



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0060484
(43) 공개일자 2018년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) F16F 15/073 (2006.01)
F16F 15/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2013.01)
F16F 15/073 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0160018
(22) 출원일자 2016년11월29일
심사청구일자 2016년11월29일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
허종완
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
조한민
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

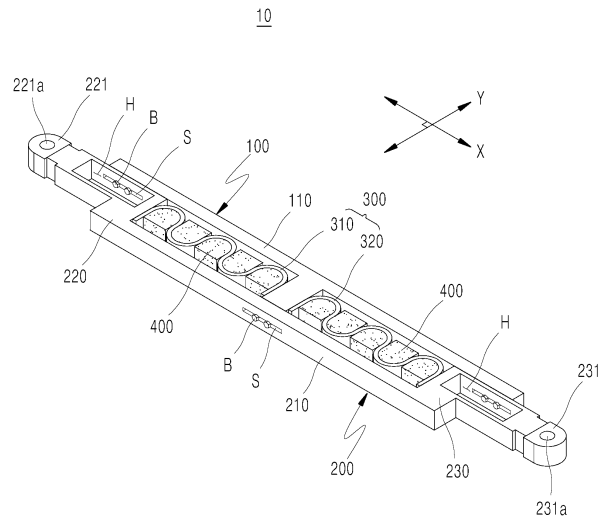
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 에너지 소산형 가새댐퍼

(57) 요약

에너지 소산형 가새댐퍼가 개시된다. 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼는, 제1 마찰부재; 제1 마찰부재와 X축 방향으로 슬라이드 상대이동 가능하게 형성되고, 슬라이드 상대이동시 제1 마찰부재와 마찰하는 접촉면을 형성하는 제2 마찰부재; 제1 마찰부재와 제2 마찰부재를 연결하고, 슬라이드 상대이동시 탄성회복력을 형성하는 파형부재; 및 파형부재의 골 부분에 각각 결합되고, 파형부재의 신축시 탄성회복력을 형성하는 엘라스토머를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 구조물에 가해지는 수평하중에 의해 변형되면서 자체 변형에너지에 의해 수평하중을 소산하고, 변형 후 복원력을 생성하도록 이루어지는 에너지 소산형 가새댐퍼를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16F 15/085 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 15TBIP-C093001-01

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술사업화지원사업

연구과제명 Pre-Stress 공법을 적용하여 기초를 일체화한 PC옹벽의 사업화 방법

기 여 율 1/1

주관기관 (주)강탄산업

연구기간 2015.10.30 ~ 2017.10.29

명세서

청구범위

청구항 1

제1 마찰부재;

상기 제1 마찰부재와 X축 방향으로 슬라이드 상대이동 가능하게 형성되고, 상기 슬라이드 상대이동시 상기 제1 마찰부재와 마찰하는 접촉면을 형성하는 제2 마찰부재;

상기 제1 마찰부재와 제2 마찰부재를 연결하고, 상기 슬라이드 상대이동시 탄성회복력을 형성하는 파형부재; 및
상기 파형부재의 끝 부분에 각각 결합되고, 상기 파형부재의 신축시 탄성회복력을 형성하는 엘라스토머를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 소산형 가새댐퍼.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 마찰부재는,

양단부에 상기 접촉면을 형성하고, 구조물에 결합되는 결합부; 및

상기 결합부의 중간에서 Y축 방향으로 돌출되고, 끝단에 상기 접촉면을 형성하는 구획부를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 소산형 가새댐퍼.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 마찰부재는,

상기 구획부의 끝단과 상기 접촉면을 형성하는 연결부; 및

상기 연결부의 양단부에서 상기 구획부와 반대방향으로 각각 돌출되고, 상기 결합부의 양단부와 각각 상기 접촉면을 형성하는 제1 경계부; 및 제2 경계부를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 소산형 가새댐퍼.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 파형부재는,

양단부가 상기 구획부 및 상기 제1 경계부에 결합되는 제1 파형부재; 및

양단부가 상기 구획부 및 상기 제2 경계부에 결합되는 제2 파형부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 소산형 가새댐퍼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에너지 소산형 가새댐퍼에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 프레임 구조물에 설치되어 진동 저감 및 충격에 의한 구조물의 손상을 방지하도록 이루어지는 에너지 소산형 가새댐퍼에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전 세계적으로 자연재해에 대한 위험의 증가로 인하여 구조물은 일정 이상의 안전성이 요구되고 있다. 우리나라는 다양한 자연현상 가운데 지진으로부터 안전한 국가라는 인식과 더불어 구조물 최적화설계 및 붕괴방지에 대한 지식이 상당히 미흡한 실정이다.

