

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010년 3월 25일 (25.03.2010)



(10) 국제공개번호
WO 2010/032966 A2

- (51) 국제특허분류:
F16F 15/03 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/005289
- (22) 국제출원일: 2009년 9월 17일 (17.09.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0091316 2008년 9월 17일 (17.09.2008) KR
10-2008-0091319 2008년 9월 17일 (17.09.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전남대학교산학협력단 (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 광주 북구 용봉동 300 번지, 500-757 Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 권
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 오일권 (OH, Il Kwon) [KR/KR]; 광주광역시 북구 용봉동 1468 한화 꿈에그린아파트 101-1101, 500-070 Gwangju (KR). 성태홍 (CHENG, Tai Hong) [CN/KR]; 광주광역시 북구 용봉동 1205-31 번지, 500-842 Gwangju (KR). 임승현 (LIM, Seung Hyun) [KR/KR]; 광주광역시 광산구 도산동 1297-5, 506-020 Gwangju (KR).

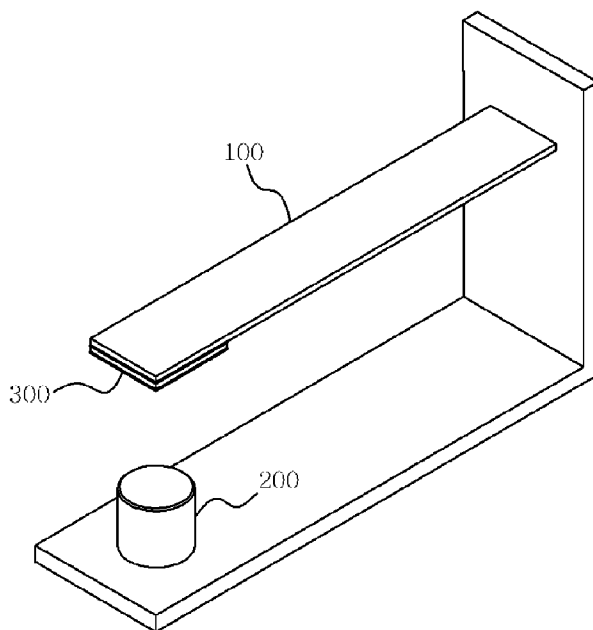
- (74) 대리인: 특허법인아이엠 (IAMPATENT FIRM); 서울 강남구 역삼동 627 상도사 빌딩 2층, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: EDDY CURRENT VIBRATION REDUCER INCLUDING IONIC POLYMER-METAL COMPOSITE MATERIAL AND VIBRATION REDUCER USING EDDY CURRENTS

(54) 발명의 명칭: 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기 및 와전류를 이용한 진동 감쇠기

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an eddy current vibration reducer including an ionic polymer composite material, more specifically to the eddy current vibration reducer which reduces vibrations of a vibrating structure using eddy currents generated from a metal surface of the ionic polymer composite material attached to the vibrating structure. In addition, the present invention relates to a vibration reducer using eddy currents, more specifically to the vibration reducer which includes a structure in which a magnetic member is positioned not in contact with a conductive vibrating structure, thereby attenuating vibration of the vibrating structure.

(57) 요약서: 본 발명은 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 진동 구조물에 이온성 고분자 금속 복합체를 진동 구조물에 부착하여 이온성 고분자 금속 복합체 표면의 금속 층에서 발생하는 와전류를 이용하여 진동 구조물의 진동을 감쇠하는 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기에 관한 것이다. 또한 본 발명은 와전류를 이용한 진동 감쇠기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전기 전도성 진동 구조물의 진동을 감쇠하기 위하여, 상기 진동 구조물과 비접촉 상태로 자력 부재를 위치시키는 구조를 포함하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기에 관한 것이다.



