



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월11일
(11) 등록번호 10-1028217
(24) 등록일자 2011년04월01일

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0048970
(22) 출원일자 2010년05월26일
심사청구일자 2010년05월26일

(56) 선행기술조사문헌
KR100952232 B1
JP10140873 A
JP10159379 A
KR100943156 B1

(73) 특허권자

동일고무벨트주식회사
부산 금정구 금사동 7번지
에스에이치공사
서울특별시 강남구 개포동 14-5
(주)대우건설
서울시 종로구 신문로1가 57

(72) 발명자

박진삼
부산광역시 동래구 온천동 153-8 에스케이 허브스
카이 101동 1606호

안대상

경기도 군포시 당동 주공아파트 305동 2201호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정남진

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 류제준

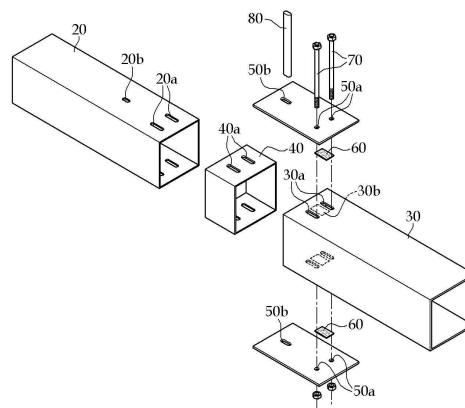
(54) 점탄성과 마찰을 이용한 이중강관형 복합제진장치

(57) 요약

본 발명은 바람이나 지진으로 인한 진동 에너지를 소산할 수 있도록 제작된 제진장치에 관한 것으로, 특히 이중강관의 중첩 부위에서 바람과 설계지진(Design-Based Earthquakes) 보다 작은 규모의 지진에 모두 대응할 수 있는 고감쇠 고무와 설계지진을 포함하여 이보다 큰 최대레벨지진(Maximum Considerable Earthquakes)에서 작동하도록 고안된 마찰 댐퍼를 하나로 조합시킨 이중강관형 복합제진장치에 관한 것이다.

본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 일정한 두께와 길이를 가지는 강관으로 구성되는 내부 댐핑 몸체; 내부 댐핑 몸체보다 상대적으로 큰 동일 형상의 단면과 일정한 길이를 갖고, 내부 댐핑 몸체가 일정한 중첩 구간을 가지도록 삽입되는 외부 댐핑 몸체; 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체 사이에 중첩 구간에 개재되어 점탄성 변형하는 고감쇠 고무; 일단부가 내부 댐핑 몸체에 위치하고 타단부가 내, 외부 댐핑 몸체의 중첩 구간에 놓여져 있는 복수의 연결판; 복수의 연결판과 외부 댐핑 몸체 사이에 위치하고 어느 한 쪽에 고정 설치된 하나 이상의 마찰패드; 내부 댐핑 몸체, 외부 댐핑 몸체, 고감쇠 고무 및 연결판을 중첩 구간에서 각기 단면의 두께 방향으로 동일 크기로 일치되게 관통된 장공을 관통하여 연결판을 마찰패드측으로 강제적으로 밀어붙이면서 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체를 연결하는 체결수단; 및 내부 댐핑 몸체에 강제 기울 고정됨과 동시에 연결판의 일단부에 형성된 록킹 핀 삽입용 장공에 삽입되어 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체 사이의 상대적인 변위량을 제한하는 록킹 핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

황정현

경기도 화성시 병점동 성호1차아파트 104동 1502호

박진화

경기도 군포시 당동 904-3 군포벤처텔 604

김대영

경기도 수원시 장안구 정자동 경남아너스빌
103-1406

하인호

서울특별시 종로구 신문로1가 57번지

김지영

서울특별시 마포구 창전동 441

정진욱

서울특별시 강남구 일원동 청솔아파트 103-302

양동현

경기도 수원시 장안구 송죽동 60

김주연

서울특별시 서초구 서초동 1611-12 남양빌라 가동
107호

조자욱

서울특별시 광진구 자양2동 679-13

박재근

경기도 수원시 장안구 정자3동 연꽃마을풍림아파트
416-1302

김형근

서울특별시 강남구 일원2동 우성7차아파트 105동
504호

강석준

서울특별시 마포구 서교동 330-13

특허청구의 범위

청구항 1

일정한 두께와 길이를 가지는 강관으로 구성되는 내부 댐핑 몸체(20);