[0003] 따라서 국내의 구조물과 각종 시설물들은 지진재해에 대하여 더욱 취약할 수밖에 없는 상황에 놓여있다. 지진하중에 대응하기 위하여 구조물은 일정 하중 하에서 하중저항능력과 기능성의 요구를 충족시키고 경제적인 요인도 충족할 수 있어야 한다. 이에 따라 관련기술의 점차적인 발전으로 인하여 현재에는 내진설계의 일반화가 이루어지고 있다.

[0004] 이러한 일반화에 따라서 국내에서는 지진하중에 대하여 구조물의 무게를 지탱하면서 수평방향으로 부드럽게 변형할 수 있는 진동 격리용 받침 장치를 하부에 설치하는 먼진장치와, 구조물 내부에서 지진하중에 직접적으로 대응하여 구조물의 감쇠 또는 강성 등을 국부적으로 변화시켜 능동적으로 제어하는 제진 장치가 개발되고 있으며, 비용과 안정도 측면에서 우수한 성능을 보유하고 있지만 변위제어와 유지보수 측면에서 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 구조물에 가해지는 수평하중에 의해 변형되면서 자체 변형에너지에 의해 수평하중을 소산하고, 변형 후 복원력을 생성하도록 이루어지는 에너지 소산형 가새댐퍼를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 제1 마찰부재; 상기 제1 마찰부재와 X축 방향으로 슬라이드 상대이동 가능하게 형성되고, 상기 슬라이드 상대이동시 상기 제1 마찰부재와 마찰하는 접촉면을 형성하는 제2 마찰부재; 상기 제1 마찰부재와 제2 마찰부재를 연결하고, 상기 슬라이드 상대이동시 탄성회복력을 형성하는 파형부재; 및 상기 파형부재의 골 부분에 각각 결합되고, 상기 파형부재의 신축시 탄성회복력을 형성하는 엘라스토머를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 소산형 가새댐퍼에 의하여 달성된다.

[0007] 상기 제1 마찰부재는, 양단부에 상기 접촉면을 형성하고, 구조물에 결합되는 결합부; 및 상기 결합부의 중간에서 Y축 방향으로 돌출되고, 끝단에 상기 접촉면을 형성하는 구획부를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0008] 상기 제2 마찰부재는, 상기 구획부의 끝단과 상기 접촉면을 형성하는 연결부; 및 상기 연결부의 양단부에서 상기 구획부와 반대방향으로 각각 돌출되고, 상기 결합부의 양단부와 각각 상기 접촉면을 형성하는 제1 경계부; 및 제2 경계부를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0009] 상기 파형부재는, 양단부가 상기 구획부 및 상기 제1 경계부에 결합되는 제1 파형부재; 및 양단부가 상기 구획부 및 상기 제2 경계부에 결합되는 제2 파형부재를 포함하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 파형부재가 제1 마찰부재와 제2 마찰부재를 파형으로 연결하고, 파형부재의 골 부분에 각각 엘라스토머가 결합됨에 따라, 구조물에 가해지는 수평하중에 의해 변형되면서 자체 변형에너지에 의해 수평하중을 소산하고, 변형 후 복원력을 생성하도록 이루어지는 에너지 소산형 가새댐퍼를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼의 사시도.

도 2는 도 1의 에너지 소산형 가새댐퍼의 작용상태를 나타내는 정면도.

도 3은 도 1의 에너지 소산형 가새댐퍼의 설치상태를 나타내는 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0013] 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼는, 구조물에 가해지는 수평하중에 의해 변형되면서 자체 변형에너지에 의해 수평하중을 소산하고, 변형 후 복원력을 생성하도록 이루어진다.