공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기 및 와전류를 이용한 진동 감쇠기

기술분야

- [1] 본 발명은 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 진동 구조물에 이온성 고분자 금속 복합체를 진동 구조물에 부착하여 이온성 고분자 금속 복합체 표면의 금속 층에서 발생하는 와전류를 이용하여 진동 구조물의 진동을 감쇠하는 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기에 관한 것이다.
- [2] 또한 본 발명은 와전류를 이용한 진동 감쇠기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전기 전도성 진동 구조물의 진동을 감쇠하기 위하여, 상기 진동 구조물과 비접촉 상태로 자력 부채를 위치시키는 구조를 포함하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 가정에서 사용하고 있는 가전제품, 공장에서 운전중인 기계, 그리고 도로에서 달리고 있는 자동차 등에서 발생하는 소음과 진동문제는 사람들의 많은 관심을 끌고 있다. 이런 소음과 진동은 불가피 하지만 최대한 줄여주는 것이 매우 중요하다. 소음과 진동저감에 대한 연구는 많이 진행되어 왔으며 주로 능동 진동감쇠와 수동 진동감쇠로 나눌 수 있다.
- [4] 능동 진동감쇠방법으로는 압전재료(piezoceramic)작동기를 사용하거나, 전자석 작동기(electromagnetic actuator)등을 사용하는 방법들이 있고, 수동 진동감쇠방법으로는 주로 와전류 감쇠기(eddy current damper) 등을 사용한 방법들이 있다. 점탄성 재료는 넓은 주파수 범위 내에서 감쇠 능력을 갖고 있다. 하지만 온도에 대해서 민감하고 낮은 강성을 가지고 있으므로 담당할 수 있는 변형 에너지 분율이 작다는 단점이 있다.
- [5] 능동 진동감쇠방법은 그 효과 면에서는 수동 진동감쇠방법보다 우수한 성능으로 보이지만 구현을 위해서는 감지기, 제어기, 구동장치 등 복잡한 제어 장비들을 요구하고 복잡한 제어 알고리즘을 요구하게 된다.
- [6] 수동 진동감쇠방법으로서 와전류 감쇠기를 이용한 방법은 전도성 금속을 사용하여 와전류를 발생시키는 기술로서, 금속의 사용에 따라서 무게가 증가할 뿐 만 아니라 사용 용도가 단순하다는 단점이 있다.
- [7] 또한, 종래에서는 압전 재료와 외부 분기회로를 진동 제어의 목적으로 사용되었으나, 압전 재료의 가격이 비싸고, 비접촉식 진동 제어가 불가능한 단점을 갖고 있다.
- [8] 상기와 같이 진동을 제어하기 위한 다양한 방법을 사용하고 있으나, 임의의 형상을 가지는 진동 구조물에 대해서 상기의 방법들을 사용하기 어려운

문제점이 있다. 즉, 점탄성 재료를 부착하거나 다양한 진동제어 장치를 사용하는 방법은 임의의 형상을 가지는 진동 구조물의 진동제어에 적용하기 어려운 경우가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 본 발명의 목적은 설치가 용이하고, 비접촉제어가 가능하며, 무게가 가벼운 와전류 진동 감쇠기를 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명의 다른 목적은 다양한 기능을 가지는 와전류 진동 감쇠기를 제공하는 것이다.
- [12] 본 발명의 목적은 설치가 용이하고, 비 접촉제어가 가능하며 제조 및 설치단가가 저렴한 와전류를 이용한 진동 감쇠기를 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 목적은 임의의 형상을 가지는 진동 구조물의 진동 감쇠를 효율적으로 수행할 수 있는 와전류를 이용한 진동 감쇠기를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 진동 구조물; 상기 진동 구조물의 주위에 자기장을 형성시키는 자력 부재; 및 상기 진동 구조물에 부착되며, 상기 진동 구조물이 상기 자기장 안에서 진동할 때 와전류를 발생시키는 이온성 고분자 금속 복합체;를 포함하며, 상기 이온성 고분자 금속 복합체는 고분자 박막층 및 상기 고분자 박막층의 양 면에 위치하는 금속 도금층을 포함하는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기를 제공한다.
- [15] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 이온성 고분자 금속 복합체는 전기적으로 연결된 외부회로를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 와전류에 의해 상기 금속 도금층의 표면 온도가 올라가고, 상기 금속 도금층에서 상기 고분자 박막층으로 열이 전도되어 상기 고분자 박막층의 온도가 상승하며, 상기 온도 상승에 의하여 상기 고분자 박막층의 점탄성이 향상되어 상기 진동 구조물의 진동감쇠 효과를 극대화시키는 것을 특징으로 한다.
- [17] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 외부회로는 상기 이온성 고분자 금속 복합체의 고분자 박막층에서 발생하는 이온 이동에 의한 전압에 의해 전원을 공급받는 것을 특징으로 한다.
- [18] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 금속 도금층에서 발생하는 와전류의 전압차에 의해 외부 회로에 전원을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 한다.

