



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022222
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/30 (2006.01) E04C 3/293 (2006.01)
E04C 3/36 (2014.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/30 (2013.01)
E04C 3/293 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0116951
(22) 출원일자 2015년08월19일
심사청구일자 2015년08월19일

(71) 출원인
(주)엔아이스틸
서울특별시 중구 세종대로 23, 6층 (봉래동1가, 창화빌딩)
아주대학교산학협력단
경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 (원천동)
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
유중모
서울특별시 중구 세종대로 23, 6층
정석재
경기도 성남시 분당구 산운로 97 한성필하우스아파트
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

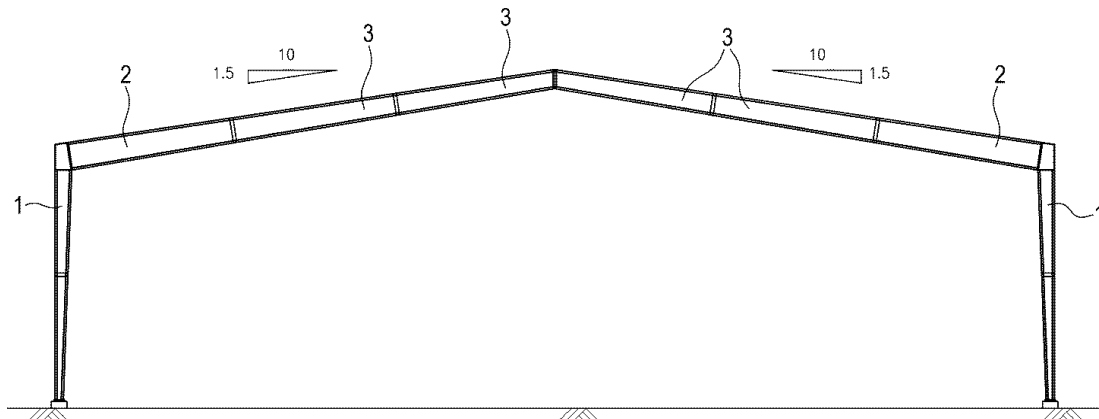
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조

(57) 요약

본 발명은 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상,하부 플랜지를 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성하고 압축측 플랜지에 콘크리트를 충전하여 압축존 강판의 국부좌굴을 방지함으로써 장스팬으로 구현하여도 안정적인 거동을 할 수 있는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골 (뒷면에 계속)

대표도



조에 관한 것이다.

본 발명의 적절한 실시형태에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조는 H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 평면계획에 따라 입설되는 기둥 부재; H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 기둥 부재 상단에 일단이 결합되는 제1 거더; H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 제1 거더의 타단에 결합되고 서로를 길이 방향으로 연결하는 제2 거더;를 포함하여 구성되며, 제1 거더는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지와 하부 플랜지 및 상, 하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웹를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

E04C 3/36 (2013.01)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(주)쓰리디엔지니어링

서울시 성동구 성수일로4길 25, 303호 (성수동2가, 서울숲코오롱디지털타워)

(주)엔테이지

서울특별시 금천구 가산디지털2로 14 ,1114호(가산동,대륭테크노타운12차)

(72) 발명자

김영호

서울 중랑구 신내로17길 41, 714동 303호 (신내동, 신내7단지진로아파트)

조봉호

경기도 화성시 동탄나루로 55, 642동 1103호

김대진

경기도 성남시 분당구 동판교로 225 붓들마을3단지 아파트 305동 1204호

명세서

청구범위

청구항 1

H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 평면계획에 따라 입설되는 기둥 부재(1);

H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 기둥 부재(1) 상단에 일단이 결합되는 제1 거더(2);

H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 제1 거더(2)의 타단에 결합되고 서로를 길이방향으로 연결하는 제2 거더(3);를 포함하여 구성되며,

제1 거더(2)는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지(21)와 하부 플랜지(22) 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브(23)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 거더(2)는,

압축존에 위치하는 하부 플랜지(22)에 충전되는 콘크리트(24)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 3

제1항에 있어서,

제1 거더(2)와 제2 거더(3)는,

양측 기둥 부재(1,1)에서 중앙측으로 일정한 각도를 갖고 결합하는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 4

제2항에 있어서,

제2 거더(3)는 강판으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지(31)와 하부 플랜지(32) 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브(33)를 포함하여 조립빌트업 H형강으로 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 5

제2항에 있어서,

제2 거더(3)는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지(31a)와 하부 플랜지(32a) 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브(33)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 6

제2항에 있어서,

기둥 부재(1a)는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지(11a)와 하부 플랜지(12a) 및 상,하부 플랜지(11a,12a)를 수직하게 결합하는 웨브(13)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 7

제6항에 있어서,

기둥 부재(1a)는 상,하부 플랜지(11a,12a)에 충전되는 콘크리트(14)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 8

제1항에 있어서,

기둥 부재(1)는 응력의 크기에 따라 웨브의 춤이 상부에서 하부를 향해 춤이 일정하게 선형으로 감소하는 테이퍼드 기둥으로 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 9

제2항 또는 제3항에 있어서,

제1 거더(2)와 제2 거더(3)는 단부에 각각의 축방향의 직각방향으로 엔드플레이트(4,4)를 결합하고 양측 엔드플레이트(4,4)를 서로 볼트를 체결하여 결합하는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

청구항 10

제9항에 있어서,

제1 거더(2)의 웨브(23)와 제2 거더(3)의 웨브(33)는 응력의 크기에 따라 춤이 단부에서 중앙부를 향해 춤이 일정하게 선형으로 감소하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상,하부 플랜지를 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성하고 압축축 플랜지에 콘크리트를 충전하여 압축존 강판의 국부좌굴을 방지함으로써 장스팬으로 구현하여도 안정적인 거동을 할 수 있는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] PEB 공법의 PEB는 Pre-Engineered Metal Building System의 약자로 공장에서 일차 생산된 부품을 현장에서 조립해서 완성하는 철골구조 건물을 만드는 시스템으로 힘이 많이 걸리는 부분에는 구조부재를 크게 하고 힘이 적게 걸리는 부분에는 부재를 적게 해서 구조부재를 효율적으로 사용하는 공법이다.

[0003] PEB 공법의 장점은 공장에서 어느 정도 완성된 건물구조를 현장으로 운반해서 조립하기 때문에 일정한 제품품질을 얻을 수 있고 현장에서는 단순 조립만 하기 때문에 기간을 단축할 수 있으며 인력을 절감할 수 있고 공장에서 생산되기 때문에 일반 철골 구조물 건축 비용의 70%로 건축이 가능한 경제적인 공법이다.

[0004] PEB 공법으로 건축되는 공법의 종류로는 RIGID FRAME(RF), STANDARD COLUMN WITH CRANE(SCC), MEZZANINE FLOOR FRAME(MF), MODULAR FRAME(MF), UNI BEAM FRAME(UB), SINGLE SLOPE FRAME(SS) 공법들이 있는데 대부분 중, 대형공장, 물류창고, 쇼핑센터, 체육관, 비행기 격납고 등의 넓은 공간을 요구하는 건물에 사용되는 공법들로 최대 90M까지 내부 기둥이 없는 구조로 형성할 수 있는 공간효율이 뛰어난 공법이다.