[0014] 도 1은 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼의 사시도, 도 2는 도 1의 에너지 소산형 가새댐퍼의 작용상태를 나타

내는 정면도, 도 3은 도 1의 에너지 소산형 가새댐퍼의 설치상태를 나타내는 정면도.

- [0016] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼(10)는, 프레임 구조물(1)에 설치되어 진동 저감 및 충격에 의한 구조물(1)의 손상을 방지하도록 이루어지며, 제1 마찰부재(100), 제2 마찰부재(200), 파형부재(300) 및 엘라스토머(400)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 마찰부재(100) 및 제2 마찰부재(200)는 X축 방향으로 서로 슬라이드 상대이동 가능하게 결합되는 구성으로서, 각각 X축 방향으로 길게 형성된다.
- [0018] X축 방향은 제1 마찰부재(100) 및 제2 마찰부재(200)의 대체적인 길이방향을 의미한다. 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼(10)는 가새(G)와 구조물(1)의 접합부에 설치되어 지진 등 외력작용시 X축 방향으로 인장되거나 수축되며, 신축과정에서 구조물(1)에 가해지는 수평방향의 외력을 소산시키게 된다.
- [0019] 도시되지는 않았으나, 에너지 소산형 가새댐퍼(10)는 가새(G)의 중간에 결합될 수도 있으며, 구조물(1)과 면진 받침 사이에 횡방향으로 설치되어 면진장치의 횡방향 변위에 의한 파괴를 방지하고 구조물(1)에 작용하는 지진 에너지의 전달을 감소시키는데에 사용될 수도 있다.
- [0020] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 마찰부재(100)는 결합부(110) 및 구획부(120)를 포함하여 구성된다.
- [0021] 결합부(110)는 구조물(1)에 결합되는 부분으로, 양단부에 각각 접촉면을 형성한다. 결합부(110)는 X축 방향으로 긴 블록형태로 이루어질 수 있다.
- [0022] 제1 마찰부재(100) 및 제2 마찰부재(200)는 슬라이드 상대이동시 서로 마찰하는 복수의 접촉면을 형성한다. 접촉면에는 도면번호가 부여되지 않았으나, 볼트(B)로 체결된 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)의 서로 밀착된 면을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 제1 마찰부재(100) 및 제2 마찰부재(200)는 외력 인가서 서로 가까워지거나 멀어지는 방향 즉, X축 방향으로 슬라이드 이동하게 되며, 이때 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)는 접촉면에서 X축 방향으로 서로 마찰하여 외력을 흡수하게 된다.
- [0024] 구획부(120)는 파형부재(300)가 설치되는 공간을 구획하는 구성으로서, 결합부(110)의 중간에서 Y축 방향으로 돌출된다. Y축 방향은 X축 방향과 대략 직각을 이루는 방향으로 이해되어야 한다. 구획부(120)는 Y축 방향 끝단에 접촉면을 형성한다.
- [0025] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 마찰부재(200)는 연결부(210), 제1 경계부(220) 및 제2 경계부(230)를 포함하여 구성된다.
- [0026] 연결부(210)는 제1 경계부(220)와 제2 경계부(230)를 연결하는 구성으로서, 구획부(120)의 끝단과 접촉면을 형성한다. 연결부(210)는 X축 방향으로 긴 블록형태로 이루어질 수 있다.
- [0027] 제1 경계부(220) 및 제2 경계부(230)는 각각 구획부(120)와의 사이에 파형부재(300)가 설치되는 공간을 형성하는 구성으로서, 연결부(210)의 양단부에서 구획부(120)와 반대방향으로 각각 돌출된다. 제1 경계부(220) 및 제2 경계부(230)는 결합부(110)의 양단부와 각각 접촉면을 형성한다.
- [0028] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 마찰부재(200)의 양단부에는 각각 가새(G)에 볼트(미도시)로 결합되는 체결부(221, 231)가 형성된다. 체결부(221, 231)에는 볼트 등이 삽입되는 체결홀(221a, 231a)이 각각 형성된다.
- [0029] 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)는 접촉면 부분에서 볼트체결에 의해 서로 밀착된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 경계부(220) 및 제2 경계부(230)에는 각각 설치홀(H)이 형성된다. 설치홀(H)은 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)를 볼트(B)로 결합하기 위한 공간으로서, 접촉면 옆에 형성된다.
- [0030] 제2 마찰부재(200)에는 볼트(B)가 X축 방향으로 일정구간 이동할 수 있는 슬롯홀(S)이 형성된다. 볼트(B)는 설치홀(H) 안쪽에서 슬롯홀(S)을 통해 제1 마찰부재(100)에 나사결합된다. 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)의 X축 방향 상대이동시 접촉면에 생성되는 마찰력은 볼트(B)의 결합력에 의해 조절될 수 있다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 파형부재(300)는 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200) 간 슬라이드 상대이동시 탄성회복력을 형성하는 구성으로서, 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)를 연결하는 형태로 구비된다. 파형부재(300)는 엘라스토머(400)와 함께 신축하여 에너지를 소산할 수 있도록 파형(wave form)으로 제작된