- [20] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재는 다수 개의 영구자석이 적층된 구조로 이루어져 있고, 상기 자력 부재와 상기 이온성 고분자 금속 복합체 사이의 거리 조절은 적층되는 영구자석의 수를 조절하는 것으로 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재와 상기 이온성 고분자 금속 복합체 사이의 거리를 조절할 수 있도록, 상기 자력 부재와 연결되는 거리조절 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 또한, 전기 전도성 진동 구조물; 및 상기 진동 구조물이 진동할 때 와전류를 형성하기 위한 자력 부재;를 포함하며, 상기 자력 부재는 관통구가 형성되어 있고, 상기 진동 구조물의 일부가 상기 자력 부재의 관통구 내에 비접촉 상태로 위치하는 구조의 와전류를 이용한 진동 감쇠기를 제공한다.
- [23] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 진동 구조물은 내부가 비어 있는 튜브 형태인 것을 특징으로 한다.
- [24] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 한다.
- [25] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재는 둘 또는 그 이상의 개수이고, 각각의 자력 부재는 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [26] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 각각의 자력 부재는 자기장의 방향이 서로 반대가 되도록 같은 극끼리 마주보는 것을 특징으로 한다.
- [27] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 각각의 자력 부재는 서로 다른 극끼리 마주보는 것을 특징으로 한다.
- [28] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 자력 부재의 위치를 조절할 수 있는 위치조절수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [29] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [30] 먼저, 본 발명의 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기는 설치가 용이하고, 비 접촉제어가 가능하며 제조 및 설치단가가 저렴한 효과가 있다.
- [31] 또한, 본 발명의 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기는 추가 전원으로 사용하는 등의 다양한 기능을 가지는 효과가 있다.
- [32] 본 발명의 와전류를 이용한 진동 감쇠기는 설치가 용이하고, 비 접촉제어가 가능하며 제조 및 설치단가가 저렴한 효과가 있다.
- [33] 또한, 본 발명의 와전류를 이용한 진동 감쇠기는 임의의 형상을 가지는 진동 구조물의 진동 감쇠를 효율적으로 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는

- 와전류 진동 감쇠기의 모식도이다;
- [35] 도 2는 이온성 고분자 금속 복합체가 진동 구조물에 부착된 구조의 모식도이다;
- [36] 도 3은 이온성 고분자 금속 복합체 내의 이온이 이동하는 구조의 모식도이다;
- [37] 도 4는 이온성 고분자 금속 복합체와 전기적으로 연결된 외부회로가 더 포함되어 있는 구조의 모식도이다;
- [38] 도 5 및 도 6은 자력 부재와 이온성 고분자 금속 복합체의 거리를 조절하는 구조가 포함된 모식도들이다.
- [39] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 모식도이다;
- [40] 도 8는 도 7의 자석 배열에 따른 자기장의 방향을 나타내는 모식도이다;
- [41] 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 모식도이다;
- [42] 도 10은 도 9의 자석 배열에 따른 자기장의 방향을 나타내는 모식도이다;
- [43] 도 11은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 모식도이다;
- [44] 도 12는 도 7의 와전류를 이용한 진동 감쇠기에 자력 부재의 위치를 조절할 수 있는 위치조절수단이 더 포함된 구조의 모식도이다.
- [45] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [46] 100 : 진동 구조물 200 : 자력 부재
- [47] 300 : 이온성 고분자 금속 복합체 400 : 외부회로

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [49] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [50] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [51] 도 1에는 본 발명의 제1실시예에 따른 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기의 구조가 모식적으로 도시되어 있다.
- [52] 도 1을 참조하면, 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기는 진동 구조물(100), 상기 진동 구조물(100)의 주위에 자기장을 형성시키는 자력 부재(200), 및 상기 진동 구조물(100)에 부착되며 상기 진동 구조물(100)이 상기 자기장 안에서 진동할 때 와전류를 발생시키는 이온성 고분자 금속

복합체(300)를 포함한다.

