



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0004216
(43) 공개일자 2017년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 21/30 (2006.01) F16F 9/53 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63H 21/302 (2013.01)
F16F 9/535 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0094260
(22) 출원일자 2015년07월01일
심사청구일자 2015년07월01일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
최승복
인천광역시 남구 인하로298번길 33, 102동 1304호 (주안동, 진흥아파트)
도주웬푸
인천광역시 남구 인하로 100, 2N380 지능구조물 및 시스템 연구실 (용현동)
양순용
인천광역시 남구 인하로91번길 71, 302호 (용현동)
(74) 대리인
특허법인세진

전체 청구항 수 : 총 5 항

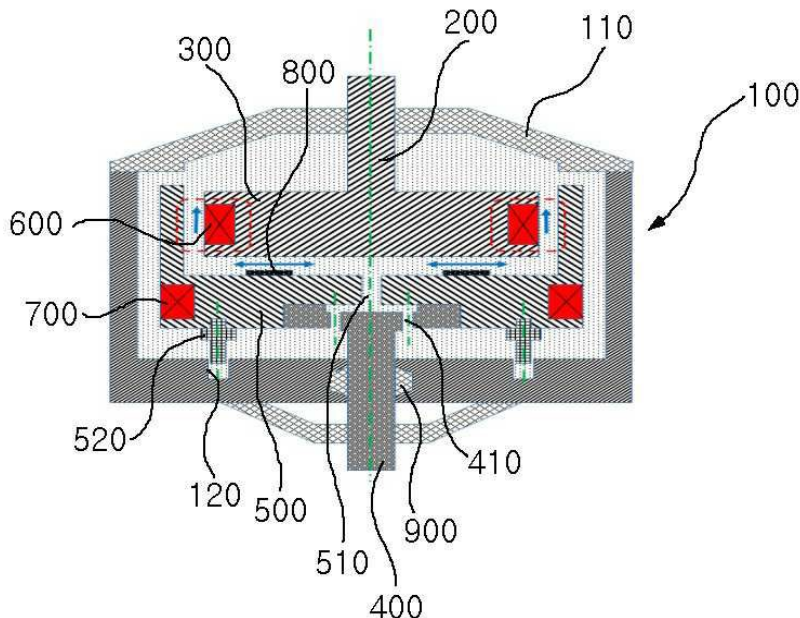
(54) 발명의 명칭 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트

(57) 요약

본 발명은 선박의 엔진 하부에 설치되어 선박의 엔진으로부터 발생하는 진동을 감쇠하는 MR 마운트로서, 선박의 엔진을 지지하고, 내부에 자기 유동(MR) 유체가 충전된 하우징; 상기 하우징의 상부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제1 축; 상기 제1 축의 하부에 수평방향으로 배치

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



되고, 상기 제1 축과 일체로 형성되어, 상기 제1 축의 수직방향 이동에 의해 수직방향으로 이동하는 제1 디스크; 상기 하우징의 하부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제2 축; 상기 제2 축의 상부에 수평방향으로 배치되고, 상기 제1 디스크의 하부에 상기 제1 디스크와 일정간격 이격되어 상기 제1 디스크와의 사이에 수평방향의 유로를 형성하며, 상기 제2 축의 수직방향 이동에 의해 수직방향으로 이동하는 제2 디스크; 상기 제1 디스크의 외측에 설치되어 상기 제1 디스크와 상기 제2 디스크 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제1 자기 유도 코일; 및 상기 제2 디스크의 외측에 설치되어 상기 제2 디스크와 상기 하우징의 내벽 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제2 자기 유도 코일을 포함하는 MR 유체의 유동 모드와 진단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

F16F 2224/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

선박의 엔진 하부에 설치되어 선박의 엔진으로부터 발생하는 진동을 감쇠하는 MR 마운트로서,

선박의 엔진을 지지하고, 내부에 자기 유동(MR) 유체가 충전된 하우징;

상기 하우징의 상부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제1 축;