다.

- [0032] 파형부재(300)는 제1 파형부재(310) 및 제2 파형부재(320)를 포함하여 구성된다. 제1 파형부재(310)는 그 양단부가 구획부(120)와 제1 경계부(220)에 결합되고, 제2 파형부재(320)는 그 양단부가 구획부(120)와 제2 경계부(230)에 결합된다.
- [0033] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 엘라스토머(400)는 파형부재(300)와 함께 탄성회복력을 형성하는 구성으로서, 복수로 구비되어 파형부재(300)의 골 부분에 각각 결합된다.
- [0034] 엘라스토머(400)는 외력을 가하여 잡아당기면 늘어나고, 외력을 제거하면 본래의 길이로 돌아가는 성질을 지닌 고분자이다. 엘라스토머(400)가 잡아당기면 늘어지는 것은 선상의 고분자 사이가 미끄러져 전체적으로 길어지기 때문이고, 힘을 제거하면 되돌아가는 것은 변형된 분자의 운동 때문이다.
- [0035] 엘라스토머(400)가 파형부재(300)의 골 부분에 각각 결합되면, 제1 마찰부재(100)와 제2 마찰부재(200)의 X축 방향 상대이동시 엘라스토머(400) 및 파형부재(300)는 함께 신축변형하며 외력을 흡수, 소산하고 나서 변형에 대한 탄성회복력을 형성하게 된다.
- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 에너지 소산형 가새댐퍼(10)는 기둥(1A)과 보(1B)로 이루어지는 프레임 구조물(1)에 설치되어 진동 저감 및 충격에 의한 구조물(1)의 손상을 방지하게 된다.
- [0037] 본 발명의 에너지 소산형 가새댐퍼(10)가 프레임 구조물(1)에 설치되는 상태를 구체적으로 설명하면, 제1 마찰부재(100)는 결합부(110)의 상단부를 통해 보(1B)에 직접 결합되거나 브래킷(D)을 통해 보(1B)에 결합되고, 제2 마찰부재(200)는 양쪽 체결부(221, 231)가 각각 가새(G)의 단부에 결합된다. 미설명된 도면부호 P는 가새플레이트를 의미한다.
- [0038] 도 2(a) 및 도 3에 도시된 바와 같이, 프레임 구조물(1)에 지진에 의한 진동 등 외력이 미인가된 상태에서 제1 파형부재(310), 제2 파형부재(320) 및 복수의 엘라스토머(400)는 변형되지 않은 상태를 유지한다.
- [0039] 도 2(b)는 프레임 구조물(1)에 지진에 의한 진동 등 외력이 인가되어 제1 파형부재(310)와 제2 파형부재(320)가 X축 방향으로 슬라이드 상대이동한 상태, 보다 자세하게는 제2 파형부재(320)가 제1 파형부재(310) 대비 오른쪽으로 상대이동한 상태를 나타낸다.
- [0040] 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 제2 파형부재(320)가 제1 파형부재(310) 대비 오른쪽으로 상대이동하면, 구획부(120)와 제1 경계부(220) 간 간격이 짧아지는 만큼 구획부(120)와 제2 경계부(230) 간 간격은 길어지게 되며, 이와 비례하여 제1 파형부재(310) 및 제1 파형부재(310)의 골 부분에 결합된 복수의 엘라스토머(400, 이하 '제1 엘라스토머(400)')는 X축 방향으로 수축하고, 제2 파형부재(320) 및 제2 파형부재(320)의 골 부분에 결합된 복수의 엘라스토머(400, 이하 '제2 엘라스토머(400)')는 X축 방향으로 신장된다.
- [0041] 도시되지는 않았으나, 제2 파형부재(320)가 제1 파형부재(310) 대비 왼쪽으로 상대이동하면, 구획부(120)와 제1 경계부(220) 간 간격이 길어지는 만큼 구획부(120)와 제2 경계부(230) 간 간격은 짧아지게 되며, 이와 비례하여 제1 파형부재(310) 및 제1 엘라스토머(400)는 X축 방향으로 신장되고, 제2 파형부재(320) 및 제2 엘라스토머(400)는 X축 방향으로 수축된다.
- [0042] 따라서, 프레임 구조물(1)에 지진에 의한 진동 등 외력이 인가되어 제1 파형부재(310)와 제2 파형부재(320)가 X축 방향으로 슬라이드 상대이동하게 되면, 한 쌍의 파형부재(300) 중 어느 하나는 탄성 수축하고 다른 하나는 탄성 신장하면서 이와 연동하여 신축하는 엘라스토머(400)와 함께 외력을 흡수, 소산하게 되며, 소산 직후에는 엘라스토머(400)와 함께 탄성회복력을 형성하여 구조물(1)의 변형을 최소화하게 된다.
- [0044] 본 발명에 의하면, 파형부재가 제1 마찰부재와 제2 마찰부재를 파형으로 연결하고, 파형부재의 골 부분에 각각 엘라스토머가 결합됨에 따라, 구조물에 가해지는 수평하중에 의해 변형되면서 자체 변형에너지에 의해 수평하중을 소산하고, 변형 후 복원력을 생성하도록 이루어지는 에너지 소산형 가새댐퍼를 제공할 수 있게 된다.
- [0046] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부

