



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월20일
(11) 등록번호 10-2079008
(24) 등록일자 2020년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/24 (2006.01) E04B 1/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/2403 (2013.01)
E04B 1/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0036153
(22) 출원일자 2018년03월28일
심사청구일자 2018년03월28일
(65) 공개번호 10-2018-0109766
(43) 공개일자 2018년10월08일
(30) 우선권주장
1020170039062 2017년03월28일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR101429527 B1
KR101663132 B1
KR101089561 B1
KR101298476 B1

(73) 특허권자
(주)세진알앤에스
서울특별시 강남구 학동로 311 타호비즈니스센터
203호 (논현동, 미성빌딩)
(주)세진에스씨엠
서울특별시 강남구 언주로125길 6, 2층 201호(논
현동, 덕수빌딩)
(72) 발명자
이세정
서울특별시 성동구 사근동4길 3-1, 2층
이승은
경기도 성남시 중원구 삼성대로350번길 3-1
전진우
인천광역시 서구 원당대로685번길 30 당하2차풍림
아이원아파트, 104동 1304호
(74) 대리인
강귀용, 김수진

전체 청구항 수 : 총 9 항

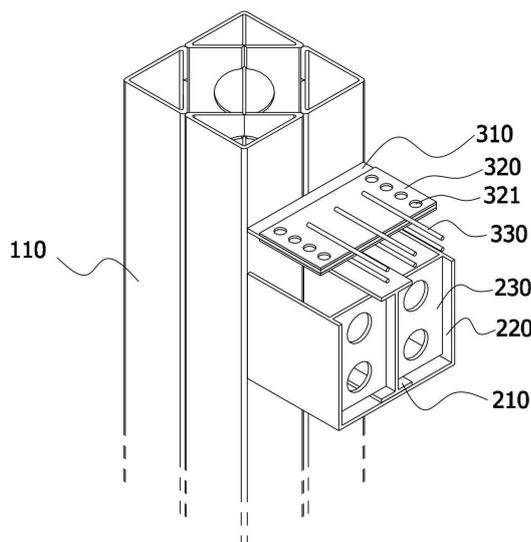
심사관 : 한정

(54) 발명의 명칭 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조

(57) 요약

본 발명은 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소정의 두께를 가지는 강판을 절곡시켜 평단면이 삼각형 형상으로 이루어진 복수개의 칼럼유닛 양측단부를 서로 결합하여 '◇' 형상으로 형성되는 CFT 기둥의 이-지(EZ) 칼럼부와, 철골 보 단부의 외측을 사각 박스 형상 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



의 거푸집 형태로 감싸 보 단부의 좌굴을 방지하는 이-지(EZ) 거더보강부 및 이-지(EZ) 플레이트접합부로 구성됨으로써 중앙부 대비 1.6배 내지 2배의 단부모멘트가 가해지는 기둥접합 단부에만 철골 및 철근콘크리트 합성 보 구조를 적용시키는 것이 가능한 새로운 구조의 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조에 관한 것이다.

또한 이-지(EZ) 칼럼부와 이-지(EZ) 플레이트접합부가 일체형으로 구성되어짐으로써, 기둥과 슬래브 또한 일체형으로 형성하는 것이 가능하며, 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부에는 복수개의 보강근이 연장형성되어, 슬래브의 내부구조 강도가 개선되어지는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류

E04B 2001/2415 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중양부는 철골 보, 양측 단부는 강성이 증대된 합성 보로 이루어진 거더(Girder) 및 이와 접합되는 기둥(Column)의 보강구조를 이용한 보와 기둥의 결합구조에 있어서, 상기 결합구조는

소정의 두께를 가지는 강판을 절곡시켜 평단면이 삼각형 형상으로 형성되어지는 복수개의 칼럼유닛(110) 양측단부가 서로 결합되어 '⊠' 형상으로 접합되어짐으로써 일체형의 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥으로 구성되어지는 이-지(EZ) 칼럼부(100)와,

상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 접합되어지며, 철골 보 단부의 외측에 상부면이 개방된 사각박스 형상의 거푸집 형태로 감싸도록 구성되며, 그 내부에는 철근이 배근되고 현장콘크리트가 타설되어짐으로써 철근콘크리트구조로 보강되어 보 단부의 좌굴이 방지되어지는 거더보강부(200)와,

상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되며, 일측면이 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되고, 현장타설 콘크리트(C)로 인해 형성되어지는 슬래브 내부에 구성되어짐으로써, 상기 슬래브와 일체형으로 구성되어지는 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)가 포함되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(eZ) 결합구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 칼럼유닛(110)의 평단면 형상은 직각이등변삼각형 형상으로 이루어지도록 다단으로 절곡하여 높이방향을 따라 길게 연장형성되며, 길이가 동일한 두 변은 4개의 칼럼유닛(110)들이 직각이 아닌 절곡부에서 서로 맞닿아 플레어(Flare) 용접(120)되어짐으로써 정사각형의 평단면 형상을 가지는 CFT 기둥의 둘레부가 형성되어지며,

상기 칼럼유닛(110)의 빗변들은 상기 둘레부의 각 중점과 내접하는 정다이아몬드(◇)의 평단면 형상을 가지는 CFT 기둥의 좌굴방지구조를 구성하며,

상기 칼럼유닛(110)의 빗변들은 상하방향으로 소정의 간격으로 관통되어지는 관통공(111)이 연속적으로 구성되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(eZ) 결합구조.

