(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0051324
(43) 공개일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) *F16F 7/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2013.01)
F16F 7/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0146829
(22) 출원일자 2017년11월06일
심사청구일자 2017년11월06일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
이승재
충청남도 천안시 서북구 봉서산1길 35 파크벨리 동일아파트 108동 702호
손수덕
대구광역시 북구 칠성남로 101 칠성휴먼시아아파트 105동 1503호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 13 항

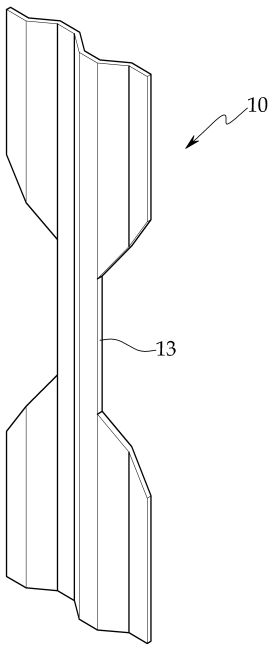
(54) 발명의 명칭 **파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법**

(57) 요 약

본 발명은 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법에 관한 것으로, 취약부를 갖는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 구성하여 수평하중 발생시 파형 웨브가 소성 변형하여 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보하는 파형 웨브가 구성된 강

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법에 관한 것이다.

본 발명의 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 바람직한 일 실시예는 판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판과; 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판에 접합되어 제1,2 고정판를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브;를 포함하여 이루어지며, 제1,2 고정판에 고정된 파형 웨브의 양단부가 수평 방향으로 상대적 변위를 가질 때 탄성 및 소성 변형하여 구조물의 에너지를 감쇠시키도록 한다.

(72) 발명자

진상욱

경상남도 창원시 마산회원구 양덕서로 30 메트로시티 109동 702호

이돈우

대전광역시 중구 충무로107번길 100, 103동 501호

곽의신

충청남도 천안시 동남구 청당2길 118 청당벽산블루밍아파트 113동 1001호

최규철

전라북도 전주시 완산구 호암로 41 아르팰리스휴먼시아아파트 808동 301호

하현주

충청남도 천안시 서북구 천안대로 999-7 이안더센트럴아파트 105동 1701호

명 세 서

청구범위

청구항 1

판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판(20,30)과;

파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판(20,30)에 접합되어 제1,2 고정판(20,30)를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브(10);를 포함하여 이루어지며,

제1,2 고정판(20,30)에 고정된 파형 웨브(10)의 양단부가 수평 방향으로 상대적 변위를 가질 때 탄성 및 소성 변형하여 구조물의 에너지를 감쇠시키도록 하는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

파형 웨브(10)는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부(13)가 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

일단에 판 형상의 덧댐판(22,32)이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재(21,31)를 타단을

각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)의 제1,2 고정판(20,30)의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼.

청구항 4

구조물의 상층 슬래브 또는 보 하면에 결합되는 상부 수평부재(110);

구조물의 하층 슬래브나 보 상면에 결합되는 하부 수평부재(120);

상부 수평부재(110)의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재(130,130);

상부 수직부재에 직렬 이격되어 하부 수평부재(120)의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재(140,140);

판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판(20,30)과, 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판(20,30)에 접합되어 제1,2 고정판(20,30)를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브(10)를 포함하여 이루어져 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140) 사이에 설치되는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

파형 웨브(10)는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부(13)가 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

일단에 판 형상의 덧댐판(22,32)이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재(21,31)를 타단을,

각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)의 제1,2 고정판(20,30)의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔으로 구성되고,

상,하부 수직부재(130,140)의 연결부에 접합판(131,141)이 설치되며,

H형 롤빔 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)과 접합판(131,141)이 서로 볼트 연결되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 철근콘크리트로 구성되며, 상부 수평부재(110)와 상부 수직부재(130,130)가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되고, 하부 수평부재(120)와 하부 수직부재(140,140)가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되며,

상,하부 수직부재(130,140)에는 앵커볼트(132,142)의 일단이 상,하부 수직부재(130,140)에 미리 매립되고 앵커볼트(132,142)의 타단이 상,하부 수직부재(130,140)로부터 돌출되도록 구성되고,

H형 롤빔 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)에서 돌출된 앵커볼트(132,142)가 너트 결합되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치.

청구항 9

(a) 판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판(20,30)과, 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판(20,30)에 접합되어 제1,2 고정판(20,30)를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브(10)를 포함하여 이루어지는 강재댐퍼(100) 및 상부 수평부재(110), 상부 수평부재(110)의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재(130,130)와 하부 수평부재(120), 하부 수평부재(120)의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재(140,140)를 제작하는 단계;

(b) 상부 수평부재(110)를 구조물의 상층 슬래브 또는 보 하면에 결합하고 하부 수평부재(120)를 구조물의 하층 슬래브 또는 보 상면에 결합하는 단계; 및

(c) 강재댐퍼(100)를 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140) 사이에 설치하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

(a) 단계에서,

강재댐퍼(100)의 파형 웨브(10)는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부(13)가 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

(a) 단계에서,

강재댐퍼(100)는,

일단에 판 형상의 덧댐판(22,32)이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재(21,31)를 타단을,

