



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월26일
(11) 등록번호 10-1160390
(24) 등록일자 2012년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) F16F 15/00 (2006.01)
E04B 1/98 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0098099
(22) 출원일자 2009년10월15일
심사청구일자 2009년10월15일
(65) 공개번호 10-2011-0041079
(43) 공개일자 2011년04월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR100516332 B1*
KR100603726 B1*
KR100671429 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대산업개발 주식회사
서울특별시 용산구 한강대로23길 55(한강로3가, 40-999)
주식회사 아이스트
서울특별시 강남구 역삼로 120 (역삼동, 정보역 삼빌딩)
부산대학교 산학협력단
부산광역시 금정구 부산대학교63번길 2 (장전동, 부산대학교)
(72) 발명자
이왕희
경기도 광주시 과발로 207-9 (탄벌동)
백영수
경기도 광주시 과발로 207-9 (탄벌동)
(74) 대리인
최영규, 장순부

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이영수

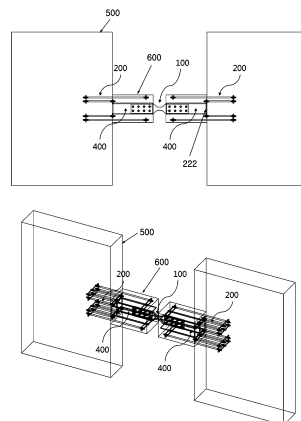
(54) 발명의 명칭 **연성증가형 전단벽 시스템**

(57) 요약

본 발명은 고층 주거용 합성구조 시스템에 적용될 수 있는 연성증가형 전단벽 시스템에 관한 것으로, 그 목적은 H형강이 아닌 매립강봉을 매립하고, 우수한 탄성강도의 슬릿댐퍼 접합부를 연결설치하여, 설계하중 이상의 횡하중이 작용시, 슬릿댐퍼 접합부가 에너지를 흡수하여 특정층으로의 손상 집중을 방지하고, 커플링 보와 전단벽 접합부에서의 손상을 방지할 뿐만 아니라, 커플링 보 단면의 축소 및 철근배근량을 감소시켜 원가절감을 도모할 수 있는 전단벽 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명은 연성증가형 전단벽 시스템에 있어서; 전단벽내로 일측이 매립되고 타측이 인방보내로 매립되도록 설치되는 매립부와, 상기 매립부와 연결되고 인방보내에 매립 설치되고 며 I형강 또는 H형강으로 이루어진 슬릿댐퍼 본체와, 상기 슬릿댐퍼 본체에 양단이 각각 연결되어 설치되는 슬릿댐퍼 접합부를 포함하여 구성되며, 횡하중 발생 시, 횡력을 슬릿댐퍼 접합부(100)로 유도하여 진동 및 충격 흡수 성능을 향상시키고, 구조적 안정성을 확보하도록 되어 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

오상훈

부산 금정구 장전동 산30-1

송한범

서울특별시 강남구 역삼로 120, 1층 (역삼동, 성
보역삼빌딩)

특허청구의 범위

청구항 1

연성증가형 전단벽 시스템에 있어서;

전단벽내로 일측이 매립되고 타측이 인방보내로 매립되도록 매립강봉이 설치되는 매립부와, 상기 매립부와 연결되어 인방보내에 매립 설치되며 I형강 또는 H형강으로 이루어진 슬릿댐퍼 본체와, 상기 슬릿댐퍼 본체에 양단이 각각 연결되어 설치되는 슬릿댐퍼 접합부를 포함하되,

상기 슬릿댐퍼 접합부는, 슬릿댐퍼 본체의 웨브(web)에 슬릿댐퍼 플레이트의 양측면이 각각 연결설치되고, 상기 슬릿댐퍼 플레이트는 양단부에서 중앙으로 단면적이 감소하는 형상을 구비하여, 응력이 슬릿댐퍼 플레이트의 특정부분에서 집중하지 않고 전체적으로 분포되도록 구성된 것을 특징으로 하는 연성증가형 전단벽 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1 에 있어서;

상기 매립부는 전단벽내에 일측이 위치하고 타측이 인방보내에 위치하는 제1강봉과, 전단벽내에 위치하도록 설치되는 제2강봉이 대칭으로 2열씩 형성되는 매립강봉과,

인방보내에 위치하는 제1강봉의 끝단에 설치되는 제1인발 방지플레이트와,

전단벽내에 위치하는 제1강봉의 끝단 및 제2강봉의 끝단이 연결되어 설치되는 제2인발 방지플레이트와,

제2강봉의 또다른 끝단에 연결되어 설치되고 슬릿댐퍼 본체가 연결되는 제3인발 방지플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 연성증가형 전단벽 시스템.

