 사시도이다.

[0060] 본 실시예에 따르면, 피스톤 본체(345)는 복수의 디스크가 적층된 형태를 가진다. 복수의 디스크들은 연결 로드(346)의 축 방향을 따라 서로 이격되게 배치된다. 이러한 형태는 3 자유도(z, Θ_x, Θ_y)를 고려한 구조로서, 점성 유체와의 접촉 면적 증대를 통해 감쇠량을 증가시킨 구조이다.

[0061] 도 8a 및 8b는 본 발명의 제3실시예에 따른 피스톤의 사시도와 단면도이다.

[0062] 본 실시예에 따르면, 피스톤 본체(445)는 디스크부(445a)와, 디스크부(445a)의 외주면을 한정하는 실린더 형태의 실린더부(445b)를 포함한다. 실린더부(445b)는 디스크부(445a)의 단부에서 연결 로드(446)의 축 방향으로 연장되는 구조를 갖는다. 본 실시예에 의한 구조는 6 자유도(x, y, z, Θ_x, Θ_y, Θ_z) 전체를 고려한 구조이다.

[0063] 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 피스톤의 사시도이다.

[0064] 본 실시예는 도 6에 도시된 피스톤 본체(245)에 오리피스부(247)가 추가적으로 구비된 것을 예시하고 있다. 여기서, 오리피스부(247)는 연결 로드(246)의 축 방향을 따르는 형태로서, 피스톤 본체(245) 상에 복수로 형성 가능하며, 이는 점성 유체와 마찰 증가를 위한 구조이다.

[0065] 도 10a 및 10b는 본 발명의 제5실시예에 따른 피스톤의 사시도 및 단면도이다.

[0066] 본 실시예는 도 7에서 예로 든 피스톤 구조에 제1 및 제2오리피스부(347,348)가 추가로 형성된 구조를 예시하고 있다. 제1오리피스부(347)는 디스크(345)에 연결 로드(246)의 축 방향을 따라 복수로 형성된다. 제2오리피스부(348)는 연결 로드(246) 상에 제1오리피스부(347)와 수직한 방향, 즉, 연결 로드(446)의 축 방향과 수직한 방향을 따라 형성된다. 본 실시예에 의하면, 제1 및 제2오리피스부(347,348)를 추가적으로 형성시켜 각 방향으로의 감쇠량을 증대시킬 수 있다.

[0067] 도 11은 본 발명의 제6실시예에 따른 피스톤의 사시도이다.

[0068] 본 실시예는 도 8에서 예로 든 피스튼 구조에 제1 및 제2오리피스부(447,448)가 추가로 형성된 구조를 예시하고 있다. 제1오리피스부(447)는 디스크부(445a) 상에 연결 로드(446)의 축 방향을 따라 복수로 형성된다. 제2오리피스부(448)는 실린더부(445b) 상에 제1오리피스부(447)의 방향와 수직한 방향을 따라 형성된다. 본 실시예 또한 제5실시예와 마찬가지로 오리피스가 형성된 방향으로의 감쇠량을 증대시킬 수 있다.

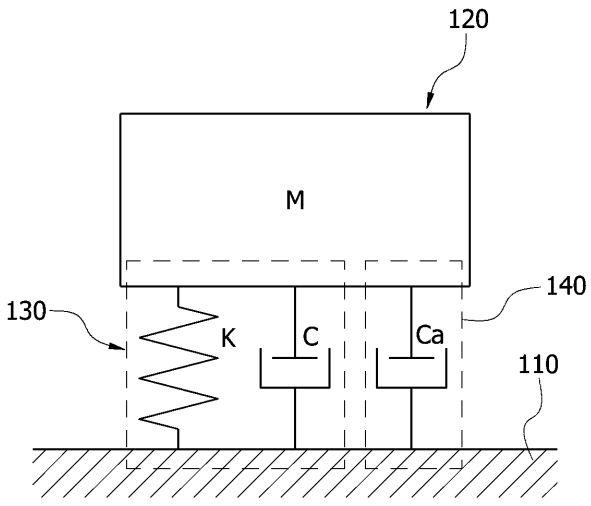
[0069] 도 12는 본 발명의 제7실시예에 따른 피스톤의 사시도이다.

