



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0002125
(43) 공개일자 2017년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 19/04 (2006.01) F16F 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01D 19/04 (2013.01)
E01D 19/042 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0092139
(22) 출원일자 2015년06월29일
심사청구일자 2015년06월29일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
허종완
서울특별시 구로구 구로중앙로 134, 101동 2508호
(구로동, 신구로자이나인스에비뉴)
조용일
인천광역시 남구 숙골로 61-27 (도화동)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

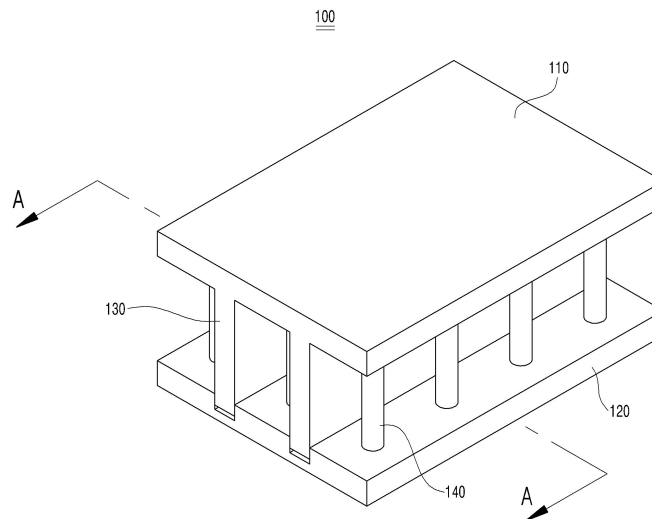
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 자동복원형 면진받침

(57) 요약

자동복원형 면진받침이 개시된다. 본 발명의 자동복원형 면진받침은, 교량의 상부구조물과 하부구조물 사이에 설치되는 면진받침으로서, 상부구조물에 결합되는 상부판; 하부구조물에 결합되고, 상면에 교축방향으로 긴 제1 삽입홈이 형성되는 하부판; 일단부가 상부판에 결합되고, 타단부가 제1 삽입홈에 삽입되어 하부판과 교축직각방향의 양쪽 측면이 밀착되는 슬라이더; 및 상부판과 하부판을 연결하고, 상부판과 하부판의 교축방향 상대이동시 이동방향과 반대방향의 회복력을 형성하는 복수의 제1 형상기억강봉을 포함하고, 슬라이더가 제1 삽입홈에 삽입되는 깊이에 따라 슬라이더와 하부판의 밀착면적이 조정되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 면진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측할 수 있도록 이루어지는 자동복원형 면진받침을 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16F 15/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

교량의 상부구조물과 하부구조물 사이에 설치되는 면진받침으로서,

상기 상부구조물에 결합되는 상부판;

상기 하부구조물에 결합되고, 상면에 교축방향으로 긴 제1 삽입홈이 형성되는 하부판;

일단부가 상기 상부판에 결합되고, 타단부가 상기 제1 삽입홈에 삽입되어 상기 하부판과 교축직각방향의 양쪽 측면이 밀착되는 슬라이더; 및

상기 상부판과 상기 하부판을 연결하고, 상기 상부판과 상기 하부판의 교축방향 상대이동시 이동방향과 반대방향의 회복력을 형성하는 복수의 제1 형상기억강봉을 포함하고,

상기 슬라이더가 상기 제1 삽입홈에 삽입되는 깊이에 따라 상기 슬라이더와 상기 하부판의 밀착면적이 조정되는 것을 특징으로 하는 자동복원형 면진받침.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부판의 하면과 상기 하부판의 상면 각각에는 상기 제1 형상기억강봉의 양단부가 삽입되는 결합홈이 형성되고,

상기 상부판과 상기 하부판의 교축방향 상대이동시 상기 제1 형상기억강봉의 휨 변형에 의해 상기 슬라이더의 하단면이 상기 삽입홈 상에서 상기 하부판과 밀착되는 것을 특징으로 하는 자동복원형 면진받침.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하부판의 상면에는 상기 제1 삽입홈과 교축직각방향으로 연결되는 복수의 제2 삽입홈이 형성되고,

상기 슬라이더의 한쪽 측면과 밀착되도록, 상기 제2 삽입홈에 선택적으로 삽입되는 고정블록을 더 포함하며,

상기 상부판과 상기 하부판의 상대이동시 상기 고정블록의 선택적 삽입에 의해 마찰력의 크기가 증감하는 것을 특징으로 하는 자동복원형 면진받침.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상부판 또는 상기 하부판에는 이동블록이 교축방향으로 슬라이드 이동하는 레일홈이 형성되고,

일단부가 상기 이동블록에 결합되고, 타단부가 상기 이동블록과 마주보는 상기 상부판 또는 상기 하부판에 결합되는 제2 형상기억강봉을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동복원형 면진받침.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 레일홈의 양쪽에는 상기 이동블록의 슬라이드이동시 탄성 압축되는 탄성체가 구비되는 것을 특징으로 하는 자동복원형 면진받침.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동복원형 면진받침에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 교량의 상부구조물과 하부구조물 사이에 설치되어 지반으로부터 하부구조물에 전달되는 진동이 상부구조물로 전달되는 것을 막아 지진 피해를 최소화하면서도, 지진 종료 후에는 자동으로 원상태로 복원되도록 이루어지는 자동복원형 면진받침에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전 세계적으로 자연재해에 대한 위협의 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 면진설계의 일반화가 이루어지고 있다.

