



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월24일
(11) 등록번호 10-1982218
(24) 등록일자 2019년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16F 9/53 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16F 9/535 (2013.01)

F16F 9/362 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0173010

(22) 출원일자 2017년12월15일

심사청구일자 2017년12월15일

(56) 선행기술조사문헌

JP2016023721 A*

JP2012042059 A*

JP2008101784 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

최승복

인천광역시 남구 인하로298번길 33, 102동 1304호
(주안동, 진흥아파트)

이태훈

인천광역시 남구 용정공원로 33, 124동 1905호(용현동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세진

전체 청구항 수 : 총 5 항

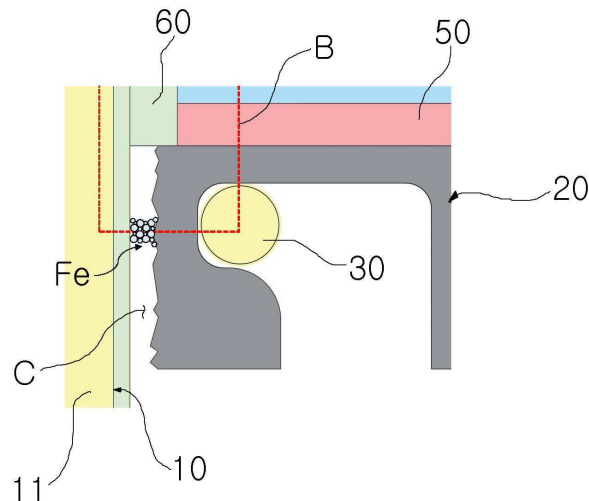
심사관 : 지항재

(54) 발명의 명칭 MR 댐퍼의 밀폐 구조체

(57) 요약

본 발명은 MR 댐퍼에 설치된 오일 쉘 부재의 장기간 사용시 마모로 인해 유체가 외부로 누유되거나 외부로 공기가 실린더실 내부로 유입되는 문제를 해결할 수 있는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체를 개시한다. 본 발명은 MR 유체의 누유를 방지하기 위해 로드 외주면에 밀착되는 오일 쉘 부재가 구비된 MR 댐퍼의 밀폐 구조체로서, 상기 오일 쉘 부재의 적어도 일부는 MRE 영역으로 이루어지고, 상기 오일 쉘 부재의 주변에는 적어도 하나의 자기 발생 부재가 설치된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박유진

경상북도 영천시 신녕면 치산효령로 25, 대성카센터

차애리

인천광역시 남구 남주길69번길 69, 401호(주안동, 황제빌라)

명세서

청구범위

청구항 1

MR 유체의 누유를 방지하기 위해 로드의 외주면에 밀착되는 오일 셸 부재가 구비된 MR 댐퍼의 밀폐 구조체로서,
상기 오일 셸 부재의 적어도 일부에는 MRE(Magneto-Rheological Elastomer) 영역이 형성되고,
상기 오일 셸 부재의 주변에는 적어도 하나의 자기 발생 부재가 설치되며,
상기 오일 셸 부재에는 자성 스프링이 장착되어 상기 오일 셸 부재의 일부와 상기 로드의 외주면이 서로 밀착되도록 유지하는 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 오일 셸 부재의 상부에는, 상기 자기 발생 부재가 설치되고, 상기 자기 발생 부재의 상부에는 링(ring) 형상의 자성부재가 설치된 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 자기 발생 부재와 상기 로드 사이에는, 비자성 부재가 개재된 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 로드의 적어도 일부는, 자성 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 MRE 영역은, 상기 오일 셸 부재의 내부에 링 형상의 MRE 부재가 장착되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀폐 구조체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 MR 유체를 이용하여 작동하는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 댐퍼는 진동원으로부터 발생하여 외부로 전달되는 진동을 줄여주는 역할을 하는 것으로, 특히 세탁기용 댐퍼와 같은 특수한 용도의 댐퍼의 경우에는 댐핑력이 거의 없는 방진 기능과, 반대로 댐핑력이 큰 제진 기능을 모두 갖출 필요성이 제기된다.

[0003] 한편, 종래의 댐퍼는 대부분 마찰재에 의한 마찰 저항과 탄성체의 완충력을 통해 진동을 전달하도록 구성되어 있어, 특히 고주파수 영역의 약한 진동 발생시에는 방진 기능을 제대로 발휘하지 못하는 문제점이 있었다.