상기 제1 축의 하부에 수평방향으로 배치되고, 상기 제1 축과 일체로 형성되어, 상기 제1 축의 수직방향 이동에 의해 수직방향으로 이동하는 제1 디스크;

상기 하우징의 하부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제2 축;

상기 제2 축의 상부에 수평방향으로 배치되고, 상기 제1 디스크의 하부에 상기 제1 디스크와 일정간격 이격되어 상기 제1 디스크와의 사이에 수평방향의 유로를 형성하며, 상기 제2 축의 수직방향 이동에 의해 수직방향으로 이동하는 제2 디스크;

상기 제1 디스크의 외측에 설치되어 상기 제1 디스크와 상기 제2 디스크 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제1 자기 유도 코일; 및

상기 제2 디스크의 외측에 설치되어 상기 제2 디스크와 상기 하우징의 내벽 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제2 자기 유도 코일을 포함하는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우징의 상부는 상기 선박의 엔진을 지지하는 고무 또는 실리콘 소재의 상부 덮개를 구비한 것을 특징으로 하는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 MR 마운트.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 디스크는 중심에 수직방향으로 관통된 관통 유로가 형성되고, 상기 제2 축에는 상기 관통 유로와 연통되는 연통로가 형성된 것을 특징으로 하는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하우징의 내측 저면에는 위치 제한 홈이 형성되고, 상기 제2 디스크의 하부에는 상기 위치 제한 홈에 삽입되어 상기 제2 디스크의 하강 거리 및 수평 이동을 제한하는 위치 제한 핀이 형성된 것을 특징으로 하는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 디스크의 저면 또는 상기 제2 디스크의 상면에는 고무 또는 실리콘 소재의 파손 방지 패드가 부착된 것을 특징으로 하는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 MR 마운트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박 엔진의 진동 감소를 위한 MR 마운트에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소변위 진동 및 대변위 진동 모두에 유연하게 대응할 수 있는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 선박의 추진은 실린더의 폭발력에 의한 엔진 구동력으로 프로펠러 샤프트를 회전시켜 이루어지는 것이므로 여러 가지 요인에 의하여 진동이 발생하게 된다. 특히 엔진에서는 피스톤과 커넥팅 로드와 상하 운동과 회전 운동에 의한 무게 중심의 주기적 변화, 실린더의 축방향으로 발생하는 왕복 운동의 관성력, 커넥팅 로드와 크랭크축의 좌우로 흔들리는 것에 의한 관성력, 및 크랭크축에 가해지는 회전력의 주기적 변화 등 여러 가지 요인에 의해 자체에 많은 진동이 발생하므로, 선박의 안전과 각종 구조물의 수명 연장을 위해서는 이런 엔진의 진동을 억제하여야 한다.

[0003] 선박 엔진의 진동을 방지하기 위한 대책으로는, 선박 엔진의 하부에 진동 감쇠용 마운트(mount)를 설치하는 방법이 일반적으로 사용되고 있다.

[0004] 이러한 선박 엔진의 진동 감쇠용 마운트는 마찰을 이용하는 마찰식과 유압을 이용한 유압식으로 구분된다.

[0005] 그러나, 마찰식 마운트는 구성이 간단하다는 장점이 있으나 엔진의 로드와 따라 변화하는 진동에 대해 능동적으로 작동하지 못한다는 단점이 있다. 한편, 유압식 마운트는 마찰식 마운트에 비해 엔진의 로드와 따라 변화하는 진동에 능동적으로 작동 가능하다는 장점이 있다.

[0006] 공개특허공보 제10-2014-0030909호는 엠알 유체를 이용한 선박 디젤 발전기의 진동 저감형 마운트 장치 및 그 작동 방법을 개시한다. 이 선행문헌에 개시된 유압식 MR 마운트는 자기장에 의해 유동학적 성질이 변하는 MR 유체를 사용하여 엔진의 로드와 따라 변화하는 진동에 능동적으로 대응할 수 있다. 그러나, 이와 같은 종래의 MR 마운트는 하나의 자기 유도 코일로 구성되어 있어, 전류 변화에 따른 댐핑력의 변화가 커서 제어 성능의 분해능이 떨어지고, 이로 인해 에너지가 낭비된다는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 소변위 진동 및 대변위 진동 모두에 유연하게 대응할 수 있는 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 선박의 엔진 하부에 설치되어 선박의 엔진으로부터 발생하는 진동을 감쇠하는 MR 마운트로서, 선박의 엔진을 지지하고, 내부에 자기 유동(MR) 유체가 충전된 하우징; 상기 하우징의 상부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제1 축; 상기 제1 축의 하부에 수평방향으로 배치되고, 상기 제1 축과 일체로 형성되어, 상기 제1 축의 수직방향 이동에 의해

