



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0124709
(43) 공개일자 2013년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/18 (2006.01) F16F 15/00 (2006.01)
F16F 15/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0048033
(22) 출원일자 2012년05월07일
심사청구일자 2012년05월07일

(71) 출원인
서한산업(주)
충청북도 진천군 덕산면 인석로 95-13
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
박정률
충청북도 청주시 흥덕구 창직로 50 푸르지오캐슬
아파트 401동 2502호
이철희
인천광역시 연수구 송도동 자이하버뷰아파트 201
동 1301호
(74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 7 항

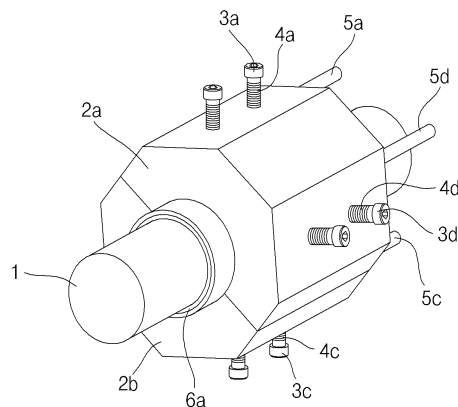
(54) 발명의 명칭 축부재의 진동 감쇠장치

(57) 요약

이 발명은, 공진 발생시에는 축부재에 자력을 이용하여 질량을 추가함으로써 고유 주파수를 이동시켜 능동적으로 공진을 회피하도록 하고 공진 비발생시에는 댐퍼로서 작동하도록 하여 진동 및 소음을 효율적으로 저감할 수 있는, 축부재의 진동 감쇠장치에 관한 것으로서,

축부재의 외주면에 설치되어 있는 한쌍의 러버링과, 양단이 상기한 한쌍의 러버링에 결합되어 있으며 중간부는 축부재와의 사이에 중공부가 형성되어 있는 전자석 하우징과, 상기한 전자석 하우징과 축부재의 사이에 형성되어 있는 중공부에 설치되는 전자석과, 상기한 전자석 하우징을 통과하여 상기한 전자석에 각각 고정 설치되는 볼트와, 상기한 전자석에 전기적으로 각각 연결되는 도선과, 상기한 볼트와 전자석 하우징의 사이에 각각 설치되는 스프링을 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10040723

부처명 지식경제부

연구사업명 지능형자동차기술개발사업

연구과제명 지능형 주차보조 시스템을 위한 장거리 초음파 센서 개발

기 여 율 1/1

주관기관 만도헬라일렉트로닉스(주)

연구기간 2011.10.01 ~ 2014.09.30

특허청구의 범위

청구항 1

축부재의 외주면에 설치되어 있는 한쌍의 리버링과,

양단이 상기한 한쌍의 리버링에 결합되어 있으며 중간부는 축부재와의 사이에 중공부가 형성되어 있는 전자석 하우징과,

상기한 전자석 하우징과 축부재의 사이에 형성되어 있는 중공부에 설치되는 전자석과,

상기한 전자석 하우징을 통과하여 상기한 전자석에 각각 고정 설치되는 볼트와,

상기한 전자석에 전기적으로 각각 연결되는 도선과,

상기한 볼트와 전자석 하우징의 사이에 각각 설치되는 스프링을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기한 도선에는 축부재의 회전중에도 전류가 공급될 수 있도록 슬립링이 설치되는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기한 축부재는 드라이브 샤프트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기한 전자석 하우징은 단면이 팔각형 형태로 이루어지는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기한 전자석 하우징은 조립의 용이성을 위하여 상부 하우징과 하부 하우징으로 나뉘어 설치되는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기한 전자석은 축부재를 중심으로 4개가 상하좌우방향으로 나뉘어 설치되는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

전자석이 축부재로부터 분리되면 전자석 하우징과 한쌍의 리버링을 통하여 전자석이 축부재와 연결됨으로써 댐퍼로서 작동을 하는 것을 특징으로 하는 축부재의 진동 감쇠장치.