[0005] PEB 공법에 의하면 철제 프레임을 조립해서 구조를 만들고 철제 프레임 외면에 패널을 붙여서 건물이 만들어지는데 철제 프레임은 다양한 형상의 강판을 조립하여 구성하는 것이 일반적이다. 즉, 힘이 많이 걸리는 부분에는 강판의 크기를 크게 하고 힘이 적게 걸리는 부분에는 강판의 크기를 작게 해서 구조부재를 효율적으로 사용하는 것으로 일반적으로 웨브에 변단면 부재를 이용하여 구조물의 휨모멘트의 크기에 따라 웨브의 춤을 조절하여 역학적 효율성을 극대화시킴으로써 강재의 사용량을 절감시키고 상부구조의 경량화를 통해 기초 등의 하부구조에 대한 시공비용을 절감시킬 수 있게 하여 매우 경제적이며 이론적인 오점은 없으나 부정확한 시공이나 하중이 증가될 경우 좌굴 등의 문제가 발생할 수 있다.

[0006] 특허 내부 기둥이 없이 장스팬을 구현하기 위해서 양측 기둥에서 중앙측으로 일정한 상향 각도를 갖고 복수의 거더가 결합되는데, 상부 플랜지, 하부 플랜지 및 웨브를 모두 단일강판으로 성형하여 구성하는 경우 좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 저항이 낮다는 문제가 있다. 또한, 기둥과 결합되는 단부측 거더에는 부모멘트가 가장 크게 작용하고 거더 하부 플랜지에는 큰 압축력이 작용하게 되는데, 압축존에서 강판은 국부좌굴로부터 자유로울 수 없다는 문제가 있다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 특허공개 2012-0003342 "보 이음부 강도 및 시공성이 향상된 산형라멘"(특허문헌 1)이 있다. 이 특허는 한쪽 끝이 기초에 고정되는 기둥; 기둥의 다른 쪽 끝에 한쪽 끝이 경사지게 접합되고 다른 쪽 끝에 제1 접합면과, 걸침면 그리고 제2 접합면이 형성된 브래킷; 마주보는 브래킷 사이에 연결되어 전체적으로 산형상을 이루며 브래킷과 연결되는 양쪽 끝에 각각 제1 접합면에 접하는 제1 연결면, 걸침면에 접하는 고정면 그리고 제2 접합면에 접하는 제2 연결면이 형성된 보; 및 제1 접합면과 제1 연결면 그리고 제2 접합면과 제2 연결면을 결합시키는 다수개의 볼트 및 너트를 포함하는 산형라멘을 제안한다.

[0008] 이 특허가 제안하는 산형라멘은 산형라멘의 시공 과정에서 보를 임시적으로 거치시킬 수 있어 시공성이 향상되는 장점이 있으나 부모멘트가 크게 작용하는 단부측 보의 압축존을 보강하는 요소가 없어 판 요소의 국부좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴의 문제점을 여전히 갖고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허공개 제10-2012-0003342호 "보 이음부 강도 및 시공성이 향상된 산형라멘"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 종래기술이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로 강판이라는 판 요소를 사용하여 장스팬의 공장골조를 형성함에 있어서 판 요소의 좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 저항을 향상시키도록 단일 강판이 아닌 조립광폭튜브로 상,하부 플랜지를 구성하는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조를 제공하고자 한다.

[0011] 특허, 장스팬으로 구성되는 거더의 압축측의 플랜지에는 커다란 압축력이 작용하게 되므로 압축측 튜브형 플랜지 내에 콘크리트를 충전시켜 두께 증가 없이 경제적으로 압축존을 보강하여 압축존 내의 판 요소의 국부좌굴 문제를 해결하고, 충전 형태의 압축측 플랜지가 진동과 피로를 흡수할 수 있는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조를 제공하고자 한다.

[0012] 또한, 압축존 보강으로 중립축이 인장측으로 상승하게 되어 인장측 부재의 강판 두께를 감소할 수 있어 강재량 감소하는 경제적인 효과가 있는 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 적절한 실시형태에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조는 H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 평면계획에 따라 입설되는 기둥 부재; H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 기둥 부재 상단에 일단이 결합되는 제1 거더; H형 단면을 갖도록 강판으로 구성되어 제1 거더의 타단에 결합되고 서로를 길이 방향으로 연결하는 제2 거더;를 포함하여 구성되며, 제1 거더는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지와 하부 플랜지 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 제1 거더는, 압축존에 위치하는 하부 플랜지에 충전되는 콘크리트를 더 포함할 수 있다.

[0015] 한편, 제1 거더와 제2 거더는, 양측 기둥 부재에서 중앙측으로 일정한 각도를 갖고 결합될 수 있다.

[0016] 여기서, 제2 거더는 강판으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지와 하부 플랜지 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브를 포함하여 조립빌트업 H형강으로 구성될 수 있다.

[0017] 또는, 제2 거더는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이

격되는 상부 플랜지와 하부 플랜지 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브를 포함하여 구성될 수 있다.

[0018] 한편, 기둥 부재는 중공을 갖으며 높이보다 큰 폭을 갖는 직사각형 단면의 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지와 하부 플랜지 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브를 포함하여 구성될 수 있다.

[0019] 이때, 기둥 부재는 상,하부 플랜지에 충전되는 콘크리트를 더 포함할 수 있다.

[0020] 여기서, 기둥 부재는 응력의 크기에 따라 웨브의 춤이 상부에서 하부를 향해 춤이 일정하게 선형으로 감소하는 테이퍼드 기둥으로 구성될 수 있다.

[0021] 이때, 제1 거더와 제2 거더는 단부에 각각의 축방향의 직각방향으로 엔드플레이트를 결합하고 양측 엔드플레이트를 서로 볼트를 체결하여 결합될 수 있다.

[0022] 한편, 제1 거더의 웨브와 제2 거더의 웨브는 응력의 크기에 따라 춤이 단부에서 중앙부를 향해 춤이 일정하게 선형으로 감소하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조는 강판이라는 판 요소를 사용하여 거더를 형성함에 있어서 장스팬으로 구성되는 경우에도 상,하부 플랜지가 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성되어 판 요소의 좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 저항이 향상되는 효과가 있다.

[0024] 특히, 압축축 플랜지 내에 콘크리트를 충전하여 커다란 압축력이 작용하여도 강판의 두께 증가 없이 국부좌굴 저항내력이 증대되어 전반적으로 구조안전성이 확보되고, 판넬 및 Purlin, Girth 같은 2차부재가 일부 잘못되더라도 연쇄 붕괴되지 않으며 시공 시에도 공사 안정성 증대되는 효과가 있다.