수직방향으로 이동하는 제1 디스크; 상기 하우징의 하부를 수직방향으로 관통하여 설치되고, 선박의 엔진의 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능한 제2 축; 상기 제2 축의 상부에 수평방향으로 배치되고, 상기 제1 디스크의 하부에 상기 제1 디스크와 일정간격 이격되어 상기 제1 디스크와의 사이에 수평방향의 유로를 형성하며, 상기 제2 축의 수직방향 이동에 의해 수직방향으로 이동하는 제2 디스크; 상기 제1 디스크의 외측에 설치되어 상기 제1 디스크와 상기 제2 디스크 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제1 자기 유도 코일; 및 상기 제2 디스크의 외측에 설치되어 상기 제2 디스크와 상기 하우징의 내벽 사이에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성하는 제2 자기 유도 코일을 포함한다.

[0009] 바람직하게는, 상기 하우징의 상부는 상기 선박의 엔진을 지지하는 고무 또는 실리콘 소재의 상부 덮개를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0010] 한편, 상기 제2 디스크는 중심에 수직방향으로 관통된 관통 유로가 형성되고, 상기 제2 축에는 상기 관통 유로와 연통되는 연통로가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 하우징의 내측 저면에는 위치 제한 홈이 형성되고, 상기 제2 디스크의 하부에는 상기 위치 제한 홈에 삽입되어 상기 제2 디스크의 하강 거리 및 수평 이동을 제한하는 위치 제한 핀이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 제1 디스크의 저면 또는 상기 제2 디스크의 상면에는 고무 또는 실리콘 소재의 파손 방지 패드가 부착된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트는 자기 유동 유체의 유동 모드와 전단 모드 영역이 이중으로 구성되어 작은 진동 및 큰 진동 모두에 효과적으로 대응하여 진동을 감쇠시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트를 개략적으로 도시한 종단면도로서, 작은 진동이 발생한 경우를 도시한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트를 개략적으로 도시한 종단면도로서, 큰 진동이 발생한 경우를 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트를 개략적으로 도시한 횡단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각의 구성 요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

[0016] 도 1 내지 3을 참조하면, 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드와 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트는 선박의 엔진 하부에 설치되어 엔진을 지지함과 동시에 선박의 엔진으로부터 발생하는 진동을 감쇠하기 위한 장치로서, 하우징(100), 제1 축(200), 제1 디스크(300), 제2 축(400), 제2 디스크(500), 제1 자기 유도 코일(600) 및 제2 자기 유도 코일(700)을 포함한다.

[0017] 하우징(100)은 선박의 엔진(미도시) 하부에 설치되어 선박의 엔진을 지지하고, 내부에는 자기 유동 유체(magneto-rheological fluid), 즉 MR 유체가 충전된다.