터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

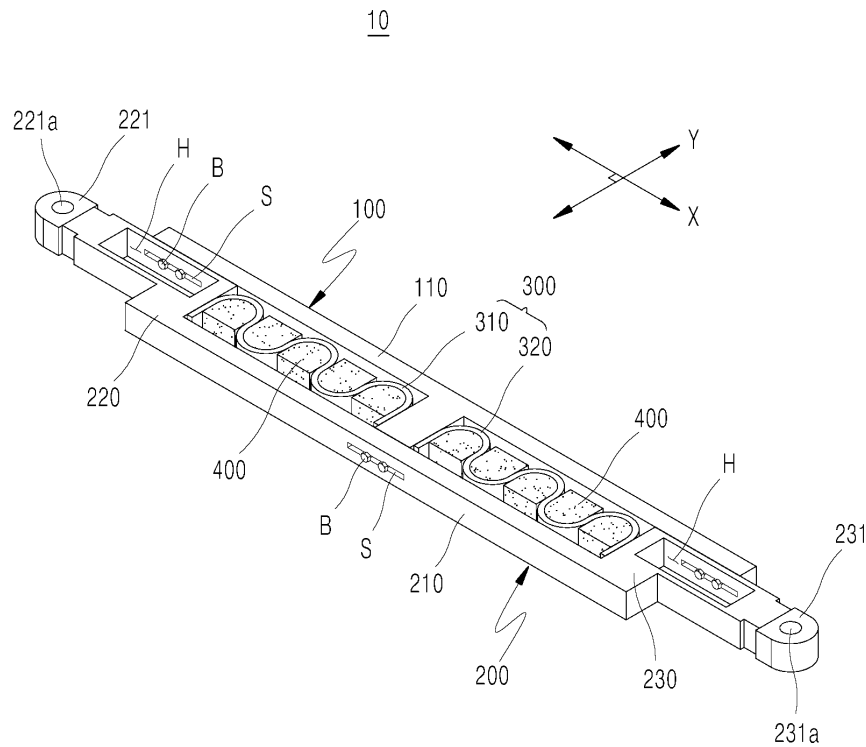
부호의 설명

[0047]

