(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0028173
(43) 공개일자 2021년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) *C09K 5/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2020.05)
C09K 5/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0025986(분할)
(22) 출원일자 2021년02월25일
심사청구일자 2021년02월25일
(62) 원출원 특허 10-2019-0052590
원출원일자 2019년05월03일
심사청구일자 2019년05월03일
(30) 우선권주장
1020190010190 2019년01월25일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
주영규
서울특별시 송파구 송이로21길 23 가락3차쌍용스윗닷홈아파트, 103동 905호
홍석호
경기도 고양시 일산동구 위시티4로 79 위시티블루밍3단지아파트 305동 1704호
(74) 대리인
강귀용, 김수진

전체 청구항 수 : 총 6 항

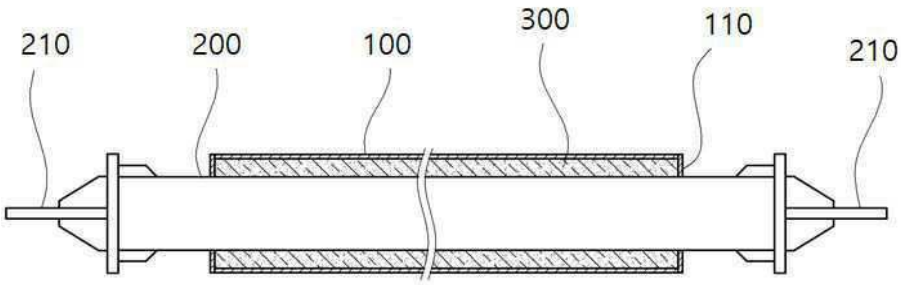
(54) 발명의 명칭 **상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스**

(57) 요 약

본 발명은 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 일정 이상의 힘이 가해지는 경우 브레이스의 길이를 탄력적으로 조절하여, 다양한 철골 구조물에 안정적으로 고정되도록 구성되는 한편, 브레이스의 내부에 상변화물질을 충전하여, 외부에서 가해지는 에너지를 안정적으로 소산시킬 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공한다.

상기한 바에 따르면, 브레이스를 구성하는 관체와 심재 사이에 상변화물질을 충전하여 안정적인 에너지 소산이 이루어질 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공할 수 있으며, 브레이스의 길이를 자유롭게 조절할 수 있도록 구성하여, 철골 구조물에 오차 없이 결합될 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

다각형의 단면형상으로 형성되고, 내부가 빈 중공의 관체(100);

T형, I형, H형 및 +형 중 어느 하나의 단면형상으로 형성되어 상기 관체(100)에 수용되며, 양단에는 철골 구조물(1)에 연결되는 엔드 플레이트(210)와 내부에 다각형 형상의 중공홀(220)이 구비된 심재(200); 및

상기 관체(100)와 심재(200) 사이 공간에 상변화물질(PCM, Phase Change Materials)이 충진되어, 관체(100) 내주면과 심재(200) 외주면이 일체로 연결되도록 구비되는 PCM층(300);으로 구성되고,

상기 엔드 플레이트(210)의 일단에는 심재(200)에 형성된 중공홀(220)에 삽입되어 중공홀(220)의 길이방향을 따라 신축조절되는 로드봉(211)을 더 포함하되,

상기 중공홀(220)은 로드봉(211)과 연결되어 좌굴응력이 설정 값 이상으로 작용시 로드봉(211)의 신축 이동이 허용되도록 중공홀(220)의 내측에 설치되는 탄성체(221) 또는 유압실린더(222)와, 중공홀(220)의 내주면을 지지하도록 구성된 심재 지지부(223)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 탄성체(221)는 스프링, 고무블록, 댐퍼 중 적어도 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유압 실린더(222)는 심재(200)의 일측 또는 양측에 설치되며, 유체가 투입, 배출되는 제1, 2포트(222a, 222b)와, 제1, 2포트(222a, 222b)가 연결/폐쇄되도록 on/off작동되는 유량제어밸브(222c)와, 유량제어밸브(222c)와 연결되며, 심재(200)에 형성된 중공홀(220)의 중앙에 설치되는 좌굴감지부(222d)을 더 포함하여, 좌굴감지부(222d)의 검출값이 좌굴응력 설정 값에 도달하면 유량제어밸브(222c)가 on작동되어 엔드 플레이트(210)의 신축이동이 허용되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 좌굴감지부(222d)는 좌굴에 의해 휘어진 심재(200)가 좌굴감지부(222d)를 가압하면, 제어부가 유량제어밸브(222c)를 on작동되도록 제어부 및 유량제어밸브(222c)와 연결되는 센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 좌굴감지부(222d)는 좌굴에 의해 휘어진 심재(200)가 좌굴감지부(222d)를 가압하면, 압축 유압에 의해 유량제어밸브(222c)가 on작동되도록 중공홀(220)의 내벽면에 양단이 지지된 상태로 설치되고 유량제어밸브(222c)