- [0018] 여기서, 자기 유동 유체는 후술되는 제1 디스크(300) 및 제2 디스크(500)의 왕복 운동시에 작동 유체로서 역할을 한다. 이러한 자기 유동 유체는 그 유동학적 성질(점성, 가소성, 탄성)이 자기장의 크기에 반응하여 가역적으로 변화할 수 있는 유체를 발하며, 자기장의 세기가 증가되면 항복 응력이 증가되어 외부의 운동에 저항할 수 있는 성질을 갖는다. 구체적으로, 자기 유동 유체, 즉 MR 유체는 자기장이 부하됨에 따라 항복 응력(yield stress)과 가점성(apparent viscosity)이 변하는 유체로서, 자기장 부하시 유체 중에 분사된 입자가 유도 분극을 일으켜 양쪽의 전극을 향하여 자기장과 평행한 섬유상 구조의 고리를 형성함으로써 유체의 이동이나 외부에서 가해지는 전단력에 대해 저항을 하게 되며, 그 반응은 비교적 빠르고 자기장 부하에 대하여 가역적인 반응을 나타낸다.
- [0019] 이러한 자기 유동 유체는 우수한 제어 성능과 함께 각종 기계 시스템 설계의 단순화를 가져다줄 수 있어 조화 감쇄기, 진동 절연 시스템, 클러치, 브레이크, 마찰 장치, 및 로봇 팔 등 여러 기계 장치에 응용되고 있다.
- [0020] 제1 축(200)은 하우징(100)의 상부를 수직방향으로 관통하여 설치된다. 이 제1 축(200)은 선박의 엔진에서 발생하는 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능하게 설치된다.
- [0021] 제1 디스크(300)는 제1 축(200)과 일체로 된 부품으로서, 하우징(100)의 내부에 수평방향으로 배치되고, 제1 축(200)의 수직방향 이동에 의해 제1 축(200)과 일체로 수직방향으로 이동한다.
- [0022] 제2 축(400)은 하우징(100)의 하부를 수직방향으로 관통하여 설치된다. 이 제2 축(400)은 선박의 엔진에서 발생하는 진동에 의해 수직방향으로 이동 가능하게 설치된다.
- [0023] 제2 디스크(500)는 제2 축(400)의 상부에 수평방향으로 연결되고, 제2 축(400)의 수직방향 이동에 의해 제2 축(400)과 함께 수직방향으로 이동한다. 여기서, 제2 디스크(500)는 상면이 개방된 용기 형태로 형성되고 제1 디스크(300)와 일정간격으로 이격되어, 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이에는 수평방향의 유로 및 수직방향의 유로가 형성된다. 이때, 선박 엔진의 진동에 의해 제1 디스크(300)가 제2 디스크(500) 측으로 이동할 때, 수직방향의 유로에서 흐르는 자기 유동 유체는 자기장에 의해 유동 모드(flow mode) 및 전단 모드(shear mode)로 이동하여 엔진의 진동을 감쇠하게 된다.
- [0024] 제1 자기 유도 코일(600)은 제1 디스크(300)의 외측 중간 지점에 설치되어, 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이의 유로에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성한다. 이 제1 자기 유도 코일(600)은 선박의 엔진에서 진동이 발생되면 자기장을 생성한다.
- [0025] 제2 자기 유도 코일(700)은 제2 디스크(500)의 외측 중간 지점에 설치되어, 제2 디스크(500)와 하우징(100)의 내벽 사이의 유로에서 흐르는 자기 유동 유체의 유동학적 성질을 변화시키기 위해 자기장을 생성한다.
- [0026] 이와 같은 구성에 의해, 본 발명에 따른 MR 마운트는 제1 자기 유도 코일(600) 주변과 제2 자기 유도 코일(700) 주변을 흐르는 자기 유동 유체의 유동 모드 및 전단 모드를 이용하여 엔진의 진동을 감쇠시킨다.
- [0027] 구체적으로, 선박 엔진에서 소변위의 작은 진동이 발생하면, 이 진동은 하우징(100)의 상부 덮개(110)를 통해 제1 축(200)에 전달되고, 이에 따라 제1 축(200)이 수직방향으로 왕복 운동하게 된다. 그러면, 제1 축(200)과 일체로 형성된 제1 디스크(300) 역시 수직방향으로 왕복 운동을 하게 된다. 이때, 선박 엔진의 소변위의 작은 진동은 제2 축(400)까지 전달되지 않는다.
- [0028] 그러면, 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이에 있는 자기 유동 유체는 제1 자기 유도 코일(600)의 자기장에 의해 항복 응력이 증가되고, 제1 디스크(300)의 수직 이동에 의해 수직방향의 유로(도 1의 수직방향 화살표 참조) 및 수평방향의 유로(도 1의 수평방향 화살표 참조)에서 이동하게 된다. 즉, 제1 자기 유도 코일(600) 자기장 영역에서 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이의 자기 유동 유체는 유동 모드 및 전단 모드(shear mode)로 운동을 하게 된다. 따라서, 자기 유동 유체는 선박 엔진에서 발생하는 작은 진동에 효과적으로 대응할 수 있다.
- [0029] 한편, 선박 엔진에서 대변위의 큰 진동이 발생하면, 이 진동은 하우징(100)의 상부 덮개(110)를 통해 제1 축(200)에 전달되고, 이와 동시에 이 진동은 제2 축(400)에도 전달된다. 따라서, 제1 디스크(300)에서 제2 디스크(500)로 진동이 전달되어, 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500)가 모두 수직방향으로 왕복 운동을 하게 된다.
- [0030] 그러면, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 자기 유도 코일(600)의 자기장 영역에 있는 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이의 자기 유동 유체 그리고 제2 자기 유도 코일(700)의 자기장 영역에 있는 제2 디스크(500)와 하우징(100)의 내벽 사이의 자기 유동 유체는 자기장에 의해 항복 응력이 증가된 상태로 유동 모드 및 전단 모드로 운동을 하게 된다(도 2의 화살표 참조). 따라서, 자기 유동 유체는 선박 엔진에서 발생하는 큰 진동에 효과적으

