(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0080994
(43) 공개일자 2021년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2019-0173120
(22) 출원일자 2019년12월23일
심사청구일자 2019년12월23일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
조창근
광주광역시 남구 방림로 31 방림휴먼시아 103-902
문형주
광주광역시 서구 풍암운리로 6-1
(74) 대리인
진천웅, 유철민, 정종옥

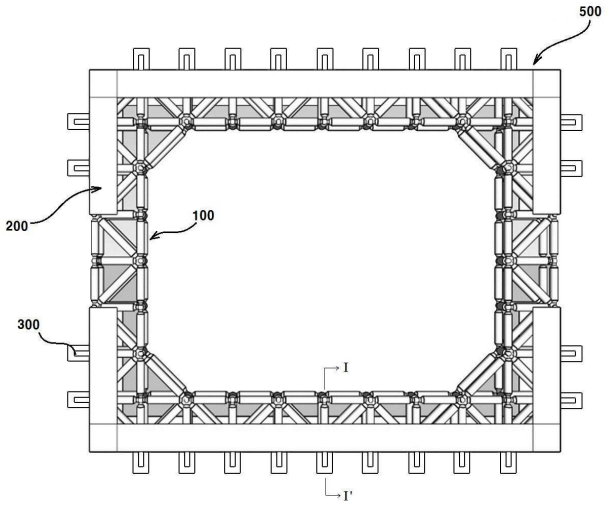
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치**

(57) 요 약

볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 3개의 강관의 단부를 3개의 볼을 이용하여 삼각형 형상으로 연결한 단위 트러스 볼 프레임을 복수개 결합하여 형성된 트러스 볼 프레임 유닛; 바닥판, 상기 바닥판의 일측면에 결합된 제1 측벽 및 상기 제1 측벽과 마주하게 상기 바닥판의 타측면에 결합된 제2 측벽에 의하여 상기 트러스 볼 프레임 유닛이 삽입되는 수납공간이 형성된 보강 부재; 및 상기 보강 부재에 삽입된 상기 트러스 볼 프레임 유닛의 상기 볼에 일측단이 결합되며 타측단은 상기 바닥판을 관통하여 구조물에 결합되는 결합 부재를 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-C-G025-010101
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	LINC+산학공동기술개발과제
연구과제명	도시재생 위한 노후건축물 조립형 구조 리노베이션 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2019.07.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

3개의 강관의 단부를 3개의 볼을 이용하여 삼각형 형상으로 연결한 단위 트러스 볼 프레임을 복수개 결합하여 형성된 트러스 볼 프레임 유닛;

바닥판, 상기 바닥판의 일측면에 결합된 제1 측벽 및 상기 제1 측벽과 마주하게 상기 바닥판의 타측면에 결합된 제2 측벽에 의하여 상기 트러스 볼 프레임 유닛이 삽입되는 수납공간이 형성된 보강 부재; 및

상기 보강 부재에 삽입된 상기 트러스 볼 프레임 유닛의 상기 볼에 일측단이 결합되며 타측단은 상기 바닥판을 관통하여 구조물에 결합되는 결합 부재를 포함하는 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 트러스 볼 프레임 유닛은 복수개의 단위 트러스 볼 프레임을 직사각형 형상으로 결합한 제1 트러스 볼 프레임 유닛;

복수개의 단위 트러스 볼 프레임을 직사각형 형상으로 결합하여 상기 제1 트러스 볼 프레임 유닛과 동일한 형상을 갖는 제2 트러스 볼 프레임 유닛; 및

상기 제1 및 제2 트러스 볼 프레임 유닛의 마주하는 상기 볼들을 상호 연결하는 연결 유닛을 포함하는 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보강 부재의 상기 바닥판에는 상기 결합 부재가 관통하는 관통홀이 형성된 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 결합 부재가 결합되는 상기 구조물에는 상기 결합 부재와 결합되는 보강철물이 삽입되고, 상기 볼에는 상기 결합 부재와 결합되는 삽입홈이 형성된 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 트러스 볼 프레임 유닛은 사각 프레임 형상으로 결합된 트러스 볼 스페임 프레임 내진 보강 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 우리나라는 2005년 이후 3층 이상 건축물 및 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물을 대상으로 내진설계가 적용되었지만, 내진설계의 도입 이전에 건설된 시설물의 대부분은 지진의 영향을 고려하지 않은 채 설계 및 시공되어 있고 상당수의 시설물은 사용 년수가 많아 노후화가 많이 진행되어 있어, 지진 발생시 기존 시설물의 피해는 매우 광범위하게 발생할 가능성이 크며 이로 인해 국가의 경제적, 사회적으로 미치는 손실은 막대할 것으로 예상되고

있다.