[0004] 이와 관련하여 대한민국 등록특허공보 제402870호에는 조합형 지진격리장치가 게시되어 있으며, 등록특허공보 제402870호는 하부 구조물에 고정되는 하판, 상부 구조물에 고정되는 상판, 하판과 상판 사이에 설치되어 상부 구조물의 수직하중을 지지하고, 하판과 상판 상호간의 수평이동을 허용하는 수직하중지지수단 및 하판과 상판을 탄성적으로 연결하여 하판과 상판 상호간에 발생된 수평이동의 복원력을 제공하는 복원수단을 포함하는 구성으로 이루어져 있고, 상황에 따라 다양한 조건으로 설계할 수 있도록 해주며, 그 제조에 소요되는 시간과 인력을 획기적으로 줄일 수 있고, 상황에 따라 면진, 내진 기능을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0005] 그러나 등록특허공보 제402870호는 교량의 상부구조물에 인가되는 수직하중이 수직하중지지수단에 전달되면, 완충고무판이 구비되더라도 제1 마찰판과 제2 마찰판 간 마찰력이 수직하중의 크기에 비례하여 대폭 증가하게 되며, 이에 따라 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 면진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측하기 힘든 단점이 있었다.

[0006] 또한, 등록특허공보 제402870호는 제1 마찰판과 제2 마찰판 간 마찰에 의해 지진 등 외력을 흡수한 후에 복원수단의 탄성 회복력에 의해 하판을 기준으로 상판의 위치가 수평방향으로 복귀되도록 이루어져 있으나, 상판의 위치가 수평방향으로 복귀되는 데에는 상당한 시일이 소요됨에 따라, 인장된 상태가 오래 지속된 상태에서 내부 에너지에 의해 복원수단의 탄성이 빠르게 소실되는 단점이 있었다.

[0007] 특히, 날씨나 온도 변화가 심한 지역이나 지진이 자주 발생하는 지역 등 가혹한 조건에 건설된 교량에 설치된 경우에는 복원수단의 탄성 재질에서 부식이나 균열이 쉽게 발생하여 하판을 기준으로 하는 상판 위치의 원상복귀가 제대로 이루어지지 않게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) (0001) 대한민국 등록특허공보 제402870호 (등록일:2003.10.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은, 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 면진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측할 수 있도록 이루어지는 자동복원형 면진받침을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 날씨나 온도 변화가 심한 지역이나 지진이 자주 발생하는 지역 등 가혹한 조건에 건설된 교량에 설치된 경우에도 지진 발생 후 원상태로의 복귀성능이 오래 지속되도록 이루어지는 자동복원형 면진받침을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 교량의 상부구조물과 하부구조물 사이에 설치되는 면진받침으로서, 상기 상부구

조물에 결합되는 상부판; 상기 하부구조물에 결합되고, 상면에 교축방향으로 긴 제1 삽입홈이 형성되는 하부판; 일단부가 상기 상부판에 결합되고, 타단부가 상기 제1 삽입홈에 삽입되어 상기 하부판과 교축직각방향의 양쪽 측면이 밀착되는 슬라이더; 및 상기 상부판과 상기 하부판을 연결하고, 상기 상부판과 상기 하부판의 교축방향 상대이동시 이동방향과 반대방향의 회복력을 형성하는 복수의 제1 형상기억강봉을 포함하고, 상기 슬라이더가 상기 제1 삽입홈에 삽입되는 깊이에 따라 상기 슬라이더와 상기 하부판의 밀착면적이 조정되는 것을 특징으로 하는 자동복원형 먼진받침에 의하여 달성된다.