- [53] 일반적으로, 자기장 내부의 전기 전도성을 가진 부재에 대해 자기장을 변화시키거나, 또는 상기 자기장 내부에서 전기 전도성을 가진 부재가 움직일 때 와전류가 발생한다. 이러한 와전류는 자기장 내에서 움직이는 전기 전도성을 가진 부재의 운동을 방해하는 효과를 나타낸다.
- [54] 따라서, 상기 진동 구조물(100)은 상기 자력 부재(200)에 의해 형성된 자기장 안에서 진동하면서 자속 밀도가 변화되고, 이에 의해서 와전류가 발생한다. 이러한 와전류는 상기 진동 구조물(100)의 운동을 방해하면서 진동이 감쇠된다.
- [55] 또한, 상기 이온성 고분자 금속 복합체(300)에서, 고분자 복합체의 점탄성 성질을 이용하여 진동을 감쇠시킨다.
- [56] 도 2에는 이온성 고분자 금속 복합체가 진동 구조물에 부착된 구조의 모식도가 도시되어 있다.
- [57] 도 2를 참조하면, 이온성 고분자 금속 복합체(300)는 고분자 박막층(320), 및 상기 고분자 박막층(320)의 양면에 도금된 금속층(310)을 포함한다. 즉, 앞서 언급한 바와 같이, 도금된 금속층(310)은 진동 구조물(100)의 진동 시 와전류를 발생시켜 진동을 감쇠시키고, 또한, 고분자 박막(320)의 점탄성 성질을 이용하여 진동 구조물(100)의 진동을 감쇠시킨다. 특히 구조물(100)이 진동할 때 금속층(310)에서 와전류가 발생하고 이 와전류에 의하여 금속층(310) 표면 온도가 올라가고 열 전달에 의하여 고분자 박막(320)의 온도까지 상승하게 된다. 이는 고분자 박막(320)의 점탄성을 높여주고 결국 구조물(100)의 진동감쇠를 극대화 할 수 있다.
- [58] 도 3에는 이온성 고분자 금속 복합체 내의 이온이 이동하는 구조의 모식도이다.
- [59] 도 3을 참조하면, 이온성 고분자 금속 복합체의 고분자 박막층(320)은 전류가 흐르면 고분자 박막(320) 내부의 이온(322, 324)이 일측으로 이동하게 된다. 즉, 진동 구조물(도 1: 100)이 진동할 때 고분자 박막층(320) 내부의 이온이 이동하면서 전압이 발생하게 되고, 또한 진동 구조물의 진동시 발생하는 와전류에 의해서도 전압이 발생하게 된다. 이렇게 발생하는 전압은 추가 전원 공급용으로도 사용 가능하다.
- [60] 따라서, 도 4에는 이온성 고분자 금속 복합체와 전기적으로 연결된 외부회로가 더 포함되어 있는 구조가 도시되어 있다.
- [61] 상기 고분자 박막(도 3: 320) 내에서 발생하는 이온 이동에 의해 발생된 전압은 상기 외부회로(400)에 전원을 공급하는데 이용되고, 이러한 외부회로(400)는 다양한 형태로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 센서 등으로 사용될 수 있다.
- [62] 도 5 및 도 6에는 도 1의 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기의 구조에서 자력 부재와 이온성 고분자 금속 복합체의 거리를 조절하는 구조가 각각 모식적으로 도시되어 있다.
- [63] 먼저 도 5를 참조하면, 상기 자력 부재(200)와 상기 이온성 고분자 금속 복합체(300) 사이의 거리 변화, 즉 이온성 고분자 금속 복합체(300) 주위에

형성되는 자기장의 세기 변화의 조절이 가능한 구조가 포함될 수 있으며, 예를 들어, 상기 자력 부재(200)와 상기 이온성 고분자 금속 복합체(300) 사이의 거리를 조절하는 거리조절 수단(210)이 포함될 수 있다. 즉, 상기 자력부재(200)를 상하로 이동시키는 거리조절 수단(210)이 더 포함될 수 있다.

- [64] 도 6을 참조하면, 상기 자력 부재(200)는 다수 개의 자석(202)이 적층된 구조로서, 적층된 자석(202)들의 수에 따른 자기장의 세기 변화, 및 자석이 적층되는 높이에 따라 이온성 고분자 금속 복합체(300)와의 거리가 변하면서 발생하는 자기장의 세기 변화 등을 이용하는 구조로 형성될 수 있다.
- [65]
- [66] 도 7에는 본 발명의 제2실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 구조가 모식적으로 도시되어 있다.
- [67] 도 7을 참조하면, 와전류를 이용한 진동 감쇠기는 진동 구조물(100), 상기 진동 구조물(100)의 주위에 자기장을 형성시켜 상기 진동 구조물(100)이 진동할 때 와전류를 발생시키는 자력 부재(200)를 포함한다.
- [68] 상기 자력 부재(200)는 관통구가 형성되어 있고, 상기 진동 구조물(100)의 일부가 상기 자력 부재(200)의 관통구 내에 비접촉 상태로 위치한다.
- [69] 일반적으로, 자기장 내부의 전기 전도성을 가진 부재에 대해 자기장을 변화시키거나, 또는 상기 자기장 내부에서 전기 전도성을 가진 부재가 움직일 때 자속 밀도가 변화되고, 이에 의하여 와전류가 발생한다. 이러한 와전류는 자기장 내에서 움직이는 전기 전도성을 가진 부재의 운동을 방해하는 효과를 나타낸다.
- [70] 따라서, 상기 진동 구조물(100)은 상기 자력 부재(200)에 의해 형성된 자기장 안에서 진동하면서 와전류가 발생되고, 이러한 와전류는 상기 진동 구조물(100)의 운동을 방해하면서 진동이 감쇠하는 작용을 한다.
- [71] 상기 진동 구조물(100)은 진동을 일으키는 전기 전도성 소재로서 그 소재 및 형상이 특별히 한정되지 않으며, 내부가 비어 있는 구조(110)를 가진 튜브 형태일 때 본 발명에 따른 진동 감쇠 효과가 높게 나타난다.
- [72] 또한, 본 발명에서는 진동 구조물에 별도의 부재를 부착하거나, 또는 복잡한 장치를 사용하지 않으므로, 임의의 형상을 가지는 진동 구조물에서도 상기와 같이 자력 부재를 비접촉 상태로 위치시키는 것만으로 간단하게 진동을 감쇠시킬 수 있다.
- [73] 상기 자력 부재(200)은 2 개의 자석(202, 204)이 서로 이격되어 있고, 서로 다른 극끼리 마주보는 상태로 배열되어 있다.
- [74] 도 8에는 도 7의 자석 배열에 따른 자기장의 방향을 나타내는 모식도가 도시되어 있다.
- [75] 도 8을 도 7과 함께 참조하면, 제 1 자석(202)의 N극으로부터 제 2 자석(204)의 S극으로 자기장의 방향이 나타난다. 이러한 자기장의 방향은 진동 구조물(100)의 진동 방향에 대해 수직으로 작용하게 되고, 따라서, 진동 구조물(100)의 진동 시 자속 밀도의 변화가 크게 되므로 더 큰 와전류를