와 연결되는 유압 실린더로 구성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 심재 지지부(223)는 중공홀(220) 내부에 위치되는 블록본체(223a)와, 일측이 개방된 원통형으로 형성되고 블록본체(223a)의 외측면에 각각 설치되는 복수의 몸체(223b)와, 몸체(223b)의 타측 내부면에 구비되는 스프링(223c)과, 몸체(223b)의 길이방향을 따라 내주면에 형성되는 복수의 통기홈(223d)과, 몸체(223b)의 직경보다 작은 직경의 원통으로 형성되고 일측이 스프링(223c)과 연결되고 타측은 중공홀(220)의 내주면을 지지하는 완충부재(223e)를 더 포함하여, 심재(200)가 심재 지지부(223)에 의해 지지되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스에 관련되며, 보다 상세하게는 일정 이상의 힘이 가해지는 경우 브레이스의 길이를 탄력적으로 조절하여, 다양한 철골 구조물에 안정적으로 고정되도록 구성되는 한편, 브레이스의 내부에 상변화물질을 충전하여, 외부에서 가해지는 에너지를 안정적으로 소산시킬 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 지진과 같은 외력에 대한 저항력과 내구성을 가지는 부재 및 공법을 적용하여 시공이 이루어지는 건축물이 증가되고 있다.

[0005] 이러한 외력에 대한 저항력을 증가시키는 공법으로는 좌굴방지가새(BRB, Buckling Restrained Braces)가 주로 사용된다.

[0007] 좌굴방지가새는 기둥의 양단에 일정 이상의 압축하중이 가해졌을 경우, 기둥이 휘어지는 것을 방지하기 위하여, 중공으로 구성된 가새의 내부에 모르타르를 충전하고, 가새의 양단을 기둥의 상부와 다른 기둥의 하부에 각각 연결하여 기둥의 압축하중과 횡력을 보장하는 공법이다.

[0009] 그러나 이러한 기존의 좌굴방지가새는 충전된 모르타르로 인하 전체 중량이 증가하게 되며, 충전된 모르타르가 양생되기까지의 시간이 소요되기 때문에 제작기간이 긴 문제점이 존재하고 있다.

[0011] 또한 좌굴방지가새에 충전된 모르타르는 주변의 온도가 저온일 경우에는 동해가 발생되어 좌굴방지가새의 횡력에 대한 내구력이 저하되는 문제점이 여전히 존재하고 있다.

[0013] 한편, 이러한 문제점을 해결하기 위한 종래의 기술인 한국등록특허공보 제10-1367420호에서는 상변화물질이 충전된 복합패널을 제공하는 것으로, 2 내지 100층 모두에 상변화물질이 충전되거나 하나의 바깥층 및 이에 인접한 수개의 층이 기체 또는 액체로 충전되고 나머지 층 모두에는 상변화물질이 충전되는 패널을 개시하고 있다.

[0015] 그러나 상기와 같은 종래기술에서도 좌굴방지가새의 압축하중 및 횡력을 일정수준이상 향상시키기 어려운 문제점이 여전히 존재하고 있다.

[0017] 따라서, 이러한 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방법이 필요하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1367420호 (2017.02.19. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 더욱 상세하게는 브레이스를 구성하는 관체와 심재 사이에 상변화물질을 충전하여 안정적인 에너지 소산이 이루어질 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0022] 또한, 브레이스의 길이를 자유롭게 조절할 수 있도록 구성하여, 철골 구조물에 오차 없이 결합될 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0024] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 다각형의 단면형상으로 형성되고, 내부가 빈 중공의 관체; T형, I형, H형 및 +형 중 어느 하나의 단면형상으로 형성되어 상기 관체에 수용되며, 양단에는 철골 구조물에 연결되는 엔드 플레이트와 내부에 다각형 형상의 중공홀이 구비된 심재; 및 상기 관체와 심재 사이 공간에 상변화물질이 충진되어, 관체 내주면과 심재 외주면이 일체로 연결되도록 구비되는 PCM층;으로 구성되고,