[0070] 앞선 실시예에서는 피스톤 본체가 금속 재질로 형성된 것을 기초로 설명하였으나, 본 실시예는 피스톤 본체(545)가 다공성 물질로 형성된 구조를 예시하고 있다. 본 실시예에 의하면, 다공성 물질은 점성 유체가 통과하여 배출 가능한 구조이기 때문에 형상 변화 없이 그 자체로서 감쇠량을 증가시킬 수 있는 구조라 할 것이다.

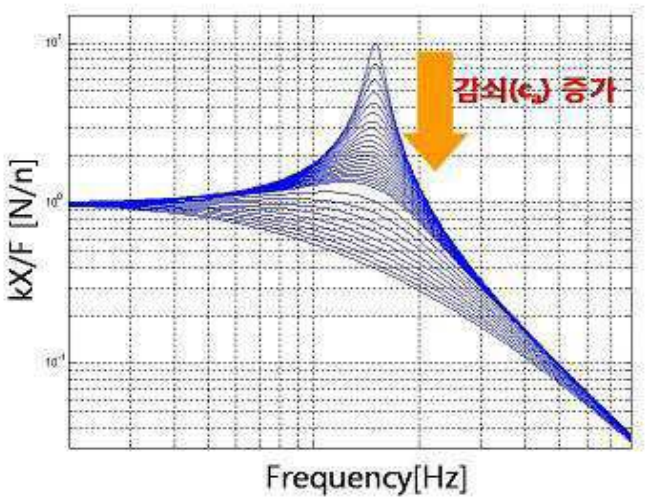
[0071] 이상에서는 본 발명에 따른 진동 감쇠 장치 및 이를 구비하는 마운트 시스템 을 첨부한 도면들을 참조로 하여 설명하였으나, 본 발명은 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