청구항 3

중양부는 철골 보, 양측 단부는 강성이 증대된 합성 보로 이루어진 거더(Girder) 및 이와 접합되는 기둥(Column)의 보강구조를 이용한 보와 기둥의 결합구조에 있어서, 상기 결합구조는

기둥의 골조를 형성하는 H형강 또는 교형강 중 어느 하나의 기둥으로 구성되어지며 상기 H형강 또는 교형강의 상하부 플랜지 내측으로는 수평방향의 스티프너(Stiffener, 130)가 구비되어져 측압이 보강되어지는 이-지(EZ) 칼럼부(100)와,

상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 접합되어지며, 철골 보 단부의 외측에 상부면이 개방된 사각박스 형상의 거푸집 형태로 감싸도록 구성되며, 그 내부에는 철근이 배근되고 현장콘크리트가 타설되어짐으로써 철근콘크리트구조로 보강되어 보 단부의 좌굴이 방지되어지는 거더보강부(200)와,

상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되며, 일측면이 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되고, 현장타설 콘크리트(C)로 인해 형성되어지는 슬래브 내부에 구성되어짐으로써, 상기 슬래브와 일체형으로 구성되어지는 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)가 포함되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보

와 기둥의 이-지(eZ) 결합구조.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 거더보강부(200)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되며 H형강 또는 I형강으로 구성되는 형강 부재(210)와,

상측면이 개방되어지고 상기 형강부재(210)를 둘러싸도록 구성되며 상부면이 상기 형강부재(210)의 하부플랜지 하부면과 면접하도록 설치되는 하부판(221)과, 상기 하부판(221)의 양측단부에는 상기 형강부재(210)의 웹(Web) 길이만큼 상측방향으로 각각 연장형성되는 한 쌍의 측판(222)으로 구성되어지는 보강부(220)와,

상기 보강부(220)의 길이방향을 따라 소정의 간격으로 이격되어지는 격판(230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 격판(230)에는 인접한 구획공간 사이를 상호 연통시키는 복수개의 관통홀이 형성되어지며, 철골 보의 길이 방향을 따라 상기 관통홀을 통과하도록 인장철근이 배근되어지며, 개방된 상측을 통해 보강부(220) 내부로 현장 콘크리트가 타설되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)는 일측단부가 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 용접(W)으로 결합되며 소정의 두께로 형성되어지는 윙 플레이트(Wing-plate)(310)와,

상기 윙 플레이트(310)의 상하부면에 접합되어지며 체결구멍(321)을 통해 볼트(B)로 결합되어지는 한 쌍의 커넥팅 플레이트(Connecting-plate)(320)와,

상기 한 쌍의 커넥팅 플레이트(320)의 상부면 또는 하부면 상에 접합되어지며 소정의 길이를 가지는 복수개의 보강근(330)을 포함하는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 빔변들에 관통되어진 관통공(111)에는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)가 고정되어 결합되어지도록 하기 위한 칼럼유닛 결합부재(400)가 더 포함되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 칼럼유닛 결합부재(400)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 중앙부에 구성되어지는 다각형 형상의 몸체부재(410)와,

소정의 길이를 가지는 강봉(421)으로 구성되며, 일측단부는 나사산(422)이 형성되어 상기 몸체부재(410)의 측면에 관통되어 구성되며, 타측단부는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 관통공(111)을 향해 연장형성되어지는 연결봉(420)과,

상기 연결봉(420)의 타측단부에 구성되며, 상기 관통공(111)의 외측면에 밀착되어 내측방향으로 인장력이 부여되어지는 밀착부재(430)로 구성되는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보장된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 몸체부재(410)는 내부에 공간부가 형성되며 상하방향 및 상기 연결봉(420)의 일측단부와 결합되어지도록 관통공이 형성되어지는 케이스부재(411)와, 상기 케이스부재(411)의 내부에는 상하부로 구성되어 소정의 간격으로 이격되며, 원판형상으로 형성되어 서로 마주보도록 구성되는 한 쌍의 회전부(412, 413)와, 상기 한 쌍의 회전부(412, 413)의 양측단부 상하부면에는 서로 마주보는 방향으로 돌출되어지는 나사부(414)가 상기 연결봉(420)의 나사산(422)과 서로 맞물려 회전되어짐으로써, 상기 연결봉(420)은 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 중심방향을 향해 인장력이 발생되어지는 것을 특징으로 하는 단부모멘트 및 휨 저항력이 보장된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단부모멘트 및 휨 저항력이 보장된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소정의 두께를 가지는 강관을 절곡시켜 평단면이 삼각형 형상으로 이루어진 복수개의 칼럼유닛 양측단부를 서로 결합하여  형상으로 형성되는 CFT 기둥의 이-지(EZ) 칼럼부와, 철골 보 단부의 외측을 사각 박스형상의 거푸집 형태로 감싸 보 단부의 좌굴을 방지하는 이-지(EZ) 거더보강부 및 이-지(EZ) 플레이트접합부로 구성됨으로써 중앙부 대비 1.6배 내지 2배의 단부모멘트가 가해지는 기둥접합 단부에만 철골 및 철근콘크리트 합성 보 구조를 적용시키는 것이 가능한 새로운 구조의 단부모멘트 및 휨 저항력이 보장된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 건축물 시공 시 사용되는 골조의 종류 중 하나인 CFT(Concrete Filled Steel Tube)는 평단면이 원형 또는 각형형상의 강관으로 구성되며, 강관 내에 고강도 콘크리트를 충전하게 되는 콘크리트 충전 강관을 의미한다.

[0005] 이러한 CFT는 강성, 내력, 변형성 및 내진성 등이 뛰어나고, 작은 기둥 단면에서 보다 높은 층고보다 긴 기둥간격(SPAN)이 가능한 장점이 있어, 주로 고층건물을 시공하는데 사용되고 있는 기둥 부재이다.

[0007] 도 1은 종래기술에 따른 CFT 기둥의 종류를 설명하기 위한 참고도이며, 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 기둥의 평단면 형상은 원형 또는 사각형이 주로 이용되며 층고가 높아짐에 따라 발생할 수 있는 좌굴을 방지하기 위해, 그 내부에 작은 사이즈의 강관을 추가적으로 인입하는 방법 또한 소개되어 있다.

[0009] 그러나 강관을 추가 인입하는 경우 기둥의 개수가 증가할수록 시공에 소요되는 강재의 양이 2배 가까이 증가하기 때문에 경제성이 떨어지게 되며, 운반에 따른 비용이 추가적으로 증가하게 되는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 강관을 여러 개의 단위유닛으로 제작한 후, 용접을 통해 사각형상의 전체 기둥으로 완성하는 방식이 소개된 바 있다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 강관을 여러 단계로 절곡시켜 단위유닛을 제작함으로써 전체 기둥으로 완성할 시, 좌굴을 방지하기 위한 구조를 형성함과 동시에 재료 및 운반에 소요되는 비용을 최소화하기 위한 기술이 소개되었다.

[0013] 그러나 도 2는 종래기술에 따른 CFT 기둥의 국부 좌굴을 방지하기 위한 웨일러 시공 및 다이아프램의 종류를 설명하기 위한 참고도로서, 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 단순히 단위유닛을 절곡시켜 돌출된 보강구조를 형성하는 것만으로는 좌굴에 대해 완벽하게 보완이 어렵기 때문에 추가적으로 웨일러를 시공하거나 또는 다이아프램

을 설치해야하는 문제점이 존재한다.

