



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0056418
(43) 공개일자 2013년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/12 (2006.01) F16F 15/121 (2006.01)
F16F 15/126 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0122022
(22) 출원일자 2011년11월22일
심사청구일자 2011년11월22일

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

전체 청구항 수 : 총 5 항

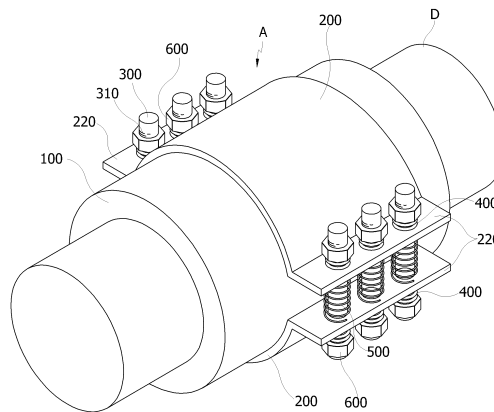
(54) 발명의 명칭 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치

(57) 요약

본 발명의 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치는, 드라이브 샤프트의 외주면을 감싸는 리버; 상기 리버를 감싸며 양측으로 연결공이 형성된 한 쌍의 질량체; 상기 연결공에 관통 설치되어 한 쌍의 질량체를 고정하는 바; 및 상기 연결공을 관통한 바의 양측 끝단에 설치되는 형상기억합금 스프링;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 저항열의 조절로 형상기억합금(SMA)의 열에 의한 복원 성질을 이용하여 리버의 구조적 변화를 주어 드라이브 샤프트의 진동 및 소음을 능동적이고 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	43776-1
부처명	지식경제부
연구사업명	중소기업이전기술개발사업
연구과제명	형상기억 스프링을 이용한 축부재의 진동 감쇠장치
주관기관	서한산업(주)
연구기간	2010.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

드라이브 샤프트의 외주면을 감싸는 러버;

상기 러버를 감싸며 양측으로 연결공이 형성된 한 쌍의 질량체;

상기 연결공에 관통 설치되어 한 쌍의 질량체를 고정하는 바; 및

상기 연결공을 관통한 바의 양측 끝단에 설치되는 형상기억합금 스프링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 한 쌍의 질량체에는 상기 연결공이 형성된 플랜지가 양측으로 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 플랜지 사이의 바에는 복원스프링이 설치되는 것을 특징으로 하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 바의 양측 끝단으로 수나사가 형성되며, 상기 수나사에는 너트가 끼워지는 것을 특징으로 하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 드라이브 샤프트가 휨 진동을 받아 진동함에 따라 상기 형상기억합금 스프링에 전류를 흘려주어 저항열이 발생하면, 상기 형상기억합금 스프링은 팽창하여 상기 한 쌍의 질량체가 러버를 압축하여 상기 러버, 한 쌍의 질량체가 하나의 질량체의 역할을 하게 변화시켜 드라이브 샤프트의 공진 주파수를 이동시켜 진동을 감쇠하는 것을 특징으로 하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치.