각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)의 제1,2 고정판(20,30)의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

(a) 단계에서,

상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔으로 구성되고, 상,하부 수직부재(130,140)의 연결부에 접합판(131,141)이 설치되며,

(c) 단계에서,

H형 롤빔 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)과 접합판(131,141)이 서로 볼트 연결되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

(a) 단계에서,

상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 철근콘크리트로 구성되며, 상부 수평부재(110)와 상부 수직부재(130,130)가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되고, 하부 수평부재(120)와 하부 수직부재(140,140)가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되며,

(c) 단계에서,

상,하부 수직부재(130,140)에는 앵커볼트(132,142)의 일단이 상,하부 수직부재(130,140)에 미리 매립되고 앵커볼트(132,142)의 타단이 상,하부 수직부재(130,140)로부터 돌출되도록 구성되고,

H형 롤빔 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)에서 돌출된 앵커볼트(132,142)가 너트 결합되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법에 관한 것으로, 취약부를 갖는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 구성하여 수평하중 발생시 파형 웨브가 소성 변형하여 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제진(制振, Vibration Control)이란 건물의 경우 바람이나 지진 등에 의해 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 지진 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 진동에너지를 소산하는 특성을 이용하는 것으로 소산되는 에너지는 속도에 비례하여 커지는 특성이 있다.

[0006] 속도 의존형의 제진장치의 일종인 유압댐퍼는 강재댐퍼에 비하여 내진성능이 우수하여, 중, 강진이 전국적으로

빈번하게 발생하는 일본에서 주로 사용되고 있다. 그런데, 이러한 유압댐퍼는 고가이므로, 지진의 발생빈도가 낮고 지진의 강도가 높지 않은 우리나라에는 불필요할 정도로 과다한 공법이다. 반면, 강재댐퍼는 유압댐퍼에 비하여 내진성능은 다소 떨어지지만 시공비가 저렴하므로, 철골 구조물 보강용으로 사용되고 있다.

[0007] 그런데 상술한 강재댐퍼를 이용한 제진구조는 대부분 가새 형상의 타입으로 공간적 장애요인이 발생하여 가변형 구조에 적합하지 않으며, 지진발생 후 교체가 번거로운 단점이 있다. 따라서 가변형 구조를 요하는 RC구조물의 제진구조에 적용이 곤란하며, 지진발생 후 제진장치를 다시 설치하는데 비효율적이다.

[0008] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 특허등록 10-1070043 '건물의 내진성능 향상을 위한 기둥 형태의 댐퍼'(특허문헌1)가 있다. 이 특허는 공간적 장애요인을 유발하지 않도록 기둥 형태의 댐퍼를 고안하는데 특히 건물의 내진성능을 향상시킬 수 있도록 시멘트 페이스트 또는 시멘트 모르타르에 마이크로 및 매크로 섬유를 첨가한 기둥 형태의 댐퍼를 제안한다. 이 특허가 제안하는 기둥 형태의 댐퍼는 기존 시멘트 복합체에 비해서 설계 하중 및 추가 하중 하에서 균열을 억제하거나 지연할 수 있는 능력이 뛰어나 내투수성 및 내구성이 우수하고 에너지 소산 및 손상제어 능력이 향상되는 장점이 있으나 타재료와의 비교시 시멘트 복합체의 연성의 한계와 지진하중 후 기둥 형태의 댐퍼를 교체가 필요할 경우 친환경적이지 않은 폐기물이 발생하는 등의 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허등록 제10-0718294호 '건물의 내진성능 향상을 위한 기둥 형태의 댐퍼'

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 파형 웨브을 구성하여 지진, 바람과 같은 수평하중에 대해서는 파형 웨브가 탄소성적으로 변형하여 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보할 수 있으며, 구조가 간단하고 제작 및 설치가 용이하며 비용이 저렴하여 생산성 향상에 크게 기여할 수 있을 뿐만 아니라 진도가 높은 지진이 발생하더라도 지진 에너지는 제진장치의 탄소성 변형에 의해 흡수되므로 제진장치만 교체하면 지진피해를 입기 전 상태의 골조로 간단히 되돌릴 수 있어 보수가 용이한 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판과; 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판에 접합되어 제1,2 고정판를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브;를 포함하여 이루어지며, 제1,2 고정판에 고정된 파형 웨브의 양단부가 수평 방향으로 상대적 변위를 가질 때 탄성 및 소성 변형하여 구조물의 에너지를 감쇠시키도록 하는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 제공하고자 한다.

[0012] 또한, 파형 웨브는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부가 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 제공하고자 한다.

[0013] 또한, 일단에 판 형상의 덧댐판이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재를 타단을 각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 제1,2 고정판의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 제공하고자 한다.

[0014] 또한, 구조물의 상층 슬래브 또는 보 하면에 결합되는 상부 수평부재; 구조물의 하층 슬래브나 보 상면에 결합되는 하부 수평부재; 상부 수평부재의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재; 상부 수직부재에 직렬 이격되어 하부 수평부재의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재; 판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판과; 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판에 접합되어 제1,2 고정판를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브를 포함하여 이루어져 상부 수직부재와 하부 수직부재 사이에 설치되는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가

구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치를 제공하고자 한다.