[0012] 상기 상부판의 하면과 상기 하부판의 상면 각각에는 상기 제1 형상기억강봉의 양단부가 삽입되는 결합홈이 형성되고, 상기 상부판과 상기 하부판의 교축방향 상대이동시 상기 제1 형상기억강봉의 휨 변형에 의해 상기 슬라이더의 하단면이 상기 삽입홈 상에서 상기 하부판과 밀착되도록 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 하부판의 상면에는 상기 제1 삽입홈과 교축직각방향으로 연결되는 복수의 제2 삽입홈이 형성되고, 상기 슬라이더의 한쪽 측면과 밀착되도록, 상기 제2 삽입홈에 선택적으로 삽입되는 고정블록을 더 포함하며, 상기 상부판과 상기 하부판의 상대이동시 상기 고정블록의 선택적 삽입에 의해 마찰력의 크기가 증감하도록 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 상부판 또는 상기 하부판에는 이동블록이 교축방향으로 슬라이드 이동하는 레일홈이 형성되고, 일단부가 상기 이동블록에 결합되고, 타단부가 상기 이동블록과 마주보는 상기 상부판 또는 상기 하부판에 결합되는 제2 형상기억강봉을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 레일홈의 양쪽에는 상기 이동블록의 슬라이드이동시 탄성 압축되는 탄성체가 구비되도록 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면, 슬라이더가 제1 삽입홈에 삽입되는 깊이에 따라 슬라이더와 하부판의 밀착면적이 조정됨으로써, 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 먼진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측할 수 있도록 이루어지는 자동복원형 먼진받침을 제공할 수 있게 된다.

[0017] 또한, 상부판과 하부판을 형상기억강봉으로 연결함에 따라, 날씨나 온도 변화가 심한 지역이나 지진이 자주 발생하는 지역 등 가혹한 조건에 건설된 교량에 설치된 경우에도 지진 발생 후 원상태로의 복귀능력이 오래 지속되도록 이루어지는 자동복원형 먼진받침을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침을 나타내는 사시도.

도 2는 도 1의 자동복원형 먼진받침의 A-A단면도.

도 3은 도 1의 자동복원형 먼진받침의 사용상태를 나타내는 도면.

도 4는 도 1의 자동복원형 먼진받침의 응력-변형률 선도를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침을 나타내는 사시도.

도 6은 도 5의 자동복원형 먼진받침의 A-A단면도.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침을 나타내는 사시도.

도 8은 도 7의 자동복원형 먼진받침의 탄성체를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 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.

[0020] 본 발명의 자동복원형 먼진받침은, 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 먼진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측할 수 있도록 이루어진다.

[0021] 또한, 본 발명의 자동복원형 먼진받침은, 날씨나 온도 변화가 심한 지역이나 지진이 자주 발생하는 지역 등 가

혹한 조건에 건설된 교량에 설치된 경우에도 지진 발생 후 원상태로의 복귀능력이 오래 지속되도록 이루어진다.