청구항 4

청구항 3 에 있어서;

상기 제3인발 방지플레이트에는 슬릿댐퍼 본체가 삽입되는 끼움홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 연성증가형 전단벽 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1 에 있어서

상기 댐퍼 플레이트는 스테인리스강(stainless steel)인 것을 특징으로 하는 연성증가형 전단벽 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 고층 주거용 합성구조 시스템에 적용될 수 있는 연성증가형 전단벽 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 매립되는 I형강 또는 H형강 대신 매립강봉으로 대체하여 접합부의 과도한 강성을 줄이고 커플링 보에는 별도의 탄소성 이력댐퍼를 설치하여 횡력을 흡수함으로써 횡하중 발생 시 인가되는 진동 및 충격으로부터

[0001]

터 구조적 안정성을 확보함은 물론 콘크리트 및 철근배근량을 감소시켜 원가절감을 도모할 수 있는 연성증가형 전단벽 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 들어 토지 이용 극대화를 위해 건물이 고층화되고 있는 추세이며, 공동주택의 경우도 기존의 판상형 구조보다는 타워형 구조형식으로 전환되고 있다. 공동주택이 고층화되고 내진설계 기준이 강화됨에 따라 횡력 저항시스템의 개발에 대한 중요성이 부각되고 있다. 현재 횡력 저항시스템으로 가장 보편적으로 사용되고 있는 구조시스템은 횡강성이 강한 콘크리트 코어가 횡력에 대해 저항하도록 하는 경우가 가장 많다. 그리고 콘크리트 코어에는 주거 공간과 연결하기 위한 개구부가 필요하며, 개구부가 위치한 부분은 상대적으로 내력 및 강성이 낮기 때문에 커플링 보를 두어 보강을 하고 있다. 이전에는 커플링 보에 철근 보강에 의한 경우가 많았으나, 철근 배근에 따른 시공성 저하 및 공기 지연을 방지하기 위하여 철골 보 혹은 SRC 보로기 위하는 경우가 늘고 있다. 커플링 보를 철골 보 혹은 SRC 보로기 위하는 경우에도 커플링 보를 콘크리트 코어벽보다 강하게기 위하는 경우가 대부분이며, 커플링보가 내력을 확실하게기 발휘하게기하기 위해서 코어 내에 삽입되는 정착길이를 크게기하고, 정착부분를 충분히 일체화시키기 위해 정착부의 형상이 매우 복잡해지는 경향이 있다.

[0003] 그러나 현재까지의 설계방식은 콘크리트 코어의 내력 및 강성 발휘에는 유리하나, 커플링 보를 코어보다 강하게 설계함으로써 커플링 보와 연결되는 콘크리트 코어 연결부에 균열이 발생하기 쉽게 되며, 이에 의해 특정층에 손상이 집중되면서 연성이 크게 저하하게 된다. 따라서 설계하중은 손상이 집중되는 곳에서 견딜 수 있도록 설계되어야 하기 때문에 설계하중이 커지게 되는 결과를 초래하게 된다. 또한 이러한 설계 방법에서는 강성을 확보하기 위해 커플링 보의 단면을 크게 하는 경향이 있어 대부분 내력적으로는 설계하중에 비해 여유가 있게 된다.

[0004] 따라서 상술한 기존의 전단벽 시스템의 문제점을 해결하고 합리적인 비용으로 최적의 횡력 제어 효과를 거둘 수 있는 새로운 전단벽 시스템의 필요성이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 커플링 보의 탄성강성을 기존의 커플링 보 이상으로 확보하고, 항복내력을 설계하중에 따라 조절할 수 있는 탄소성 이력댐퍼인 슬릿댐퍼 플레이트를 커플링 보에 설치하며, H형강 대신 강봉을 매립함으로써, 설계하중 이상의 횡하중이 작용하는 경우에 탄소성 이력댐퍼가 에너지를 흡수하여 특정층으로의 손상 집중을 방지할 수 있고 커플링 보와 전단벽의 접합부에서 손상을 방지할 뿐만 아니라 커플링 보 단면의 축소 및 철근 배근량을 감소시켜 원가절감을 도모할 수 있는 새로운 전단벽 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 연성증가형 전단벽 시스템은 I형강 또는 H형강으로 이루어진 슬릿댐퍼 본체와, 상기 슬릿댐퍼 본체의 웨브에 설치되는 슬릿댐퍼 접합부와, 강봉 매립부를 포함한다. 또한, 상기 슬릿댐퍼 접합부는 상기 슬릿댐퍼 본체의 웨브(web)의 양측면에 각각 설치되는 슬릿댐퍼 플레이트와 상기 슬릿댐퍼 플레이트와 웨브를 관통하여 결합되는 고정볼트 및 너트를 포함하여 구성된다. 상기 매립부는 매립강봉과, 상기 매립강봉 양단부에 각각 설치되는 인발 방지 플레이트와, 상기 인발 방지 플레이트와 상기 매립강봉을 고정시키는 너트를 포함하여 구성한다.