내부 댐핑 몸체(20)보다 상대적으로 큰 동일 형상의 단면과 일정한 길이를 갖고, 내부 댐핑 몸체(20)가 일정한 중첩 구간(L)을 가지도록 삽입되는 외부 댐핑 몸체(30);

내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30) 사이에 중첩 구간에 개재되어 점탄성 변형하는 고감쇠 고무(40);

일단부가 내부 댐핑 몸체(20)에 위치하고 타단부가 내, 외부 댐핑 몸체(20,30)의 중첩 구간에 놓여져 있는 복수의 연결판(50);

복수의 연결판(50)과 외부 댐핑 몸체(30) 사이에 위치하고 어느 한 쪽에 고정 설치된 하나 이상의 마찰패드(60);

내부 댐핑 몸체(20), 외부 댐핑 몸체(30), 고감쇠 고무(40) 및 연결판(50)을 중첩 구간에서 각기 단면의 두께 방향으로 동일 크기로 일치되게 관통된 장공(20a,30a,50a)을 관통하여 연결판(50)을 마찰패드(60)측으로 강제적으로 밀어붙이면서 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)을 연결하는 체결수단; 및

내부 댐핑 몸체(20)에 강제 끼움 고정됨과 동시에 연결판(50)의 일단부에 형성된 록킹 핀 삽입용 장공(50b)에 삽입되어 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30) 사이의 상대적인 변위량을 제한하는 록킹 핀(80)을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)는 사각형 강관으로 구성된 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

고감쇠 고무(40)는 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 사이의 간격에 대응하는 두께와 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 중첩 구간(L)의 길이에 대응하는 길이를 갖는 사각통 형상으로 구성된 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

복수의 연결판(50)은 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 중첩 구간의 상,하 방향에서 서로 대향하여 설치된 한 쌍으로 구성된 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 바람이나 지진으로 인한 진동 에너지를 소산할 수 있도록 제작된 제진장치에 관한 것으로, 특히 이중강관의 중첩 부위에서 바람과 설계지진(Design-Based Earthquakes) 보다 작은 규모의 지진에 모두 대응할 수 있는 고감쇠 고무와 설계지진을 포함하여 이보다 큰 최대레벨지진(Maximum Considerable Earthquakes)에서 작동하도록 고안된 마찰 댐퍼를 하나로 조합시킨 이중강관형 복합제진장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 제진(制振, Vibration Control)이란 건물의 경우 바람이나 지진 등에 발생하는 진동을 제어하는 것을 말하고,

진동 제어를 위해 특별한 장치나 기구 즉, 제진장치를 설치한 구조를 제진구조라 한다. 제진의 목적은 바람이나 지진 등에 의해 구조물에 입력되는 진동에너지를 제진장치를 설치하여 소산시킴으로써 구조물의 안전성과 거주성을 향상시키는 데 있다.