명 세 서

기술분야

[0001] 본 발명은 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 드라이브 샤프트의 진동, 소음을 저감하는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로, 자동차의 드라이브 샤프트는 변속기의 회전 구동력을 구동 바퀴 측으로 전달하는 역할을 수행하는 것으로, 차량의 드라이브 샤프트는 변속기어의 디퍼런셜 기어와 구동바퀴의 휠 허브 사이에 각기 두 개의 등속 조인트를 매개로 연결되는 구조를 갖는다.
- [0003] 최근 자동차 기술은 편안한 승차감과 소음 및 진동 저감을 위하여 발전하고 있다. 이러한 기술의 변화 속에서 드라이브 샤프트(Drive Shafts)의 진동은 승차감 저하와 진동 및 소음 발생의 원인으로 지적받고 있다.
- [0004] 구체적으로, 자동차는 엔진의 회전시 발생하는 진동 주파수와 드라이브 샤프트의 회전수가 일치할 경우 공진으로 인해 소음이 발생하게 된다.
- [0005] 이에 따라, 현재 드라이브 샤프트에는 진동 및 소음 발생을 억제하기 위한 Rubber Coupling, Paper Damper, Dyanmic Damper, Tortional Damper 등과 같은 장치가 설치된다.
- [0006] 그러나, 실제 차량 외부로부터 적용되는 진동은 매우 다양하며 특히 드라이브 샤프트의 경우 바퀴로부터 직접적으로 진동을 받게 되는 부품으로써, 현재까지의 진동감쇠장치 같은 경우에는 능동적이지 못해, 다양한 형태의 진동에 적용되지 않는 문제점이 있었다.
- [0007] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 여러 가지 연구가 진행중이나, 아직까지는 단순한 구조와 고효율, 그리고 제어의 용이성이 뛰어난 대안이 나오지 못한 실정이다.
- [0008] 따라서, 능동적으로 드라이브 샤프트의 진동 및 소음을 저감할 수 있는 개선된 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 전술한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 전기적에 의해 저항 열의 조절로 형상기억합금(SMA)의 열에 의한 복원 성질을 이용하여 리버에 구조적 변화를 주어 드라이브 샤프트의 진동 및 소음을 능동적이고 효과적으로 저감할 수 있는 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치는, 드라이브 샤프트의 외주면을 감싸는 리버; 상기 리버를 감싸며 양측으로 연결공이 형성된 한 쌍의 질량체; 상기 연결공에 관통 설치되어 한 쌍의 질량체를 고정하는 바; 및 상기 연결공을 관통한 바의 양측 끝단에 설치되는 형상기억합금 스프링;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 한 쌍의 질량체에는 상기 연결공이 형성된 플랜지가 양측으로 돌출 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 플랜지 사이의 바에는 복원스프링이 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 바의 양측 끝단으로 수나사가 형성되며, 상기 수나사에는 너트가 끼워지는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 드라이브 샤프트가 휨 진동을 받아 진동함에 따라 상기 형상기억합금 스프링에 전류를 흘려주어 저항열이 발생하면, 상기 형상기억합금 스프링은 팽창하여 상기 한 쌍의 질량체가 리버를 압축하여 상기 리버, 한 쌍의 질량체가 하나의 질량체의 역할을 하게 변화시켜 드라이브 샤프트의 공진 주파수를 이동시켜 진동을 감쇠하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치에 따르면, 저항열의 조절로 형상기억합금(SMA)의 열에 의한 복원 성질을 이용하여 리버의 구조적 변화를 주어 드라이브 샤프트의 진동 및 소음을 능동적이고 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 구체적으로, 드라이브 샤프트가 휜 진동을 받아 진동함에 따라 상기 형상기억합금 스프링에 전류를 흘려주어 저항열이 발생하면, 상기 형상기억합금 스프링은 팽창하여 상기 한 쌍의 질량체가 러버를 압축하여 상기 러버, 한 쌍의 질량체가 하나의 질량체의 역할을 하게 변화시켜 드라이브 샤프트의 공진 주파수를 이동시켜 진동을 감소하게 된다.

[0017] 즉, 본 발명의 능동진동제어를 통하여, 상황에 최적화된 진동제어를 통해 효과적으로 진동 감소 효과를 기대할 수 있으며, 기존의 고무 댐퍼 방식은 차량의 노후에 따른 공진 주파수 변경에 따라 진동이 더 커지는 현상이 발생하였으나, 본 발명은 노화에 따른 공진 주파수 변경에 따른 능동진동 제어가 가능하여 항상 최적의 진동제어가 가능하여 차량의 내구성 및 연비 향상 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 측면도이다.

도 3은 본 발명인 진동감쇠장치에서의 형상기억합금 스프링이 형상복원이 되기전과 후의 시스템에 관한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 측면도이며, 도 3은 본 발명인 진동감쇠장치에서의 형상기억합금 스프링이 형상복원이 되기전과 후의 시스템에 관한 도면이다.

[0021] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 드라이브 샤프트의 진동감쇠장치(A)는, 드라이브 샤프트(D)의 외주면을 감싸는 러버(100)와, 상기 러버(100)를 감싸며 양측으로 연결공(210)이 형성된 한 쌍의 질량체(200)와, 상기 연결공(210)에 관통 설치되어 한 쌍의 질량체(200)가 러버(100)를 감싸도록 고정하는 바(300) 및 상기 연결공(210)을 관통한 바(300)의 양측 끝단에 설치되는 형상기억합금스프링(400)으로 구성된다.