[0025] 상기 엔드 플레이트의 일단에는 심재에 형성된 중공홀에 삽입되어 중공홀의 길이방향을 따라 신축조절되는 로드봉을 더 포함하되, 상기 중공홀은 로드봉과 연결되어 좌굴응력이 설정 값 이상으로 작용시 로드봉의 신축 이동이 허용되도록 중공홀의 내측에 설치되는 탄성체 또는 유압실린더와, 중공홀의 내주면을 지지하도록 구성된 심재 지지부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 탄성체는 스프링, 고무블록, 댐퍼 중 적어도 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 유압 실린더는 심재의 일측 또는 양측에 설치되며, 유체가 투입, 배출되는 제1, 2포트와, 제1, 2포트가 연결/폐쇄되도록 on/off작동되는 유량제어밸브와, 유량제어밸브와 연결되며, 심재에 형성된 중공홀의 중앙에 설치되는 좌굴감지부을 더 포함하여, 좌굴감지부의 검출값이 좌굴응력 설정 값에 도달하면 유량제어밸브가 on작동되어 엔드 플레이트의 신축이동이 허용되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 좌굴감지부는 좌굴에 의해 휘어진 심재가 좌굴감지부를 가압하면, 제어부가 유량제어밸브를 on작동되도록 제어부 및 유량제어밸브와 연결되는 센서로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 좌굴감지부는 좌굴에 의해 휘어진 심재가 좌굴감지부를 가압하면, 압축 유압에 의해 유량제어밸브가 on작동되도록 중공홀의 내벽면에 양단이 지지된 상태로 설치되고 유량제어밸

브와 연결되는 유압 실린더로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 심재 지지부는 중공홀 내부에 위치되는 블록본체와, 일측이 개방된 원통형으로 형성되고 블록본체의 외측면에 각각 설치되는 복수의 몸체와, 몸체의 타측 내부면에 구비되는 스프링과, 몸체의 길이방향을 따라 내주면에 형성되는 복수의 통기홈과, 몸체의 직경보다 작은 직경의 원통으로 형성되고 일측이 스프링과 연결되고 타측은 중공홀 내주면을 지지하는 완충부재를 더 포함하여, 심재가 심재 지지부에 의해 지지되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0037] 한편 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 함으로써 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

발명의 효과

[0039] 본 발명은 브레이스를 구성하는 관체와 심재 사이에 상변화물질을 충전하여 안정적인 에너지 소산이 이루어질 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공할 수 있다.

[0041] 또한, 브레이스의 길이를 자유롭게 조절할 수 있도록 구성하여, 철골 구조물에 오차 없이 결합될 수 있도록 구성된 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스를 전체적으로 나타내는 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 내부 구조를 나타내는 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 관체와 심재사이 공간으로 상변화물질을 충진하는 상태를 나타내는 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 종단면 형상을 나타내는 구성도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 엔드 플레이트 신축조절 구조를 나타내는 구성도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 유압실린더에 의해 엔드 플레이트 신축조절 구조를 나타내는 구성도이다.

도 7은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 심재 지지부를 도시한 참고도이다.

도 8은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 심재 지지부가 심재를 지지하는 모습을 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스의 중공홀의 내주면에 설치된 심재 지지부를 도시한 참고도이다.

도 10은 본 발명의 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새의 하중-변위 이력곡선(표준가력 내)을 나타내는 시험 결과표이다.

도 11은 본 발명의 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새의 Skeletom

curve(표준가력 내)를 나타내는 시험 결과표이다.

도 12는 본 발명의 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새의 하중-변위 이력곡선(피로가력 내)을 나타내는 시험 결과표이다.

도 14는 본 발명의 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새의 누적 소산 에너지를 나타내는 시험 결과표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 이하, 본 발명이 속하는 선호적인 실시예를 참고로 하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0046] 본 발명은 상변화물질이 충진된 신축조절 브레이스에 관련되며, 이때 PCM 충진재를 이용한 경량 비좌굴 가새시스템은 이중 구조로 삽입 형성되는 관체와 심재 사이에 PCM(상변화물질, Phase Change Materials)층이 일체로 형성되어 안정적인 에너지 소산으로 내진성능이 향상되고, PCM층으로 인해 기존 콘트리트 보강재 대비 40% 이상 중량이 감소되어 현장시공성이 우수하면서, PCM층이 충전 후 24시간 이내 강도 발현되는 특성을 이용하여 현장에서 심재를 신축조절 후 PCM층을 충전 형성하여 다양한 철골 구조물 거리 편차에 관계없이 탄력적으로 길이조절되도록 하기 위해 관체(100), 심재(200), PCM층(300)를 포함하여 주요구성으로 이루어진다.

[0048] 본 발명에 따른 관체(100)는 내부가 빈 중공의 관으로 형성된다. 이때, 상기 관체(100)는 도 4 (a) 내지 (b)와 같이 관체(100)가 사각형관으로 형성된 상태를 도시한다.