명세서

기술분야

[0001] 이 발명은 축부재의 진동 감쇠장치에 관한 것으로서, 좀더 세부적으로 말하자면 공진 발생시에는 축부재에 자력을 이용하여 질량을 추가함으로써 고유 주파수를 이동시켜 능동적으로 공진을 회피하도록 하고 공진 비발생시에는 댐퍼로서 작동하도록 하여 진동 및 소음을 효율적으로 저감할 수 있는, 축부재의 진동 감쇠장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량용 드라이브 샤프트(Drive Shaft)는 변속기의 회전 구동력을 구동 바퀴 측으로 전달하는 역할을 수행하는 것으로, 변속기어의 디퍼런셜 기어와 구동바퀴의 휠 허브 사이에 각기 두 개의 등속조인트를 매개로 연결되는 구조를 갖는다.

[0003] 최근 자동차 기술은 편안한 승차감과 소음 및 진동 저감을 위하여 발전하고 있다. 이러한 기술의 변화 속에서 드라이브 샤프트(Drive Shaft)의 진동은 승차감 저하와 진동 및 소음 발생의 원인으로 지적받고 있다. 구체적으로, 자동차는 엔진의 회전시 발생하는 진동 주파수와 드라이브 샤프트의 회전수가 일치할 경우 공진으로 인해 소음이 발생하게 된다.

[0004] 이에 따라, 차량용 드라이브 샤프트에는 진동 및 소음 발생을 억제하기 위하여 고무 커플링(Rubber Coupling), 페이퍼 댐퍼(Paper Damper), 다이내믹 댐퍼(Dynamic Damper), 토셔널 댐퍼(Torsional Damper) 등과 같은 진동감쇠 장치가 설치된다.

[0005] 그러나, 실제 차량의 외부로부터 적용되는 진동은 매우 다양하며 특히 드라이브 샤프트의 경우 바퀴로부터 직접적으로 진동을 받게 되는 부품으로서, 현재까지의 진동감쇠장치 같은 경우에는 능동적이지 못해, 다양한 형태의 진동에 적용되지 못하는 문제점이 있었다.

[0006] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 여러 가지 연구가 진행중이나, 아직까지는 단순한 구조와 고효율, 그리고 제어의 용이성이 뛰어난 대안이 나오지 못한 실정이다.

[0007] 참고로, 압전소자와 전자석 유닛으로 이루어진 댐퍼를 볼 베어링과 러버 사이에 설치하고, 프로펠러 샤프트로부터 러버 방향으로 하중이 가해지는 경우 상기 댐퍼를 통해 상기 프로펠러 샤프트 방향으로 자력을 발생시킴으로써 상기 프로펠러 샤프트로부터 러버에 미치는 하중을 상쇄시킬 수 있는 기술이 대한민국 공개특허공보 공개번호 10-2005-0053891(공개일자 2005년 06월 10일)의 "자동차의 프로펠러 샤프트의 진동 방지구조"에서 개시된 바 있다.

[0008] 그러나, 상기한 "자동차의 프로펠러 샤프트의 진동 방지구조"는 두 종류 자석의 인력과 척력을 이용하여 진동을 강제로 억제하는 것으로, 자력을 이용하여 러버 파괴를 방지하기 위한 보조수단으로 사용되며, 진동감쇠는 러버의 완충력에 의존하고 있다.