[0003] 따라서, 노후화되거나 내진설계가 되어있지 않은 기존 시설물과 내진설계가 되어 있으나 새로 개정된 내진설계 기준을 만족하지 못하는 시설물에 대해서는 적절한 보강 구조물을 설치하여 지진에 의한 시설물의 안전성을 확보하고 지진 발생시 구조물의 붕괴로 인한 인명 및 재산피해를 최소화할 필요성이 증대되고 있다.

[0004] 일반적으로 내진 설계가 되어 있지 않은 기존 건축물은 일반적인 철근, 철근 와이어와 같은 건축재료를 이용한 보강 구조물을 통해 지진 대비 강성을 보강하는 방법이 널리 사용되고 있다.

[0005] 그러나, 일반적인 건축재료를 이용한보강 구조물의 경우 중량이 무거워 건축물에 큰 하중을 인가하며, 재료 및 시공 비용이 매우 비싸고, 보강 구조물을 건축물의 구조에 적합하게 입체적으로 제작하기 매우 어려운 문제점을 갖는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2011-0123338, 다각 트러스형 보강재 및 이를 이용한 내진 보강 공법 (공개일 : 2011년 11월 15일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 트러스 구조로 제작되어 내진 성능이 우수하고, 경량 소재를 사용하여 건축물 또는 시설물에 하중 부담을 경감시키며, 건축물의 구조에 따라 쉽게 입체적으로 조립 및 구현할 수 있어 내진 특성을 크게 향상시킬 수 있으면서, 재료 및 시공 비용이 매우 저렴한 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 일실시예로서, 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 3개의 강관의 단부를 3개의 볼을 이용하여 삼각형 형상으로 연결한 단위 트러스 볼 프레임을 복수개 결합하여 형성된 트러스 볼 프레임 유닛; 바닥판, 상기 바닥판의 일측면에 결합된 제1 측벽 및 상기 제1 측벽과 마주하게 상기 바닥판의 타측면에 결합된 제2 측벽에 의하여 상기 트러스 볼 프레임 유닛이 삽입되는 수납공간이 형성된 보강 부재; 및 상기 보강 부재에 삽입된 상기 트러스 볼 프레임 유닛의 상기 볼에 일측단이 결합되며 타측단은 상기 바닥판을 관통하여 구조물에 결합되는 결합 부재를 포함한다.

[0009] 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 상기 트러스 볼 프레임 유닛은 복수개의 단위 트러스 볼 프레임을 직사각형 형상으로 결합한 제1 트러스 볼 프레임 유닛; 복수개의 단위 트러스 볼 프레임을 직사각형 형상으로 결합하여 상기 제1 트러스 볼 프레임 유닛과 동일한 형상을 갖는 제2 트러스 볼 프레임 유닛; 및 상기 제1 및 제2 트러스 볼 프레임 유닛의 마주하는 상기 볼들을 상호 연결하는 연결 유닛을 포함한다.

[0010] 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 상기 보강 부재의 상기 바닥판에는 상기 결합 부재가 관통하는 관통홀이 형성된다.

[0011] 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 상기 결합 부재가 결합되는 상기 구조물에는 상기 결합 부재와 결합되는 보강철물이 삽입되고, 상기 볼에는 상기 결합 부재와 결합되는 삽입홈이 형성된다.

[0012] 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 상기 트러스 볼 프레임 유닛은 사각 프레임 형상으로 결합된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 종래 철골 프레임, 철근, 금속 와이어 등을 이용하는 내진 보강 공법에 비하여 트러스 구조를 이용하여 내진 성능이 우수하고, 중공을 갖는 가벼운 소재를 이용하여 경량화가 가능하며, 구조물의 형상 및 특징에 대응하여 쉽고 빠르게 입체적으로 조립 및 제작이 가능하여 지진에 의하여 발생된 지진 하중을 균등하게 분산할 수 있어 내진 설계가 완비되지 않은 기존 건축물의 내진 강도 및 연성 능력을 크게 향상시킬 수 있다.