[0015] 또한, 파형 웨브는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부가 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치를 제공하고자 한다.

[0016] 또한, 일단에 판 형상의 덧댐판이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재를 타단을, 각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 제1,2 고정판의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치를 제공하고자 한다.

[0017] 또한, 상,하부 수평 부재와 상,하부 수직부재는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔으로 구성되고, 상,하부 수직부재의 연결부에 접합판이 설치되며, H형 롤빔 연결부재의 덧댐판과 접합판이 서로 볼트 연결되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치를 제공하고자 한다.

[0018] 또한, 상,하부 수평 부재와 상,하부 수직부재는 철근콘크리트로 구성되며, 상부 수평부재와 상부 수직부재가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되고, 하부 수평부재와 하부 수직부재가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되며, 상,하부 수직부재에는 앵커볼트의 일단이 상,하부 수직부재에 미리 매립되고 앵커볼트의 타단이 상,하부 수직부재로부터 돌출되도록 구성되고, H형 롤빔 연결부재의 덧댐판(22,32)에서 돌출된 앵커볼트가 너트 결합되는 것을 특징으로 하는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치를 제공하고자 한다.

[0019] 또한, (a) 판 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되는 제1,2 고정판과, 파형 강판으로 형성되어 길이방향 양단부가 각각 제1,2 고정판에 접합되어 제1,2 고정판를 연결하도록 일정거리 이격되어 복수개가 구성되는 파형 웨브를 포함하여 이루어지는 강재댐퍼 및 상부 수평부재, 상부 수평부재의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재와 하부 수평부재, 하부 수평부재의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재를 제작하는 단계; (b) 상부 수평부재를 구조물의 상층 슬래브 또는 보 하면에 결합하고 하부 수평부재를 구조물의 하층 슬래브 또는 보 상면에 결합하는 단계; 및 (c) 강재댐퍼를 상부 수직부재와 하부 수직부재 사이에 설치하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0020] 또한, (a) 단계에서, 강재댐퍼는, 강재댐퍼의 파형 웨브는 폭방향 양단부의 중앙부가 내측으로 인입되어 단면축소부가 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0021] 또한, (a) 단계에서, 강재댐퍼는, 일단에 판 형상의 덧댐판이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재를 타단을, 각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 제1,2 고정판의 외측에 접합하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0022] 또한, (a) 단계에서, 상,하부 수평 부재와 상,하부 수직부재는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔으로 구성되고, 상,하부 수직부재의 연결부에 접합판이 설치되며, (c) 단계에서, H형 롤빔 연결부재의 덧댐판과 접합판이 서로 볼트 연결되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0023] 또한, (a) 단계에서, 상,하부 수평 부재와 상,하부 수직부재는 철근콘크리트로 구성되며, 상부 수평부재와 상부 수직부재가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되고, 하부 수평부재와 하부 수직부재가 ㄷ자 형상으로 일체로 제작되며, (c) 단계에서, 상,하부 수직부재에는 앵커볼트의 일단이 상,하부 수직부재에 미리 매립되고 앵커볼트의 타단이 상,하부 수직부재로부터 돌출되도록 구성되고, H형 롤빔 연결부재의 덧댐판에서 돌출된 앵커볼트가 너트 결합되는 것을 특징으로 하는 프레임형 제진장치를 이용한 구조물 내진보강방법을 제공하고자 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법은 파형 웨브을 구성하여 지진, 바람과 같은 수평하중에 대해서는 파형 웨브가 탄소성적으로 변형하여 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보할 수 있으며, 구조가 간단하고 제작 및 설치가 용이하며 비용이 저렴하여 생산성 향상에 크게 기여할 수 있을 뿐만 아니라 진도가 높은 지진이 발생하더라도 지진 에너지는 제진장치의 탄소성 변형에 의해 흡수되므로 제진장치만 교체하면 지진피해를 입기 전 상태의 골조로 간단히 되돌릴 수 있어 보수가 용이한 매우 유용한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에

만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 파형 웨브의 사시도이다.

도 3은 상기 도 1의 다른 실시예의 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 거동을 설명하는 모식도이다.

도 5는 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 강재 프레임형 제진장치의 단면도이다.

도 6은 상기 도 5의 주요부 사시도이다.

도 7은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 철근콘크리트 프레임형 제진장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0027] 이하 바람직한 실시예에 따라 본 발명의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 파형 웨브의 사시도이다.

[0029] 도 1에서와 같이, 본 발명의 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)는 제1,2 고정판(20,30)과, 제1,2 고정판(20,30)을 연결하도록 구성되는 복수개의 파형 웨브(10)를 포함하여 이루어진다.

[0030] 제1,2 고정판(20,30)은 판재 형상으로 일정 거리 이격되어 평행하게 구성되도록 하며, 이와 같은 제1,2 고정판(20,30) 상호간을 연결하도록 복수개의 파형 웨브(10)가 구성된다.

[0031] 파형 웨브(10)는 제1,2 고정판(20,30)을 연결하도록 구성되어 좌굴 및 비틀림 강성을 향상시키도록 하면서도, 지진, 바람과 같은 수평하중 작용시 아코디언과 같이 소성변형하면서 지진하중을 흡수할 수 있도록 한다. 즉, 이 분야에서 주지된 강재이력댐퍼과 유사하게 그 재료 자체가 가지고 있는 특성을 이용하여 지진하중을 흡수하게 된다.