[0025] 더불어, 압축존의 면적 및 강도가 보강됨에 의해 중립축이 압축측에서 인장측으로 상승하게 되며 이에 따라 부재는 더욱 안정적인 거동을 할 수 있고 인장측 부재의 강판 두께를 감소할 수 있어 강재량 감소하는 경제적인 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 거더의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 거더의 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 제1 거더와 기둥 부재의 결합을 보여주는 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 제1 거더와 제2 거더의 결합을 보여주는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 튜브형 플랜지의 제작을 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조의 단면도이다.

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 조립광폭튜브 플랜지를 갖는 공장용 하이브리드 골조는 평면계획에 따라 시공되는 기둥 부재(1), 기둥 부재(1) 상단에 일단이 결합되는 제1 거더(2), 제1 거더(2)의 타단에 결합되어 서로를 연결하는 제2 거더(3)를 포함하여 구성된다.

[0030] 기둥 부재(1), 제1 거더(2) 및 제2 거더(3)는 모두 강판을 이용하여 구성되는 것으로, 기둥 부재(1)는 H형 단면을 갖는 길이재로 구성되며 도시된 바와 같이 응력의 크기에 따라 웨브의 춤이 변화하는 테이퍼드 기둥(TAPERED COLUMN)으로 구성될 수 있다. 웨브의 형상은 구조계산에 따라 결정되며 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이 상

부에서 하부를 향해 춤이 일정하게 선형으로 감소하는 형상으로 구성될 수 있다.

- [0031] 제1 거더(2)와 제2 거더(3)는 중앙부가 위로 솟은 산형(人字形)의 거더를 구성하고 기둥 부재와 기둥 부재 사이에 결합되어 라멘 골조를 형성한다.
- [0032] 제1 거더(2)와 제2 거더(3)는 H형 단면을 갖는 길이재로 복수로 구성되어 서로 길이방향으로 연결되도록 결합되는 것으로, 내부 기둥이 없이 장스팬의 PEB 공장골조를 구현하기 위해서 중앙부가 위로 솟은 산형(人字形)의 거더를 구성하고 기둥 부재(1)에 결합되어 라멘 골조를 형성한다.
- [0033] 도 1에서는 10:1.5의 기울기를 갖도록 구성되는 것으로 도시하고 있으나 본 발명은 이에 제한되지 않으며 구조 설계에 따라 다양한 기울기를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0034] 본 발명에서는 기둥에 결합되는 단부측 거더와 단부측 거더에 결합하며 서로를 연결하는 중앙부측 거더를 각각 제1 거더(2) 및 제2 거더(3)로 구별하는데 이는 중앙부측 거더에는 비교적 작은 부모멘트 및 정모멘트가 발생하는 것에 비하여 기둥에 결합되는 거더에는 부모멘트가 크게 작용하기 때문에 중앙부측 거더와 단부측 거더를 서로 상이하게 구성하기 위함이다.
- [0035] 즉, 기둥에 결합되는 제1 거더(2)에는 부모멘트가 최대로 작용하고, 부모멘트 하에서 압축측 판요소에는 국부좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 등의 불안정성의 요소가 문제시되며, 제1 거더(2)의 안정성이 보장되지 않으면 전체 구조물의 붕괴를 야기할 수도 있으므로 본 발명은 제1 거더(2)를 다른 부재들로부터 구분하여 안정적으로 구성하도록 고안되었다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 거더의 단면도이다.
- [0037] 본 발명에 따른 제1 거더(2)는 튜브형으로 구성되어 서로 상하로 이격되는 상부 플랜지(21)와 하부 플랜지(22) 및 상,하부 플랜지를 수직하게 결합하는 웨브(23)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 상부 플랜지(21), 하부 플랜지(22) 및 웨브(23)는 모두 강판을 이용하여 구성되는 것으로, 거더를 장스팬으로 구성하는 경우 상부 플랜지, 하부 플랜지 및 웨브를 모두 단일강판으로 구성하는 조립빌트업 H형상(built-up steel H shape)의 경우 좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 저항이 낮다는 문제가 있었다.
- [0039] 본 발명은 상부 플랜지(21)와 하부 플랜지(22)를 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성하여 강판의 두께 증가 없이 횡좌굴 저항을 향상시키고자 고안된 것이다. 즉, 상부 플랜지와 하부 플랜지가 단일 강판으로 구성되면 판의 국부좌굴이나 단면의 비틀림에 대해 취약하여 이들의 성능을 향상시키기 위해서는 압축측 플랜지의 강판 두께를 매우 증가시켜야 하므로 경제성에 문제점이 있었다. 본 발명은 이를 해결하기 위한 것으로 상,하부 플랜지를 휨에 대한 저항능력 향상과 플랜지의 압축측 판요소의 좌굴 저항능력을 향상시키고자 상,하부 플랜지를 단일 강판이 아닌 조립광폭튜브형으로 구성하고자 한다.
- [0040] 본 발명의 상,하부 플랜지(21,22)는 다양한 형상으로 구성될 수 있으나 바람직하게는 도시된 바와 같이 사각 단면을 갖으며 높이에 비해 큰 폭을 갖도록 광폭으로 구성된다.
- [0041] 상,하부 플랜지(21,22)를 광폭의 직사각형 단면으로 구성하면 전체 단면의 극단면계수($z_p = I_p / e'$)가 커지고 이에 따라 비틀림 모멘트($T \propto z_p$)가 상승하게 되므로 비틀림 저항성능이 보장되어 장스팬으로 구현하여도 부재의 안정성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0042] 제1 거더(2)의 웨브(23)는 상술한 기둥 부재(1)의 웨브와 마찬가지로 응력의 크기에 따라 춤이 변화하도록 구성할 수 있으며 웨브(23)의 형상은 구조 계산에 따라 결정된다. 웨브(23)는 단일 강판으로 구성될 수 있으며 또는 파형강판이나 절곡강판 등으로 구성될 수도 있다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 거더의 단면도이다.
- [0044] 본 실시예에서는 하부 플랜지(22)에 충전되는 콘크리트(24)를 더 포함하여 구성된다.
- [0045] 제1 거더(2)는 기둥의 상단에 결합되는 것으로 기둥과의 접합부에는 부모멘트가 최대로 발생하며 이로 인해 거더의 압축존에는 큰 압축력이 작용하게 된다. 압축존에서 강판은 국부좌굴로부터 자유로울 수 없다는 문제가 있다. 국부좌굴은 판폭두께비의 함수로서 국부좌굴을 해결하기 위해서는 강판의 두께 증가가 수반되어야 하는데, 본 발명은 압축존에 위치하는 하부 플랜지(22)를 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성하여 면적을 증가시키고 튜브형의 하부 플랜지(22) 내에 콘크리트(24)를 충전하여 강판의 두께 증가 없이 경제적으로 압축존을 보장하여 국부좌굴이 방지되도록 고안된 것이다.