도면

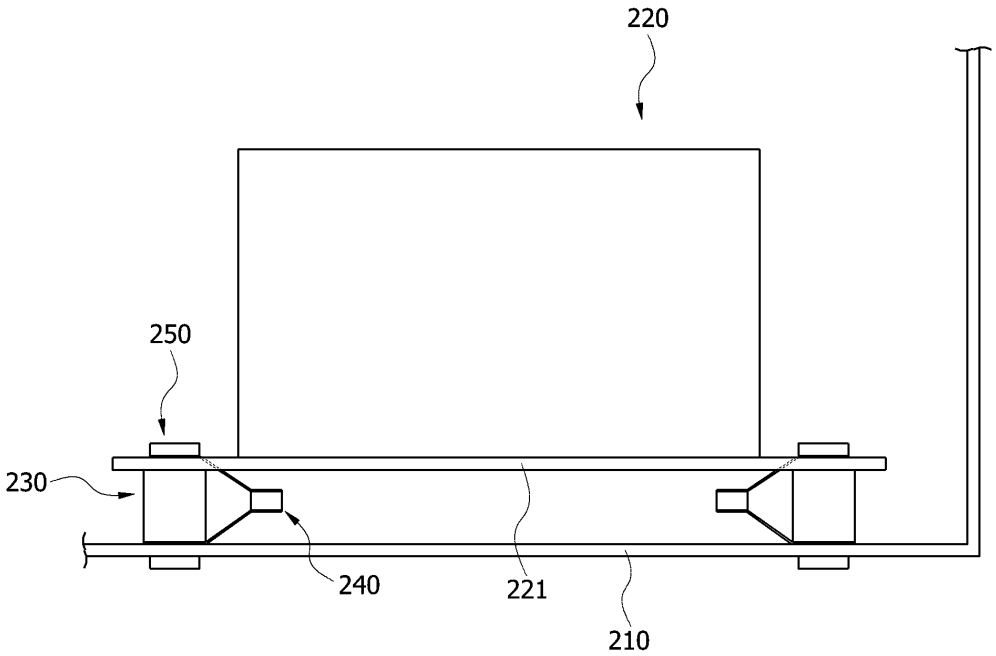
도면1



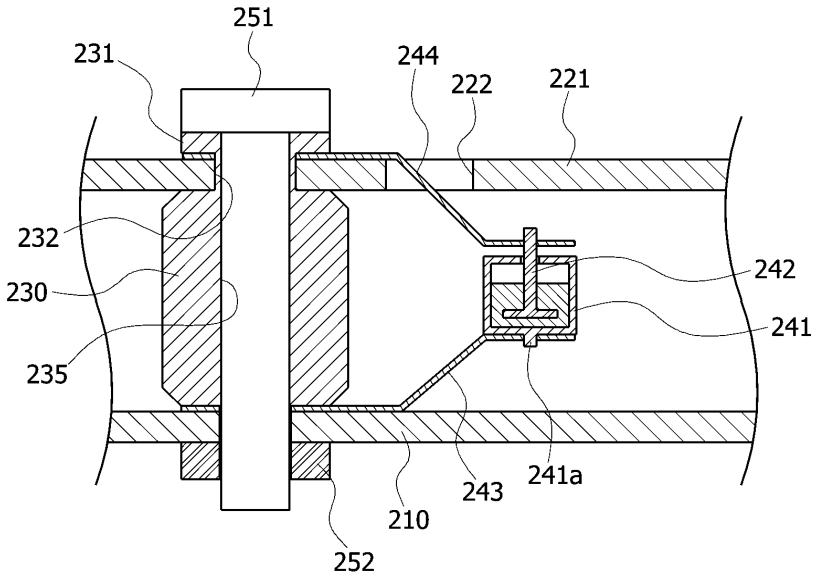
도면2



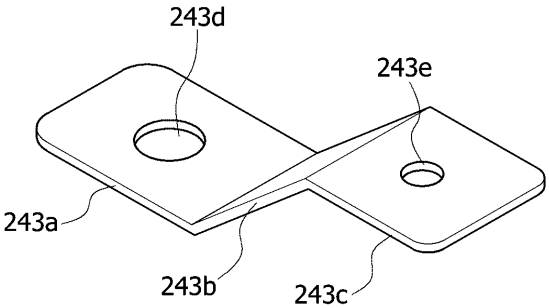
도면3



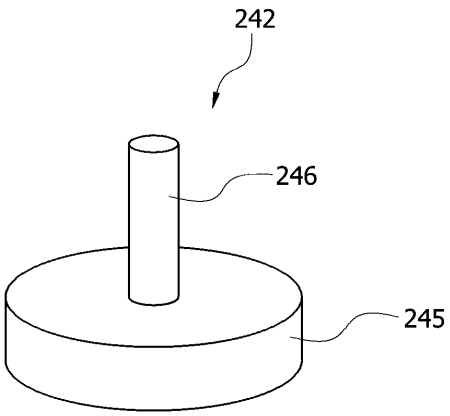
도면4


251
231
244
222
221
232
230
242
241
235
243
241a
210
252

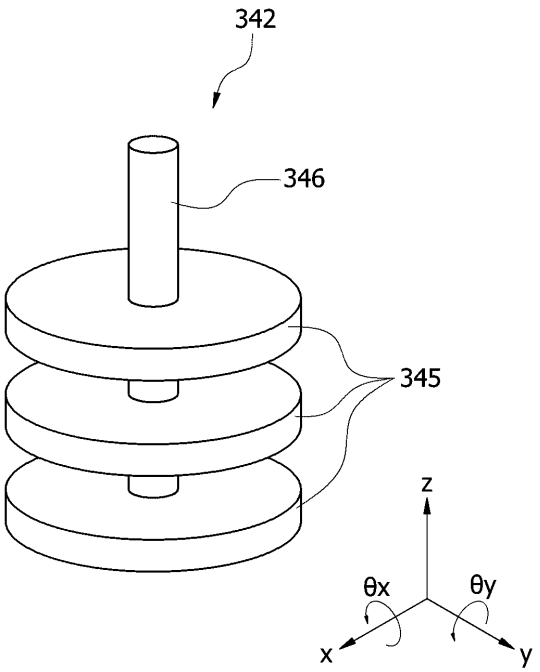
도면5


243d
243e
243a
243b
243c