효과

[0007] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템은 강성을 기존 커플링 보 이상으로 확보하고 내력을 줄여 횡력 발생 시 인가되는 진동 및 충격을 효과적으로 흡수하고 매립강봉을 설치 접합부의 과

도한 강성을 줄임으로써 건축물의 구조적 안정성을 확보함은 물론, 지진하중, 풍하중 등의 횡하중 저감 효과가 우수하여 기존 내진설계 방식에 비해 골조물량이 대폭 감소할 수 있다. 또한, 구조가 간단하고 제작 및 설치가 용이하며 비용 또한 저렴하여 생산성 향상에 크게 기여할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 발명은 연성증가형 전단벽 시스템에 있어서; 전단벽(500)내로 일측이 매립되고 타측이 커플링보(600)내로 매립되도록 설치되는 매립부(200)와, 상기 매립부(200)와 연결되고 인방보(600)내에 매립 설치되고 며 I형강 또는 H형강으로 이루어진 슬릿댐퍼 본체(200)와, 상기 슬릿댐퍼 본체(200)에 양단이 각각 연결되어 설치되는 슬릿댐퍼 접합부(100)를 포함하여 구성되어, 횡하중 발생 시, 횡력을 슬릿댐퍼 접합부(100)로 유도하여 진동 및 충격 흡수 성능을 향상시키고, 구조적 안정성을 확보하도록 되어 있다.
- [0009] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0010] 도 2 는 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템의 설치상태를 보인 예시도를, 도 3 은 본 발명에 따른 전체구성을 보인 예시도를, 도 4 는 본 발명에 따른 분해사시도를, 도 5 는 본 발명에 따른 슬릿댐퍼 접합부의 분해사시도를, 도 6 은 본 발명에 따른 매립부의 분해사시도를, 도 7 은 본 발명에 따른 슬릿댐퍼 플레이트의 형상을 보인 예시도를, 도 8 은 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치를 보인 예시도를, 도 9 는 도 8 에 도시된 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치에 의한 실험결과를 도시하는 예시도를, 도 10 은 커플링보가 외력을 받았을 때의 변형의 예시도를 도시한 것으로,
- [0011] 도 1 내지 도 3 에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템은 길이방향으로 배치된 두 개의 슬릿댐퍼 본체(400)와 슬릿댐퍼 접합부(100)로 구성되며, 슬릿댐퍼 접합부(100)는 슬릿댐퍼 플레이트(110)를 슬릿댐퍼 본체의 웹(420)에 고정볼트(120)에 의해 고정시키는 방식이다.
- [0012] 이때 상기 슬릿댐퍼 본체(400)는 전단식 시스템의 커플링 보에 설치되어 인가되는 하중을 분산시키기 위한 수단으로, 철골 커플링 보 또는 SRC 커플링 보에 적용되며, 한 쌍의 플랜지(410)와 상기 플랜지(410)의 중단을 연결하는 웹(420)로 이루어진 I형강 또는 H형강인 것이 바람직하다.
- [0013] 본 발명에 의한 슬릿댐퍼 접합부(100)의 구성을 살펴보면, 슬릿댐퍼 플레이트(110)와 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)를 슬릿댐퍼 본체(400)에 설치하기 위한 고정볼트(120) 및 너트(130)를 포함한다. 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)는 특정부분에서 응력이 집중되는 것을 방지하기 위해 슬릿댐퍼 플레이트의 양단에서 중앙부분으로 점차 단면적이 줄어드는 형상을 구비한다.
- [0014] 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)는 소정의 두께를 가지고, 이때 상기 슬릿댐퍼 플레이트의 두께는 상기 커플링보의 전단내력에 대비하여 조절한다.
- [0015] 상기 슬릿댐퍼 접합부(100)는 횡력을 슬릿댐퍼 플레이트(110)로 유도하여 진동 및 충격 흡수 성능을 향상시키기 위한 것으로, 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)는 고정볼트(120)에 의해 웹(420)상에 고정설치된다. 이러한 슬릿댐퍼 플레이트(110)는 횡력을 흡수하여 변형을 일으키므로 내식성과 내구성이 강한 스테인리스강(stainless steel)인 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)를 슬릿댐퍼 본체(400)에 설치하기 위한 고정볼트(120)와 너트(130)는 일반적으로 철골구조물에 사용되는 고장력 볼트와 너트로, 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)와 상기 슬릿댐퍼 플레이트(110)가 부착된 웹(420)를 관통하여 결합된다. 이때, 관통되는 고정볼트(120)에 의해 슬릿댐퍼 플레이트(110)에는 다수의 제1관통공(140)과, 제1관통공에 대응되는 웹(420)상에는 다수의 제2관통공(430)이 형성된다.
- [0017] 상기 매립부(200)는 제1강봉(210)과 제2강봉(211)이 대칭으로 2열씩 형성되는 매립강봉(250)과, 커플링보(600)에 위치한 제1강봉(210)의 끝단에 설치되는 제1인발 방지플레이트(220)와, 전단벽에 위치한 제1강봉(210)과 제2강봉(211)의 끝단에 설치되는 제2인발 방지플레이트(221)와, 슬릿댐퍼 본체(400)와 대면하고 제2강봉(211) 끝단에 설치되는 제3인발 방지플레이트(222)와, 상기 매립강봉(250)과 인발 방지플레이트(220,221,222)를 고정시키는 너트(230)를 포함하여 구성한다.