- [0004] 이를 위해 근래에는 MR 유체를 이용한 댐퍼(이하, MR 댐퍼)가 각광받고 있는데, MR 댐퍼는 MR 유체로 채워진 실린더 내부에 구비된 피스톤이 장착된 로드를 구비하고, 로드에는 자기장을 인가하기 위한 코일을 내장한 형태로 제공된 구성을 갖는다.
- [0005] 이러한 구성을 갖는 MR 댐퍼는 피스톤 헤드에서 발생하는 유체 저항을 최소화하여 고주파수의 약한 진동시에는 작은 댐핑 동작으로 방진 성능을 확보하고, 저주파수의 강한 진동시에는 상하 방향으로 큰 댐핑 동작을 수행하면서 진동을 제진할 수 있다.
- [0006] 도 1은 종래의 MR 댐퍼의 MR 유체의 밀폐구조를 나타내는 구성도로서, 종래의 MR 댐퍼는 하우징(1) 내부에 수용된 MR 유체(5)가 외부로 누유되는 것을 방지하기 위해 하우징 커버(2)의 내부에 오일 셸 부재(6)가 장착된다. 이때 오일 셸 부재(6)의 내부에는 로드(4)의 외주면에 밀착하기 위한 스프링(7)이 장착된다.
- [0007] 이와 같은 구성을 갖는 종래의 MR 댐퍼는 댐핑 작동시 피스톤(3)이 상하로 이동되고 로드(4)의 이동에 따른 마찰에 의해 장기간 사용시 오일 셸 부재(6)의 내측면이 마모되어 누유나 외부공기가 유입되는 문제들이 제기되었다.
- [0008] <선행문헌 1> : 대한민국 공개특허 제2012-0106882호(공개일자: 2012년 09월 26일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해소하기 위해 창안된 것으로서, MR 댐퍼에 설치된 오일 셸 부재의 장기간 사용시 마모로 인해 유체가 외부로 누유되거나 외부의 공기가 실린더실 내부로 유입되는 문제를 해결할 수 있는 MR 댐퍼의 밀폐 구조체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, MR 유체의 누유를 방지하기 위해 로드의 외주면에 밀착되는 오일 셸 부재가 구비된 MR 댐퍼의 밀폐 구조체로서, 상기 오일 셸 부재의 적어도 일부는 MRE(Magneto-Rheological Elastomer) 영역으로 이루어지고, 상기 오일 셸 부재의 주변에는 적어도 하나의 자기 발생 부재가 설치된 MR 댐퍼의 밀폐 구조체가 제공된다.
- [0011] 상기 오일 셸 부재에는 자성 스프링이 장착되어 상기 오일 셸 부재의 일부와 상기 로드의 외주면이 서로 밀착되도록 유지하는 것일 수 있다.
- [0012] 상기 오일 셸 부재의 상부에는 상기 자기 발생 부재가 설치되고, 상기 자기 발생 부재의 상부에는 링(ring) 형상의 자성부재가 설치된 것일 수 있다.
- [0013] 상기 자기 발생 부재와 상기 로드 사이에는 비자성 부재가 개재된 것일 수 있다.
- [0014] 상기 로드의 적어도 일부는 자성 재질로 이루어진 것일 수 있다.
- [0015] 상기 오일 셸 부재의 내부에는 링 형상의 MRE 부재가 장착된 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, MR 댐퍼의 장기간 사용시 로드의 마찰에 의해 오일 셸 부재와의 사이가 마모되어 간극이 형성되면, 이 간극 사이로 MR 유체의 철 입자들이 자기장의 영향으로 덩어리를 형성함으로써 그 틈을 막아 외부로 MR 유체가 누유되는 것을 방지하고, 아울러 오일 셸 부재의 적어도 일부를 구성하는 MRE가 자기장에 의해 자기 발생 방향으로 팽창됨으로써 로드와 오일 셸 부재의 지속적인 밀착을 유지할 수 있고, 이를 통해 작동성능의 저하를 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래의 MR 댐퍼의 MR 유체의 밀폐구조를 나타내는 구성도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼의 밀폐 구조체를 나타내는 구성도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼의 밀폐 구조체의 오일 셸 부재에 마모가 발생된 상태의 구성도,