[0050] 그리고, 상기 관체(100)는 양단에 측판(110)이 설치되어, 관체(100)와 후술하는 심재(200) 사이를 마감하도록 구비된다. 도 2는 관체(100) 내부에 심재(200)가 설치된 상태를 도시하고, 심재(200)는 관체(100) 내경 대비 작은 사이즈로 형성되어, 조립 후 관체(100)와 심재(200) 사이에 빈 공간이 형성되며, 공간 양단부는 측판(110)에 의해 마감되어 후술하는 상변화물질 충전을 위한 격리된 구획이 형성된다.

[0052] 또한, 본 발명에 따른 심재(200)는 SN강재(Steel New)로 구성되어 관체(100)에 수용되고, 철골 구조물(1)에 연결되도록 양단에 엔드 플레이트(210)가 구비된다. 심재(200)는 T형, I형, H형 및 +형 중 어느 하나의 단면형상으로 형성되고, 도 1과 같이 양 단부에 구비되는 엔드 플레이트(210)에 의해 철재구조물(1)의 골조 사이를 연결하는 가새로 이용된다.

[0054] 한편, 본 발명에 따르면 심재(200)는 소성변형 능력유지 성능이 우수하여 내진성능을 크게 향상시킬 수 있는 SN강재(Steel New)를 사용하는 것이 바람직하지만, 이로 한정하는 것은 아니며, 동일한 목적과 기능을 달성할 수 있는 범위 내에서 SS강재(Steel Structure), SM강재(Steel Marine) 등 다양한 종류의 건축구조용 강재로 구성될 수 있다.

[0056] 이때, 상기 측판(110) 중앙에는 심재(200) 단면 형상 대비 확장된 사이즈의 관통홀(111)이 형성되고, 관통홀(111)에 심재(200)를 삽입 설치한 상태로 관통홀(111)과 심재(200) 사이에 쐐기형 스톱퍼(112)를 끼움결합하여 위치고정되도록 구비된다.

[0058] 이에 관통홀(111)을 심재(200) 외경 대비 확장된 사이즈로 형성하여 심재(200)를 관체(100) 내부로 삽입시 측판(110)과의 간섭이 방지되고, 이후 쐐기형 스톱퍼(112)을 관통홀(111)과 심재(200) 사이에 끼움결합하면 심재(200)가 관통홀(111) 중앙에 견고하게 위치 고정된다. 한편 쐐기형 스톱퍼(112)는 심재(200) 외주면과 동일한 형상으로 형성되고, 일단에 걸림턱이 형성되어 측판(110) 상에 밀착 고정된다.

[0060] 또한, 본 발명에 따른 PCM층(300)은 상기 관체(100)와 심재(200) 사이 공간에 상변화물질이 충전되어, 관체(100) 내주면과 심재(200) 외주면이 일체로 연결되도록 구비된다. PCM층(300)은 도 3과 같이 측판(110) 상에 주입구가 형성되고, 주입구를 통하여 상변화물질(PCM)을 투입하여 관체(100)와 심재(200) 사이 공간에 형성된다. 이때 상변화물질(PCM)은 탄성중합체로 밀도 1,180kg/㎥의 경량 물질로서, 물질의 상태변화에 따라 많은 에너지를 흡수 또는 방출하고, 뛰어난 연성능력을 발휘하여 에너지 소산능력이 우수하며, 고온에서 액상으로 변화되어 관체(100)와 심재(200) 사이 공간에 충전되고, 이후 냉각되면서 고착되어 PCM층(300)을 형성하며, 24시간 내에 액상에서 고체화되어 구조적 강도를 발현하므로 제작시간 및 현장 시공이 가능하다.

[0062] 즉, 이중 구조로 삽입 형성되는 관체(100)와 심재(200) 사이에 PCM층(300)이 일체로 형성되어, 안정적인 에너지 소산으로 내진성능이 향상되고, 특히 PCM층(300)으로 인해 기존 콘트리트 보강재 대비 40% 이상 중량이 감소(예컨대, 300*300*3300mm인 관체(100) 기준으로 PCM층(300) 보강재를 적용시 290kg인데 반해, 기존 콘트리트 보강재의 경우 532kg으로 대략 46% 중량 감소) 되어 현장시공성이 우수한 이점이 있다.

[0064] 또한, 상기 심재(200)는 내부에 중공홀(220)이 형성되는 관체로 형성된다. 도 4 (a)는 중공홀(220)이 원형으로 형성된 상태를 도시하고, 도 4 (b)는 사각형 중공홀(220)을 나타내며, 이에 국한되지 않고 다각형, T형, I형, H형 및 +형 중 어느 하나의 단면형상을 가진 중공홀로 형성되는 구성도 가능하다.