- [0018] 이때, 상기 제1인발 방지플레이트(220)는 소정의 두께를 갖는 강판으로 커플링보(600)의 상·하단에 위치한 제1강봉(210)의 단부에 설치된다. 또한 상기 제1인발 방지플레이트(220)는 1열로 관통되는 다수의 제3관통공(240)이 형성되어 있으며, 제 3관통공(240)으로 관통한 제1강봉(210)과 제1인발 방지플레이트(220)를 고정하기 위한 너트(230)가 제1인발 방지플레이트(220)의 양측면에 위치하도록 설치된다.
- [0019] 상기 제2인발 방지플레이트(221)는 전단벽에 위치한 제1강봉(210)과 제2강봉(211)의 단부에 설치되고, 제1강봉(210)과 제2강봉(211)이 관통되는 2열로 형성된 다수의 제4관통공(241)이 형성되어 있다. 또한, 상기 제2인발 방지플레이트(221)는 제1강봉(210)과 제2강봉(211) 및 제2인발 방지플레이트(221)를 고정하기 위한 너트(230)가 제2인발 방지플레이트(221)의 양측면에 각각 설치된다.
- [0020] 상기 제3인발 방지플레이트(222)는 슬릿댐퍼 본체(400)의 끝단과 대면하는 제2강봉(211)의 끝단에 설치되고 2열의 제2강봉(211)이 되는 관통되는 다수의 제 5관통공(242)이 2열로 형성된다. 이때, 상기 제 5관통공(242)은 상기 제3인발 방지 플레이트(222)의 양 끝단에 관통되고 상기 제 3 인발 방지 플레이트(222)의 양측면으로 너트(230)가 형성된다.
- [0021] 또한, 상기 제3인발 방지플레이트(222)는 슬릿댐퍼 본체(400) 끝단에 용접되어 일체화된다.
- [0022] 즉, 상기 제3인발 방지플레이트(222)는 전단벽(500)과 커플링보(600) 사이에 위치하도록 설치되며, 제2강봉(211)의 끝단이 너트체결되고, 슬릿댐퍼 본체(400)의 끝단에 용접되어 연결된다.
- [0023] 또한, 상기 제3인발 방지플레이트(222)에는 슬릿댐퍼 본체(400)의 끝단이 삽입되는 끼움홈(223)이 더 형성되어 있어, 슬릿댐퍼 본체(400)의 정확한 위치 용접이 가능하도록 되어 있다.
- [0024] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 의한 슬릿댐퍼 접합부(100)는 횡력이 발생하여 진동 및 충격이 인가될 경우, 슬릿댐퍼 플레이트(110)로 횡력을 유도하며, 그 과정에서 횡력에 의해 발생하는 진동 및 충격을 흡수함으로써 건축물의 구조적 안정성을 확보하게 된다.
- [0025] 또한, 본 발명에 의한 슬릿댐퍼 접합부(100)는 기존의 강성이상을 확보하고 내력을 줄이는 단면축소된 형상을 가지는 슬릿댐퍼 플레이트(110)에서 횡력 발생 시, 인가되는 진동 및 충격을 효율적으로 흡수함으로써 슬릿댐퍼 플레이트(110)에 의한 제진효과를 향상시킬 수 있다.
- [0026] 상기 매립부(200)는 H형강을 대신하여 매립강봉을 설치함으로써 과도한 접합부의 강성을 감소시켜 접합부 이외의 부재에 불필요한 파괴를 방지할 수 있다. 또한, 연성증가형 전단벽 시스템은 구조가 간단하고 제작 및 설치가 용이하며 비용 또한 저렴하여 생산성 향상에 크게 기여할 수 있다.
- [0027] 도 8 은 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치를 도시하는 도면이고, 도 9 는 도 8 에 도시된 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치에 의한 실험결과를 도시하는 도면이다.
- [0028] 도 8은 실험체를 설치하고 제진실험장치를 커플링보 끝단에 연결하여 상하로 이력하는 것을 도시한 도면으로, 실험시 시험조건은 전단벽에 상하로 일정한 압축력을 가하고 실험체가 이동하지 않도록 고정한다.
- [0029] 상술한 바와 같은 제진실험장치를 이용하여 78000N의 힘으로 5min/Cycle로 가압하여 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험을 진행한 결과, 그 결과는 도 9 와 같다.
- [0030] 도 9 에 도시된 이력곡선은 하중과 변위관계로 나타낸 곡선으로 상기 곡선이 차지하는 면적이 에너지 흡수면적이다. 따라서 도 9에서 도시된 이력곡선은 넓은 면적을 차지하는 곡선의 형태이므로 횡하중 작용 시 슬릿댐퍼 접합부가 에너지를 흡수하여 특정층으로의 손상 집중을 방지하고, 커플링 보와 전단벽 접합부에서의 손상을 방지할 수 있어 의도한 연성증가형 전단벽 시스템이 구조 성능을 충분히 발휘하는 것으로 판단된다.
- [0031] 도 10 은 커플링보가 외력을 받았을 때의 변형각(700) 발생하는 예시도를 도시한 것이다. 기존 커플링보는 0.01rad의 변형(각)(700)능력을 가지지만 본 발명에 의한 연성증가형 시스템의 커플링보는 0.04rad의 변형(각)(700)능력을 가지고 내력이 감소하지 않은 것을 도9에 도시되어 있다.
- [0032] 상술한 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것