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동복원형 면진받침을 나타내는 사시도, 도 2는 도 1의 자동복원형 면진받침의 A-A단면도, 도 3은 도 1의 자동복원형 면진받침의 사용상태를 나타내는 도면, 도 4는 도 1의 자동복원형 면진받침의 응력-변형률 선도를 나타내는 도면, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동복원형 면진받침을 나타내는 사시도, 도 6은 도 5의 자동복원형 면진받침의 A-A단면도, 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 면진받침을 나타내는 사시도, 도 8은 도 7의 자동복원형 면진받침의 탄성체를 나타내는 도면.
- [0023] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동복원형 면진받침(100)은, 교량의 상부구조물(US)과 하부구조물(DS) 사이에 설치되어 지반으로부터 하부구조물(DS)에 전달되는 진동이 상부구조물(US)로 전달되는 것을 막아 지진 피해를 최소화하면서도, 지진 종료 후에는 자동으로 원상태로 복원되도록 이루어지며, 상부판(110), 하부판(120), 슬라이더(130) 및 제1 형상기억강봉(140)을 포함하여 구성된다.
- [0024] 도 3에 도시된 바와 같이, 상부판(110)은 교량 상판 등 교량의 상부구조물(US) 하단부에 결합되고, 하부판(120)은 교대, 교각 등 교량의 하부구조물(DS) 상단부에 결합된다. 상부판(110) 및 하부판(120)은 일정한 높이를 갖는 금속 사각관재로 구비되며, 서로 세로방향으로 일정간격 이격된 상태로 배치된다.
- [0025] 상부판(110) 및 하부판(120)의 일정한 높이는 지진하중이나 온도하중에 저항하여 구조적 안정성을 유지할 수 있는 두께로서 교량의 설계하중이나 바람, 기온, 지진 등 환경적인 조건에 따라 조정된다.
- [0026] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상부판(110)에는 슬라이더(130)가 결합되고, 하부판(120)에는 슬라이더(130)가 삽입되는 제1 삽입홈(IH1)이 형성된다.
- [0027] 슬라이더(130)는 상부판(110)과 하부판(120)의 교량의 교축방향 상대이동시 제1 삽입홈(IH1) 상에서 하부판(120)과 마찰력을 형성하는 구성으로서, 교축방향으로 긴 사각관재로 구비된다. 슬라이더(130)는 교축직각방향으로는 지진하중이나 온도하중에 저항하여 구조적 안정성을 유지할 수 있는 충분한 두께로 형성된다.
- [0028] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 삽입홈(IH1)은 하부판(120)의 상면에 교축방향으로 길게 형성된다. 제1 삽입홈(IH1)의 교축직각방향 너비는 슬라이더(130)의 두께와 동일하거나 작게 형성되며, 슬라이더(130)는 제1 삽입홈(IH1)에 삽입되어 하부판(120)과 교축직각방향의 양쪽 측면이 밀착하게 된다.
- [0029] 이에 따라, 교량상판과 교각이 교축방향으로 상대이동할 때 슬라이더(130)가 제1 삽입홈(IH1) 상에서 교축방향으로 상대이동하여 마찰력을 형성하면서 지진하중이나 온도하중을 흡수하여 소산시키게 된다. 슬라이더(130)의 하단면은 평상시 삽입홈과 일정간격 이격된다.
- [0030] 슬라이더(130)의 양쪽 측면과 하부판(120)의 밀착면적은, 슬라이더(130)가 제1 삽입홈(IH1)에 삽입되는 깊이에 비례하여 증가하게 된다.
- [0031] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 형상기억강봉(140)은 상부판(110)과 하부판(120)의 교축방향 상대이동 즉, 온도하중 및 지진하중에 의한 교량의 상부구조물(US)과 하부구조물(DS)의 교축방향 상대이동시 이동방향과 반대방향의 회복력을 형성하기 위한 구성으로서, 세로방향으로 긴 원통형태로 구비되어 양단부가 상부판(110)과 하부판(120)에 결합된다.
- [0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 상부판(110)의 하면과 하부판(120)의 상면 각각에는 제1 형상기억강봉(140)의 양단부가 삽입되는 결합홈(UH)이 형성된다. 제1 형상기억강봉(140)의 양단부는 결합홈(UH)에 억지끼움결합되며, 상부판(110)과 하부판(120) 사이의 간격은 상부판(110)과 하부판(120) 사이에 노출된 제1 형상기억강봉(140)의 길이에 의해 결정된다.
- [0033] 제1 형상기억강봉(140)은 상부판(110)과 하부판(120) 사이에 복수 개로 구비되어 교량상판의 하중을 지지한다. 도 1 내지 도 3, 도 5 내지 7에는 제1 형상기억강봉(140) 및 후술할 제2 형상기억강봉(360)이 세로방향으로 긴 형태로 도시되었으나, 이는 용이한 이해를 위한 것으로 실제작품에서 제1 형상기억강봉(140) 및 제2 형상기억강봉(360)은 좌굴 없이 교량상판의 하중을 지지하도록 작은 세장비로서 형성된다.
- [0034] 도 3에 도시된 바와 같이, 온도하중 및 지진하중에 의한 교량의 상부구조물(US)과 하부구조물(DS)의 교축방향 상대이동시, 삽입홈 상에서 슬라이더(130)와 하부판(120)의 밀착면에서는 마찰력을 형성하면서 지진하중이나 온도하중을 흡수하여 소산시키고, 이와 동시에 제1 형상기억강봉(140)은 휨 변형되면서 온도하중 및 지진하중을 소산시키게 된다.
- [0035] 제1 형상기억강봉(140)은 초탄성 형상기억합금으로 형성된다. 초탄성 형상기억합금(superelasticity shape

memory alloy, 超彈性 形狀記憶合金) 소성변형이 가해지고 난 후에 열이 가해지지 않더라도 실온에서 본래의 형상으로 복원하는 성질을 가지는 금속이다. 따라서 형상기억강봉은 외력에 의해 휨 변형된 후 열이 가해지지 않더라도 자체적으로 원래 상태로 복귀된다.