- [0046] 압축측의 면적이 증가함에 따라 관성모멘트 J값이 상승하고 이는 회전 저항성이 상승됨을 의미하므로 비틀림에 대한 강성 또한 보강된다. 비틀림 강성이 보강되면 장스팬으로 구현하여도 부재의 안정성을 확보할 수 있는 효과가 있다. 더불어 압축존의 면적 및 강도가 보강됨에 의해 중립축이 인장측으로 이동하게 되며 이에 따라 부재는 더욱 안정적인 거동을 할 수 있고 인장측 부재의 강관 두께를 감소할 수 있어 강재량 감소하는 경제적인 효과가 있다. 충전되는 콘크리트(24)는 하부 플랜지(22) 내에 밀폐되므로 3축 응력 상태에 있어 압축 강도가 증가되는 것이 보장되고 외부로 노출되지 않아 균열과 중성화를 방지하여 내구성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0047] 도 4는 본 발명에 따른 제1 거더와 기둥 부재의 결합을 보여주는 단면도이다.
- [0048] 이상과 같이 구성되는 제1 거더(2)는 일단이 기둥 부재(1) 상단에 결합된다.
- [0049] 제1 거더(2)를 기둥 부재(1)에 결합하는 것은 이 분야에 공지된 임의의 여러가지 방법에 따라 실시될 수 있다.
- [0050] 예를 들면, 도 4a에 도시된 바와 같이 제1 거더(2)의 일단에 제1 거더(2) 축방향의 직각방향으로 엔드플레이트(4)를 결합하고, 제1 거더(2) 단부 형상에 상응하도록 기둥 부재(1) 상부로 수직하게 돌출되는 결합부(5)를 형성하고 결합부(5)에 대응되는 엔드플레이트(4)를 결합하여, 양측 엔드플레이트(4,4)를 서로 볼트 결합하여 결합할 수 있다.
- [0051] 또는 도 4b에 도시된 바와 같이 제1 거더(2) 축방향의 직각방향으로 엔드플레이트(4a)를 결합함에 있어서 엔드플레이트를 평판이 아닌 길이방향 중앙부에 단턱을 형성하여 결합하면 시공단계에서 제1 거더(2)를 기둥 부재(1) 상단에 일시적으로 거치한 후 엔드플레이트(4a,4a)를 볼트 결합할 수 있어 시공성을 증대하고 결합의 견고함을 도모할 수 있다.
- [0052] 또는 도 4c에 도시된 바와 같이 제1 거더(2)의 일단에 제1 거더(2) 축방향에 일정한 각도를 갖도록 엔드플레이트(4)를 결합하고, 기둥 상부에 별도의 결합부(5)를 형성하지 않고, 제1 거더(2) 단부 형상에 상응하도록 기둥 부재(1) 상단을 구성하여 엔드플레이트(4)를 결합하여, 양측 엔드플레이트(4,4)를 서로 볼트 결합하여 결합할 수 있다.
- [0053] 기둥 부재(1)는 상술한 바와 같이 H형 단면을 갖는 길이재로 구성되며 도 4a에 도시된 바와 같이 상부 플랜지(11)와 하부 플랜지(12)가 단일 강관으로 구성될 수 있으며, 필요에 따라서는 도 4b와 도 4c에 도시된 바와 같이 상부 플랜지(11a)와 하부 플랜지(12a)가 제1 거더와 마찬가지로 튜브형으로 구성될 수 있다.
- [0054] 또한, 앞서 도 3을 참고하여 살펴본 하부 플랜지(22)에 콘크리트(24)가 충전되는 제1 거더(2)와 마찬가지로, 도 4d에 도시된 바와 같이 기둥 부재(1a)의 상,하부 플랜지(11a,12a)에도 콘크리트(14)가 충전될 수 있다. 이는 구조제산에 따라 기둥이 저항해야할 축력과 모멘트가 큰 경우에 상,하부 플랜지를 충전강관으로 구성하여 강도를 보강하기 위함이다.
- [0055] 도 5는 본 발명에 따른 제1 거더와 제2 거더의 결합을 보여주는 단면도이다.
- [0056] 기둥 부재(1)에 일단이 결합된 제1 거더(2)의 타단에는 제2 거더(3)가 결합된다. 결합은 도시된 바와 같이 제1 거더(2)와 제2 거더(3)는 단부에 각각의 축방향의 직각방향으로 엔드플레이트(4,4)를 결합하고 양측 엔드플레이트(4,4)를 서로 볼트 결합하여 결합할 수 있다.
- [0057] 제2 거더(3)는 도 5a와 도 5b에 도시된 바와 같이 상부 플랜지(31)와 하부 플랜지(32)가 단일 강관으로 구성되는 조립빌트업 H형강으로 구성될 수 있으며, 필요에 따라서는 도 5c에 도시된 바와 같이 상부 플랜지(31a)와 하부 플랜지(32a)가 제1 거더와 마찬가지로 튜브형으로 구성될 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 튜브형 플랜지의 제작을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0059] 상술한 바와 같이 제1 거더(2)의 상,하부 플랜지(21,22)는 튜브형으로 구성되며, 기둥 부재(1)와 제2 거더(3)의 플랜지도 튜브형으로 구성될 수 있다(이하에서는 제1 거더(2)의 상부 플랜지(21)를 기준으로 설명하기로 한다).
- [0060] 제1 거더(2)의 상부 플랜지(21)는 직사각형 단면의 플랜지를 단일제작할 수도 있지만, 국내에서 생산되는 튜브형 단면은 KSD 3568 규격에서 정사각형 단면은 500x500(mm)의 크기까지, 직사각형 단면은 200x400(mm)까지로 규정되어 있어 국내에서 생산되는 튜브형 부재를 사용하기에는 단면구성이 제한적이다. 따라서 본 발명에 따른 튜브형 플랜지를 제작할 때에는 도 6a에 도시된 바와 같이 상부 플랜지(21)를 다양한 크기의 형상으로 구성할 수 있도록 강관을 절곡하여 개방된 단면의 U자형 튜브(21a)를 구성하고 튜브(21a)의 개방부를 수평판(21b)이 폐합하여 튜브형 단면을 구성하여 수평판(21b)에 웨브(23)가 결합하도록 구성할 수 있다. 또는 도 6b에 도시된 바와 같이 개방된 단면의 U자형 튜브(21c)를 구성하고 튜브(21c)의 개방부를 수평판(21d)이 폐합하여 튜브형 단면을

구성하여 튜브(21c)에 웨브(23)가 결합하도록 구성하는 등 여러가지 방법으로 직사각형 단면의 플랜지를 구성할 수 있다. 바람직하게는 도 6c에 도시된 바와 같이 강판을 절곡하여 폭방향 중앙부에 틈새를 갖도록 튜브(21e)를 구성하고 틈새에 웨브(23)를 삽입하여 용접하는 방법으로 상부 플랜지(21)를 구성할 수 있는데, 이는 도 6a와 도 6b에서 살펴본 실시예와 비교하면 용접의 개소가 4개소에서 2개소로 줄어든 것을 알 수 있듯이 시공이 용이해지고 공기를 단축할 수 있는 효과가 있다.