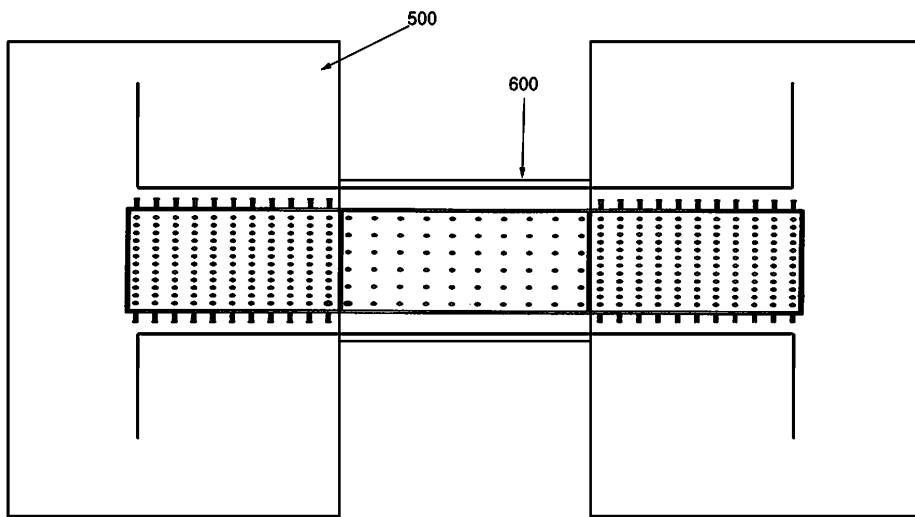
이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정 실시 예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

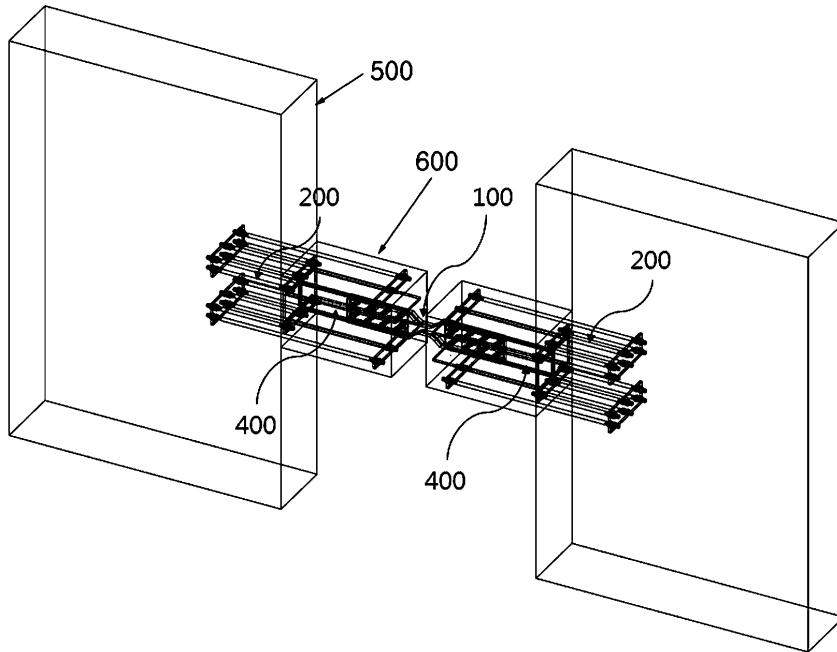
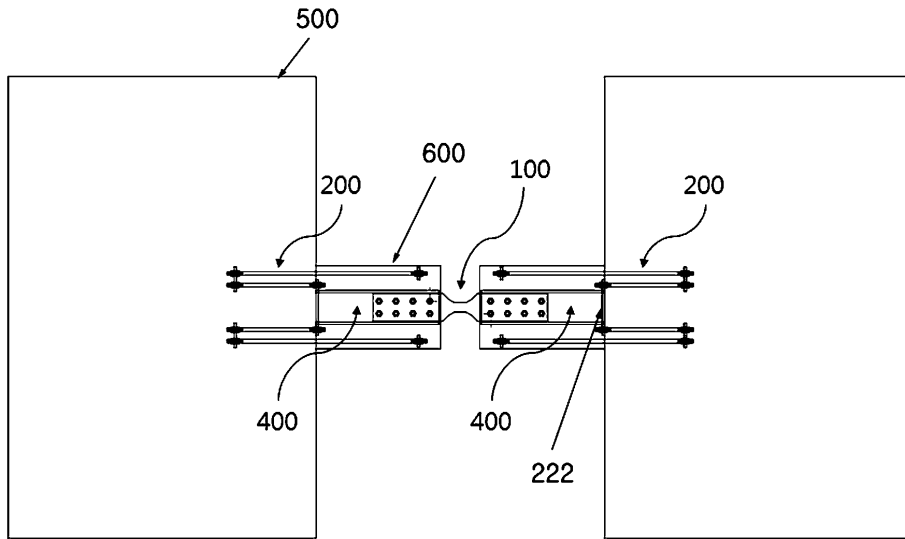
- [0033] 도 1 은 종래 전단벽 시스템을 도시하는 도면
- [0034] 도 2 는 본 발명에 의한 연성증가형 전단벽 시스템의 설치상태를 보인 예시도
- [0035] 도 3 은 본 발명에 따른 전체구성을 보인 예시도
- [0036] 도 4 는 본 발명에 따른 분해사시도
- [0037] 도 5 는 본 발명에 따른 슬릿댐퍼 접합부의 분해사시도
- [0038] 도 6 은 본 발명에 따른 매립부의 분해사시도
- [0039] 도 7 은 본 발명에 따른 슬릿댐퍼 플레이트의 형상을 보인 예시도
- [0040] 도 8 은 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치를 보인 예시도
- [0041] 도 9 는 도 8 에 도시된 연성증가형 전단벽 시스템의 제진실험장치에 의한 실험결과를 도시하는 예시도
- [0042] 도 10 은 커플링보가 외력을 받았을 때의 변형의 예시도
- [0043] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- [0044] 100 : 슬릿댐퍼 접합부 110 : 댐퍼플레이트
- [0045] 120 : 고정볼트 130 : 너트
- [0046] 200 : 매립부 210 : 제 1강봉
- [0047] 211 : 제 2강봉 220 : 제 1인발 방지 플레이트
- [0048] 221 : 제 2인발 방지 플레이트 222 : 제 3인발 방지 플레이트
- [0049] 223 : 끼움홈 250 : 매립강봉
- [0050] 400 : 슬릿댐퍼 본체 410 : 플랜지
- [0051] 420 : 웹(Web) 700 : 웹(Web)