[0032] 이와 같은 파형 웨브(10)는 예컨데 냉간압연(cold-rolling)으로 만들어질 수 있으며 골의 형상은 둥근형, 굴곡된 각형 등 형상에 한정되지 않고 다양한 형상으로 구성될 수 있다.

[0033] 상기와 같이, 파형강판으로 이루어지는 파형 웨브(10)를 사용함으로써, 좌굴 및 비틀림 내력을 향상시킴과 동시에 소성변형을 유도하도록 하여, 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보할 수 있도록 하는 것이다.

[0034] 특히, 이와 같은 파형 웨브(10)에는 폭방향 양단부의 일정 범위의 중앙부가 내측으로 인입되는 형상의 단면축소부(13)가 구성되도록 함으로써, 파형 웨브(10)의 높이방향 중앙부에 일정 범위의 취약부를 형성하여, 지진 하중과 같은 큰 수평하중 발생하면, 제1,2 고정판(20,30)에 고정된 파형 웨브(10)의 양단부가 수평의 방향으로 상대적 변위를 갖게 되고, 이때 파형 웨브(10)의 취약부인 단면축소부(13)가 탄성 및 소성 변형하도록 유도하여 구조물의 에너지를 감쇠시키도록 하는 것이다.

[0035] 단면축소부(13)는 파형 웨브(10)의 높이방향 중앙부의 일정 범위를 절단, 절곡 등의 방법으로 형성하도록 할 수 있다.

[0036] 상기와 같은 파형 웨브(10)는 제1,2 고정판(20,30)의 사이에 복수개가 구성되는데, 이때, 파형의 방향이 일치하도록 일렬 또는 병렬로 구성되도록 하며, 제1,2 고정판(20,30)에 용접, 브라켓을 이용한 결합 등 공지의 다양한 방법으로 결합되도록 할 수 있다.

[0037] 도 3은 상기 도 1의 다른 실시예의 사시도이다.

[0038] 도 3에 도시된 바와 같이 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)를 강재 프레임 등과의 설치를 용이하게 하기 위하여 별도의 연결부재를 설치할 수 있다. 즉, 일단에 판 형상의 덧댐판(22,32)이 접합되는 일정 길이의 H형 롤빔 연결부재(21,31)를 타단을 각각 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)의 제1,2 고정판(20,30)의 외측에 접합하여 구성되도록 할 수 있다.

[0039] 도 4는 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 거동을 설명하는 모식도이다.

[0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 모멘트골조(Moment Frame)에 수평하중이 작용하면 모멘트 접합(Moment Connection, Rigid Connection)된 기둥의 하단과 기둥-보 접합부는 회전이 구속되고 기둥이 수평 변위를 받게 된다.

[0041] 기둥의 수평 변위 발생 부위(D)에 댐퍼를 추가 설치하면 댐퍼는 축력을 받지 않으며 수평하중을 흡수하는 부재로 사용된다.

[0042] 에너지 소산이 크게 요구되는 곳에는 파형 웨브(10)을 다수로 설치하고 에너지 소산이 크게 요구되지 않는 곳에서는 파형 웨브(10)을 소수로 설치하여 댐퍼의 에너지 소산능력을 간편하게 조절할 수 있다. 다시 자세히 설명하면, 댐퍼는 지진에 의한 횡하중에 대해 건물의 구조부재의 붕괴를 방지하는 제진구조로서 기능하는 것으로, 견딜수 있는 횡하중의 설계치에 따라 파형 웨브(10)의 총 단면적이 결정된다. 따라서 횡하중의 설계치를 고려하여 단위 유닛으로 제작되는 파형 웨브(10)의 설치 개수를 조절하는 간단한 방법으로 요구 성능에 적절히 대응할 수 있다.

[0043] 도 5는 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 강재 프레임형 제진장치의 단면도이다.

[0044] 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 강재 프레임형 제진장치는 구조물의 상층 슬래브나 보 하면에 결합되는 상부 수평부재(110), 구조물의 하층 슬래브나 보 상면에 결합되는 하부 수평부재(120), 상부 수평부재(110)의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재(130,130), 상부 수직부재에 직렬 이격되어 하부 수평부재(120)의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재(140,140), 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140) 사이에 설치되는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)를 포함한다.

[0045] 상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 프레임을 형성하기 위한 부재들로 다양한 형상과 재료로 구성될 수 있으며, 그 예로서 본 실시예에서는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔으로 강재 프레임이 형성된다. 기성 H형 롤빔을 이용하여 강재 프레임을 형성하면 제작의 용이성 및 경제성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0046] 도 6은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 강재 프레임형 제진장치의 주요부 사시도이다.

[0047] 도 6에 도시된 바와 같이 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 강재 프레임에 설치하기 위해서 연결부재를 설치할 수 있다. 즉, 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100) 양단부에는 양단을 갖는 길이재인 연결부재(21,31)의 일단이 접합되고 연결부재(21,31)의 타단에 덧댐판(22,32)이 접합되며 강재 프레임 상,하부 수직부재(130,140)의 연결부에도 접합판(131,141)이 설치되어 덧댐판(22,32)과 접합판(131,141)이 서로 볼트 연결된다. 이때 연결부재(21,31)는 프레임에 적용된 것과 같은 H형 롤빔 부재가 사용되는 것이 바람직하다.