[0061] 이상과 같이 본 발명에 따르면, 공장골조를 PEB 형식으로 구성함에 있어서, 골조를 구성하는 거더를 강판이라는 판 요소를 사용하여 형성되 상,하부 플랜지가 단일 강판이 아닌 튜브형으로 구성되어 장스팬으로 구성되는 경우에도 판 요소의 좌굴이나 비틀림에 의한 횡좌굴 저항이 향상된다.

[0062] 특히, 압축측 플랜지 내에 콘크리트를 충전하여 커다란 압축력이 작용하여도 강판의 두께 증가 없이 국부좌굴 저항내력이 증대되어 전반적으로 구조안전성이 확보되고, 판넬 및 Purlin, Girth 같은 2차부재가 일부 잘못되더라도 연쇄 붕괴되지 않으며 시공 시에도 공사 안정성 증대된다.

[0063] 더불어, 압축존의 면적 및 강도가 보강됨에 의해 중립축이 상승하게 되며 이에 따라 부재는 더욱 안정적인 거동을 할 수 있고 인장측 부재의 강판 두께를 감소할 수 있어 강재량 감소하는 경제적인 효과가 있다.

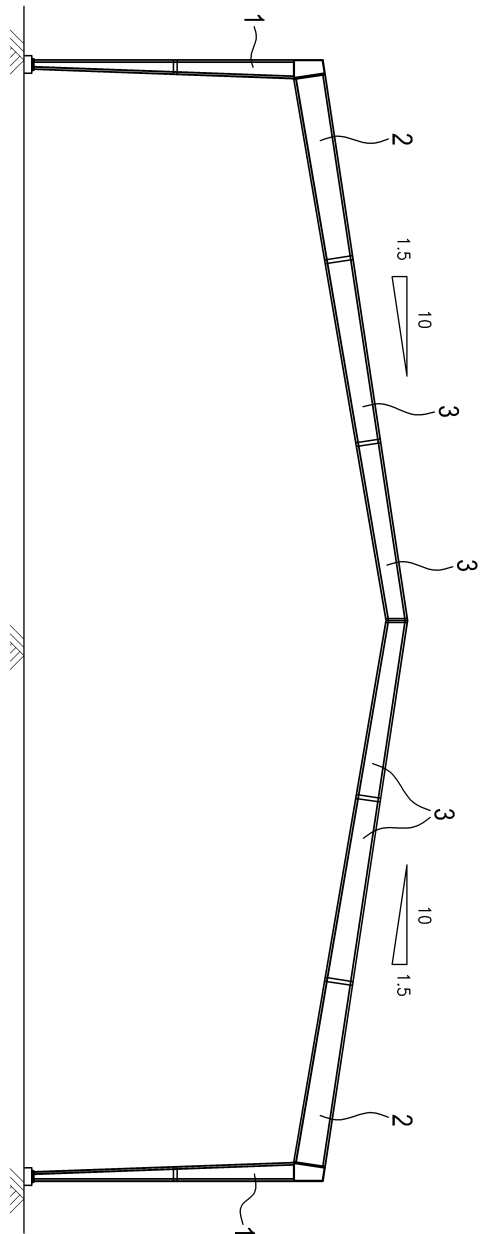
[0064] 지금까지 본 발명은 제시된 실시예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

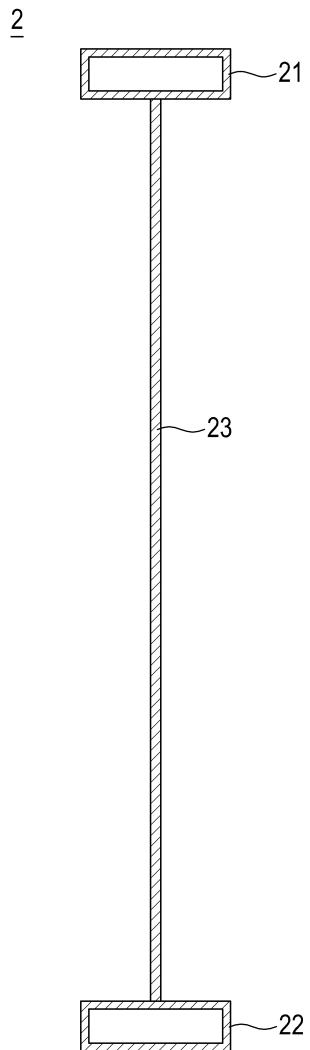
- [0065]
- 1: 기둥 부재
 - 2: 제1 거더
 - 3: 제2 거더
 - 4: 엔드플레이트
 - 5: 결합부
 - 21: 상부 플랜지
 - 22: 하부 플랜지
 - 23: 웨브
 - 24: 콘크리트