[0014] 또한, 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 트러스 볼 프레임 유닛에 보강 부재를 추가적으로 보강함으로써 트러스 볼 프레임 유닛 및 보강 부재의 변형을 방지하면서 트러스 볼 프레임 유닛의 좌굴을 방지하여 지진 하중을 크게 경감시킬 수 있다.

[0015] 또한, 트러스 볼 프레임 유닛은 지진에 의하여 발생된 압축 하중 및 인장 하중을 분담하며 횡력 및 수직하중에 대하여 저항하여 내진 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0016] 이외에 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 트러스 볼 프레임 유닛에 강관 및 볼을 사용함으로써 미관이 수려하며, 보강 구조물의 확인용 개구부 설치와 외부 마감 등이 필요하지 않아 미관을 향상시킴과 동시에 유지 보수가 수월한 장점을 가진다.

[0017] 또한, 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 공장에서 대량 생산된 강관 및 볼을 현장에서 구조물의 형상에 맞게 직접 조립하여 구조물의 조건에 맞게 조립할 수 있어 시공 기간을 크게 단축할 수 있고 작업 인력을 크게 절감하여 공사비를 크게 절약할 수 있는 효과도 함께 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2의 분해 단면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 트러스 볼 프레임 유닛을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 설명되는 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고, 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다.

[0020] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 또한 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 구분하여 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0023] 또한, 본 출원에서 적어도 2개의 상이한 실시예들이 각각 기재되어 있을 경우, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 별다른 기재가 없더라도 각 실시예들은 구성요소의 전부 또는 일부를 상호 병합 및 혼용하여 사용할 수 있다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치의 평면도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 2의 분해 단면도이다. 도 4는 도 1에 도시된 트러스 볼 프레임 유닛을 도시한 사시도이다.

[0025] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치(500)는 트러스 볼 프레임 유닛(100), 보강 부재(200) 및 결합 부재(300)를 포함한다.

[0026] 도 4를 참조하면, 트러스 볼 프레임 유닛(100)은 제1 트러스 볼 프레임 유닛(80), 제2 트러스 볼 프레임 유닛(90) 및 연결 유닛(95)을 포함한다.

[0027] 제1 트러스 볼 프레임 유닛(80)은 단위 트러스 볼 프레임(70)을 복수개 상호 결합 또는 조립하여 형성된다. 제1

트러스 볼 프레임 유닛(80)은, 예를 들어, 복수개의 단위 트러스 볼 프레임(70)들을 직사각형 형상으로 결합하여 형성된다.

[0028] 제1 트러스 볼 프레임 유닛(80)은, 평면상에서 보았을 때, 일자 형상, "L"자 형상, "ㄷ"자 형상 및 사각 프레임 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0029] 제1 트러스 볼 프레임 유닛(80)을 이루는 단위 트러스 볼 프레임(70)은, 예를 들어, 동일한 길이를 갖는 3개의 강관(10,20,30) 및 3개의 볼(40,50.60)들을 정삼각형 형상으로 연결하여 제작된다.

[0030] 예를 들어, 3개의 강관(10,20,30)은 중공을 갖는 파이프 형상으로 형성되고, 3개의 강관(10,20,30)의 단부에는 각각 볼(40,50,60)들이 결합 된다. 도 2에 도시된 바와 같이 각 볼(40,50,60) 및 강관(10,20,30)은 체결 나사에 의하여 상호 체결될 수 있다.

[0031] 제2 트러스 볼 프레임 유닛(90)은 제1 트러스 볼 프레임 유닛(80)과 동일한 형상 및 동일한 사이즈로 형성된다.

[0032] 제1 및 제2 트러스 볼 프레임 유닛(80,90)들의 볼(40,50,60)들은 상호 대응하는 위치에 배치되고, 제1 및 제2 트러스 볼 프레임 유닛(80,90)들은 중공을 갖고 체결 나사에 의하여 상호 결합되는 연결 유닛(95)에 의하여 상호 연결된다.

[0033] 연결 유닛(95)에 의하여 상호 연결된 제1 및 제2 트러스 볼 프레임 유닛(80,90)들은 트러스 볼 프레임 유닛(100)을 형성한다.