- [0003] 제진의 방법으로는 외부에서 오는 진동과 이에 따른 구조물의 진동을 감지하는 기능을 구조물 자체에서 갖추고 구조물의 내부나 외부에서 구조물의 진동에 대응한 제어력을 가하여 구조물의 진동을 저감시키는 능동제어와 건물에 부가적인 에너지 소산 장치를 설치하여 구조물의 감쇠 성능을 향상함으로써 건물의 동적인 응답을 제어하는 수동제어가 있다.
- [0004] 수동형 제진장치는 크게 질량 동조형과 에너지 소산형으로 나눌 수 있다. 전자는 주로 건물의 최상부에 설치되어 주로 바람에 대한 거주성을 높이는 목적으로 설치되며, 후자는 주로 각 층에 설치되어 지진에 대한 안전성 및 바람에 대한 거주성을 높이기 위하여 사용된다.
- [0005] 에너지 소산형 제진장치는 다시 변위 의존형과 속도 의존형으로 나눌 수 있는데, 변위 의존형 장치는 재료 사이의 마찰력이나 금속의 소성변형에 의한 에너지 소산 특성을 이용한 것이고, 속도 의존형은 점성, 점탄성 물질이 변형할 때 열이 발생하며 진동 에너지를 소산하는 특성을 이용하는 것으로 소산되는 에너지는 속도에 비례하여 커지는 특성이 있다.
- [0006] 근래 건축물의 높이가 길이에 비해 높은 고층 건축물이 많이 건설되고 있지만 이와 같은 고층 건축물은 진동에 의하여 큰 영향을 받으므로 바람이나 지진 등 다양한 진동에 대응하는 제진장치가 필요하다. 지금까지는 진동원의 종류에 따라 제진장치를 별로 설치하는 것이 일반적이었지만 그에 따른 비용의 증가나 건축 계획상의 제약이 크다는 단점이 문제로 지적되고 있다.
- [0007] 특히 우리나라는 내진설계기준이 적용되기 이전에 시공된 건축물이 많이 남아 있고 오래된 건축물의 리모델링이 활성화되고 있는데 저렴한 비용으로 충분한 내진보강효과를 거둘 수 있는 수동형 제진장치의 개발이 요구되고 있다.
- [0008] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 창작된 것으로 아래와 같은 목적을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 진동원의 종류에 따라 별도의 제진장치를 설치할 필요 없고, 내진설계가 적용되지 않은 건축물의 내진보강 및 기존 건축물의 리모델링시 저렴한 비용으로 충분한 내진보강 효과를 거둘 수 있는 이중강관형 복합제진장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 일정한 두께와 길이를 가지는 강관으로 구성되는 내부 댐핑 몸체; 내부 댐핑 몸체보다 상대적으로 큰 동일 형상의 단면과 일정한 길이를 갖고, 내부 댐핑 몸체가 일정한 중첩 구간을 가지도록 삽입되는 외부 댐핑 몸체; 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체 사이에 중첩 구간에 개재되어 점탄성 변형하는 고감쇠 고무; 일단부가 내부 댐핑 몸체에 위치하고 타단부가 내, 외부 댐핑 몸체의 중첩 구간에 놓여져 있는 복수의 연결판; 복수의 연결판과 외부 댐핑 몸체 사이에 위치하고 어느 한 쪽에 고정 설치된 하나 이상의 마찰패드; 내부 댐핑 몸체, 외부 댐핑 몸체, 고감쇠 고무 및 연결판을 중첩 구간에서 각기 단면의 두께 방향으로 동일 크기로 일치되게 관통된 장공을 관통하여 연결판을 마찰패드측으로 강제적으로 밀어붙이면서 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체를 연결하는 체결수단; 및 내부 댐핑 몸체에 강제 끼움 고정됨과 동시에 연결판의 일단부에 형성된 록킹 핀 삽입용 장공에 삽입되어 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체 사이의 상대적인 변위량을 제한하는 록킹 핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치가 제공된다.
- [0011] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체는 사각형 강관으로 구성된다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 고감쇠 고무는 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체의 사이의 간격에 대응하는 두께와 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체의 중첩 구간의 길이에 대응하는 길이를 갖는 사각통 형상으로 구성된다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 복수의 연결판은 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체의 중첩 구간