- [0015] 일 예로, 한국등록특허 제10-1367626호의 경우 CFT기둥용 조립박스강관의 제작방법에 관한 기술로, 종방향의 단위부재에 대해 복수개를 횡방향으로 연결 조립하여 박스강관으로 제작하는 방법으로서, 철판을 절곡하여 종방향의 단위부재를 복수개로 제작하되 L자형으로 절곡된 본체부와 본체부의 양단에서 내향하여 더 절곡된 L단부절곡부를 구비하는 형태로 제1단위부재를 제작하는 제1단계; 제1단위부재에 보강플레이트를 접합하면서 부분보강강관을 제작하는 제2단계; 제2단계와 동시에 또는 순차적으로 부분보강강관 복수개를 상호 맞대어 용접 접합하면서 폐쇄형 조립박스 강관으로 완성하는 제3단계;로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 그러나 상기 선행문헌에서도 CFT기둥 내부에 다이어프램을 설치해야하는 제약조건 및 그에 따른 한계점이 있으며, 따라서 CFT를 이용하여 기둥을 세울 경우, 가장 먼저 좌굴에 대해서는 안정적인 구조를 통해 추가적인 웨일러 내지 다이어프램의 설치를 지양하고, 동시에 강재의 소비량을 절감할 수 있도록 여러 단위 유닛으로 제작되어지는 새로운 구조의 CFT 기둥에 대한 기술개발의 필요성이 점점 증대되고 있다.
- [0019] 한편, 건축물의 기둥을 설치한 이후, 보의 경우에는 일반적으로 보 단부에 발생하는 모멘트 양을 M이라고 하였을 때, 보 중앙부는 상기 보 단부의 모멘트 M의 50% 내지 60% 수준인 0.5M 내지 0.6M이 발생하게 된다.
- [0021] 이때, 기존 설계에서는 보 중앙부에서 발생하는 모멘트에 맞춰 0.5M 내지 0.6M을 지지하기 위한 철골 보를 설계하는 것이 아닌, 보 단부에서 발생하는 모멘트 양인 M을 기준으로 하여 보를 설계하게 되며, 이에 따라 중앙부의 강재가 불필요하게 낭비되는 문제점이 발생하고 있으며, 또한 강재의 사용량이 함께 증가함에 따라 층고도 낮아지게 되는 문제점이 여전히 있다.
- [0023] 이러한 강재의 낭비를 방지하기 위하여, 보 중앙부에서 발생하는 모멘트 양을 M으로 설정하게 되면, 보 단부에서는 이의 1.6배 내지 2배의 모멘트가 발생하게 되며, 즉 보 중앙부를 기준으로 최소 1.6M에서부터 최대 2M 가량의 모멘트를 견딜 수 있도록 보 단부를 설계하는 방식이 소개되어 왔다.
- [0025] 일 예로, 한국등록실용신안 제20-0469319호의 경우, 철골 또는 철골철근콘크리트 기둥과 처근콘크리트로 보강된 단부를 갖는 철골 보의 접합구조에 관한 기술로, 철골 기둥에 브라켓을 연결하고, 브라켓이 연결된 철골 기둥을 세우는 단계; 브라켓에 철골 보를 연결하는 단계; 및 슬래브 콘크리트와 브라켓 내부에 채워지는 콘크리트를 동시에 타설하는 단계를 포함하여, 철골 보의 단부가 철골철근콘크리트조로 되고 중앙부는 슬래브 콘크리트와 합성보 구조가 되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 그러나 상기 선행문헌에서는 단순히 철골 기둥에 브라켓을 연결하여 그 내부에 콘크리트를 타설하는 기술만을 개시하고 있어, 단부 모멘트를 보강하기 위해서 철골 기둥의 폭보다 더 큰 너비의 브라켓을 설치해야 하고, 그에 따라 타설되는 콘크리트의 재료비 및 콘크리트 양생에 따른 공기가 증가하게 되는 문제점이 여전히 존재하고 있다.
- [0029] 즉, 단순히 보 단부 주위를 철근 및 콘크리트 등을 통해 보강하는 것만으로는 상부 슬래브로부터 가해지는 전단력을 지탱하기 어려우며, 더욱이 강성을 증대시키기 위해 보 단부의 보강부재를 무작정 늘리기만 할 경우 보강부재 자체의 자중이 크게 증가하여 시공상 비효율적인 문제점이 있어, 본 출원인은 좀 더 효과적으로 보 단부의 모멘트를 지지하면서도 강성도 함께 증대시킬 수 있는 새로운 방식의 기둥과 보의 결합구조의 필요성이 존재하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0031] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1367626호 (2014.02.20. 등록)
- (특허문헌 0002) 한국등록실용신안 제20-0469319호 (2013.10.01. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0032] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 더욱 상세하게는 강관을 절곡시