[0034] 트러스 볼 프레임 유닛(100)은, 평면상에서 보았을 때, 일자 형상, "L"자 형상, "ㄷ"자 형상 및 사각 프레임 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0035] 도 1에 도시된 트러스 볼 프레임 유닛(100)은, 평면상에서 보았을 때 내부에 개구가 형성된 사각 프레임 형상으로 형성되는데, 트러스 볼 프레임 유닛(100)이 사각 프레임 형상으로 형성될 경우 모서리 부분에는 지진에 의한 좌굴을 방지하기 위해 사선 방향으로 보강 유닛이 결합 될 수 있다.

[0036] 도 1에 도시된 트러스 볼 프레임 유닛(100)은 천장에 형성된 보 구조물에 결합되어 내진 성능을 향상시킬 수 있다.

[0037] 도 2 및 도 3을 다시 참조하면, 보강 부재(200)는 트러스 볼 프레임 유닛(100)에 결합 되는데, 보강 부재(200)는 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 변형을 추가적으로 방지하여 지진에 의하여 구조물에 인가되는 지진 하중을 크게 경감시켜 내진 성능을 향상시킬 수 있다.

[0038] 본 발명의 일실시예에서, 트러스 볼 프레임 유닛(100)은 외부에서 인가된 응력에 의하여 변형이 쉽게 발생되지 않는 금속 소재로 제작될 수 있다.

[0039] 보강 부재(200)는 트러스 볼 프레임 유닛(100)을 수납하는 수납공간을 갖는다.

[0040] 보강 부재(200)는, 예를 들어, 바닥판(210), 제1 측벽(220) 및 제2 측벽(230)을 포함한다. 바닥판(210), 제1 측벽(220) 및 제2 측벽(230)은 트러스 볼 프레임 유닛(100)이 삽입되는 수납공간(240)을 형성한다.

[0041] 본 발명의 일실시예에서, 보강 부재(200)를 이루는 바닥판(210)은, 예를 들어, 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 폭과 대응하는 폭을 갖는 직육면체 플레이트 형상으로 형성될 수 있다.

[0042] 제1 측벽(220)은 바닥판(210)의 일측 장변으로부터 지정된 높이로 연장되며, 제2 측벽(230)은 바닥판(210)의 타측 장변으로부터 지정된 높이로 연장된다. 제2 측벽(230)은 제1 측벽(210)과 마주하게 바닥판(210)에 형성된다.

[0043] 본 발명의 일실시예에서, 제1 측벽(220) 및 제2 측벽(230)의 높이는 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 높이보다 낮은 높이로 형성될 수 있으나, 제1 및 제2 측벽(220,230)의 높이는 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 높이와 대응하는 높이로 형성되어도 무방하다.

[0044] 도 2를 다시 참조하면, 보강 부재(200)의 바닥판(210)에는 관통홀(215)이 형성되는데, 이 관통홀(215)은 바닥판(210)과 마주하는 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 상단에 형성된 볼(60)과 대응하는 위치에 형성된다. 관통홀(215)과 대응하는 볼(60)에는 삽입홈(62)이 형성되는데, 이 삽입홈(62)에는 후술 될 결합 부재(300)가 결합 된다.

[0045] 결합 부재(300)는 보강 부재(200)에 삽입된 트러스 볼 프레임 유닛(100)의 볼(60)에 형성된 삽입홈(62)에 일측단이 결합되며, 타측단은 보강 부재(200)의 바닥판(210)에 형성된 관통홀(215)을 관통하여 구조물에 삽입된 보

강철물(310)에 결합된다.

[0046] 본 발명의 일실시예에서 결합 부재(300)는 구조물에 삽입되어 고정된 보강철물(310), 보강 부재(200) 및 트러스 볼 프레임 유닛(100)을 일체로 결합하여 지진에 의하여 발생된 흔들림을 억제한다.

[0047] 본 발명의 일실시예에서 결합 부재(300) 및 보강철물(310)은 강성이 높은 소재로 제작되며, 결합 부재(300)는 보강 철물(310)에 나사 방식으로 체결 또는 끼워맞춤 방식으로 결합될 수 있다.

[0048] 앞서 설명한 바에 의하면 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 종래 철골 프레임, 철근, 금속 와이어 등을 이용하는 내진 보강 공법에 비하여 경량화가 가능하고, 트러스 볼 프레임 유닛을 구조물의 형상에 대응하여 쉽고 빠르게 입체적으로 조립이 가능하여 지진에 의하여 발생된 지진 하중을 균등하게 분산할 수 있어 내진 설계가 완비되지 않은 기존 건축물의 내진 강도 및 연성 능력을 크게 향상시킬 수 있다.