의 상, 하 방향에서 서로 대향하여 설치된 한 쌍으로 구성된 것을 특징으로 하는 이중강관형 복합제진장치.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 이중강관형 복합제진장치는, 내부 댐핑 몸체와 외부 댐핑 몸체를 강관으로 구성하고 두 몸체의 중첩 부위에 점탄성 변형을 하는 고감쇠 고무와 마찰력을 발생시키는 마찰판과 마찰패드를 설치함으로써 풍하중과 설계지진 보다 작은 규모의 지진에 대해서는 고감쇠 고무의 점탄성 변형으로 인한 에너지 소산 능력이 주 구조물의 진동 에너지를 감소시키고 잔류변형을 최소화시키며, 설계지진을 포함하여 이보다 큰 최대레벨지진에 대해서는 마찰저항으로 구조물의 진동을 제어하여 주 구조물의 피해를 최소화시킨다.
- [0015] 따라서 진동원의 종류에 따라 별도의 제진장치를 설치할 필요 없이 1개의 제진장치로 대응할 수 있으므로 비용 절감이 가능하고 건축 계획상의 자유도가 향상된다.
- [0016] 또한, 내진설계기준이 적용되기 이전에 시공된 건축물 및 오래된 건축물의 리모델링시 저렴한 비용으로 충분한 내진보강 효과를 거둘 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 복합제진장치를 나타낸 분해사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 복합제진장치를 나타낸 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 복합제진장치를 나타낸 정면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 복합제진장치의 일측면도이다.
- 도 5a, 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 복합제진장치의 사용상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중강관형 복합제진장치를 나타낸 분해사시도이고, 도 2는 사시도이며, 도 3은 정면도이고, 도 4는 일측면도이다.
- [0020] 도 1 내지 도 4에서와 같이, 본 발명의 복합제진장치(10)는 일정한 두께(t1)와 길이를 가지는 사각형 강관으로 구성되는 내부 댐핑 몸체(20)가 구비된다. 본 실시예에서 내부 댐핑 몸체(20)는 사각형의 단면형상을 가지는 강관으로 예시되었으나 본 발명은 이에 제한되지 않으며 원형이나 다각형의 단면형상을 가지는 강관으로 구성될 수도 있다. 내부 댐핑 몸체(20)는 일단부측 즉, 외부 댐핑 몸체(30)에 삽입되는 측의 상,하부면에 각각 두께 방향으로 관통한 복수의 장공(20a)이 형성되어 있다. 또한 내부 댐핑 몸체(20)는 장공(20a)과 가까이 록킹 핀 조립 구멍(20b)이 형성되어 있다.
- [0021] 내부 댐핑 몸체(20)는 일정 길이가 외부 댐핑 몸체(30)에 삽입된다. 외부 댐핑 몸체(30)는 내부 댐핑 몸체(20)보다 상대적으로 큰 동일 형상의 단면과 일정한 길이를 가진다. 외부 댐핑 몸체(30)의 두께(t2)는 내부 댐핑 몸체(20)의 두께(t1)와 같거나 크게 구성될 수 있다. 내부 댐핑 몸체(20)는 일정한 중첩 구간(L)을 가지도록 외부 댐핑 몸체(30)에 삽입되고, 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30) 사이에는 후술하는 고감쇠 고무(40)가 삽입될 수 있는 간격이 형성된다. 외부 댐핑 몸체(30)는 중첩 구간(L)에 포함되는 일측단부 즉, 내부 댐핑 몸체(20)가 삽입되는 측의 상,하부면에 각각 복수의 장공(30a)이 두께 방향으로 관통되어 있고, 상,하부측 한 쌍의 장공(30a)의 사이에는 후술하는 마찰패드(60)를 장착시키기 위한 마찰패드 장착홈(30b)이 형성되어 있다.
- [0022] 이와 같이 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)를 내부가 비어 있는 강관으로 구성함으로써 중량을 증가시키지 않고도 몸체 자체의 휨 강성 및 비틀림 강성을 증가시킬 수 있다. 따라서 바람이나 지진에 대해 본 발명의 복합제진장치가 거동할 경우 몸체가 변형하지 않고 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 중첩 구간에 설치되는 고감쇠 고무(40)의 점탄성 변형 및 마찰판과 마찰패드 사이의 마찰저항을 유도할 수 있다.
- [0023] 외부 댐핑 몸체(30)에 삽입된 내부 댐핑 몸체(20) 부분의 둘레면 즉, 중첩 구간의 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30) 사이의 간격에는 고감쇠 고무(40)가 개재되어 있다. 고감쇠 고무(40)는 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 사이의 간격에 대응하는 두께와 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 중첩 구간(L)의 길이에 대응하는 길이를 갖는 사각통 형상으로 구성된다. 고감쇠 고무(40)의 상,하부면에는 각각 한 쌍의 장공(40a)이 형성되어 있다. 고감쇠 고무(40)는 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 상대적인 변위에 의

해 발생하는 전단력에 의해 변형될 수 있도록 내측면과 외측면이 각각 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)에 접촉된다. 고감쇠 고무(40)는 이 분야에서 공지된 임의의 고감쇠 고무가 사용될 수 있으며, 일반적으로 천연고무 또는/및 카본블랙에 충전제, 가황제, 노화방지제 및 가소제 등과 같은 첨가제를 첨가한 후 일정한 온도와 압력을 가하는 가황과정을 거쳐 제작된다. 고감쇠 고무의 탄성은 첨가제의 비율에 따라 조절될 수 있고 탄성에 의해 에너지 소산 능력이 좌우된다.