켜 평단면이 삼각형 형상으로 이루어진 복수개의 칼럼유닛 양측단부를 서로 결합하여 ‘’ 형상으로 형성되는 CFT 기둥의 이-지(EZ) 칼럼부와, 철골 보 단부의 외측을 사각 박스 형상의 거푸집 형태로 감싸 보 단부의 좌굴을 방지하는 이-지(EZ) 거더보강부 및 이-지(EZ) 플레이트접합부로 구성됨으로써 중앙부 대비 1.6배 내지 2배의 단부모멘트가 가해지는 기둥접합 단부에만 철골 및 철근콘크리트 합성 보 구조를 적용시키는 것이 가능한 새로운 구조의 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0034] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 더욱 상세하게는 중앙부는 철골 보, 양측 단부는 강성이 증대된 합성 보로 이루어진 거더(Girder) 및 이와 접합되는 기둥(Column)의 보강구조를 이용한 보와 기둥의 결합구조에 있어서, 상기 결합구조는 소정의 두께를 가지는 강판을 절곡시켜 평단면이 삼각형 형상으로 형성되어지는 복수개의 칼럼유닛(110) 양측단부가 서로 결합되어 ‘’ 형상으로 접합되어짐으로써 일체형의 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥으로 구성되어지는 이-지(EZ) 칼럼부(100)와, 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 접합되어지며, 철골 보 단부의 외측에 상부면이 개방된 사각박스 형상의 거푸집 형태로 감싸도록 구성되며, 그 내부에는 철근이 배근되고 현장콘크리트가 타설되어짐으로써 철근콘크리트구조로 보강되어 보 단부의 좌굴이 방지되어지는 거더보강부(200)와, 상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되며, 일측면이 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되고, 현장타설 콘크리트(C)로 인해 형성되어지는 슬래브 내부에 구성되어짐으로써, 상기 슬래브와 일체형으로 구성되어지는 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)가 포함되어지는 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 복수개의 칼럼유닛(110)의 평단면 형상은 직각이등변삼각형 형상으로 이루어지도록 다단으로 절곡하여 높이방향을 따라 길게 연장형성되며, 길이가 동일한 두 변은 4개의 칼럼유닛(110)들이 직각이 아닌 절곡부에서 서로 맞닿아 플레어(Flare) 용접(120)되어짐으로써 정사각형의 평단면 형상을 가지는 CFT 기둥의 틀레부가 형성되어지며, 상기 칼럼유닛(110)의 빗변들은 상기 틀레부의 각 중점과 내접하는 정다이아몬드()의 평단면 형상을 가지는 CFT 기둥의 좌굴방지구조를 구성하며, 상기 칼럼유닛(110)의 빗변들은 상하방향으로 소정의 간격으로 관통되어지는 관통공(111)이 연속적으로 구성되어지는 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 중앙부는 철골 보, 양측 단부는 강성이 증대된 합성 보로 이루어진 거더(Girder) 및 이와 접합되는 기둥(Column)의 보강구조를 이용한 보와 기둥의 결합구조에 있어서, 상기 결합구조는 기둥의 골조를 형성하는 H형강 또는 교형강 중 어느 하나의 기둥으로 구성되어지며 상기 H형강 또는 교형강의 상하부 플랜지 내측으로는 수평방향의 스티프너(Stiffener)가 구비되어져 측압이 보강되어지는 이-지(EZ) 칼럼부(100)와, 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 접합되어지며, 철골 보 단부의 외측에 상부면이 개방된 사각박스 형상의 거푸집 형태로 감싸도록 구성되며, 그 내부에는 철근이 배근되고 현장콘크리트가 타설되어짐으로써 철근콘크리트구조로 보강되어 보 단부의 좌굴이 방지되어지는 거더보강부(200)와, 상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되며, 일측면이 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되고, 현장타설 콘크리트(C)로 인해 형성되어지는 슬래브 내부에 구성되어짐으로써, 상기 슬래브와 일체형으로 구성되어지는 이-지(EZ) 플레이트 접합부(300)가 포함되어지는 것을 특징으로 한다.

[0040] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 거더보강부(200)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 결합되며 H형강 또는 I형강으로 구성되는 형강부재(210)와, 상측면이 개방되어지고 상기 형강부재(210)를 둘러싸도록 구성되며 상부면이 상기 형강부재(210)의 하부플랜지 하부면과 면접하도록 설치되는 하부판(221)과, 상기 하부판(221)의 양측단부에는 상기 형강부재(210)의 웨브(Web) 길이만큼 상측방향으로 각각 연장형성되는 한 쌍의 측판(222)으로 구성되어지는 보강부(220)와, 상기 보강부(220)의 길이방향을 따라 소정의 간격으로 이격되어지는 격판(230)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 격판(230)에는 인접한 구획공간 사이를 상호 연통시키는 복수개의 관통홀이 형성되어지며, 철골 보의 길이방향을 따라 상기 관통홀을 통과하도록 인장철근이 배근되어지며, 개방된 상측을 통해 보강부(220) 내부로 현장콘크리트가 타설되어지는 것을 특징으로 한다.

[0044] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)는 일측단부가 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 용접(W)으로 결합되며 소정의 두께로 형성되어지는 윙 플레이트(Wing-plate)(310)와, 상기 윙

플레이트(310)의 상하부면에 접합되어지며 체결구멍(321)을 통해 볼트(B)로 결합되어지는 한 쌍의 커넥팅 플레이트(Connecting-plate)(320)와, 상기 한 쌍의 커넥팅 플레이트(320)의 상부면 또는 하부면 상에 접합되어지며 소정의 길이를 가지는 복수개의 보강근(330)을 포함되어지는 것을 특징으로 하다.

[0046] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 이-지(EZ) 말림부(100)의 빗변들에 관통되어진 관통공(111)에는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)가 고정되어 결합되어지도록 하기 위한 칼럼유닛 결합부재(400)가 더 포함되어지는 것을 특징으로 한다.

[0048] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 칼럼유닛 결합부재(400)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 중앙부분에 구성되어지는 다각형 형상의 몸체부재(410)와, 소정의 길이를 가지는 강봉(421)으로 구성되며, 일측단부는 나사산(422)이 형성되어 상기 몸체부재(410)의 측면에 관통되어 구성되어지며, 타측단부는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 관통공(111)을 향해 연장형성되어지는 연결봉(420)과, 상기 연결봉(420)의 타측단부에 구성되어지며, 상기 관통공(111)의 외측면에 밀착되어 내측방향으로 인장력이 부여되어지는 밀착부재(430)로 구성되어지는 것을 특징으로 한다.

[0050] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 몸체부재(410)는 내부에 공간부가 형성되며 상하방향 및 상기 연결봉(420)의 일측단부와 결합되어지도록 관통공이 형성되어지는 케이스부재(411)와, 상기 케이스부재(411)의 내부에는 상하부로 소정의 간격으로 이격되며 원관형상으로 형성되어 서로 마주보도록 구성되는 한 쌍의 회전부(412, 413)와, 상기 한 쌍의 회전부(412, 413)의 양측단부에는 서로 마주보는 방향으로 돌출되어지는 나사부(414)가 상기 연결봉(420)의 나사산(422)과 서로 맞물려 회전되어짐으로써, 상기 연결봉(420)의 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 중심을 향해 인장력이 발생되어지는 것을 특징으로 한다.