- [0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 자동복원형 면진받침(100)의 한 일(③)은 형상기억강봉의 변형-복원 응력(F1)과 상대이동거리(δ)에 의한 일(①) 및 슬라이더(130)와 하부판(120) 간 마찰력(F2)과 상대이동거리(δ)에 의한 일(②)의 합으로 수치화되어 질 수 있으며, 이는 하중-변위 이력 곡선에 의해 도시화될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 자동복원형 면진받침(100)은 마찰력(F2)에만 의존하여 제진 성능을 나타내는 종래의 마찰댐퍼와 비교하여 큰 힘($F3=F1+F2$)에 의한 변위로서 에너지를 흡수할 수 있으면서도 변형 후에는 제1 형상기억강봉(140)의 형태회복에 의해 원상으로 회복되고, 이에 따라 마찰댐퍼의 소형화 및 경량화를 꾀할 수 있게 된다.
- [0038] 또한, 종래의 면진받침은 탄성부재로 이루어지는 복원수단을 구비하여 온도하중이나 지진하중이 인가되어 변형된 후 원형복원을 유도하였으나, 수평방향으로 복귀되는 데에는 상당한 시일이 소요됨에 따라, 인장된 상태가 오래 지속된 상태에서 내부 에너지에 의해 탄성부재의 탄성이 빠르게 소실되는 단점이 있었다.
- [0039] 본 발명에서 자동복원형 면진받침(100)을 원상태로 복귀하기 위해 구비되는 제1 형상기억강봉(140)은 소성변형이 가해지고 난 후에 열이 가해지지 않더라도 실온에서 본래의 형상으로 복원하는 성질을 가지는 초탄성 형상기억합금으로 형성되어 인장된 상태가 오래 지속된 상태에서도 본래의 형상으로 복원하는 성질이 유지되며, 탄성부재 대비 부식이나 균열 발생이 억제된다.
- [0040] 한편, 본 발명의 자동복원형 면진받침(100)은, 상부판(110)과 하부판(120)의 교축방향 상대이동이 진행되면, 제1 형상기억강봉(140)의 휨 변형에 의해 상부판(110)과 하부판(120) 간 간격이 감소하면서 슬라이더(130)와 하부판(120)의 밀착면적이 증가하게 되며, 슬라이더(130)와 하부판(120) 간 마찰력이 증가하여 지진하중이나 온도하중의 흡수율이 상승하게 된다.
- [0041] 이에 따라, 본 발명의 자동복원형 면진받침(100)은, 교량에 큰 규모의 지진하중이나 온도하중이 가해져 상부판(110)과 하부판(120)의 교축방향 상대이동이 증가되더라도 지진하중 및 온도하중을 흡수하여 소산하는 마찰력이 증가함에 따라, 작은 규모의 지진하중 및 온도하중은 물론 큰 규모의 지진하중 및 온도하중을 효과적으로 흡수하여 소산시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0042] 또한, 상부판(110)과 하부판(120)의 교축방향 상대이동이 더 진행되면, 슬라이더(130)의 하단면이 삽입홈 상에서 하부판(120)과 밀착되면서 밀착면적이 급상승함으로써, 아주 큰 규모의 지진하중 및 온도하중이 교량에 인가되더라도 이를 흡수하여 소산시킬 수 있다.
- [0044] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동복원형 면진받침(200)은, 고정블록(250)이 선택적으로 삽입되는 제2 삽입홈(IH2)을 하부판(220)에 형성함으로써, 슬라이더(230)와 하부판(220) 간 밀착면적을 선택적으로 조절할 수 있다.
- [0045] 제2 삽입홈(IH2)은 하부판(220)의 상면에서 제1 삽입홈(IH1)과 교축직각방향으로 연결된 형태로 형성된다. 제1 삽입홈(IH1)과 교축직각방향으로 연결된 제2 삽입홈(IH2)은 슬라이더(230)의 교축직각방향 측면과 마찰력을 형성하는 하부판(220)의 면적을 감소시키게 된다.
- [0046] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 고정블록(250)은 슬라이더(230)가 밀착되는 면적을 상승시키기 위한 구성으로서, 제2 삽입홈(IH2)에 선택적으로 삽입된다.
- [0047] 바람직하게는, 고정블록(250)은 제2 삽입홈(IH2)과 동일한 크기로 형성되어 제2 삽입홈(IH2)에 삽입된 상태에서 슬라이더(230)와 밀착되는 면을 형성하며, 따라서 제2 삽입홈(IH2)에 대한 고정블록(250)의 선택적 삽입에 의해 자동복원형 면진받침(200)의 마찰력의 크기를 증감시킬 수 있다.
- [0049] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 면진받침(300)은, 상부판(310) 또는 하부판(320)에는 이동블록(350)이 교축방향으로 슬라이드 이동하는 레일홈(RH)이 형성되고, 일단부가 이동블록(350)에 결합되고 타단부가 이동블록(350)과 마주보는 상부판(310) 또는 하부판(320)에 결합되는 제2 형상기억강봉(360)을 더 포함하여 구성함으로써, 상부판(310)과 하부판(320)의 교축방향 상대이동시 복수의 형상기억강봉 중 일부 형상기억강봉의 휨 변형 시점을 서로 다르게 형성할 수 있다.