도 4는 오일 쉘 부재에 마모가 발생된 상태에서 자기장에 의해 철 성분이 덩어리를 형성하는 것을 보여주는 부분 확대도, 및

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 MR 댐퍼의 밀폐 구조체를 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 또한, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 갖는다. 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다. 첨부된 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.
- [0019] 먼저, 본 발명은 MR 댐퍼의 밀폐 구조체는 도 1과 같이 하우징 커버(2)에 장착된 오일 쉘 부재(6)의 구조를 개선한 것이다. 따라서 이에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0020] 도 2를 참조하면 오일 쉘 부재(20)의 전체 또는 일부가 MRE(Magneto-Rheological Elastomer) 재질로 이루어져 MRE 영역을 구성할 수 있다. 여기서 MRE는 자기유변탄성체를 의미한다. 따라서 본 발명은 로드(10)가 관통하는 오일 쉘 부재(20)의 일부를 자기유변탄성체로 구성하거나 오일 쉘 부재(20) 전체를 자기유변탄성체로 구성할 수 있다.
- [0021] 또한, 오일 쉘 부재(20)의 내부에는 자성재질의 스프링(30)을 장착할 수 있다. 이에 따라 탄성력에 의해 오일 쉘 부재(20)와 로드(10)를 보다 견고하게 밀착유지할 수 있다. 또한 스프링(30)에 자성재질을 부여함으로써 자기장 형성을 유도할 수 있다.
- [0022] 한편, 오일 쉘 부재(20)의 상부에는 자기 발생 부재(50)가 적어도 하나 이상설치될 수 있다. 이때 자기 발생 부재(50)에는 로드(10)와의 사이에 비자성 부재(60)가 개재되는 것이 바람직하다. 이는 로드(10)의 작동시 자기 발생 부재(50)와 로드(10) 사이에 마찰이 발생하여 로드(10)의 원활한 작동을 저해하는 것을 방지하고, 로드(10)의 작동에 의해 자기 발생 부재(50)의 일부가 손상(마찰에 의한 손상)되는 것을 방지하기 위함이다. 즉 자기 발생 부재(50)의 일부(로드의 근접 영역)에는 비자성 재질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0023] 한편, 자기 발생 부재(50)의 상부에는 링 형상의 자성부재(70)가 장착될 수 있다. 이 자성부재(70)는 자기 발생 부재(50)와 함께 자기장을 형성하는 역할을 수행한다. 또한 자기 발생 부재(50)가 외기에 직접 노출되어 자기력이 저하되는 것을 방지하는 역할도 수행한다. 즉, 링 형상의 자성부재(70)가 없다면 오일 쉘 부재(20)와 로드(10)를 지나는 자기의 세기가 외기와 직접 접촉하여 약해짐으로써 전체적인 자기장 세기의 저감을 야기하는 문제가 발생한다. 이때 이 자성부재(70)의 로드(10)의 접촉부위는 비자성 재질로 형성할 수도 있다.
- [0024] 한편, 본 발명에서 로드(10)를 자성재질로 형성하는 것도 바람직하다. 바람직하게는 로드(10)의 내부에 자성부(11)를 삽입하여 구성할 수 있다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 오일 쉘 부재(20)와 로드(10) 사이와 오일 쉘 부재(20)와 MRE 영역의 주변으로 자기장(A,B)을 형성한다. 따라서 도 4와 같이 로드(10)의 작동에 의해 오일 쉘 부재(20)의 일부에 손상(마모)이 발생하여 간극(C)이 형성되더라도 자기장(A,B)에 의해 오일 쉘 부재(20)와 로드(10) 사이의 간극(C)에 철 입자(Fe; MR 유체에 포함된 철 입자)의 덩어리를 형성함으로써 MR 유체의 누유를 방지할 수 있다.
- [0026] 아울러, 자기장(A,B)에 의해 오일 쉘 부재(20)의 MRE 영역이 팽창(로드 측 방향으로 팽창)됨으로써 오일 쉘 부재(20)의 내측면과 로드(10)와의 밀착력을 유지하게 된다. 이에 따라 장기간 사용시 마모에 의한 밀폐력 저하를 방지할 수 있다.
- [0027] 한편 도 5를 참조하면, 오일 쉘 부재(20)의 내부 특히 로드(10)가 관통하는 영역의 주변으로는 링 형상의 MRE 부재(80; 81,82)가 삽입된 상태로 구성될 수 있다. 이때 오일 쉘 부재(20)는 고무나 실리콘 재질 등으로 제조될 수 있고, 이러한 재질의 오일 쉘 부재(20)의 내부에 링 형상의 MRE 부재(80)를 삽입하여 구성할 수 있다.