도면

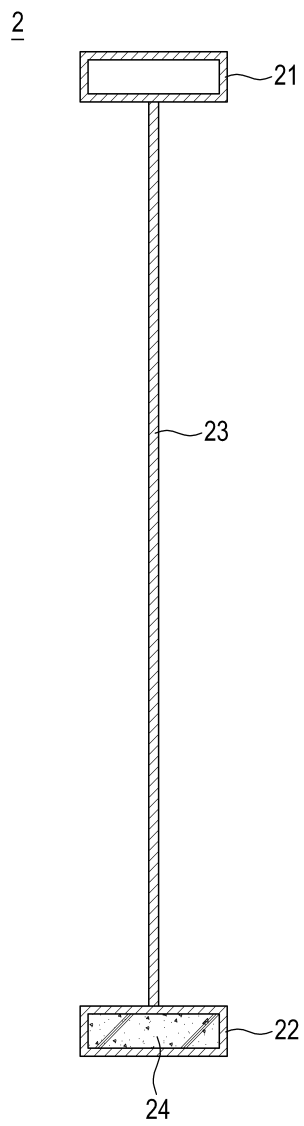
도면1



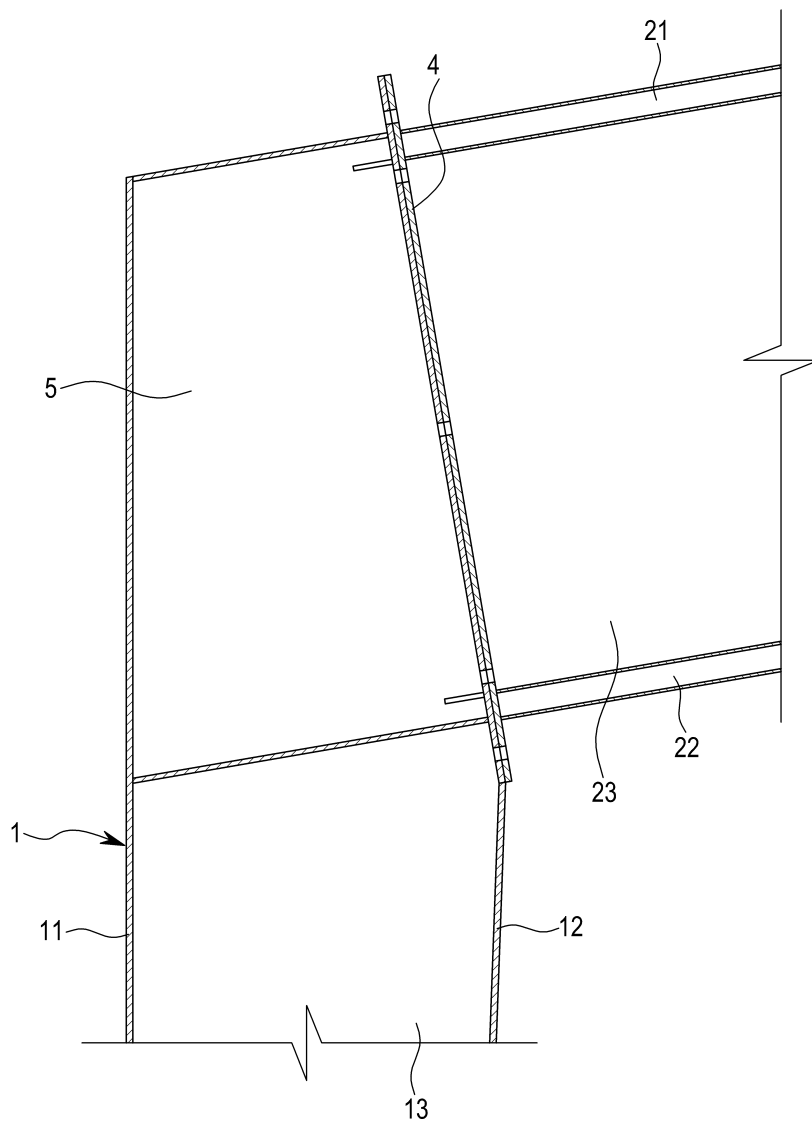
도면2



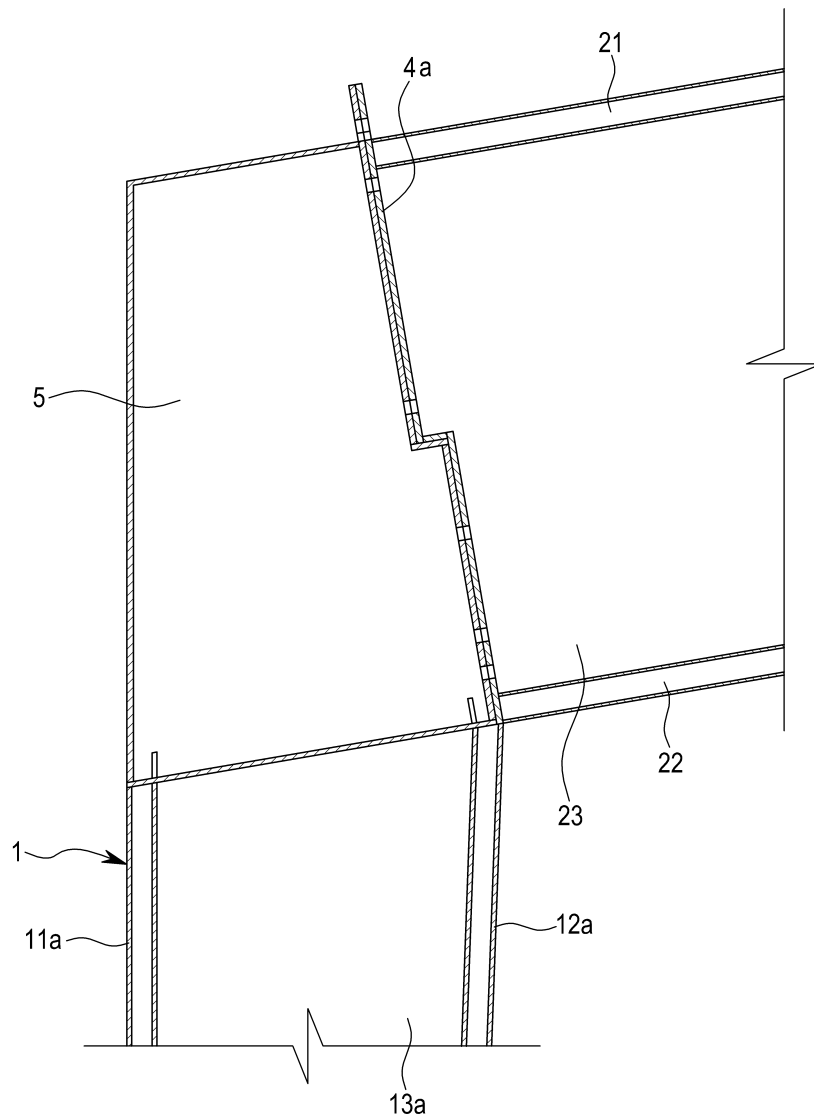
도면3



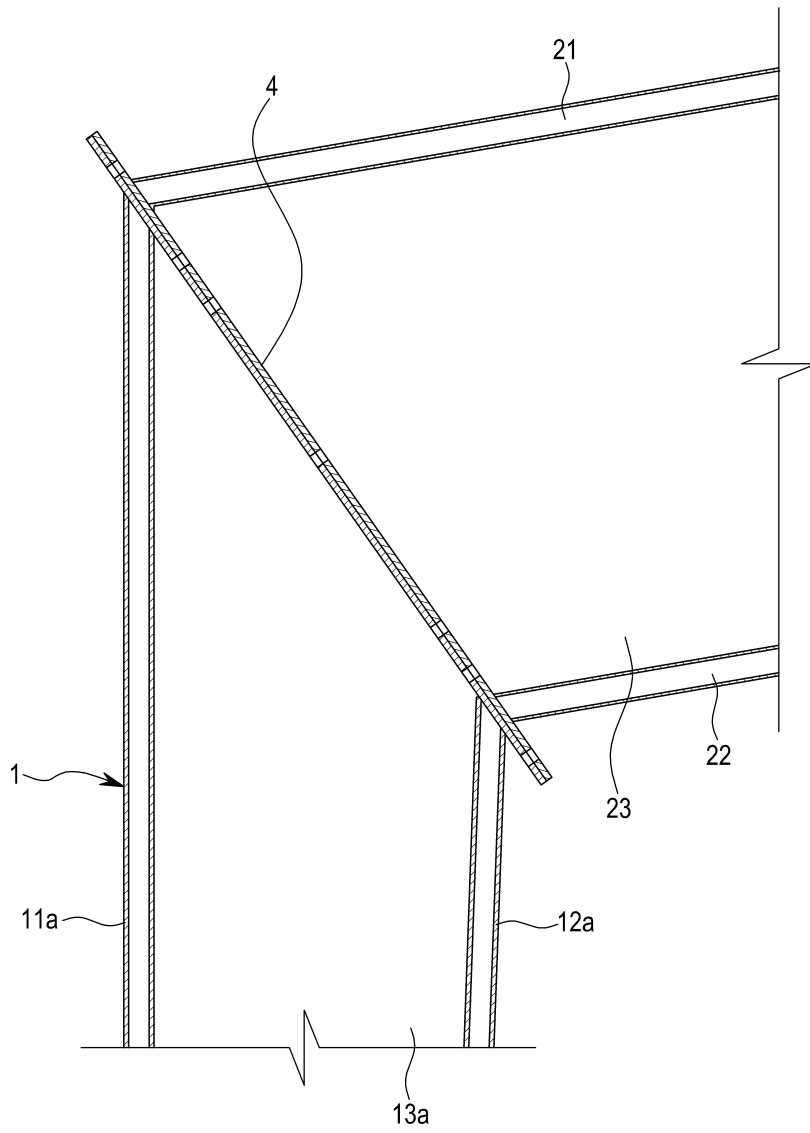