- [0050] 형상기억강봉은 제1 형상기억강봉(340) 및 제2 형상기억강봉(360)을 포함하여 구성된다.
- [0051] 제1 형상기억강봉(340)은 양단부가 상부판(310)과 하부판(320)에 결합되며, 제2 형상기억강봉(360)은 일단부가 이동블록(350)에 결합되고 타단부가 이동블록(350)과 마주보는 상부판(310) 또는 하부판(320)에 결합된다.
- [0052] 이동블록(350)은 상부판(310) 또는 하부판(320)에서 교축방향(X)으로 슬라이드 이동 가능하게 형성되는 구성으로서, 상부판(310) 또는 하부판(320)에는 이동블록(350)이 교축방향(X)으로 슬라이드 이동하는 레일홈(RH)이 형성된다.
- [0053] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침(300)은, 지진하중이나 온도하중에 의한 상부판(310) 및 하부판(320) 간 상대이동과 함께 제1 형상기억강봉(340)이 인장 및 휨변형되어 외력을 흡수하게 되고, 제2 형상기억강봉(360)은 이동블록(350)이 레일홈(RH)을 따라 교축방향(X)으로 이동할 수 있는 상부판(310) 및 하부판(320) 간 상대이동거리까지는 변형되지 않는다.
- [0054] 상부판(310) 및 하부판(320) 간 상대이동거리가 이동블록(350)이 레일홈(RH)을 따라 교축방향(X)으로 이동할 수 있는 거리보다 커지면 제2 형상기억강봉(360)의 일단부는 레일홈(RH)이 형성된 상부판(310) 또는 하부판(320)와 함께 이동하게 되며, 제2 형상기억강봉(360)의 인장 및 휨변형이 개시된다.
- [0055] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침(300)은, 초기 먼진성능보다 중기나 후기 먼진성능이 더 요구되는 교량 및 구조물이나, 외력 인가시 일정량의 교축방향(X) 이동이 허용되는 교량 및 구조물에 사용되는 경우 특히 효과적으로 사용될 수 있다.
- [0057] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동복원형 먼진받침(300)의 레일홈(RH)의 양쪽에는 이동블록(350)의 슬라이드이동시 탄성 압축되는 탄성체(E)가 구비될 수도 있다.
- [0058] 탄성체(E)가 레일홈(RH)에 선택적으로 삽입되거나 분리되면, 제2 형상기억강봉(360)의 인장 및 휨 변형이 요구되는 상부판(310)과 하부판(320) 간 상대이동거리에 따라 다양한 교축방향(X) 길이를 갖는 탄성체(E)를 선택적으로 삽입하거나 분리함으로써, 제2 형상기억강봉(360)의 인장 및 휨변형이 요구되는 시점을 용이하게 형성할 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 탄성체(E)는, 도 8(a)에 도시된 바와 같이 고무 재료의 블록형태로 이루어질 수도 있고, 도 8(b)에 도시된 바와 같이 압축스프링으로 이루어질 수도 있다.
- [0060] 탄성체(E)는 이동블록(350)의 레일홈(RH) 상 슬라이드이동시, 외력을 탄성적으로 흡수하여 전체 에너지 소산 능력을 향상시키며, 또한 제2 형상기억강봉(360)에 의한 에너지 소산 형태를 다양하고 보다 세밀하게 설계할 수 있는 이점이 있다.
- [0062] 본 발명에 의하면, 슬라이더(130,230,330)가 제1 삽입홈(IH1)에 삽입되는 깊이에 따라 슬라이더(130,230,330)와 하부판(120,220,320)의 밀착면적이 조정됨으로써, 지진파의 종류 및 크기에 따라 교량의 먼진받침이 흡수하는 진동에너지의 크기는 물론 상판과 하판 간 수평방향 상대이동거리를 예측할 수 있도록 이루어지는 자동복원형 먼진받침(100,200,300)을 제공할 수 있게 된다.
- [0063] 또한, 상부판(110,210,310)과 하부판(120,220,320)을 초탄성 형상기억합금으로 이루어진 강봉으로 연결함에 따라, 날씨나 온도 변화가 심한 지역이나 지진이 자주 발생하는 지역 등 가혹한 조건에 건설된 교량에 설치된 경우에도 지진 발생 후 원상태로의 복귀성능이 오래 지속되도록 이루어지는 자동복원형 먼진받침(100,200,300)을 제공할 수 있게 된다.
- [0065] 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 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