[0024] 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 상하부에는 일단이 내부 댐핑 몸체(20)에 위치하고 타단이 외부 댐핑 몸체(30)에 위치하여 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)를 연결하는 상,하부 연결판(50)이 설치된다. 상,하부 연결판(50)은 각각 일정한 두께를 갖는 판형으로서 일단에 복수의 볼트 삽입공(50a)이 형성되어 있고 타단에 록킹핀 삽입용 장공(50b)이 형성되어 있다. 상,하부 연결판(50)은 내부 댐핑 몸체(20)에 형성된 장공(20a)이 외부 댐핑 몸체(30)에 형성된 장공(30a)과 연통하도록 삽입된 상태에서 내부 댐핑 몸체(20)에 형성된 록킹 핀 조립 구멍(20b)과 외부 댐핑 몸체(30)에 형성된 장공(30a) 사이의 길이보다는 더 큰 길이를 가진다. 상,하부 연결판(50)은 알루미늄 또는 알루미늄합금, 합금주철 또는 주강품, 철계 또는 비철계의 주조품, 스테인레스강 또는 스테인레스 합금강으로 제작될 수 있다.

[0025] 상,하부 연결판(50)과 외부 댐핑 몸체(30)의 사이에는 각각 마찰패드(60)가 개재되어 있고, 이들 마찰패드(60)는 외부 댐핑 몸체(30)의 상,하부면에 각각 형성된 마찰패드 장착홈(30b)에 장착되어 있다. 마찰패드(60)는 알루미늄 또는 알루미늄합금에 세라믹입자를 분산강화시킨 알루미늄 복합재료, 탄소-탄소 복합재, 금속섬유(Steel-Fiber)를 사용하는 세미 메탈릭(Semi-Metalic)계 마찰재, 금속섬유 및 유·무기계 섬유를 혼용 사용하는 로 스틸(Low-Steel)계 마찰재, 금속섬유를 전혀 사용하지 않고 유·무기계 섬유만 사용하는 논스틸(Non-Steel)계 마찰재 중 어느 하나로 제작된 것이 될 수 있다. 바람직하게는 성능 및 환경적인 측면을 고려하여 비석면유기체(Non Asbestos Organism: NAO)로 제작될 수 있다.

[0026] 상,하부 연결판(50)을 마찰패드(60)측으로 강제적으로 밀착시키면서 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)를 서로 연결하는 체결수단이 설치된다. 체결수단은 내부 댐핑 몸체(20), 외부 댐핑 몸체(30), 고감쇠 고무(40) 및 상,하부 연결판(50)에 형성된 장공(20a,30a,40a) 및 볼트삽입공(50a)을 관통하는 체결볼트(70)와 체결볼트(70)의 양단에 각각 나사 결합된 너트(72)로 구성된다. 따라서 체결볼트(70)와 너트(72)의 나사 조임력에 의해 마찰패드(60)는 연결판(50)의 밀면에 강제적으로 밀착된다.

[0027] 내부 댐핑 몸체(20)에 상,하부면에 형성된 록킹핀 조립 구멍(20b)을 관통하고 내부 댐핑 몸체(20)에 고정되어 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 상대적인 이동량을 제한하는 록킹 핀(70)이 설치된다. 록킹 핀(70)은 단면이 타원형으로 구성되어 상,하부 연결판(50)의 록킹 핀 삽입용 장공(50b)을 관통하여 내부 댐핑 몸체(20)의 록킹 핀 조립 구멍(20b)에 강제 끼움 고정되어 있다. 록킹 핀(70)의 단면 형상은 예시된 타원형에 한정되지 않으며 록킹 핀 조립 구멍(20b)에 강제 끼움될 수 있는 것이라면 원형, 사각형 등 다양한 단면형상을 가질 수 있음은 물론이다.

[0028] 이와 같이 구성된 이중강관형 복합제진장치(10)는 내부 댐핑 몸체(20)의 일측단부의 둘레 면에 고감쇠 고무(40)가 끼워지고 고감쇠 고무(40)의 둘레 면에 외부 댐핑 몸체(30)가 끼워진다. 이때, 내부 댐핑 몸체(20), 외부 댐핑 몸체(30) 및 고감쇠 고무(40)는 각기 장공(20a,30a,40a)이 수직선상에 일치되어 서로 연통하도록 조립된다. 따라서 고감쇠 고무(40)는 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 중첩 구간(L) 내에 설치된다.