로 대응할 수 있다.

- [0031] 이때, 소변위 진동 및 대변위 진동은 별도의 센서(미도시)를 통해 감지가 가능하고, 이 센서의 감지 결과에 따라 제1 자기 유도 코일(600)과 제2 자기 유도 코일(700)의 작동이 제어된다. 한편, 도 1 및 2에서 자기 유도 코일(600, 700) 주변에 점선으로 표시된 부분은 자기 유도 코일에 의해 발생하는 자기장을 나타낸다.
- [0032] 이와 같이, 본 발명에 따른 MR 유체의 유동 모드 및 전단 모드를 이용한 이중 스테이지 MR 마운트는 선박 엔진에서 발생하는 작은 진동 및 큰 진동 모두를 효과적으로 감쇠시킬 수 있다. 또한, 진동의 크기에 따라 자기 유도 코일을 선택적으로 작동시킴으로써 에너지를 절약할 수 있다.
- [0033] 한편, 자기 유도 코일(600, 700)의 전류량의 세기를 조절하여 자기 유동 유체의 유동학적 특성을 변화시킴으로써, 넓은 범위의 감쇠 계수를 얻을 수 있다. 또한, 자기 유도 코일들(600, 700)은 엔진의 고주파수 진동(작은 변위의 진동) 발생시에 자기장의 세기를 감소시키고, 엔진의 저주파수 진동(큰 변위의 진동) 발생시에 자기장의 세기를 증가시키도록 제어될 수 있다.
- [0034] 바람직하게는, 하우징(100)의 상부에 구비된 상부 덮개(110)는 선박의 엔진을 지지함과 동시에 엔진의 진동을 감소시키기 위해 고무 또는 실리콘 소재로 이루어질 수 있다. 이와 같은 고무 또는 실리콘 소재의 상부 덮개(110)는 고중량 고하중의 선박 엔진을 지지할 수 있고, 상부 덮개(110)의 강성 크기의 제한을 완화시킬 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 제2 디스크(500)는 중심에 수직방향으로 관통된 관통 유로(510)를 구비한다. 또한, 제2 축(400)은 관통 유로(510)와 연통되는 연통로(410)를 구비한다. 이러한 관통 유로(510) 및 연통로(410)에 의해, 선박 엔진의 진동에 의해 제1 디스크(300)가 제2 디스크(500) 측으로 이동할 때, 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500) 사이의 유로에 있는 자기 유동 유체는 관통 유로(510) 및 연통로(410)를 통해 제2 디스크(500)를 통과하여 하우징(100)의 하부로 흐를 수 있다. 따라서, 선박 엔진의 진동에 의해 제1 축(200) 및 제1 디스크(300)가 이동할 때 원활한 왕복 운동이 가능하다.
- [0036] 한편, 하우징(100)의 내측 저면에는 위치 제한 홈(120)이 형성된다. 그리고, 제2 디스크(500)의 하부에는 하방으로 연장되어 위치 제한 홈(120)에 삽입되는 위치 제한 핀(520)이 구비된다. 이 위치 제한 홈(120)과 위치 제한 핀(520)은 제2 디스크(500)의 하강 거리 및 수평 이동을 제한하는 역할을 한다. 즉, 위치 제한 홈(120)과 위치 제한 핀(520)은 하우징(100)과 제2 디스크(500) 사이의 간격을 유지함과 동시에 제2 디스크(500)의 수평 이동을 제한할 수 있다.
- [0037] 또한, 제1 디스크(300)의 저면 또는 제2 디스크(500)의 상면에는 고무 또는 실리콘 소재의 파손 방지 패드(800)가 부착된다. 이는 선박 엔진의 급격한 진동에 의해 제1 디스크(300)가 제2 디스크(500) 방향으로 이동하여 제1 디스크(300)와 제2 디스크(500)가 충돌하는 경우에 디스크(300, 500)의 파손을 방지하는 역할을 한다.
- [0038] 그리고, 하우징(100)의 하단부에는 하우징(100)과 제2 축(400) 사이에는 기밀을 위한 실링 부재(900)가 설치될 수 있다.
- [0039] 한편, 전술한 본 발명에 따른 이중 스테이지 MR 마운트는 하우징(100)과 디스크들(300, 500)의 반경을 줄이고, 디스크들(300, 500)의 길이를 늘일 경우에, 충격을 완충시키는 댐퍼로도 설계가 가능하다.
- [0040] 이상에서 설명된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 보여준 것에 불과하며, 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