발생시킨다.

- [76] 도 9에는 본 발명의 제3실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 구조가 모식적으로 도시되어 있고, 도 10에는 도 9의 자석 배열에 따른 자기장의 방향을 나타내는 모식도가 도시되어 있다.
- [77] 도 9의 와전류를 이용한 진동 감쇠기는 자력 부재(200')의 자석들(202, 203)이 서로 다른 극끼리 마주보도록 배열되어 있다는 점을 제외하고는 도 7의 구조와 동일하다. 또한, 도 10의 자석 배열에 따른 자기장의 방향은 도 8의 그것과 다르지만, 진동 구조물(100)이 진동하는 범위 내에서의 자기장은 진동 구조물(100)의 진동 방향에 대해 거의 수직으로 작용하므로, 큰 와전류를 발생시킬 수 있다.
- [78] 상기 자력 부재(200)는 바람직하게 영구자석을 사용하나, 경우에 따라서 전자석이 사용될 수도 있다.
- [79] 도 11에는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 와전류를 이용한 진동 감쇠기의 구조가 모식적으로 도시되어 있다.
- [80] 도 11을 참조하면, 자력 부재로서 4 개의 자석들(202, 204, 206, 208)을 배열시킨 구조를 사용한 와전류를 이용한 진동 감쇠기로서, 다른 부분의 구조나 작동 원리는 도 7과 유사하다.
- [81] 즉, 자기장의 세기 및 효율적인 진동 감쇠를 위하여, 도 7, 도 9, 및 도 11에 도시된 구조뿐만 아니라, 자석을 1 개 위치시킨 구조, 및 둘 이상의 다수의 자석을 포함하는 다양한 구조로도 형성될 수 있다.
- [82] 도 12에는 도 7의 와전류를 이용한 진동 감쇠기에, 자력 부재의 위치를 조절할 수 있는 위치조절수단이 더 포함된 구조의 모식도이다.
- [83] 도 12를 참조하면, 자력 부재의 자속 밀도를 조절하여 진동 감쇠를 효율적으로 수행하기 위한 위치조절수단(212, 214)을 포함하고 있으며, 상기 위치조절수단은 자석들(202, 204)에 각각 연결되어 상기 자석들(202, 204)이 진동 구조물(100) 상에서 비접촉 상태로 이동할 수 있는 구조를 이루고 있다.

청구범위

- [청구항 1] 진동 구조물;
 상기 진동 구조물의 주위에 자기장을 형성시키는 자력 부재; 및
 상기 진동 구조물에 부착되며, 상기 진동 구조물이 상기 자기장 안에서 진동할 때 와전류를 발생시키는 이온성 고분자 금속 복합체;
 를 포함하며,
 상기 이온성 고분자 금속 복합체는 고분자 박막층; 및 상기 고분자 박막층의 양 면에 위치하는 금속 도금층; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 이온성 고분자 금속 복합체에는 전기적으로 연결된 외부회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 와전류에 의해 상기 금속 도금층의 표면 온도가 올라가고, 상기 금속 도금층에서 상기 고분자 박막층으로 열이 전도되어 상기 고분자 박막층의 온도가 상승하며, 상기 온도 상승에 의하여 상기 고분자 박막층의 점탄성이 향상되어 상기 진동 구조물의 진동감쇠 효과를 극대화시키는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
 상기 외부회로는 상기 이온성 고분자 금속 복합체의 고분자 박막층에서 발생하는 이온 이동에 의한 전압에 의해 전원을 공급받는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,
 상기 외부회로는 상기 금속 도금층에서 발생하는 와전류의 전압차에 의해 전원을 공급받는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 자력 부재는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
 상기 자력 부재는 다수 개의 영구자석이 적층된 구조로 이루어져 있고, 상기 자력 부재와 상기 이온성 고분자 금속 복합체 사이의

거리 조절은 적층되는 영구자석의 수를 조절하는 것으로 수행되는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.