[0029] 다음, 한 쌍의 연결판(50)을 외부 댐핑 몸체(30)의 상면과 하면에 각기 가까이 위치시킨 상태에서 체결볼트(70)를 내부 댐핑 몸체(20), 외부 댐핑 몸체(30), 고감쇠 고무(40) 및 연결판(50)의 각기 장공(20a,30a,40a) 및 볼트삽입공(50a)에 삽입시킨 후 너트(72)로 조임시킨다. 따라서 연결판(50)은 마찰패드(60)에 강제적으로 밀어 붙여져 밀착된다. 즉, 마찰패드(60)는 외부 댐핑 몸체(30)와 연결판(50)의 사이에서 연결판(50)의 밀면에 강제적으로 밀착된다.

[0030] 그 다음, 록킹 핀(80)을 연결판(50)의 록킹 핀 삽입용 구멍(50b)에 삽입시킨 후 내부 댐핑 몸체(20)의 록킹 핀 조립 구멍(20b)에 강제적으로 끼움시켜 조립이 완료된다.

[0031] 이와 같이 조립된 일 실시예에 따른 이중강관형 복합제진장치는, 기본적으로 인장력과 압축력에 의해 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 상대적인 이동에 의해 작동하게 된다. 즉, 바람이나 설계지진 보다 작은 규모의 지진이 작용할 경우 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 사이에 개재된 고감쇠 고무(40)가 변형하면서 진동 에너지를 흡수한다. 이 경우에는 고감쇠 고무(40)의 변형량은 록킹 핀(80)과 연결판(50)측 록킹 핀 삽입용 장공(50b)과의 유격 사이에서 일어나게 된다. 이때 고감쇠 고무(40)는 사각통 형상으로 전체 둘레 면에 걸

쳐 설치됨으로서 보다 큰 진동 에너지를 흡수하는 이점을 갖게 된다.