[0048] 이상과 같은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 강재 프레임형 제진장치는 기존 또는 신축 모멘트 골조 구조물에 설치되어 구조물의 내진보강을 위해 사용될 수 있다. 앞서 도 4에서 살펴본 바와 같이, 모멘트 프레임 형상의 제진장치가 제작되어 수직부재의 변형구간(D)에 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 구성하면, 프레임형 제진장치가 구조물로부터 수평하중을 전달받아 변형구간(D)에 설치되는 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼가 전단변형하도록 한다. 지진하중이 발생한 후에도 본 구조물에는 변형이 일어나지 않으며 프레임형 제진장치에서도 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼에만 전단변형이 집중된다. 진도가 높은 지진이 발생하더라도 지진에너지는 프레임형 제진장치의 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 탄,소성 변형에 의해 흡수되고, 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼의 강재봉만 교체 또는 추가 설치하면 지진피해를 입기 전 상태의 골조로 간단히 되돌릴 수 있어 보수가 용이하다.

[0049] 도 7은 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함한 철근콘크리트 프레임형 제진장치의 단면도이다.

[0050] 본 실시예는 프레임의 구성 재료를 제외하고는 앞선 실시예와 동일하므로 반복된 설명은 배재한다. 앞선 실시예와는 달리 본 실시예에서 프레임을 구성하는 상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)가 철근콘크리트로 구성된다. 철근콘크리트 프레임에 배근되는 철근(미도시)의 배근량과 배근위치는 구조계산에 따른다.

[0051] 상부 수평부재(110)와 상부 수직부재(130,130)는 ㄷ자 형상으로 일체로 제작될 수 있으며 하부 수평부재(120)와 하부 수직부재(140,140)도 마찬가지로 일체로 제작될 수 있다. 상,하부 수직부재(130,140)에는 앵커볼트(132,142)의 일단이 상,하부 수직부재(130,140)에 미리 매립되어 앵커볼트(132,142)의 타단이 상,하부 수직부재(130,140)로부터 돌출되도록 구성되어야 한다. 돌출된 앵커볼트(132,142)가 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)에서 너트 결합되는 방식으로 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)가 철근콘크리트

프레임에 설치될 수 있다.

[0052] 아래에서는 이상과 같이 구성된 본 발명에 따른 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼를 포함하는 프레임형 제진장치를 기존 또는 신축 모멘트 골조 구조물을 내진보강하는 방법을 설명한다.

[0053] 먼저, 강재댐퍼(100) 및 상부 수평부재(110), 상부 수평부재(110)의 양단에서 수직하게 결합되는 상부 수직부재(130,130)와 하부 수평부재(120), 하부 수평부재(120)의 양단에 수직하게 결합되는 하부 수직부재(140,140)를 제작한다(a).

[0054] 이어서, 상부 수평부재(110)를 구조물의 상층 슬래브 또는 보 하면에 결합하고 하부 수평부재(120)를 구조물의 하층 슬래브 또는 보 상면에 결합한다(b).

[0055] 이때 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140) 사이에는 공간이 형성되도록 하며 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140)는 구조물의 기둥에서 이격되도록 하여 이격된 공간은 작업공간을 확보하는 것이 바람직하다.

[0056] 앞서 설명하였듯이, 프레임을 형성하기 위한 부재인 상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)로는 H형 단면으로 압연 주조되는 H형 롤빔이 사용될 수 있으며, 연결부재(21,31) 역시 H형 롤빔이 사용될 수 있다.

[0057] 다음으로, 상부 수직부재(130,130)와 하부 수직부재(140,140) 사이 공간에 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)를 설치한다(c).

[0058] 설치 방법은 앞서 설명한 연결부재를 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 상,하부 수직부재(130,140)의 연결부에 접합판(131,141)을 설치하고 양단을 갖는 길이재인 연결부재(21,31) 일단에 덧댐판(22,32)을 접합하여 덧댐판(22,32)과 접합판(131,141)을 서로 볼트 연결하고 연결부재(21,31)의 타단에 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100) 양단부를 각각 접합하는 것이 바람직하다.

[0059] 또는, 프레임을 형성하기 위한 부재인 상,하부 수평 부재(110,120)와 상,하부 수직부재(130,140)는 철근콘크리트로 구성될 수 있다. 이때는, 상부 수평부재(110)와 상부 수직부재(130,130)를 ㄷ자 형상으로 일체로, 하부 수평부재(120)와 하부 수직부재(140,140)도 ㄷ자 형상으로 일체로 제작하는 것이 바람직하다. 상,하부 수직부재(130,140)에는 앵커볼트(132,142)의 일단이 상,하부 수직부재(130,140)에 미리 매립되어 앵커볼트(132,142)의 타단이 상,하부 수직부재(130,140)로부터 돌출되도록 구성되어야 한다. 돌출된 앵커볼트(132,142)를 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼 연결부재(21,31)의 덧댐판(22,32)에서 너트 결합하는 방식으로 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼(100)를 철근콘크리트 프레임에 설치할 수 있다