[청구항 8]

제 1 항에 있어서,

상기 자력 부재와 상기 이온성 고분자 금속 복합체 사이의 거리를 조절할 수 있도록, 상기 자력 부재와 연결되는 거리조절 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이온성 고분자 금속 복합체를 포함하는 와전류 진동 감쇠기.

[청구항 9]

전기 전도성 진동 구조물; 및

상기 진동 구조물이 진동할 때 와전류를 형성하기 위한 자력 부재;를 포함하며,

상기 자력 부재는 관통구가 형성되어 있고, 상기 진동 구조물의 일부가 상기 자력 부재의 관통구 내에 비접촉 상태로 위치하는 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 진동 구조물은 내부가 비어 있는 튜브 형태인 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 11]

제 9 항에 있어서,

상기 자력 부재는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 12]

제 9 항에 있어서,

상기 자력 부재는 둘 또는 그 이상의 개수이고, 각각의 자력 부재는 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서,

상기 각각의 자력 부재는 자기장의 방향이 서로 반대가 되도록 같은 극끼리 마주보는 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 14]

제 12 항에 있어서,

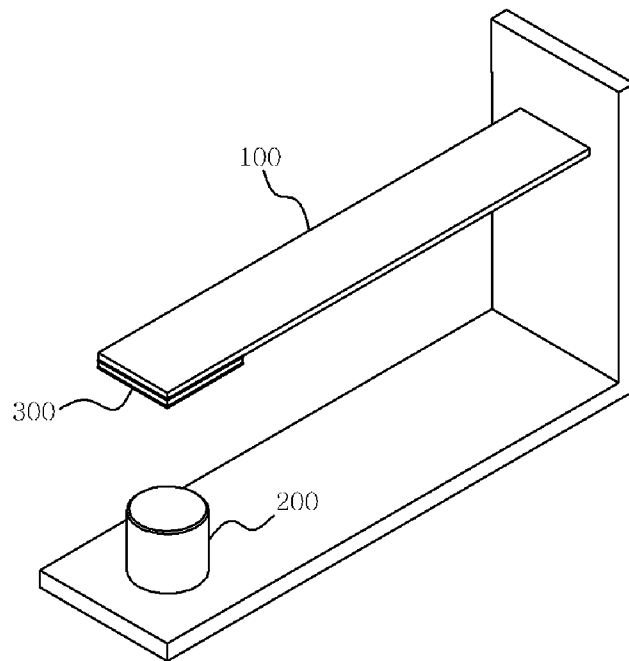
상기 각각의 자력 부재는 서로 다른 극끼리 마주보는 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

[청구항 15]

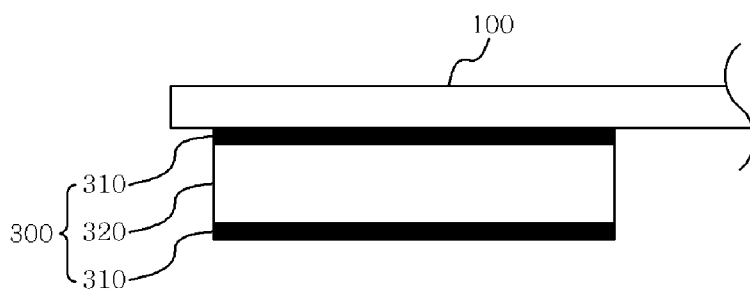
제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자력 부재의 위치를 조절할 수 있는 위치조절수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 와전류를 이용한 진동 감쇠기.