도면4a



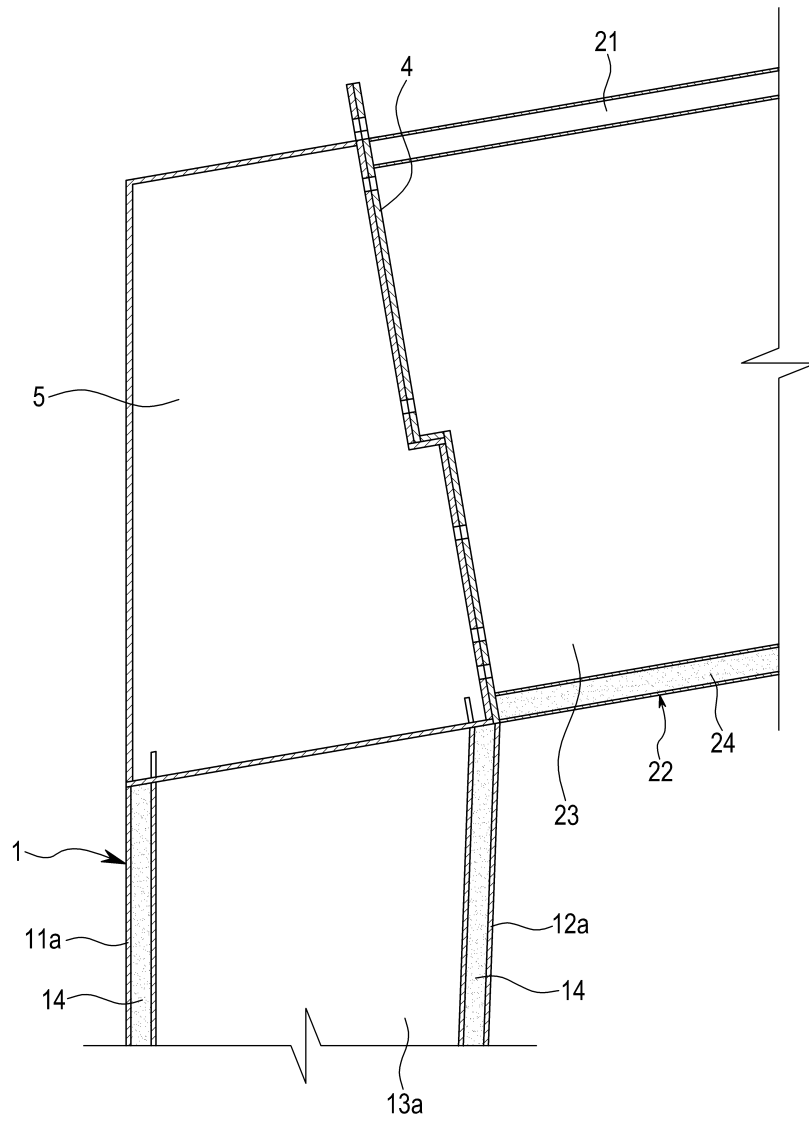
도면4b



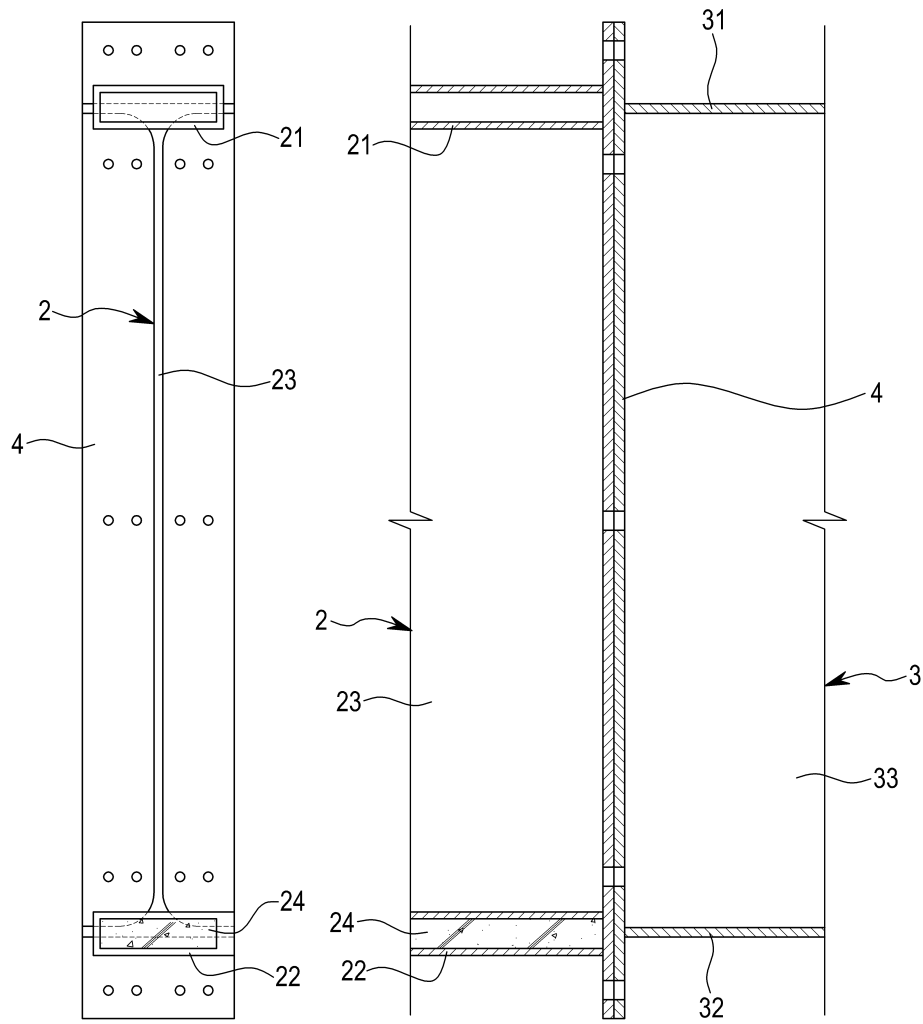
도면4c



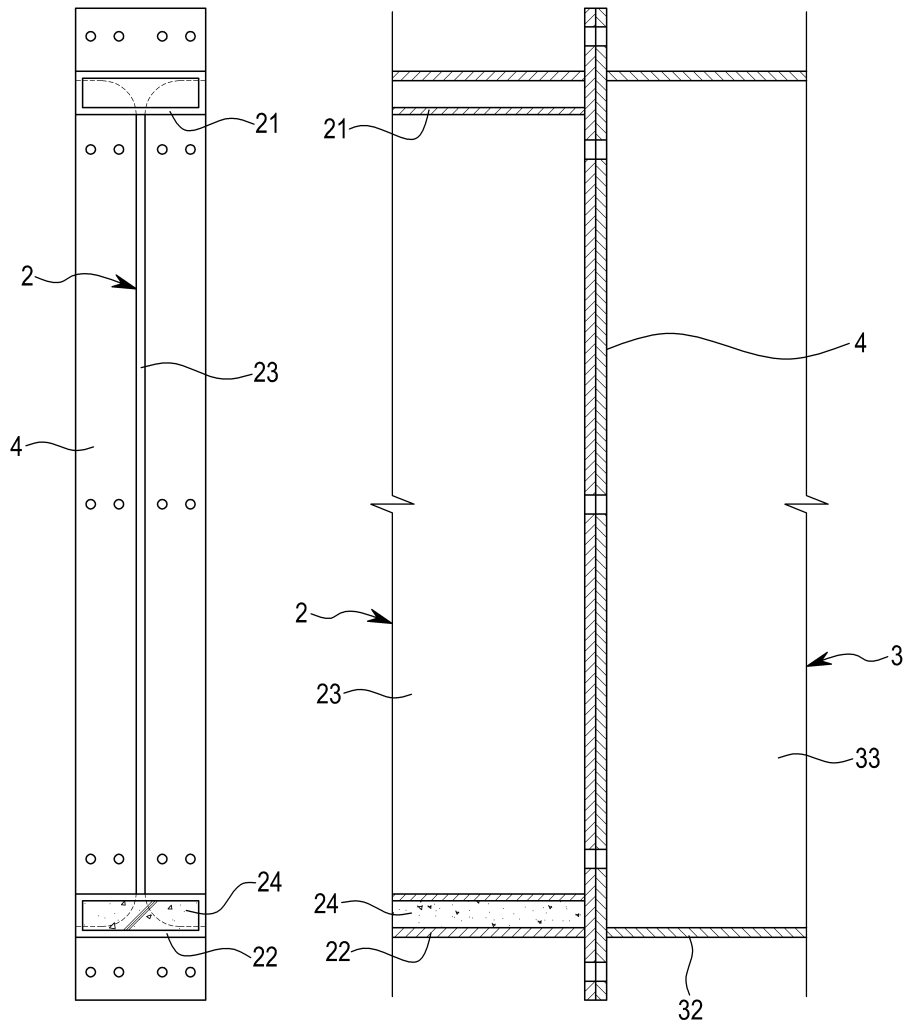
도면4d