[0049] 또한 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 트러스 볼 프레임 유닛에 보강 부재를 덧댐으로써 트러스 볼 프레임 유닛 및 보강 부재의 변형을 방지하면서 트러스 볼 프레임 유닛의 좌굴을 방지하여 지진 하중을 크게 경감시킬 수 있다.

[0050] 트러스 볼 프레임 유닛은 지진에 의하여 발생된 압축 하중 및 인장 하중을 분담하며 횡력 및 수직하중에 대하여 저항하여 내진 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0051] 이외에 트러스 볼 스페이스 프레임 내진 보강 장치는 트러스 볼 프레임 유닛에 강관 및 볼을 사용함으로써 미관이 수려하며, 보강 구조물의 확인용 개구부 설치와 외부 마감 등이 필요하지 않아 미관을 향상시킴과 동시에 유지 보수가 수월한 장점을 가진다.

[0052] 한편, 공장에서 대량 생산된 강관 및 볼을 현장에서 구조물의 형상에 맞게 직접 조립하여 구조물의 조건에 맞게 조립할 수 있어 시공 기간을 크게 단축할 수 있고 작업 인력을 크게 절감하여 공사비를 크게 절약할 수 있는 효과도 함께 갖는다.

[0053] 한편, 본 도면에 개시된 실시예는 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

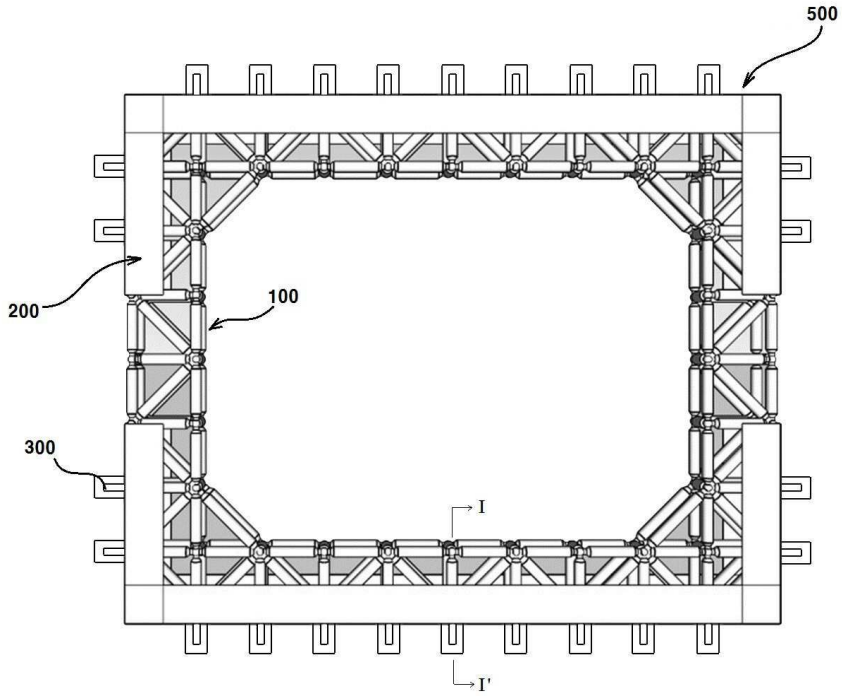
부호의 설명

[0054] 100...트러스 볼 프레임 유닛 200...보강 부재

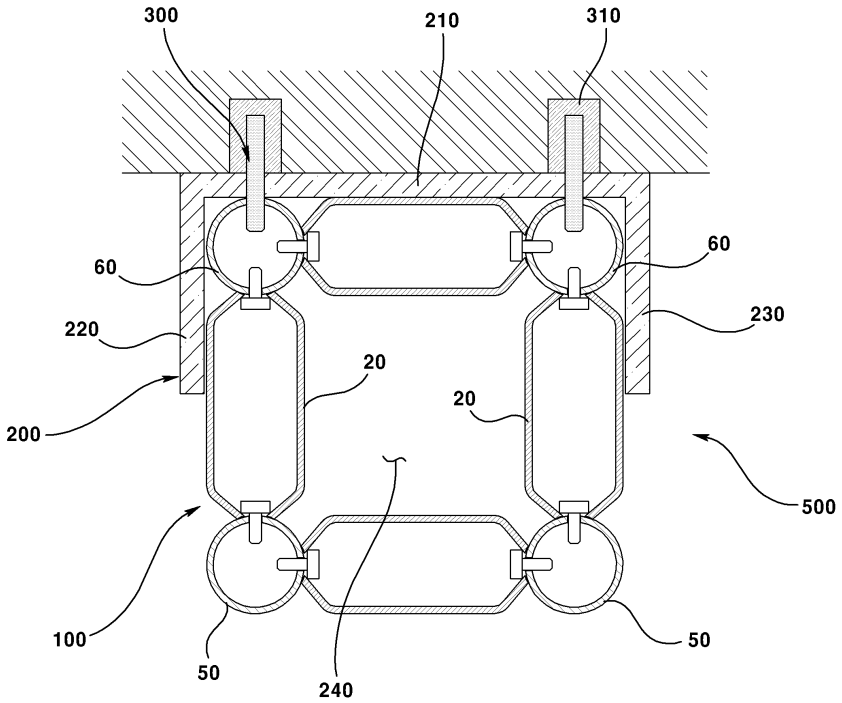
300...결합 부재

도면

도면1

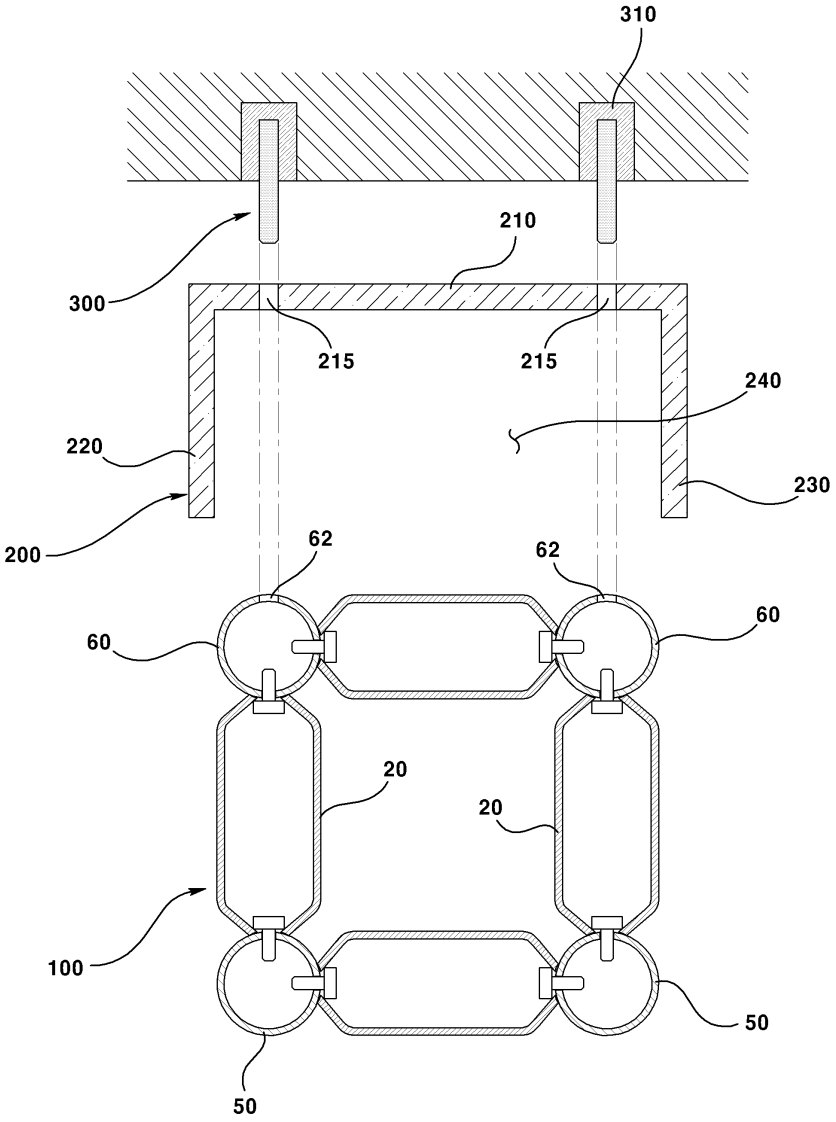

500
200
100
300
I
I'

도면2


300
210
310
60
60
220
230
20
20
200
500
100
50
240
50

I-I'

도면3



도면4