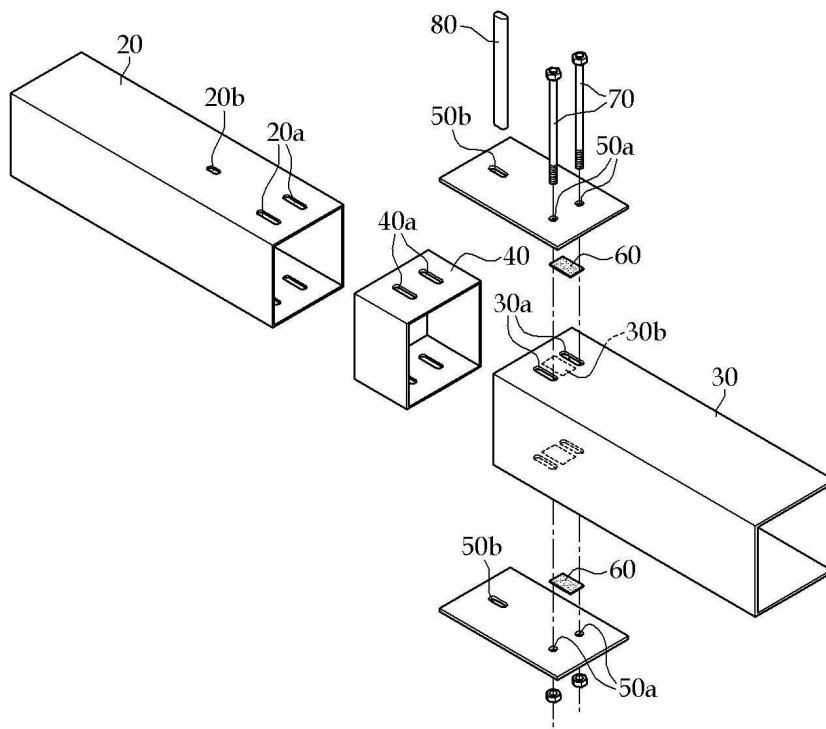
- [0032] 또한 설계지진을 포함하여 이보다 큰 최대레벨지진이 작용할 경우 록킹 핀(80)에 의해 내부 댐핑 몸체(20)와 외부 댐핑 몸체(30)의 상대적인 이동이 제한되고 마찰패드(60)가 연결판(50)에서 이동하면서 발생하는 마찰저항으로 지진 에너지를 소산시키게 된다.
- [0033] 따라서 본 발명에 따른 복합제진장치는 바람과 지진에 모두 효과적으로 대응할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합제진장치는 설계지진을 포함하여 최대레벨지진시 지진 에너지를 흡수하는 마찰패드(60)과 바람이나 작은 규모의 지진시 진동을 억제하는 사각통 형상의 고감쇠 고무(40)를 조합한 하나의 제진장치라 할 수 있다.
- [0034] 이상과 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 이중강관형 복합제진장치는 바람과 지진에 모두 대응하기 위해 다양한 구조물에 적용될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따른 복합제진장치는 기본적으로 압축력과 인장력 즉, 축방향력에 의해 작동하도록 구성되어 있으므로 가세에 적용할 경우 효과적이다. 즉, 도 5a에서와 같이, 이웃하는 기둥(81)에 대각선 방향으로 설치될 수 있다. 이때, 단부에는 보(82)에 설치된 거셋판(83)과 접합될 수 있는 이 분야에서 공지된 임의의 상세를 가질 수 있다.
- [0036] 다른 예로서 특허등록 제10-0943156호에 공지된 바와 같이 인방보에 동일한 구성으로 설치될 수 있다. 즉, 도 5b에서와 같이 좌우측 인방보(100)에 매입철근조립체(120)가 매설되고, 매입철근조립체(120)는 한 쌍의 U자형 철근(121)과 U자형 철근(121)의 굴곡부에 결합되는 굴곡강관(122) 및 한 쌍의 U자형 철근(121)을 감싸도록 결합되는 스테럽 철근(123)으로 구성되고, 매입철근조립체(120)의 U자형 철근(121)에 본 발명의 일 실시예의 인너 댐핑 몸체(20)와 아웃터 댐핑 몸체(30)측 단부 강관(102a, 102b)이 용접으로 접합됨으로써 고정 설치될 수 있다. 이 경우 본 발명에 따른 복합제진장치는 다수 개가 1조를 이루도록 구성될 수 있다.
- [0037] 한편, 이상에서는 이중강관형 복합제진장치에 포함되는 마찰패드(60)를 외부 댐핑 몸체(30)의 상,하부면에 설치하는 구조로 하였으나 마찰패드(60)를 추가하여 양측면에 더 설치하여 구성할 수 있다. 이때 마찰패드는 상기한 연결판과, 록킹핀 및 마찰패드 조임수단을 사용하여 동일한 구조로 설치될 수 있다.
- [0038] 또한, 마찰패드(60)를 일 개소의 설치 면에 한 개를 설치하였으나 복수 개로 구성하여 다면 접촉하도록 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0039] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

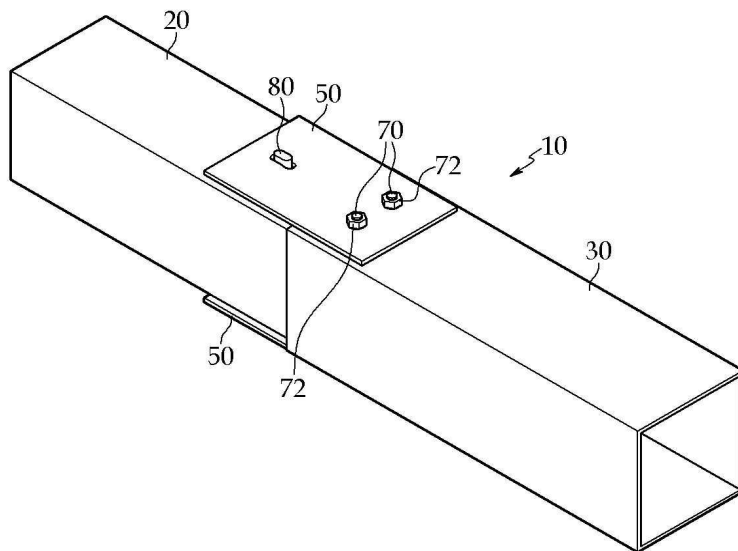
- [0040] 20: 내부 댐핑 몸체
- 20a, 30a, 50a: 장공
- 30: 외부 댐핑 몸체
- 40: 고감쇠 고무
- 50: 연결판
- 50b: 록킹 핀 삽입용 장공
- 60: 마찰패드
- 70: 체결볼트