[0060] 상기와 같은 본 발명의 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼와 강재댐퍼를 포함한 프레임형 제진장치 및 이를 이용한 구조물 내진보강방법은 파형 웨브을 구성하여 지진, 바람과 같은 수평하중에 대해서는 파형 웨브가 탄소성적으로 변형하여 수평하중을 흡수 및 감쇠시켜 구조물의 구조적 안정성 및 사용성을 확보할 수 있으며, 구조가 간단하고 제작 및 설치가 용이하며 비용이 저렴하여 생산성 향상에 크게 기여할 수 있을 뿐만 아니라 진도가 높은 지진이 발생하더라도 지진 에너지는 제진장치의 탄소성 변형에 의해 흡수되므로 제진장치만 교체하면 지진피해를 입기 전 상태의 골조로 간단히 되돌릴 수 있어 보수가 용이한 매우 유용한 효과가 있다.

[0061] 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

[0062] 10: 파형 웨브

13: 단면축소부

20: 제1 고정판

30: 제2 고정판

100: 파형 웨브가 구성된 강재댐퍼

110: 상부 수평부재

120: 하부 수평부재

130: 상부 수직부재

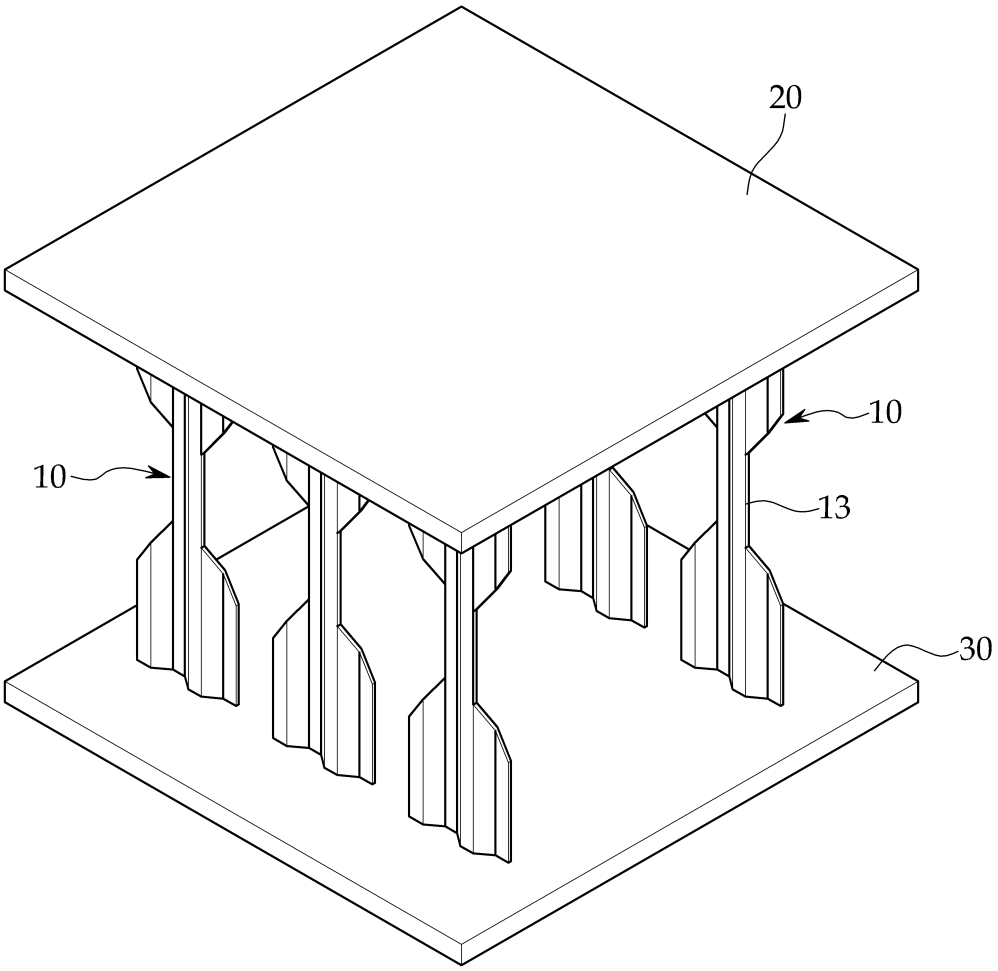
140: 하부 수직부재

131,141: 상,하부 수직부재 접합판

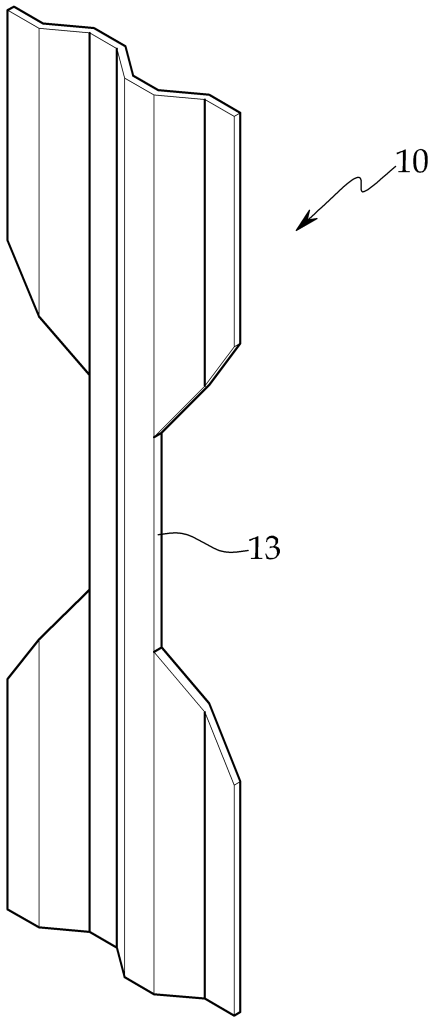