[0066] 도 5에서, 상기 엔드 플레이트(210)는 일단에 로드봉(211)이 구비되고, 로드봉(211)은 심재(200) 중공홀(220)을 타고 신축조절되도록 구비되며, 상기 로드봉(211)은 심재(200) 중공홀(220)에 설치되는 탄성체(221) 또는 유압실린더(222)와 연결되어, 좌굴응력이 설정 값 이상으로 작용시 신축 이동이 허용되도록 구비된다. 로드봉(211)은 중공홀(220)과 동일한 단면형상으로 형성되어, 중공홀(220)을 타고 직선 이송되면서 길이가 조절된다.

[0068] 그리고 상기 로드봉(211)은 탄성체(221) 또는 유압실린더(222)에 일단이 연결되는바, 여기서 탄성체(221)는 스프링, 고무블록, 댐퍼 중 적어도 어느 하나 이상으로 구성되고, 탄성체(221) 자체의 탄성강도에 의해 좌굴응력이 설정 값 이상으로 작용시 신축 로드봉(211) 이동이 허용되도록 구비되거나, 별도의 키와 키홈으로 구성되는 트리거에 의해 위치고정되어 좌굴응력이 설정 값 이상으로 작용시 트리거가 잠금해제되면서 로드봉(211) 이동이 허용되는 구성도 가능하다.

[0070] 도 6에서, 상기 유압 실린더(222)는 심재(200) 일측 또는 양측에 설치되며, 유체가 투입 또는 배출되는 제1, 2포트(222a)(222b)가 구비되고, 유량제어밸브(222c)의 on/off작동에 의해 제1, 2포트(222a)(222b)가 연결/폐쇄되도록 구성되며, 상기 유량제어밸브(222c)는 심재(200) 중공홀(220) 중앙에 설치되는 좌굴감지부(222d)와 연결된다.

[0072] 이때, 상기 유량제어밸브(222c) on작동에 의해 제1, 2포트(222a)(222b)가 연통되면 유압 실린더(222)의 피스톤 양측 압축실에 충진된 유체가 자유롭게 공유되면서 유압 실린더(222) 길이가 자유 이동상태로 전환되도록 구성된다.

[0074] 그리고, 상기 좌굴감지부(222d)는 센서타입으로 구비되어 제어부에 의해 유량제어밸브(222c) on/off작동이 제어되거나, 유압 실린더 타입으로 형성되어 중공홀(220)의 내벽면에 양단이 지지된 상태로 설치되어 좌굴에 의해 심재(200)가 휘어지면 유압 실린더 타입의 좌굴감지부(222d)가 압축되고, 이때 압축 유압에 의해 유량제어밸브(222c)가 on/off작동되는 구성도 가능하다.

[0076] 이에 상기 좌굴감지부(222d) 검출값이 좌굴응력 설정 값에 도달하면 유량제어밸브(222c)가 on작동되어 엔드 플레이트(210) 신축이동이 허용되고, 이로 인해 강한 좌굴응력에 응력에 의한 가새 손상 방지 및 수명이 장구이

연장된다. 한편, 좌굴감지부(54) 검출값이 좌굴응력 설정 값에 도달시 알림 신호(경보음, 통신망에 의한 위험신호 송출, 안내방송)를 송출하여 재해방지 시스템(비상 대피 지령 송출, 구조 및 복구 인력 투입 지령 송출)이 활성화되는 구성도 가능하다.

[0078] 또한, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 심재(200)의 중공홀(220) 내부에 설치되는 심재 지지부(223)를 더 포함한다.

[0080] 여기서, 상기 심재 지지부(223)는 중공홀(220) 내부에 위치되는 블록본체(223a)와, 일측이 개방된 원통형으로 형성되고 블록본체(223a)의 외측면에 각각 설치되는 복수의 몸체(223b)와, 몸체(223b)의 타측 내부면에 구비되는 스프링(223c)과, 몸체(223b)의 길이방향을 따라 내주면에 형성되는 복수의 통기홈(223d)과, 몸체(223b)의 직경보다 작은 직경의 원통으로 형성되고 일측이 스프링(223c)과 연결되고 타측은 중공홀(220)의 내주면을 지지하는 완충부재(223e)를 더 포함한다.

[0082] 즉, 심재(200)가 심재 지지부(223)에 의해 지지되도록 구성되어 좌굴에 의해 심재(200)의 중앙부가 휘어지는 것을 스프링(223c) 및 완충부재(223e)에 의해 보강되도록 하고, 스프링(222c)의 탄성에 의해 완충부재(223e)가 심재(200)를 외측으로 밀어내어, 심재(200)를 지지하도록 한다.