도면

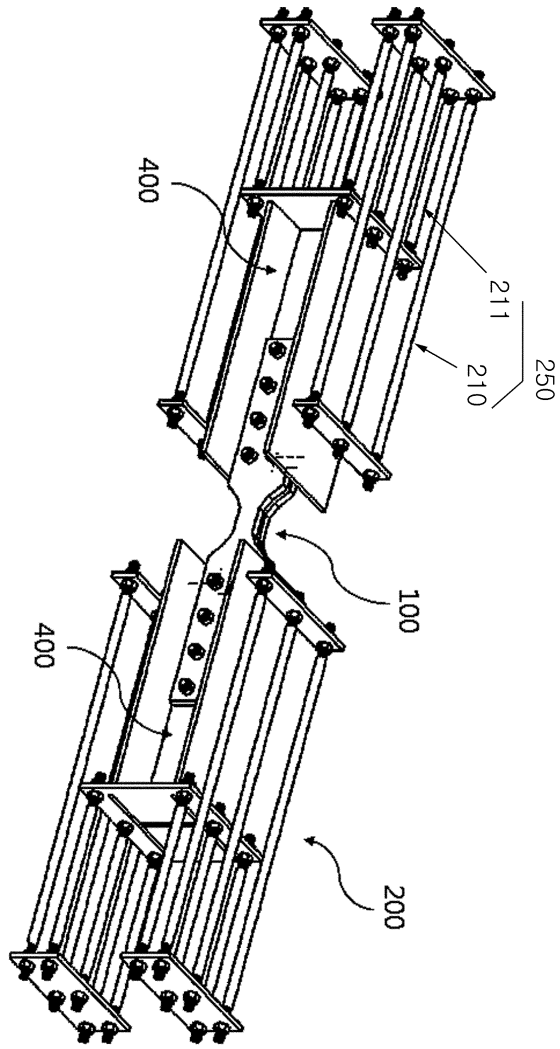
도면1



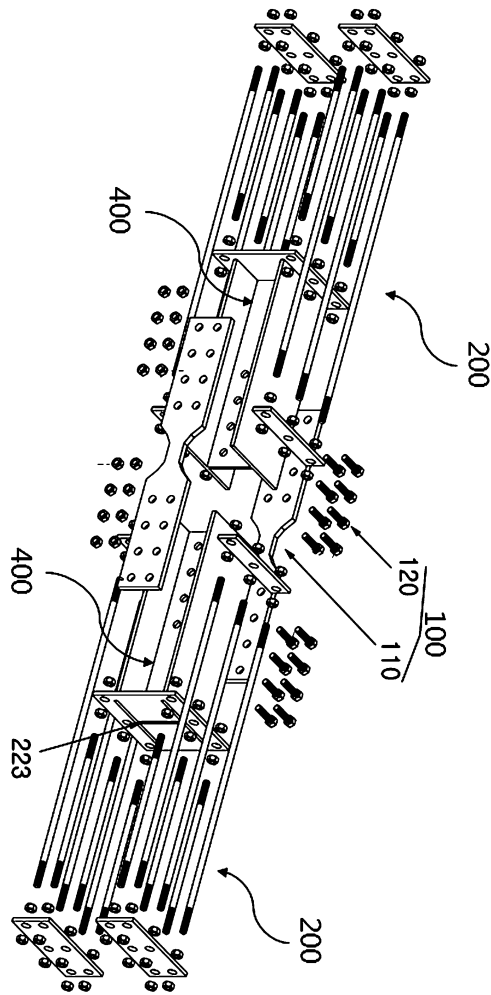
도면2