[0052] 한편 본 명세서에 개시된 기술에 관한 설명은 단지 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 개시된 기술에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0054] 또한 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. “제1”, “제2” 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소로 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0056] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “직접 연결되어” 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 “~사이에”와 “~사이에” 또는 “~에 이웃하는”과 “~에 직접 이웃하는” 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0058] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0060] 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조에 의하면 철골조에 비해 100mm 내지 200mm 가량의 층고를 절감시키면서도 철골조와 동일한 시공방법으로 시공되어질 수 있어 시공성이 우수한 장점이 있다. 또한 강재량을 30% 가량 절감시키고 내화피복면적이 감소함과 동시에 처짐 및 진동성능이 10% 가량 향상된 효과가 있으며, CO₂ 배출량 또한 15% 가량 감소시켜 친환경적인 장점이 있다.

[0062] 추가적으로, 이-지(EZ) 거더보강부는 콘크리트 타설시 거푸집 역할을 수행하여 완공시 내부 콘크리트를 횡방향으로 구속하는 역할을 하며, 단부보강용 강판 내부에 콘크리트를 타설함에 따라 보 단부의 강성을 증대시키고 진동에 우수한 성능을 발휘함과 동시에 보 국부좌굴 및 횡좌굴을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0064] 도 1은 종래기술에 따른 CFT 기둥의 종류를 설명하기 위한 참고도,
- 도 2는 종래기술에 따른 CFT 기둥의 국부 좌굴을 방지하기 위한 웨일러 시공 및 다이어프램의 종류를 설명하기 위한 참고도,
- 도 3은 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 전체모습을 도시한 도면,
- 도 4는 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 칼럼유닛을 도시한 도면,
- 도 5는 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 칼럼유닛의 평면모습을 도시한 도면,
- 도 6은 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 다른 실시예를 도시한 도면,
- 도 7은 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 이-지(EZ) 플레이트접합부를 도시한 도면,
- 도 8은 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 이-지(EZ) 플레이트접합부의 평면모습을 도시한 도면,
- 도 9는 본 발명에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 단면모습을 도시한 도면,
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단부모멘트 및 휨 저항력이 보강된 보와 기둥의 이-지(EZ) 결합구조의 칼럼유닛 결합부재를 도시한 도면,
- 도 11은 도 10의 단면모습을 도시한 도면

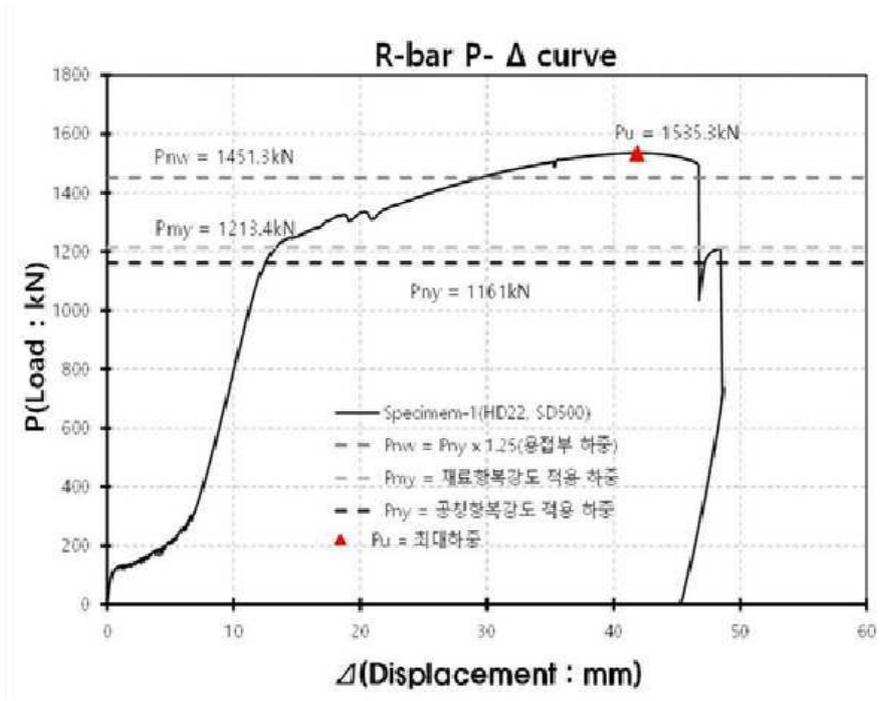
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0065] 이하, 본 발명이 속하는 선호적인 실시예를 참고로 하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0067] 먼저 도 3에 따르면 본 발명은 이-지(EZ) 칼럼부(100), 거더보강부(200), 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)가 결합되어 구성되어진다.
- [0069] 먼저 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)는 도 4에 도시된 바와 같이, 소정의 두께를 가지는 강판을 절곡시켜 평단면이 삼각형 형상의 칼럼유닛(110)을 형성한다. 이때 상기 칼럼유닛(110)은 직각이등변삼각형 형상 '△' 으로 이루어지도록 다단으로 절곡하여 높이방향을 따라 길게 연장형성되어진다.
- [0071] 상기 칼럼유닛(110)은 복수개로 구성되며, 일반적으로 4개의 유닛으로 구성되어 결합되는 것이 선호되지만 동일한 목적과 기능을 달성할 수 있는 범위 내에서 그 이상 또는 그 이하로 구성되어 결합되는 질수도 있다.
- [0073] 다음으로 상기 칼럼유닛(110)을 4개의 유닛으로 구성하여 결합하는 것에 대해 설명하고자 한다.
- [0075] 상기 칼럼유닛(110)은 양측단부를 서로 결합하여 일체형으로 형성하게 되는데, 이때 평단면이 도 5에 도시된 바와 같이, '◻' 형상으로 접합되어 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥으로 구성하여 이-지(EZ) 칼럼부(100)를 구성하게 된다.
- [0077] 상기 칼럼유닛(110)과 칼럼유닛(110)은 절곡된 부분이 서로 접합되며, 상기 절곡된 부분이 인접되어 플레어(Flare) 용접(120) 되어짐으로써 결합되어지는 것이 선호되지만 동일한 목적과 기능을 달성할 수 있는 범위 내에서 다른 접합방법의 사용을 배제하는 것은 아니다.
- [0079] 상기 칼럼유닛(110)은 정사각형(◻)의 평단면 형상을 가지는 CFT 기둥의 둘레부를 형성하게 되고, 그에 따라 4개의 빗변들은 상기 둘레부의 각 중점과 내접하는 45° 회전된 정다이아몬드(◇)의 평단면 형상을 가지게되어

CFT 기둥의 좌굴방지구조를 형성하게 된다.