132,142: 상,하부 수직부재 앵커볼트

도면

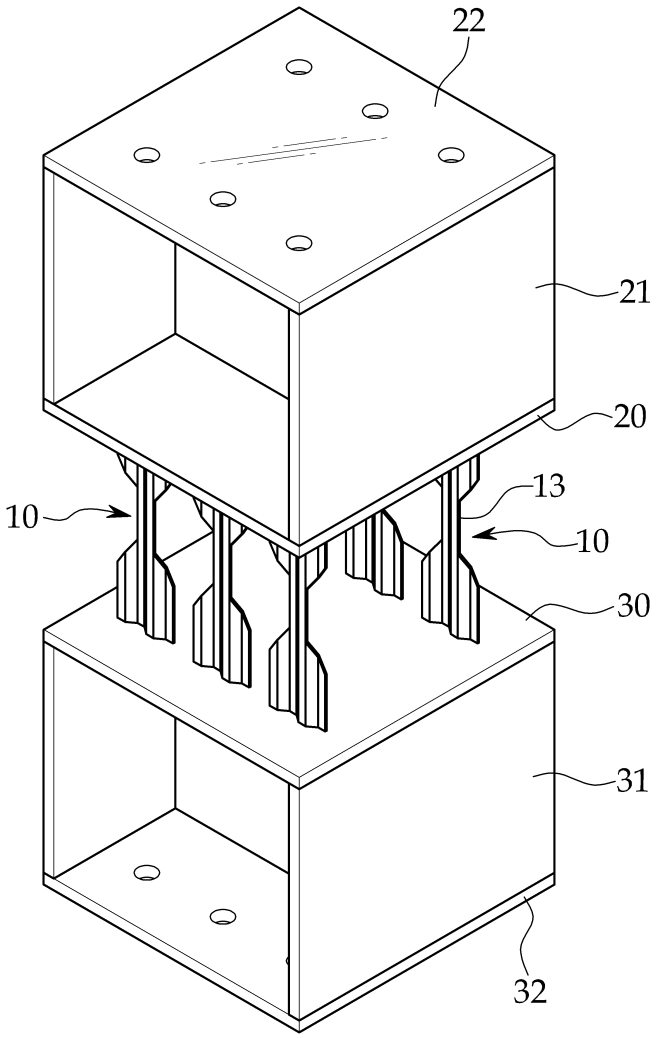
도면1



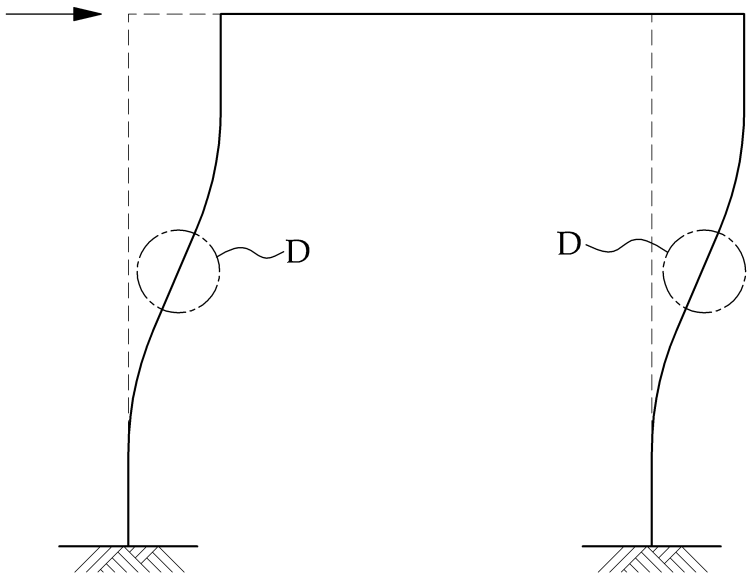
도면2



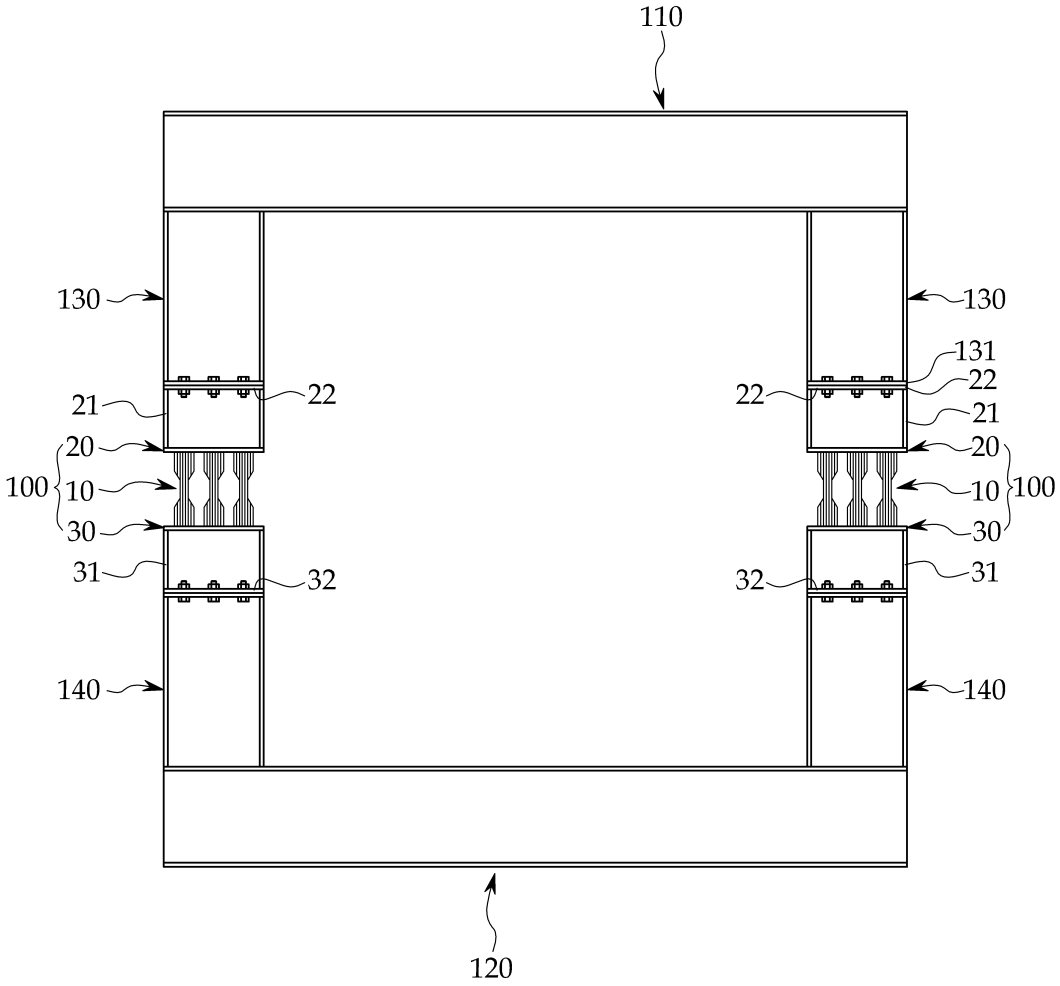
도면3



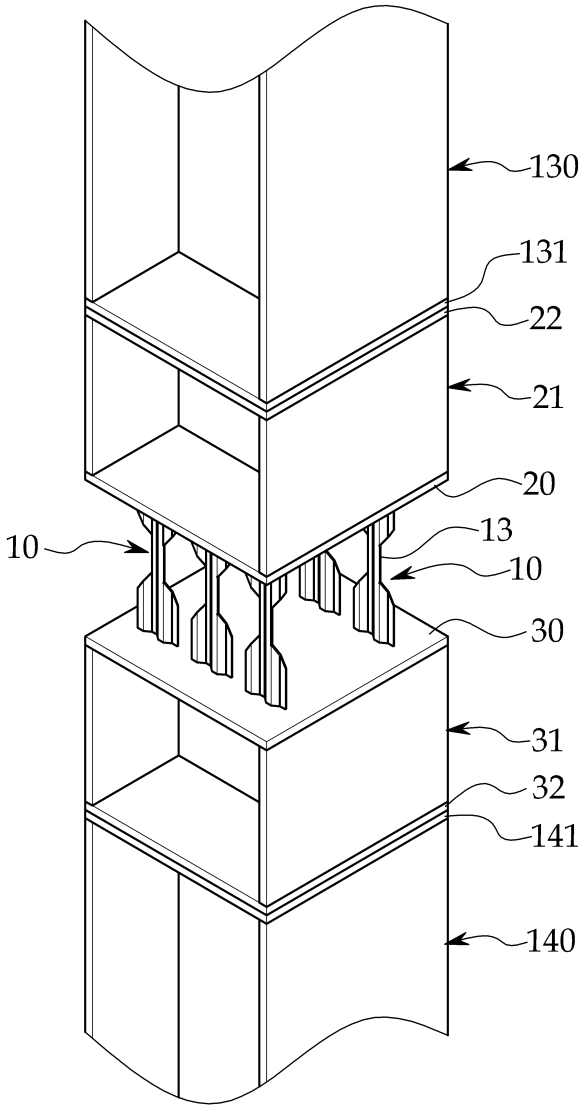
도면4



도면5


110
130
130
131
22
22
21
21
22
20
20
100
10
10
100
30
30
31
32
32
31
140
140
120

도면6



도면7