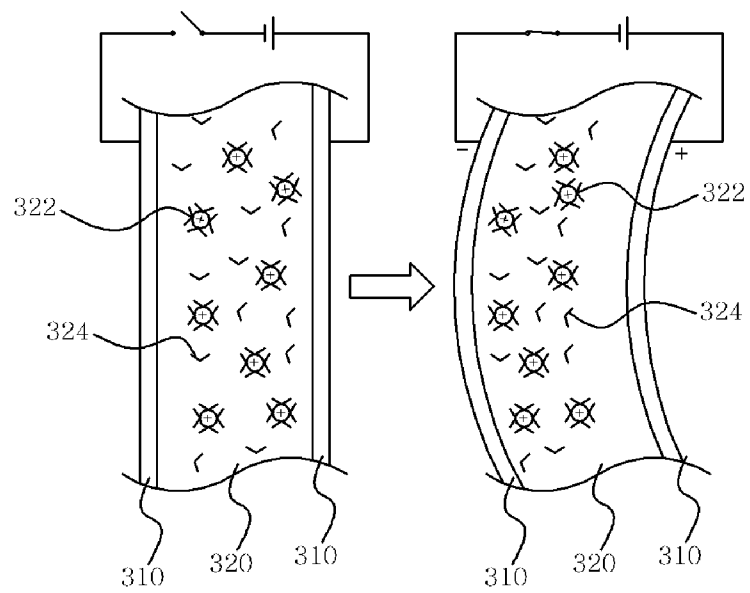
[Fig. 1]



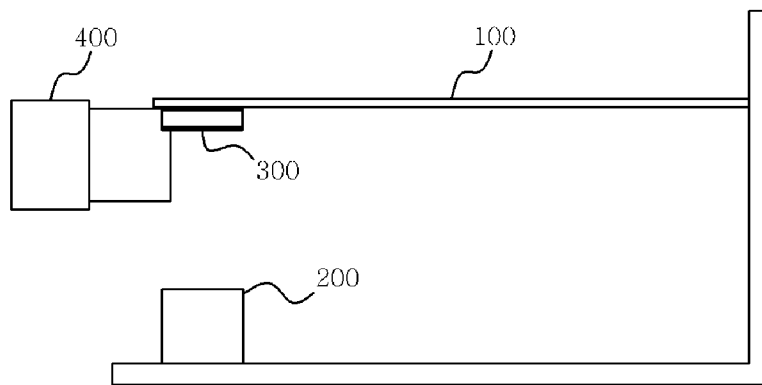
[Fig. 2]



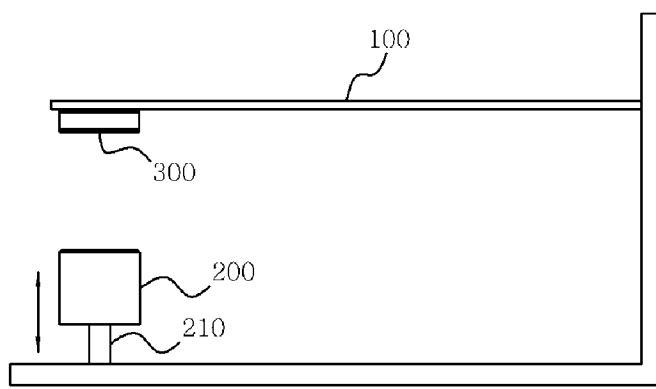
[Fig. 3]



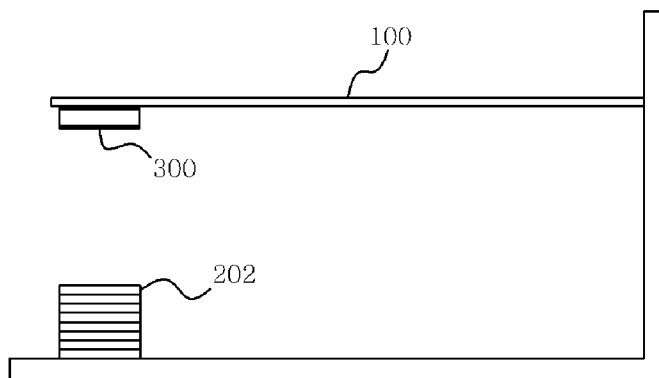
[Fig. 4]



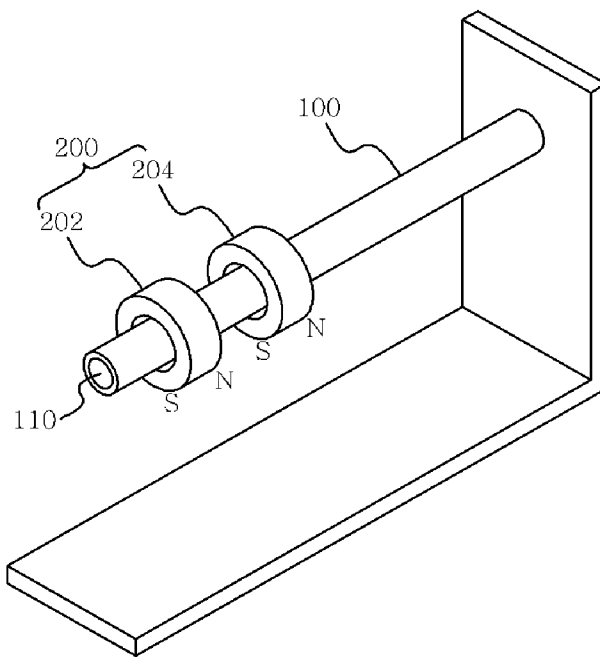
[Fig. 5]