- [0081] 이때 상기 4개의 빗변들은 상하방향으로 소정의 간격으로 관통되어지는 관통공(111)이 연속적으로 형성되어진다.
- [0083] 다음으로 상기 거더보강부(200)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 접합되어지며, 철골 보 단부의 외측에 상부면이 개방된 사각박스 형상의 거푸집 형태로 감사도록 구성되며, 그 내부에는 철근이 배근되고 현장콘크리트가 타설되어짐으로써 철근 콘크리트구조로 보강되어 보 단부의 좌굴이 방지되어진다.
- [0085] 상기 거더보강부(200)는 형강부재(210)와 보강부(220)로 구성되어진다. 상기 형강부재(210)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)와 이-지(EZ) 칼럼부(100)를 연결하도록 형성되어지는데, 이때 상기 형강부재(210)의 단면은 H형강 또는 H형강으로 구성되어진다.
- [0087] 한편 상기 보강부(220)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측단부로부터 돌출되어 형성되어지며, 측면에서 보았을 때 소정의 길이만큼만 돌출되어지도록 형성되어진다.
- [0089] 상기 형강부재(210)에는 상측면이 개방된 형상의 보강부(220)가 구성되어진다. 상기 보강부(220)는 하부판(221)과 상기 하부판(221)의 양측단부에 상부방향으로 연장형성되는 한 쌍의 측판(222)으로 구성되어진다.
- [0091] 상기 하부판(221)의 상부면은 상기 형강부재(210)의 하부플랜지 하부면과 면접하도록 설치되어지며, 상기 한 쌍의 측판(222)은 상기 형강부재(210)의 웹(Web) 길이만큼 연장형성되어진다.
- [0093] 상기 보강부(220)의 길이방향을 따라 소정의 간격으로 이격되어 등간격배치되어지는 격판(230)이 구성되어지는데, 이때 상기 격판(230)에는 인접한 구획공간 사이를 상호 연통시키는 복수개의 관통홀이 형성되어진다.
- [0095] 상기 관통홀에는 인장철근이 철골 보의 길이방향을 따라 통과되어 배근되어지며, 개방된 상측을 통해 보강부(220) 내부로 도 9와 같이 현장콘크리트가 타설되어진다.
- [0097] 상기와 같이 구성된 거더보강부(200)는 슬래브의 좌굴하중을 미리 계산하여 이에 대응되도록 복수개로 구성되어짐으로써, 완공시 상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되는 슬래브의 횡방향 변위를 구속할 수 있는 장점이 있다.
- [0099] 다음으로 도 7은 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)를 도시한 도면으로, 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)는 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 폭에 대응되는 너비를 가지는 사각형상의 강판(Steel plate)으로 형성되어진다.
- [0101] 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)는 상기 거더보강부(200)의 상측단부에 구성되며, 일측단부는 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 일측면에 용접(W)으로 결합되어지는 윙플레이트(Wing-plate, 310)가 구성되어진다.
- [0103] 상기 윙 플레이트(310)의 상하부면으로는 한 쌍의 커넥팅 플레이트(Connecting-plate, 320)가 접합되어지는데, 이를 접합하기 위하여 윙 플레이트(310)의 소정의 위치에는 복수개의 체결구멍(311)이 형성되어지며, 상기 한 쌍의 커넥팅 플레이트(320)의 소정의 위치에는 상기 복수개의 체결구멍(311)과 대응되는 위치에 체결구멍(321)이 형성되어진다.
- [0105] 상기 윙 플레이트(310)의 체결구멍(311)과 한 쌍의 커넥팅 플레이트(320)의 체결구멍(321)을 동일선상으로 일치시킨 후 볼트(B)로 인해 체결되어 결합되어짐으로써, 윙 플레이트(310)와 한 쌍의 커넥팅 플레이트(320)가 샌드위치와 같이 서로 적층되어 일체형으로 결합되어진다.
- [0107] 한편 상기에서는 윙 플레이팅(310)과 한 쌍의 커넥팅 플레이팅(320)이 볼트(B)로 인해 체결되어지는 것을 기재하였으나, 동일한 목적과 기능을 달성할 수 있는 범위 내에서 다른 체결방법의 사용을 배제하는 것은 아니다.
- [0109] 한편 상기 커넥팅 플레이트(320)의 상부면 또는 하부면 상에는 상기 거더보강부(200)의 길이방향과 대응되는 방향으로 소정의 길이만큼 돌출된 복수개의 보강근(330)이 결합되어진다.

[0111] 상기 보강근에 대한 인장력 시험편의 실험결과에 대한 그래프는 다음과 같다.



[0112]

[0114] 본 발명의 실시예에 따르면 상기 보강근(330)은 HD22 또는 HD25 규격의 철근이 사용된다. 상기 HD22의 경우에는 보강근 6대 기준으로 설계강도는 1161.3kN 발생되고, 재료시험강도는 1391.2kN 이 발생하게 된다. 또한 상기 HD25의 경우 보강근 6대를 기준으로 설계강도는 1520.1kN 발생되고, 재료시험강도는 1617.4kN 이 발생하게 된다.

[0116] 또한 상기 복수개의 보강근(330)은 상기 커넥팅 플레이트(320)에 플레어 용접되어지는데, 플레어 용접에 대한 용접강도는 $\phi F_w = 0.9 \cdot F_w \cdot A_w$ 공식을 사용하여 계산되어진다.

[0118] 상기 HD22의 경우에는 용접길이가 최소 240mm 이상으로 용접되어, 상기 보강근(330) 1대당 561.1kN의 용접강도로 접합되어진다. 또한 HD25의 경우에는 용접길이가 최소 280mm 이상으로 용접되어, 상기 보강근(330) 1대당 628.9kN의 용접강도로 접합되어지게 된다.

[0120] 본 발명에서는 상기 보강근(330)을 6개로 구성하여 설명하고 있으나, 시공환경 및 사용자의 목적에 따라 6개보다 적거나 더 많이 구성하여 사용되어지는 것을 배제하는 것은 아니다.

[0122] 다음으로 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)의 주변으로 철근을 배근한 후, 현장 콘크리트를 타설하여 슬래브(S)를 구성하게 되는데, 이때 상기 슬래브의 내부에 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)가 묻히도록 구성됨으로써, 기둥과 슬래브를 일체형으로 구성하기 용이한 장점이 있다.