[0028] 이에 따라 장기간 사용시 로드(10)와의 마찰에 의해 오일 쉘 부재(20)의 일부가 마모되어도 자기 발생 부재(50)를 통해 자기장을 형성함으로써 MRE 부재(80)를 로드(10) 측으로 팽창시킬 수 있다. 결과적으로 MRE 부재(80)를 통해 오일 쉘 부재(10)와 오일 쉘 부재(20)의 내측면이 서로 밀착하는 작용을 기대할 수 있다.

[0029] 즉, 탄성재료로 이루어진 오일 쉘 부재(20)의 일부를 MRE로 구성할 수도 있고, 본 실시예와 같이 통상의 오일 쉘 부재(20)의 내부에 별도의 링 형태의 MRE 부재(80)를 삽입하여 구성할 수도 있다.

[0030] 이와 같은 구성을 갖는 본 발명은 MR 댐퍼의 장기간 사용시 로드(10)의 마찰에 의해 오일 쉘 부재(20)와의 사이에 마모가 발생되면 자기 발생 부재(50)의 자기장으로 로드(10)와 오일 쉘 부재(20) 간극에 철 입자(Fe)의 덩어리를 형성하여 MR 유체의 누유를 방지할 수 있고, 오일 쉘 부재(20)의 적어도 일부를 구성하는 MRE가 자기력에 의해 자기발생 방향으로 팽창됨으로써 로드(10)와 오일 쉘 부재(20)의 밀착력을 유지할 수 있고, 이를 통해 작동성능의 저하를 방지할 수 있다. 즉 MR 유체는 자기장의 영향하에서 높은 항복응력을 형성하는 물질로서 이를 이용하여 마모된 오일 쉘 부재(20)의 간극으로 MR 유체가 통과하지 못하게 할 수 있으며 오일 쉘 부재(20)의 MRE를 통해서 간극을 밀착시키는 역할을 기대할 수 있다.

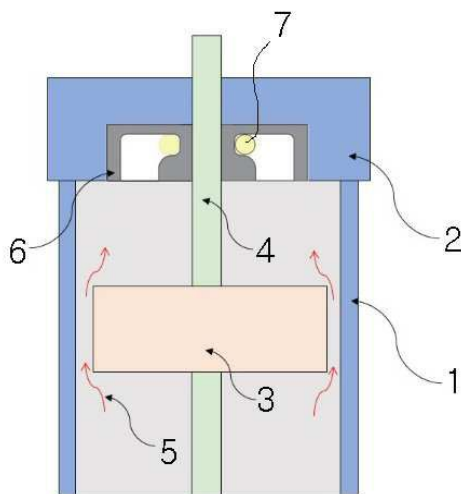
[0031] 이상에서는 본 발명을 특정의 실시예에 대해서 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 얼마든지 다양하게 변경하여 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

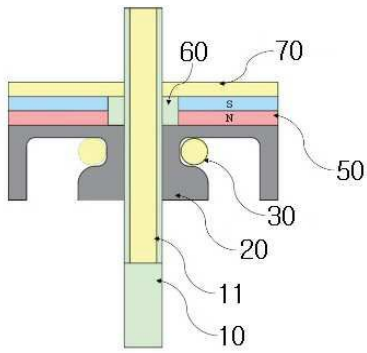
- [0032]
- 10: 로드
 - 11: 자성부
 - 20: 오일 쉘 부재
 - 30: 자성 스프링
 - 50: 자기 발생 부재
 - 60: 비자성 부재
 - 70: 자성부재

도면

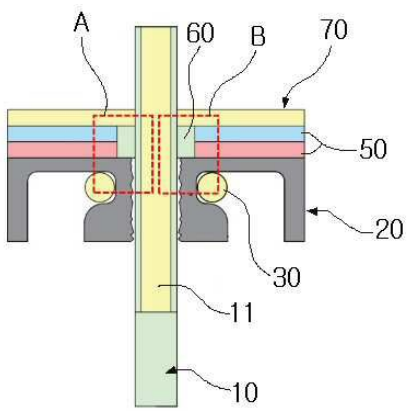
도면1



도면2



도면3



도면4