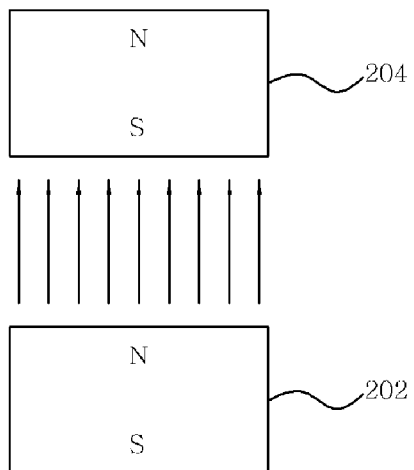
[Fig. 6]



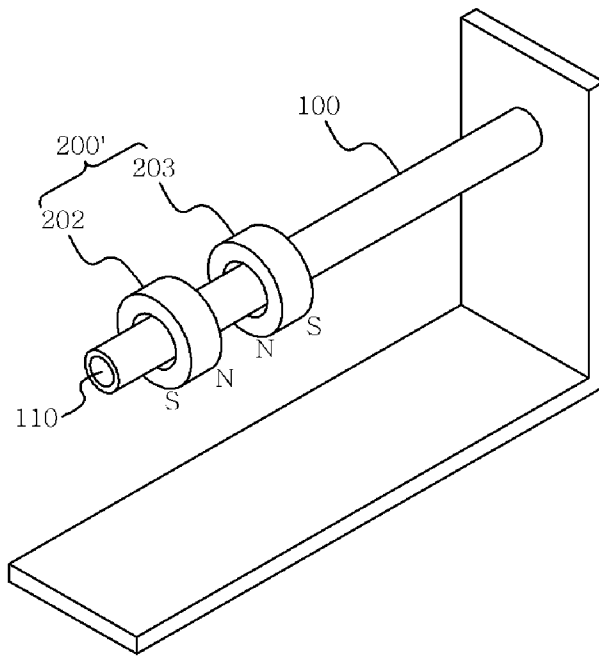
[Fig. 7]



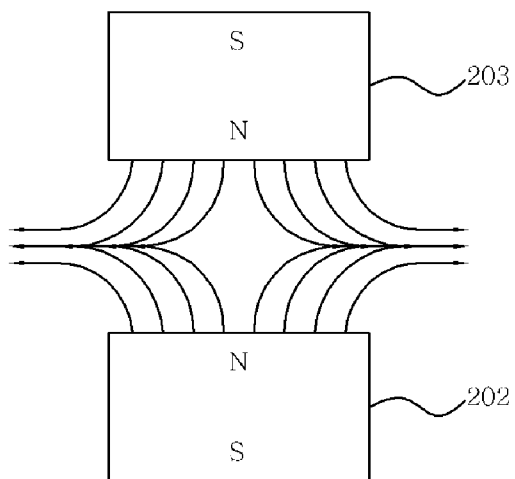
[Fig. 8]



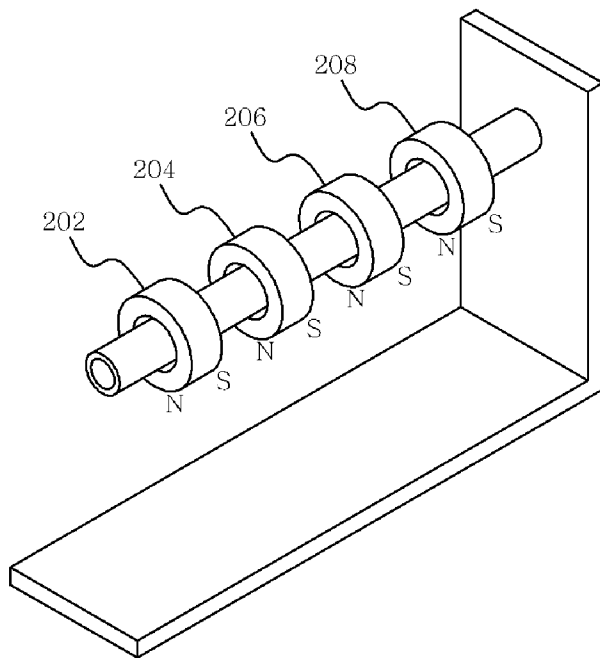
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