[0009] 따라서, 능동적으로 드라이브 샤프트의 진동 및 소음을 저감할 수 있는 개선된 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 기술적 과제에 부응하기 위한 것으로서, 공진 발생시에는 축부재에 자력을 이용하여 질량을 추가함으로써 고유 주파수를 이동시켜 능동적으로 공진을 회피하도록 하고 공진 비발생시에는 댐퍼로서 작동하도록 하여 진동 및 소음을 효율적으로 저감할 수 있는, 축부재의 진동 감쇠장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로서 이 발명의 구성은, 축부재의 외주면에 설치되어 있는 한쌍의 러버링과, 양단이 상기한 한쌍의 러버링에 결합되어 있으며 중간부는 축부재와의 사이에 중공부가 형성되어 있는 전자석 하우징과, 상기한 전자석 하우징과 축부재의 사이에 형성되어 있는 중공부에 설치되는 전자석과, 상기한 전자석 하우징을 통과하여 상기한 전자석에 각각 고정 설치되는 볼트와, 상기한 전자석에 전기적으로 각각 연결되는 도선과, 상기한 볼트와 전자석 하우징의 사이에 각각 설치되는 스프링을 포함하여 이루어지면 바람직하다.

- [0012] 이 발명의 구성은, 상기한 도선에는 축부재의 회전중에도 전류가 공급될 수 있도록 슬립링이 설치되면 바람직하다.
- [0013] 이 발명의 구성은, 상기한 축부재는 차량용 드라이브 샤프트로 이루어지면 바람직하다.
- [0014] 이 발명의 구성은, 상기한 전자석 하우징은 단면이 팔각형 형태로 이루어지면 바람직하다.
- [0015] 이 발명의 구성은, 상기한 전자석 하우징은 조립의 용이성을 위하여 상부 하우징과 하부 하우징으로 나뉘어 설치되면 바람직하다.
- [0016] 이 발명의 구성은, 상기한 전자석은 축부재를 중심으로 4개가 상하좌우방향으로 나뉘어 설치되면 바람직하다.
- [0017] 이 발명의 구성은, 전자석이 축부재로부터 분리되면 전자석 하우징과 한쌍의 러버링을 통하여 전자석이 축부재와 연결됨으로써 댐퍼로서 작동을 하면 바람직하다.

발명의 효과

- [0018] 이 발명은, 공진 발생시에는 축부재에 자력을 이용하여 질량을 추가함으로써 능동적으로 공진을 회피하도록 하고 공진 비발생시에는 댐퍼로서 작동하도록 하여 진동 및 소음을 효율적으로 저감할 수 있는, 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 정면도이다.
- 도 2는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 측단면도이다.
- 도 3은 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 측면도이다.
- 도 4는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 전자석 작동시 도 3의 A-A선 단면 구조도이다.
- 도 5는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 전자석 비작동시 도 3의 A-A선 단면 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 이 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하기로 한다. 이 발명의 목적, 작용, 효과를 포함하여 기타 다른 목적들, 특징점들, 그리고 동작상의 이점들이 바람직한 실시예의 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.
- [0021] 참고로, 여기에서 개시되는 실시예는 여러가지 실시가능한 예중에서 당업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 이 발명의 기술적 사상이 반드시 제시된 실시예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함은 물론, 균등한 타의 실시예가 가능함을 밝혀 둔다. 또한, 본원의 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로만 한정해서 해석되어서는 아니되며, 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.
- [0022] 도 1은 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 정면도이고, 도 2는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 측단면도이고, 도 3은 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 측면도이고, 도 4는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 전자석 작동시 도 3의 A-A선 단면 구조도이고, 도 5는 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 전자석 비작동시 도 3의 A-A선 단면 구조도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 이 발명의 일 실시예에 따른 축부재의 진동 감쇠장치의 구성은, 축부재(1)의 외주면에 설치되어 있는 한쌍의 러버링(6a, 6b)과, 양단이 상기한 한쌍의 러버링(6a, 6b)에 결합되어 있으며 중간부는 축부재(1)와의 사이에 중공부가 형성되어 있는 전자석 하우징(2a, 2b)과, 상기한 전자석 하우징(2a, 2b)과 축부재(1)의 사이에 형성되어 있는 중공부에 설치되는 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)과, 상기한 전자석 하우징(2a, 2b)을 통과하여 상기한 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)에 각각 고정 설치되는 볼트(3a, 3b, 3c, 3d)와, 상기한 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)에 전기적으로 각각 연결되는 도선(5a, 5b, 5c, 5d)과, 상기한 볼트(3a, 3b, 3c,

3d)와 전자석 하우징(2a, 2b)의 사이에 각각 설치되는 스프링(4a, 4b, 4c, 4d)을 포함하여 이루어진다.