[0124] 상기 이-지(EZ) 플레이트접합부(300)에 구성된 복수개의 보강근(330)으로 인하여, 슬래브의 지지력이 향상되어 상기 슬래브에 작용하게 되는 단부모멘트는 중앙부 대비 1.6배 내지 2대의 단부모멘트가 가해지게 되어 시공성이 우수하고, 기존의 설치하는 보를 지지하기 위하여 발생하는 강재(Steel material)의 낭비를 절감하는 것이 가능한 장점이 있다.

[0126] 또한 저감되는 강재만큼 층고를 확보하여 공간성이 향상되고, 이에 따른 슬래브의 자중이 저감하게 되어, 처짐 및 진동성능이 약 10% 향상되는 장점이 있다.

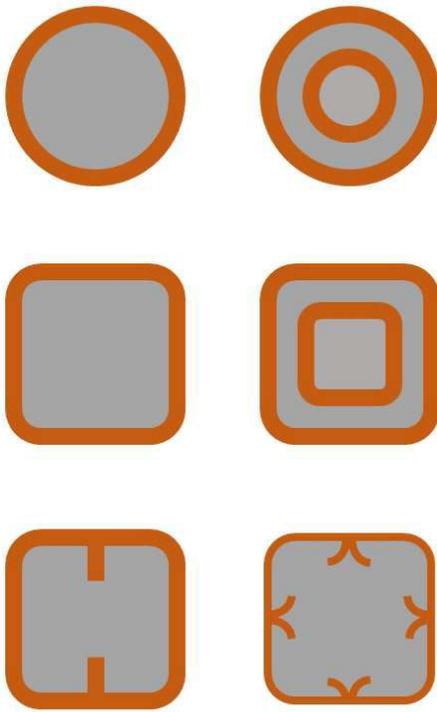
[0128] 다음으로 도 6은 본 발명의 다른 실시예를 도시한 도면으로, 상기 이-지(EZ) 칼럼부(100)는 평단면 형상이 H형강 또는 교형강 중 어느 하나의 기둥으로 선택되어 사용되어진다.

[0130] 상기 H형강 또는 교형강의 상하부 플랜지 내측으로는 수평방향으로 형성된 스티프너(stiffener, 130)가 구비되어 측압이 보강되어지게 된다.

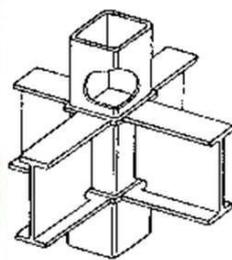
[0132] 상기와 같이 H형강 또는 교형강으로 구성된 이-지(EZ) 칼럼부(100)의 상부 플랜지 또는/ 및 하부 플랜지 소정의