[0022] 또한, 상기 한 쌍의 질량체(200)에는 상기 연결공(210)이 형성된 플랜지(200)가 양측으로 돌출 형성된다.

[0023] 그리고, 상기 형상기억합금 스프링(400)은 온도에 따라 복원성질을 가지는 형상기억합금(Shape Memory Alloy, SMA)이 사용되며, 특히 본 발명에서는 열이 전달되면 팽창하는 복원성질을 가지는 형상기억합금이 적용된다.

[0024] 더욱이, 상기 형상기억합금 스프링(400)에는 드라이브 샤프트의 공진 주파수에 따라 저항열이 발생하도록 전류를 인가할 수 있는 단자(미도시)가 구비된다.

[0025] 또한, 상기 러버도 2개로 분할되어 드라이브 샤프트를 감싸기 용이하게 형성된다.

[0026] 한편, 상기 형상기억합금 스프링(400)에 드라이브 샤프트(D)의 진동에 따라 전류를 인가하는 전원부, 진동에 따른 전류량을 감안하여 전류량을 조절하는 제어부 등이 별도로 구비될 수도 있다. 이외에도 진동을 감지하는 감지 수단이 더 구비될 수 있다.

[0027] 이에 따라, 도 1 내지 도 3에 예시한 바와 같이 상기 드라이브 샤프트(D)가 휜 진동을 받아 진동함에 따라 상기 형상기억합금 스프링(400)에 전류를 흘려주어 저항열이 발생하면, 상기 형상기억합금 스프링(400)은 팽창하여 플랜지(220)를 눌러줌에 따라 상기 한 쌍의 질량체(200)가 러버(100)를 압축하여 상기 러버(100), 한 쌍의 질량체(200)가 하나의 질량체의 역할을 하도록 변화시켜 드라이브 샤프트(D)의 공진 주파수를 이동시켜 진동을 감소하게된다.

[0028] 구체적으로, 도 3의 왼쪽도면은 평상시의 도면이며, 오른쪽 도면은 드라이브 샤프트(D)가 공진 주파수대에 진입시의 도면으로 형상기억합금 스프링(400)을 작용시켜 러버(100)를 압축하게 됨으로써 하나의 본 발명의 진동감쇠장치(A)가 하나의 질량체로서 드라이브 샤프트(D)에 작용하게 되어 공진주파수를 이동시키게 되는 것이다.

[0029] 결국, 본 발명의 능동진동제어를 통하여, 상황에 최적화된 진동제어를 통해 효과적으로 진동 감소 효과를 기대할 수 있으며, 기존의 고무 댐퍼 방식은 차량의 노후에 따른 공진 주파수 변경에 따라 진동이 더 커지는 현상이 발생하였으나, 본 발명은 노화에 따른 공진 주파수 변경에 따른 능동진동 제어가 가능하여 항상 최적의 진동제

어가 가능하여 차량의 내구성 및 연비 향상 효과를 얻을 수 있다.

[0030] 또한, 상기 플랜지(220) 사이의 바(300)에는 복원스프링(500)이 설치되어 상기 형상기억합금 스프링(400)으로의 전류가 차단되어 한 쌍의 질량체(200)에 의한 러버(100)의 압축이 해제되면 상기 복원스프링(500)이 팽창되어 진동발생 전의 상태로 되돌리게 된다.

[0031] 그리고, 상기 바(300)의 양측 끝단으로 수나사(310)가 형성되며, 상기 수나사에는 너트(600)가 끼워져 한 쌍의 질량체(200), 형상기억합금 스프링(400)을 고정하게 된다.

[0032] 또한, 상기 형상기억합금 스프링(400), 바(300), 복원스프링(500)은 둘 이상으로 형성될 수 있다. 이는 자동차의 크기 분류 및 차종에 따라서 효과적으로 설계하기 위해 수량이 조절되기 때문이다.

[0033] 본 발명은 기존의 고무 방식이 아닌 형상기억합금 스프링(400)을 사용하여 정해진 공진 주파수에서 형상기억합금 스프링에 저항열이 발생하도록 하여 진동 감쇠 성능을 가한층 높일 수 있는 효과를 도모할 수 있는 것이다.

[0034] 본 발명은 기존의 고무 감쇠장치에 비해 복잡한 장치를 가지게 될 것으로 예상되나 이를 상쇄시킬 정도의 성능을 보일 것으로 판단된다. 따라서 기존의 고무 재질을 대체하여 차량에 사용될 것으로 기대된다. 특히 고급차량에서의 수요가 기대된다.