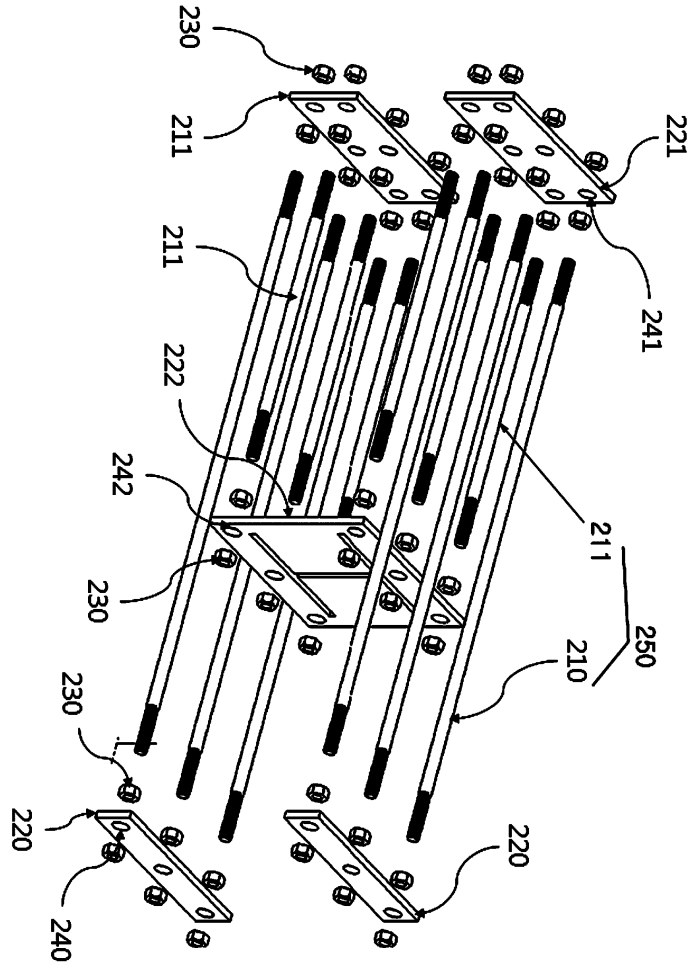
도면3



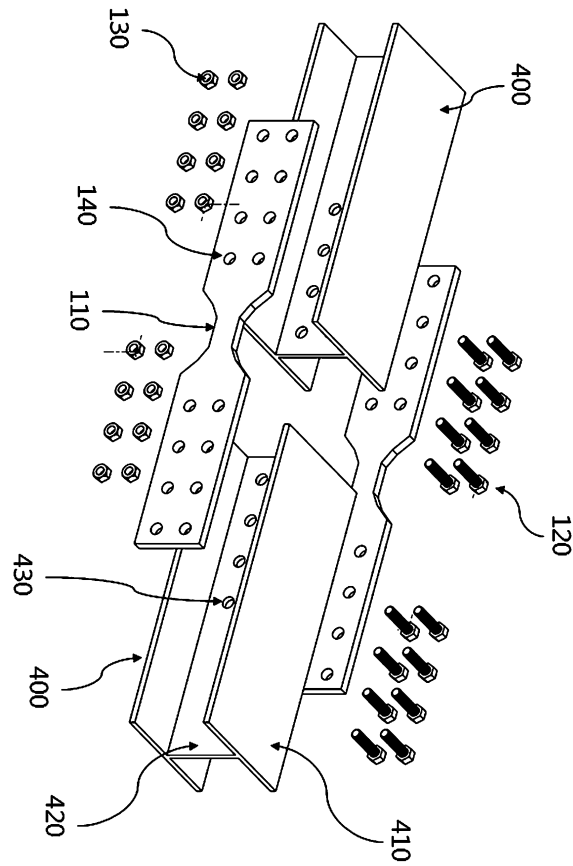
도면4



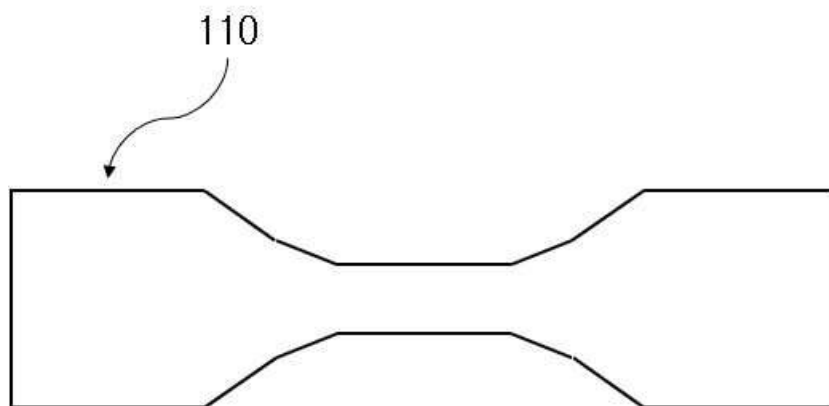