[0084] 또한, 좌굴에 의해 심재(200)가 휘어지게 되면, 상기 통기홈(223d)에 의해 몸체(223b) 내부의 공기가 배출되고, 몸체(223b)의 내부에 공기압을 이용하여 완충부재(223e)가 심재(200)를 지지할 수 있다.

[0086] 한편, 도 10 내지 도 13은 본원 PCM층(300)이 적용된 가새와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새 성능 시험 결과표로서, 도 10은 하중-변위 이력곡선(표준가력 내)을 나타내는 시험 결과표이고, 도 11은 Skeletom curve(표준가력 내)를 나타내는 시험 결과표이며, 도 12는 하중-변위 이력곡선(피로가력 내)을 나타내는 시험 결과표이며, 도 13은 누적 소산에너지를 나타내는 시험 결과표이다. 시험 결과표와 같이 본원 PCM층(300)이 적용된 가새와 기존 콘크리트 보강재를 적용한 가새의 성능이 대동소이한 반면, 본원은 경량화 및 제작기간이 단축되는 이점이 있다.

[0088] 이처럼, 상기 로드봉(211)은 PCM층(300)에 의해 심재(200) 중공홀(220) 내부에 고정되므로 외력(지진)이 작용시 좌굴응력에 대한 소산능력이 우수하고, 특히 PCM층(300)이 충전된 후 24시간 이내 강도 발현되는 특성을 이용하여 현장에서 엔드 플레이트(210) 위치조절에 의해 심재(200) 전체 길이 조절이 간단하게 수행되고, 이후 PCM층(300)을 충전 형성하여 다양한 철골 구조물 거리 편차(오차)에 관계없이 정밀시공되는 범용성이 제공된다.