[0035] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 이때, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 고려해야 할 것이다.

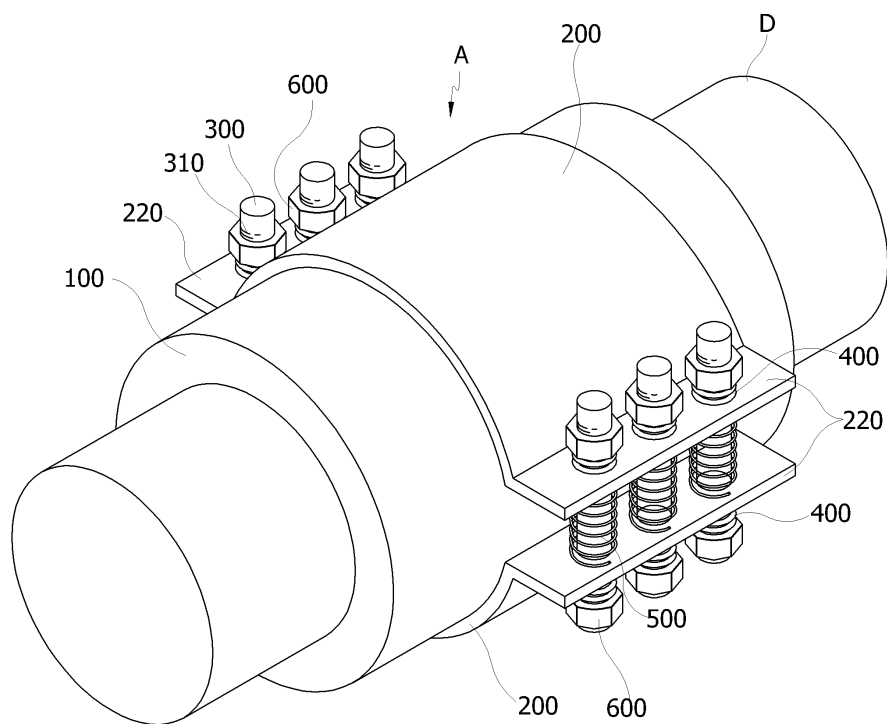
[0036] 예를 들어, 본 발명에 따르면, 기존의 고무댐퍼의 휨 진동제어를 대체하는 새로운 진동감쇠 방식으로 드라이브 샤프트 및 프로펠러 샤프트 등 차량의 회전축 뿐만 아니라 공작기계의 스핀들 등에 적용될 수 있음을 물론이다.

부호의 설명

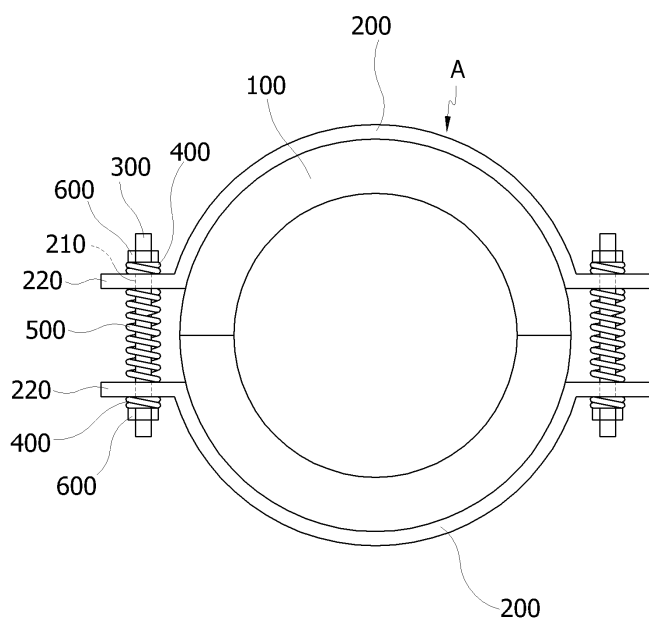
A - 진동감쇠장치	D - 드라이브 샤프트
100 - 러버	200 - 질량체
210 - 연결공	220 - 플랜지
300 - 바	400 - 형상기억합금 스프링

도면

도면1



도면2



도면3