도면5



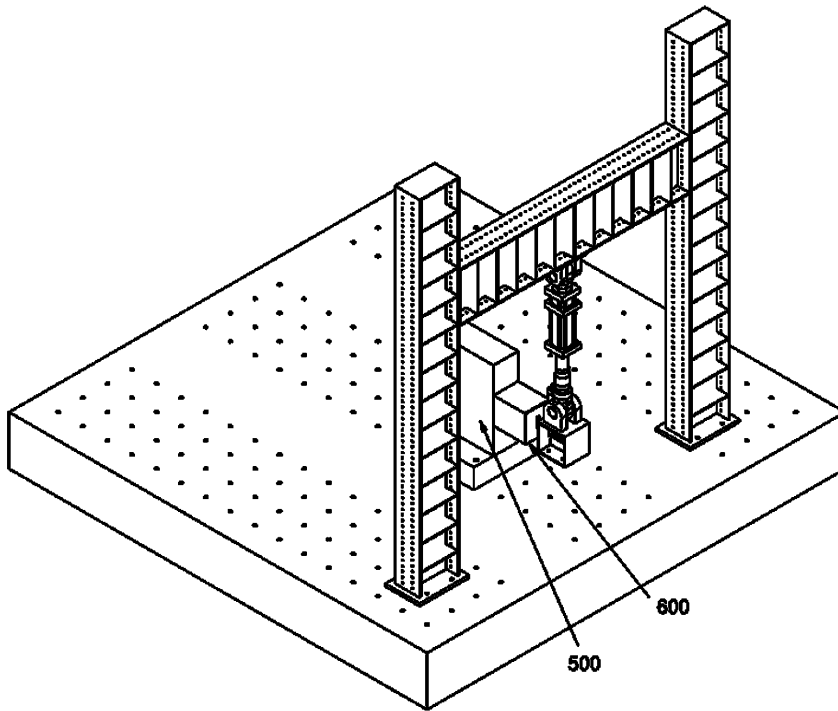
도면6



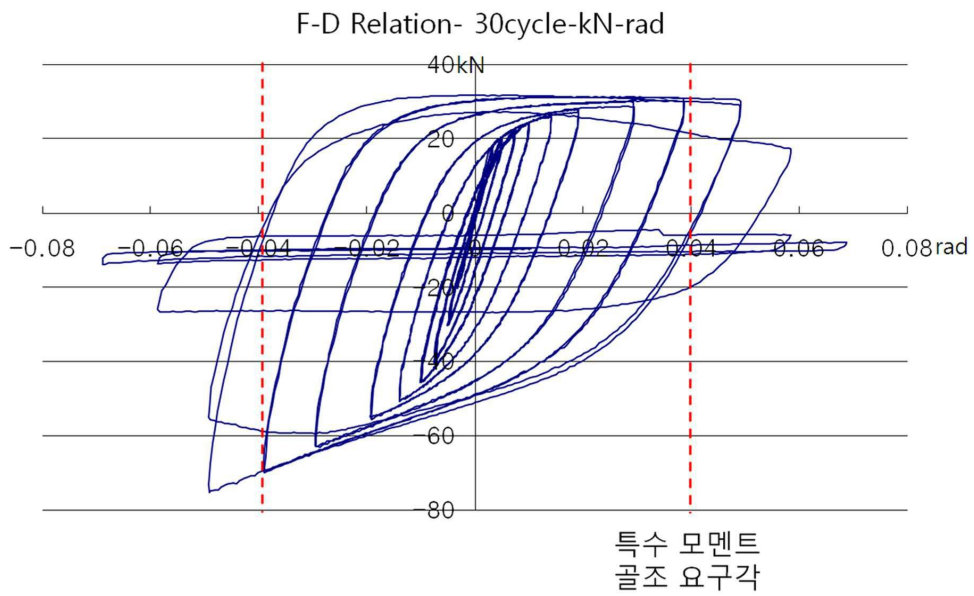
도면7



도면8



도면9



도면10