[0090] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0092] 1: 철골 구조물

100: 관체 110: 측판

111: 관통홀 112: 스톱퍼

200: 심재 210: 엔드 플레이트

211: 로드봉　　220: 중공홀

221: 탄성체　　222: 유압실린더

222a: 제1 포트　　222b: 제2 포트

222c: 유량제어밸브　　222d: 좌굴감지부

223: 심재 지지부　　223a: 블록본체

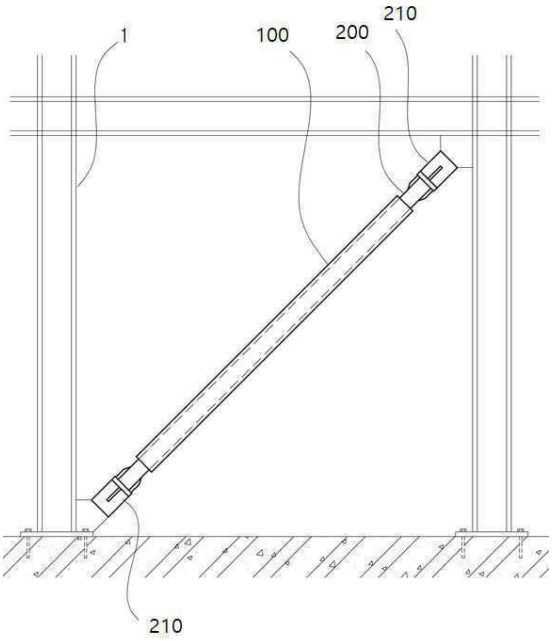
223b: 몸체　　223c: 스프링

223d: 통기홈　　223e: 완충부재

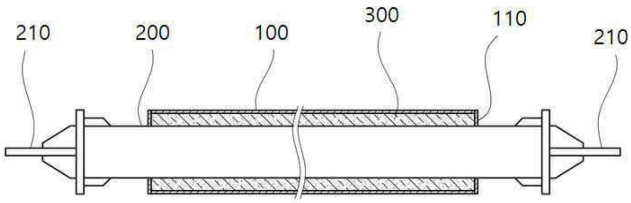
300: PCM층

도면

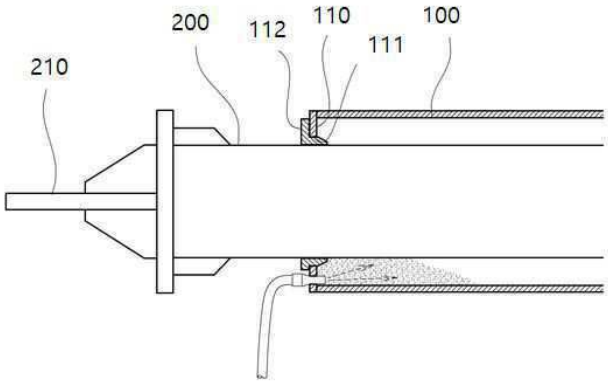
도면1



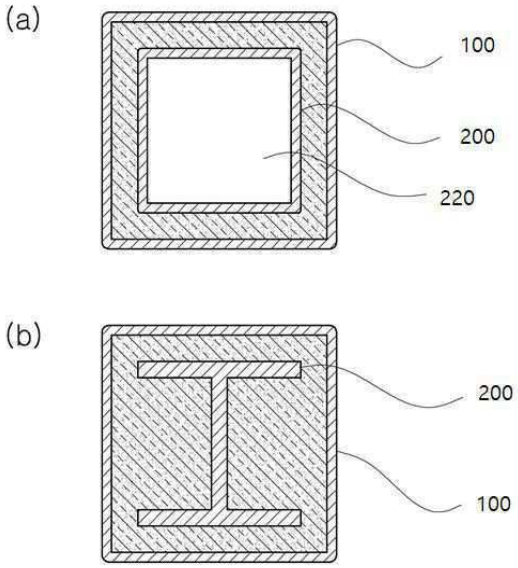
도면2



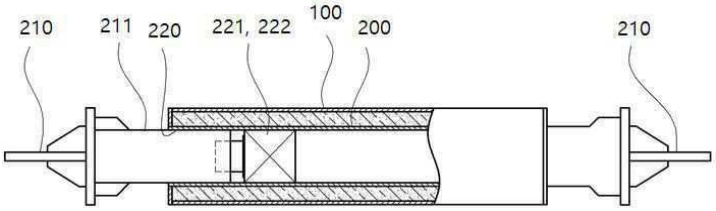
도면3


200
112
110
100
111
210

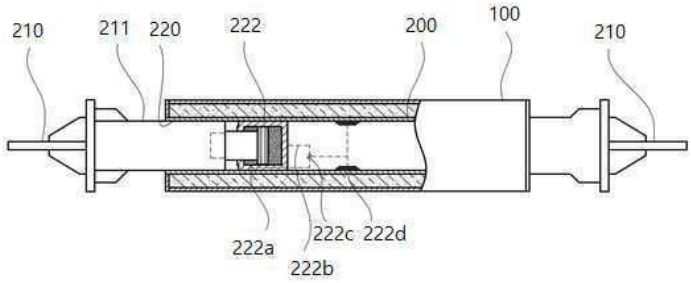