도면

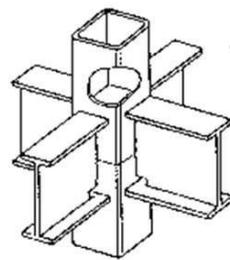
도면1



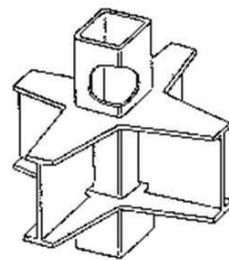
도면2



(a) 관통형다이아프램

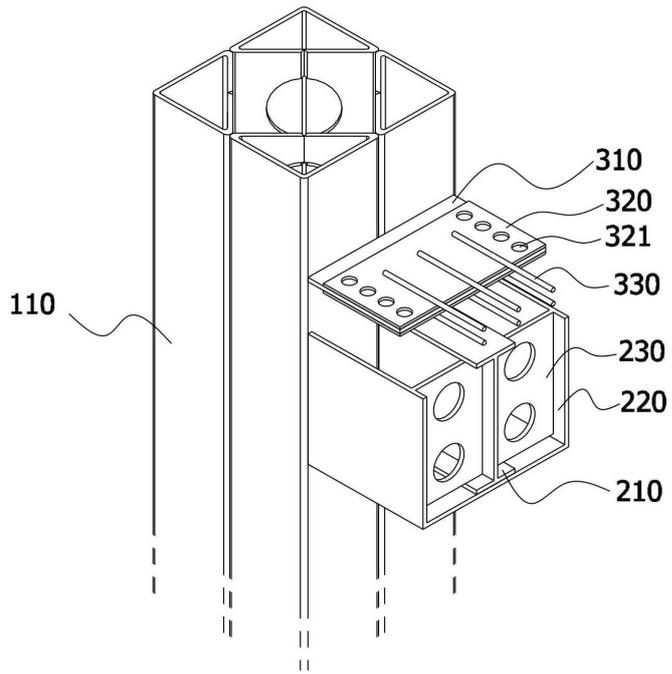


(b) 내다이아프램

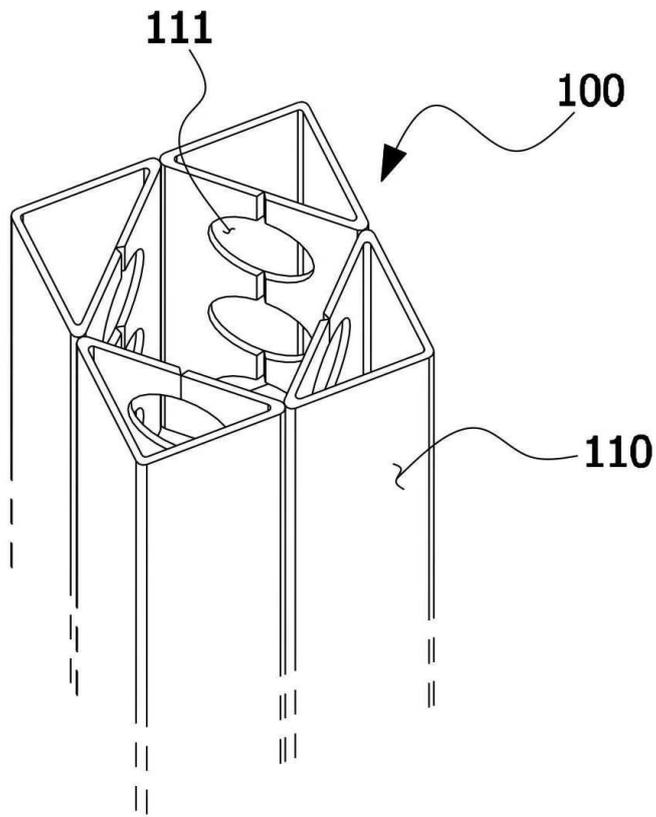


(c) 외다이아프램

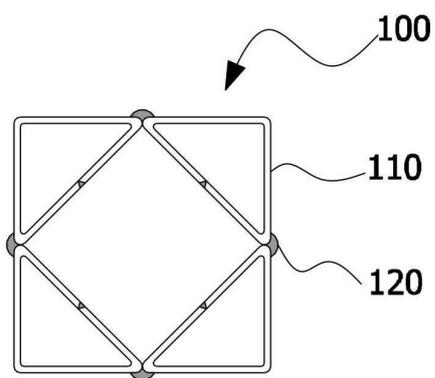
도면3



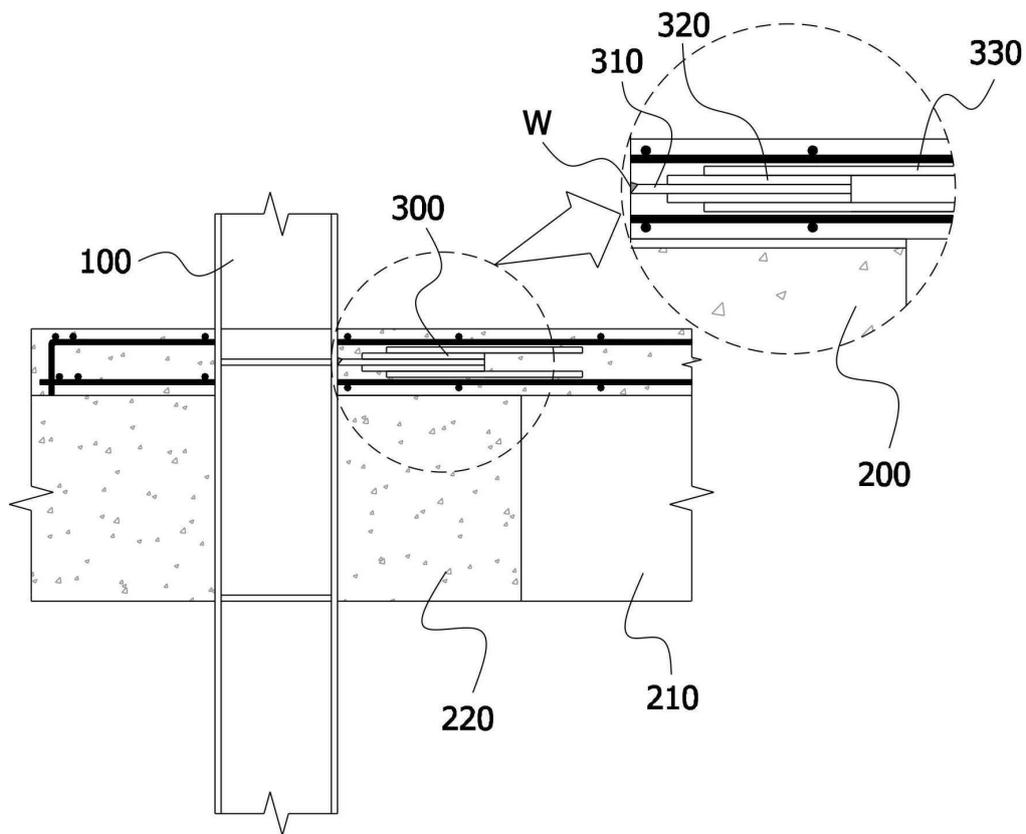
도면4



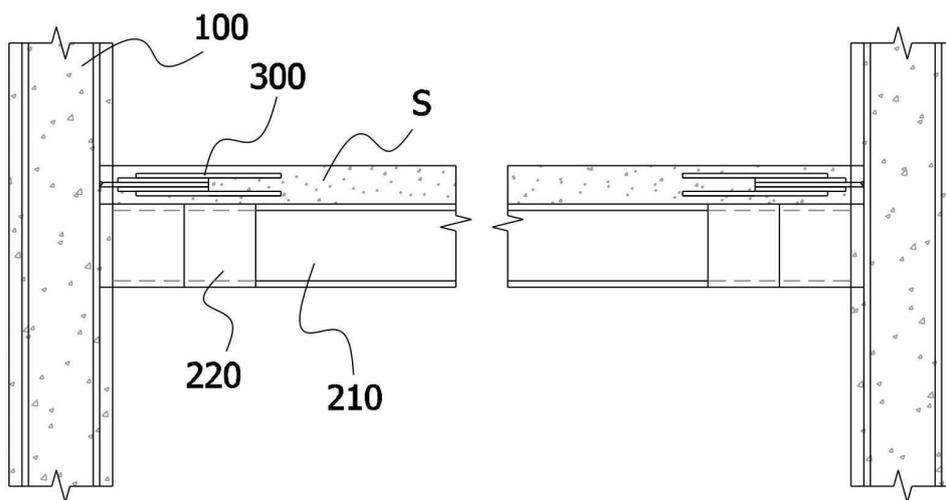
도면5



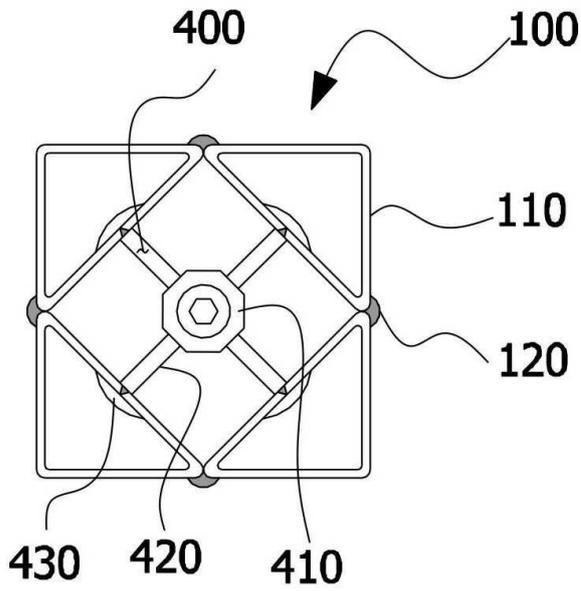
도면8



도면9



도면10



도면11