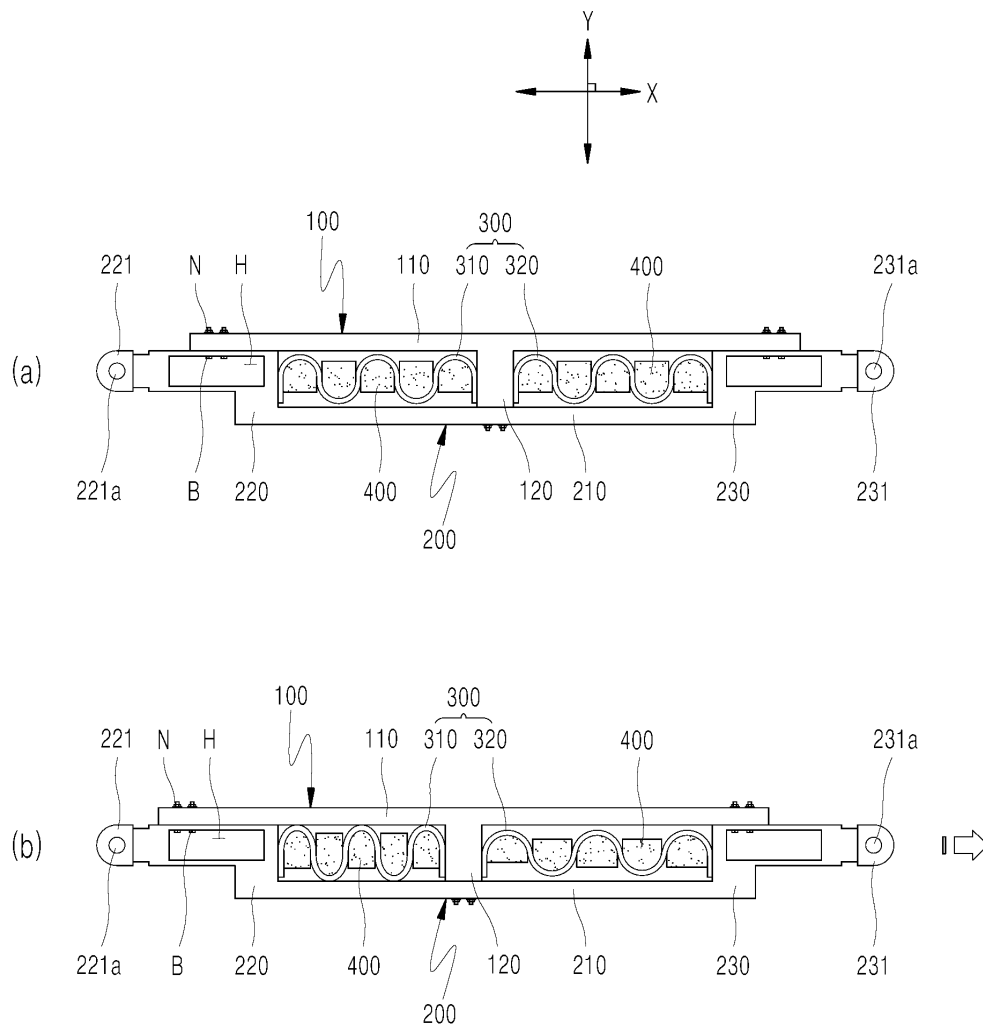
10 : 가새댐퍼
 100 : 제1 마찰부재 300 : 파형부재
 110 : 결합부 310 : 제1 파형부재
 120 : 구획부 320 : 제2 파형부재
 200 : 제2 마찰부재 400 : 엘라스토머
 210 : 연결부 1 : 구조물
 220 : 제1 경계부 1A : 기둥
 230 : 제2 경계부 1B : 보
 221, 231 : 체결부 G : 가새
 221a, 231a : 체결홀 D : 브래킷
 H : 설치홀 P : 가새플레이트
 S : 슬롯홀
 B : 볼트

도면

도면1



도면2



도면3