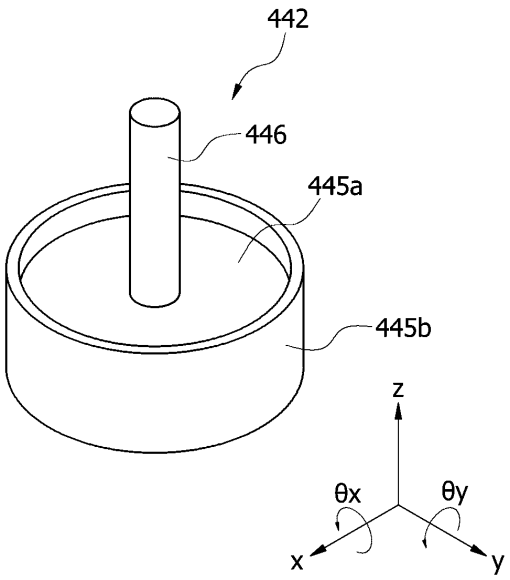
도면6


242
246
245

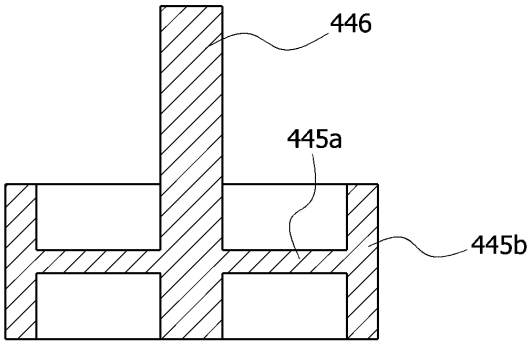
도면7



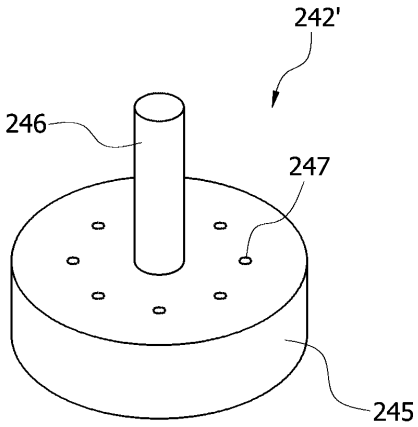
도면8a



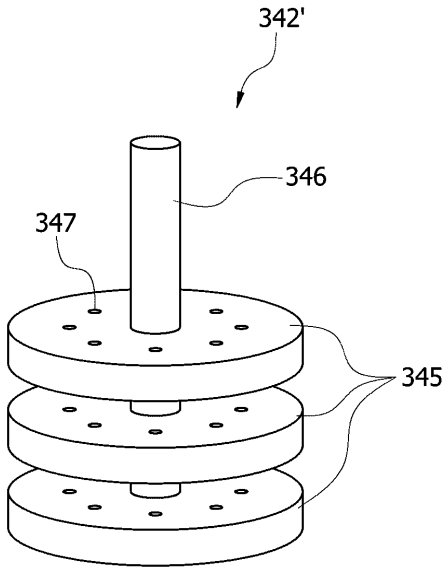
도면8b



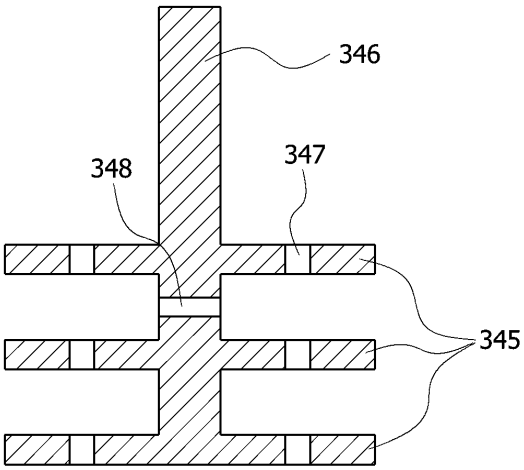
도면9



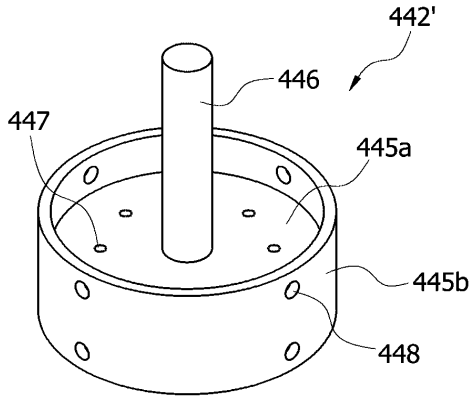
도면10a



도면10b



도면11



도면12