도면4


(a)
100
200
220
(b)
200
100

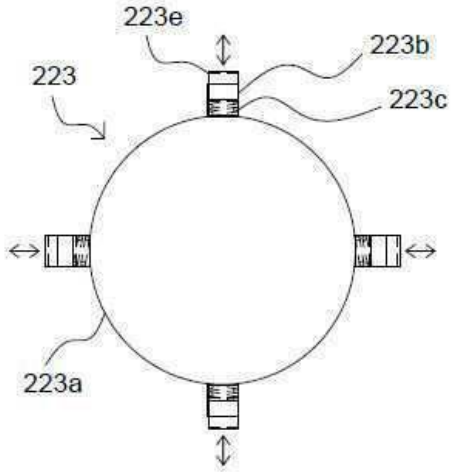
도면5


210
211
220
221, 222
100
200
210

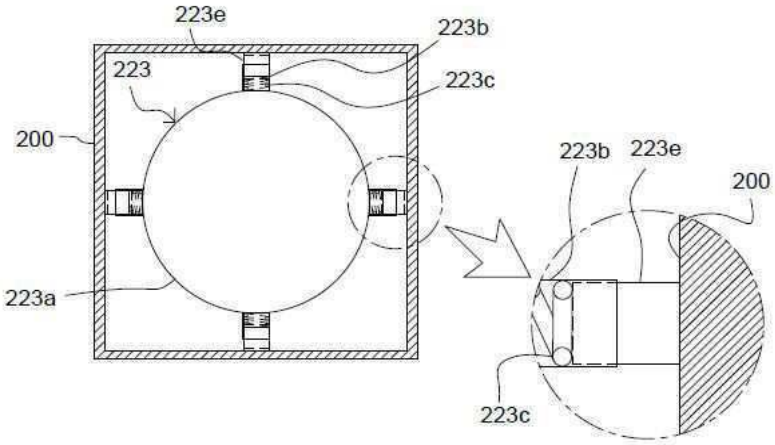
도면6


210
211
220
222
200
100
210
222a
222b
222c
222d

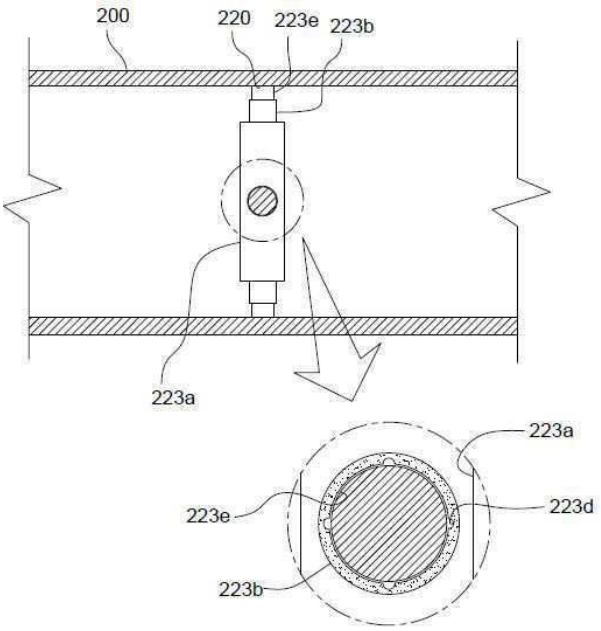
도면7


223e
223b
223
223c
223a

도면8

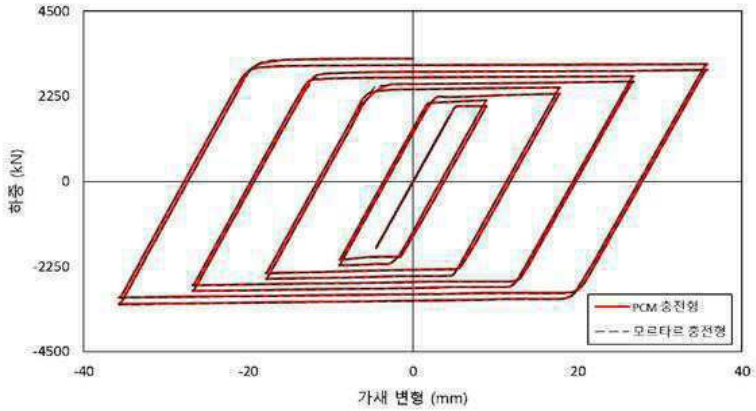

223e
223b
223
223c
200
223b
223e
200
223a
223c

도면9



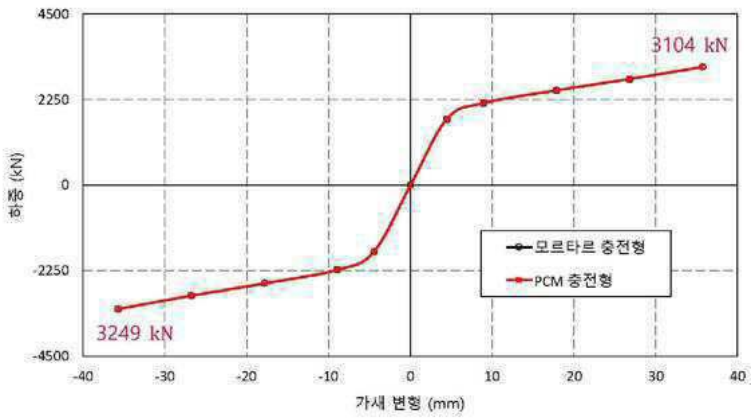
도면10

▪ 하중-변위 이력곡선 (표준가력 내)



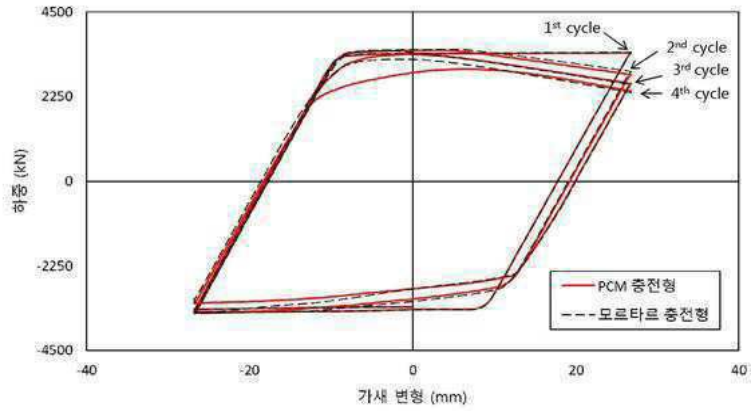
도면11

▪ Skeleton curve (표준가력 내)



도면12

▪ 하중-변위 이력곡선 (피로가력 내)



도면13

▪ 누적 소산에너지