도면

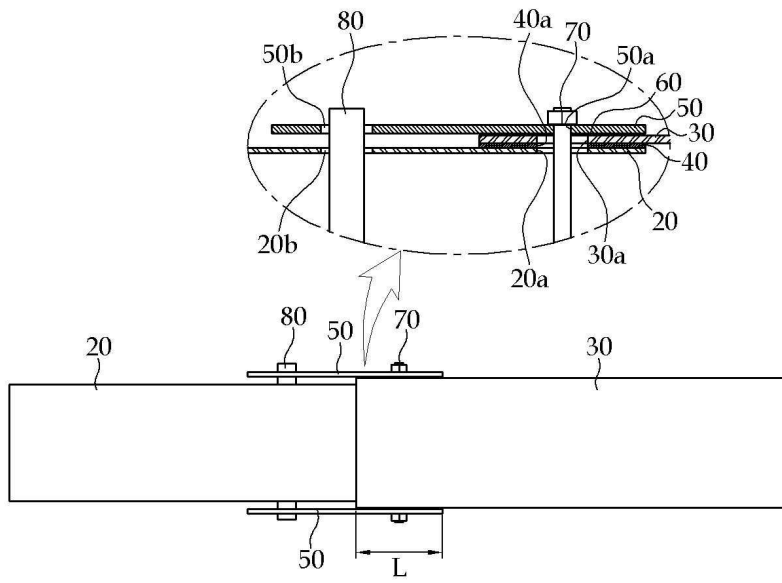
도면1



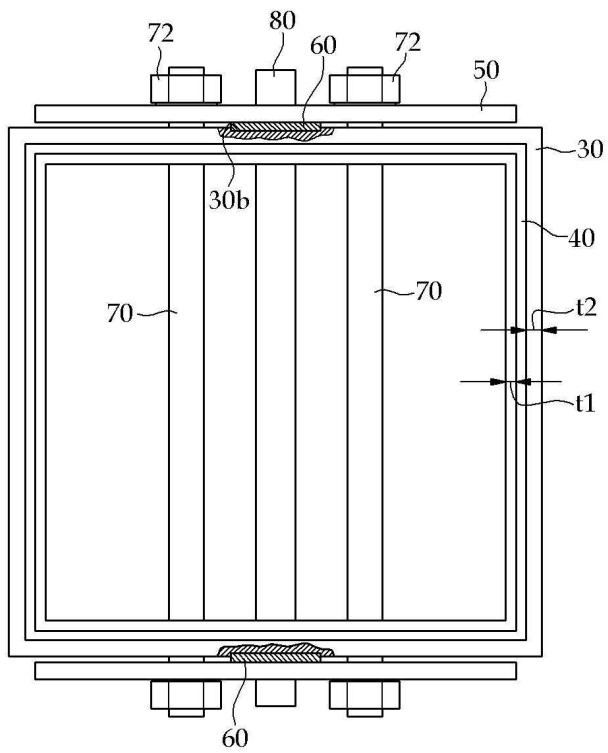
도면2



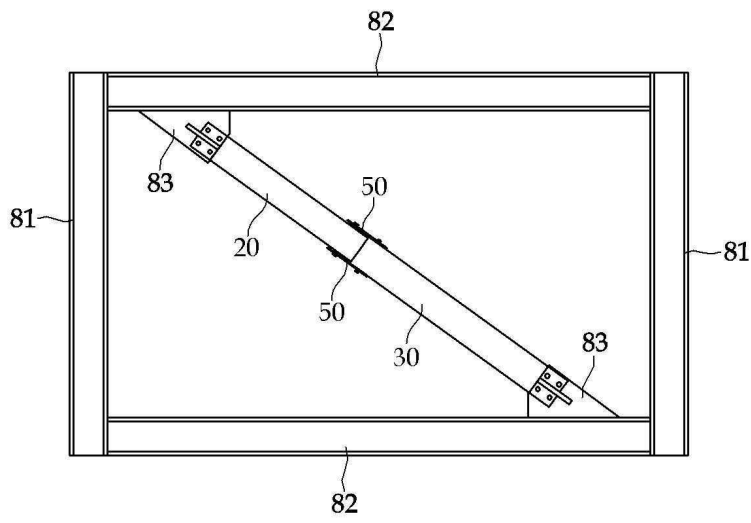
도면3



도면4



도면5a



도면5b