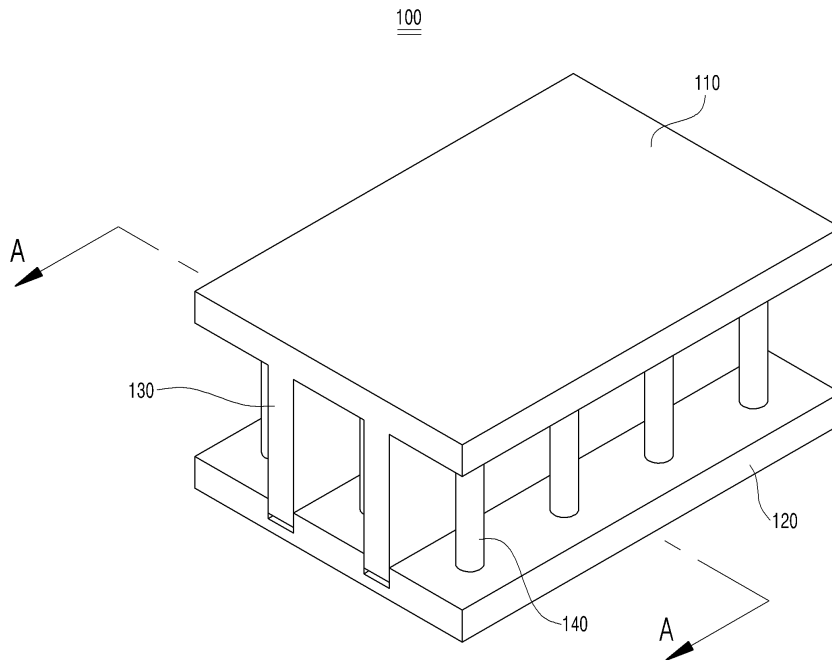
부호의 설명

[0066]

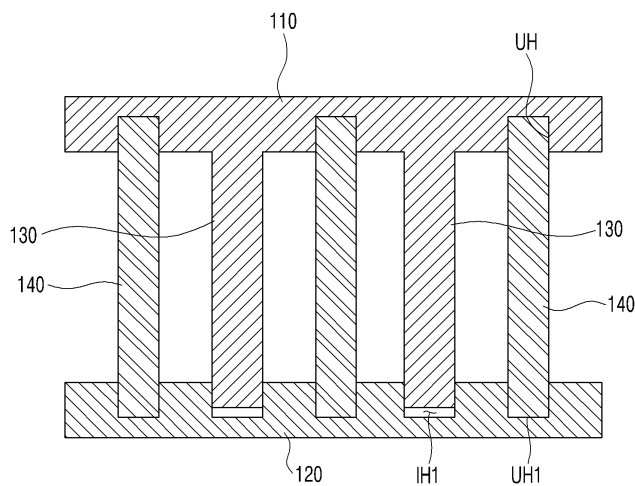
100,200,300 : 면진받침 US : 상부구조물
 110,210,310 : 상부판 DS : 하부구조물
 120,220,320 : 하부판 UH : 결합홈
 130,230,330 : 슬라이더 IH1 : 제1 삽입홈
 140,240,340 : 제1 형상기억강봉 IH2 : 제2 삽입홈
 250 : 고정블록 RH : 레일홈
 350 : 이동블록 E : 탄성체
 360 : 제2 형상기억강봉