[0024] 상기한 축부재(1)는 차량용 드라이브 샤프트로 이루어진다.

[0025] 상기한 전자석 하우징(2a, 2b)은 단면이 팔각형 형태로 이루어지며, 조립의 용이성을 위하여 상부 하우징(2a)과 하부 하우징(2b)으로 나뉘어 설치되는 구조로 이루어진다.

[0026] 상기한 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)은 축부재(1)를 중심으로 4개가 상하좌우방향으로 나뉘어 설치되는 구조로 이루어진다.

[0027] 상기한 볼트(3a, 3b, 3c, 3d)는 상기한 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)을 고정시키기 위하여 하나의 전자석마다 2개씩 설치되는 구조로 이루어진다.

[0028] 상기한 도선(5a, 5b, 5c, 5d)에는 축부재(1)의 회전중에도 전류가 공급될 수 있도록 슬립링(도시되지 않음)이 설치되는 구조로 이루어진다.

[0029] 상기한 구성에 의한, 이 발명의 일 실시예에 따른 차량용 드라이브 샤프트의 진동 감쇠장치의 작용은 다음과 같다.

[0030] 축부재(1)가 휨 진동을 받아서 진동하게 되는 경우에 도선(5a, 5b, 5c, 5d)을 통하여 전류를 흘려줌으로써 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)을 작동시키면, 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)으로부터 자력이 발생되어 도 4에 도시되어 있는 바와 같이 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)이 드라이브 샤프트(1)와 결합하게 된다. 이와 같이 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)이 축부재(1)와 결합하게 되면 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)이 축부재(1)가 하나의 질량체로서 역할을 하게 되면서 질량이 증가하게 되고 이와 같은 질량의 증가는 고유주파수를 이동시킴으로써 진동을 감쇠시키게 된다.

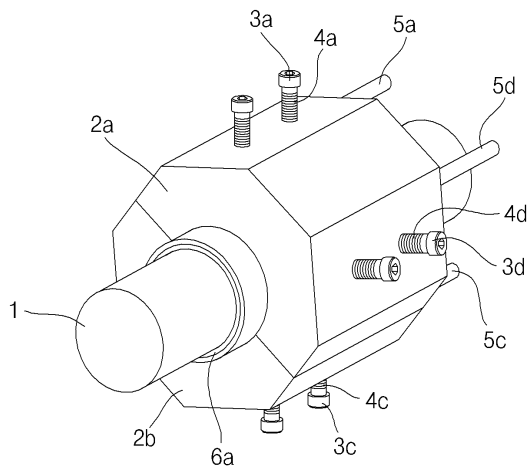
[0031] 도선(5a, 5b, 5c, 5d)을 통하여 흐르는 전류를 차단시키면 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)으로부터 발생되는 자력이 소멸되어 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 스프링(4a, 4b, 4c, 4d)의 탄성력에 의해 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)이 드라이브 샤프트(1)로부터 분리된다. 이와 같이 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)이 드라이브 샤프트(1)로부터 분리되면 전자석(7a, 7b, 7c, 7d)은 전자석 하우징(2a, 2b)과 한쌍의 리버링(6a, 6b)을 통하여 축부재(1)와 연결됨으로써 댐퍼로서 작용을 하게 된다. 상기한 댐퍼(21)는 축부재(1)의 고속회전시에 축부재(1)에서 일어나는 유해한 진동 주파수로 인한 부밍 노이즈 booming noise)를 방지한다.