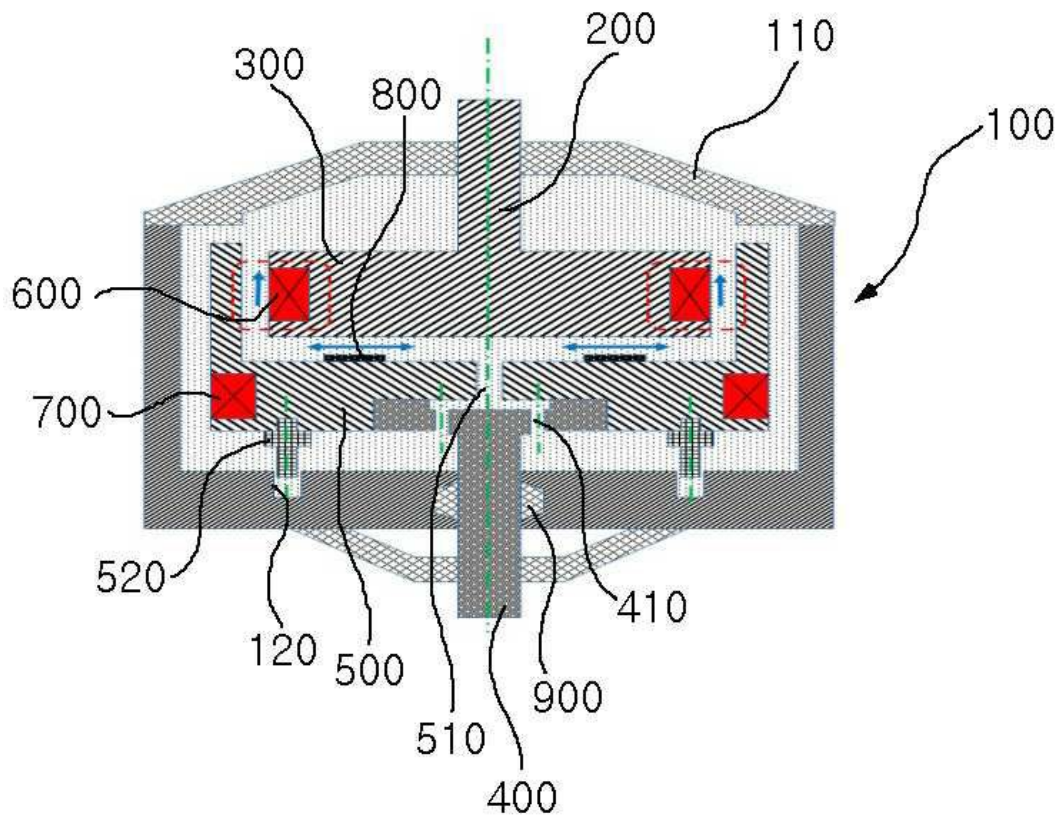
부호의 설명

- [0041] 100: 하우징 110: 상부 덮개
120: 위치 제한 홈 200: 제1 축

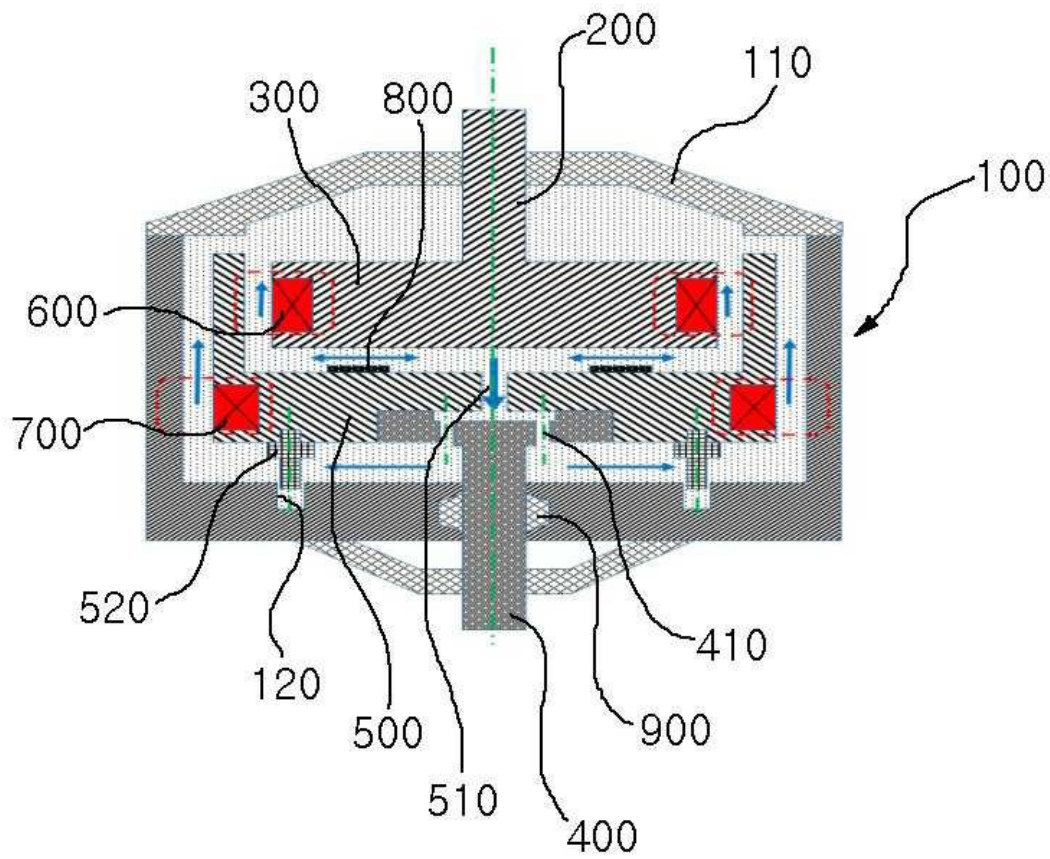
300: 제1 디스크 400: 제2 축
 410: 연통로 500: 제2 디스크
 510: 관통 유로 520: 위치 제한 핀
 600: 제1 자기 유도 코일 700: 제2 자기 유도 코일
 800: 파손 방지 패드 900: 실링 부재

도면

도면1



도면2



도면3