도면

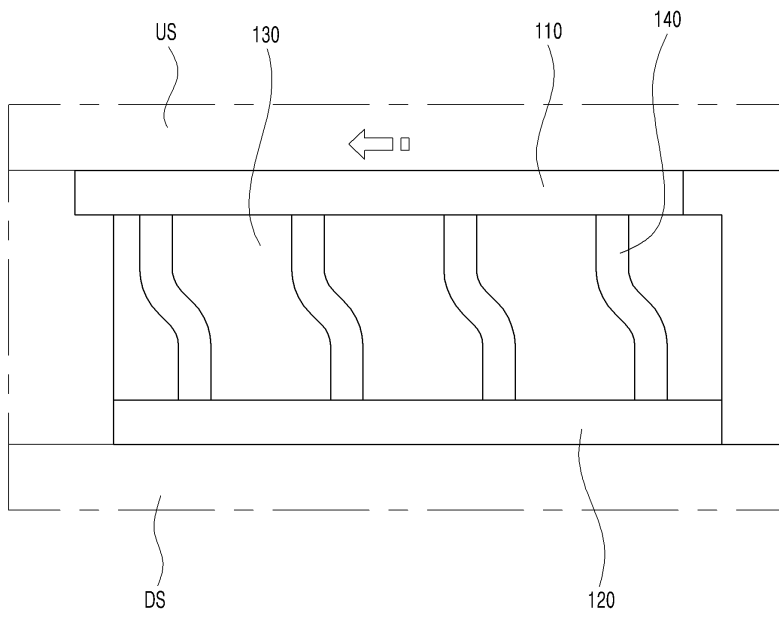
도면1



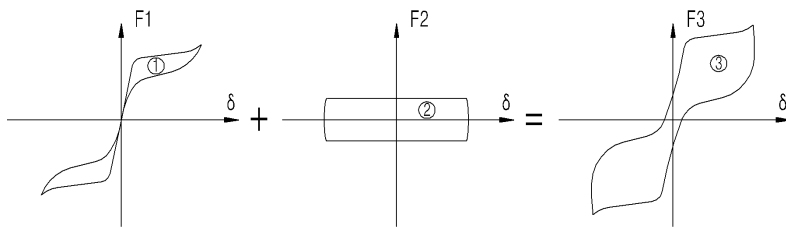
도면2



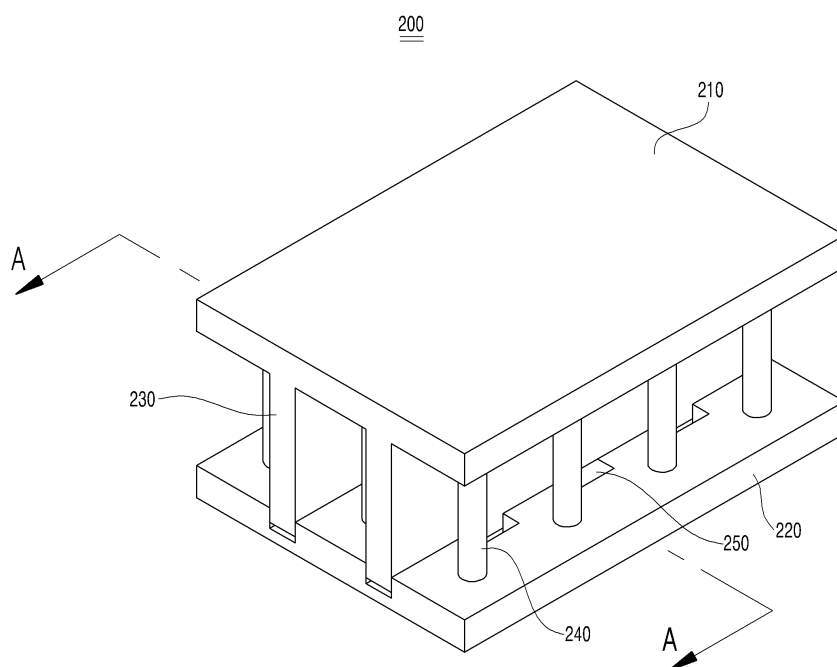
도면3



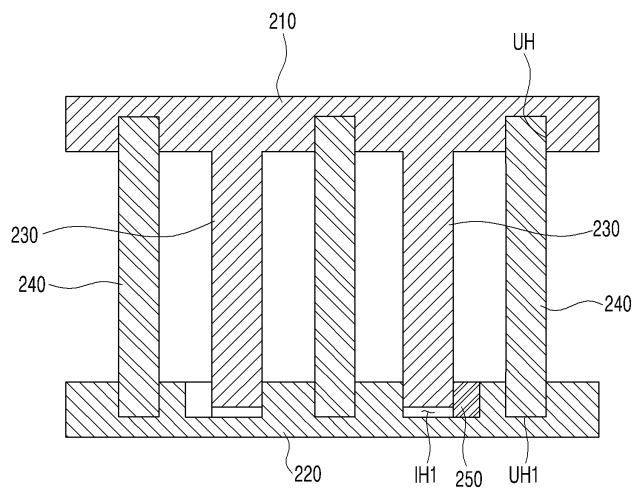
도면4



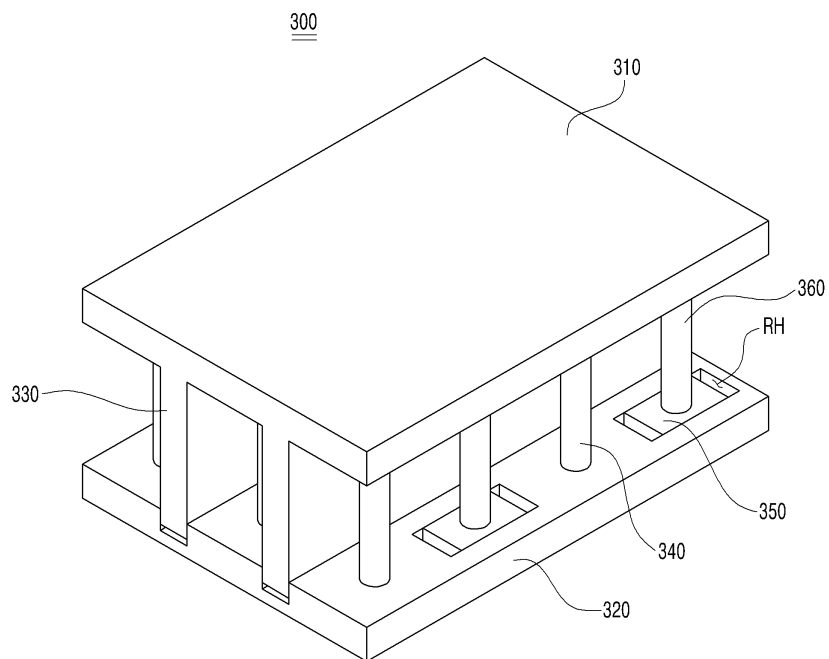
도면5



도면6



도면7



도면8