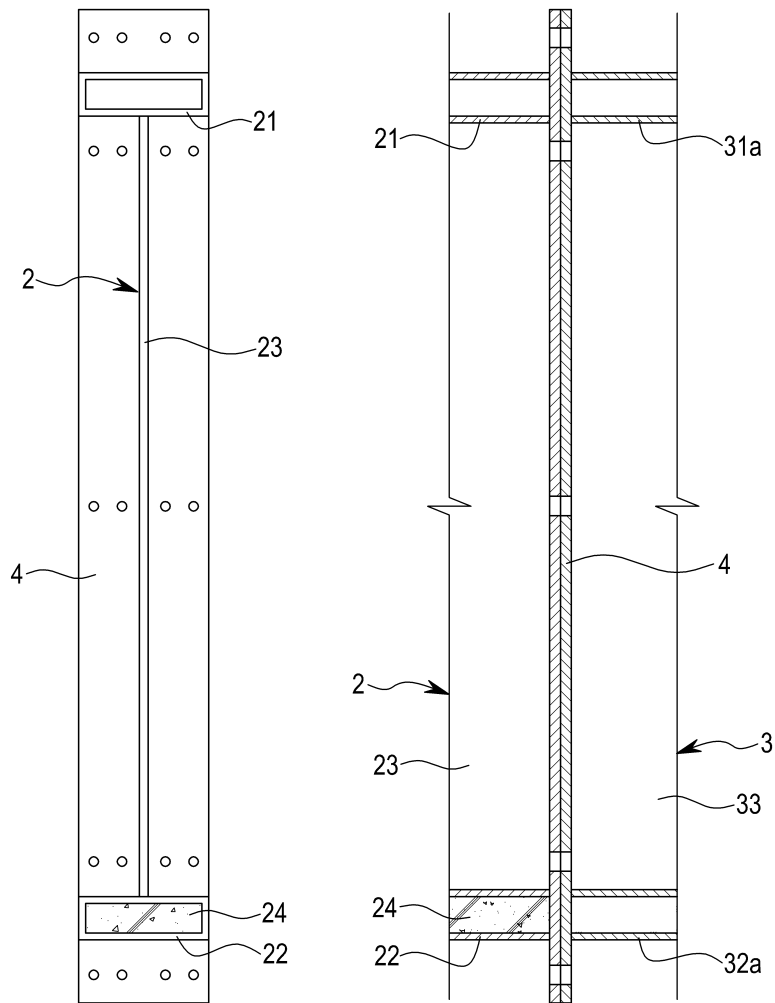
도면5a



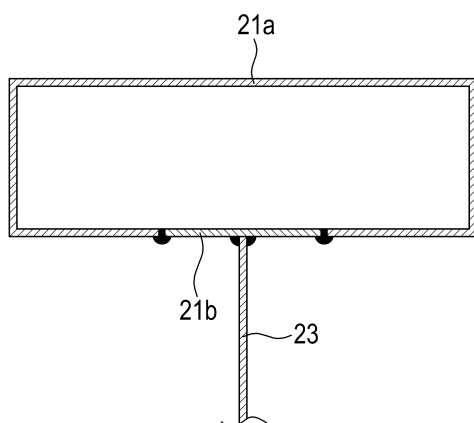
도면5b



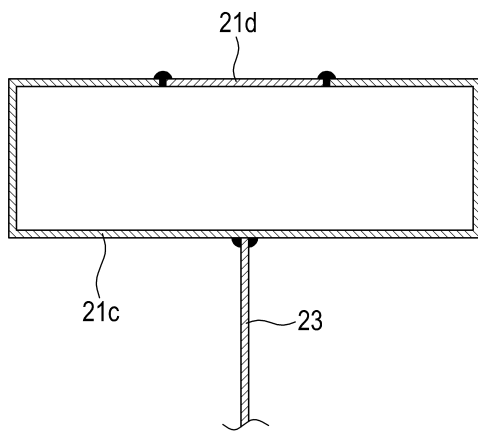
도면5c



도면6a



도면6b



도면6c