부호의 설명

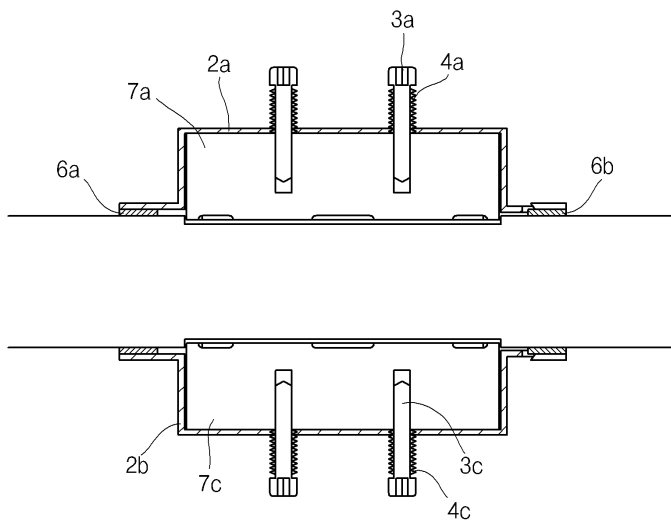
[0032]	1 : 축부재	2a, 2b : 전자석 하우징
	3a, 3b, 3c, 3d : 볼트	4a, 4b, 4c, 4d : 스프링
	5a, 5b, 5c, 5d : 도선	6a, 6b : 리버링
	7a, 7b, 7c, 7d : 전자석	

도면

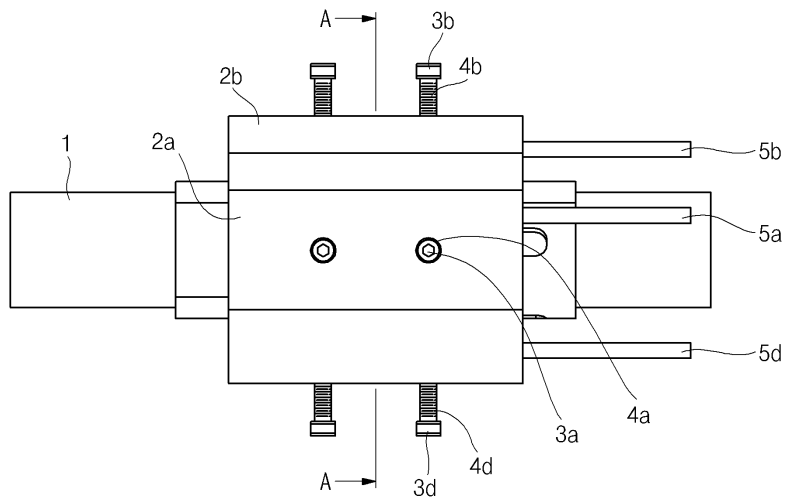
도면1



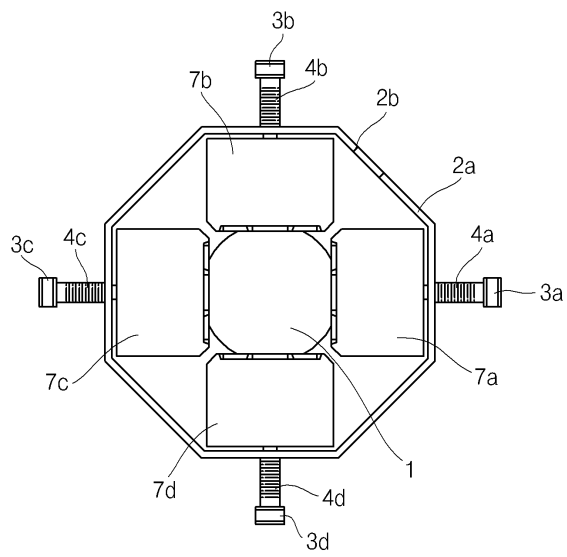
도면2



도면3



도면4



도면5

