



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월21일
 (11) 등록번호 10-1432260
 (24) 등록일자 2014년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 3/34 (2006.01) *E04B 1/18* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0073530
 (22) 출원일자 2013년06월26일
 심사청구일자 2013년06월26일
 (30) 우선권주장
 1020130021723 2013년02월28일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP05272195 A*
 JP07292859 A*
 KR1020050054407 A*
 KR1020050091996 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 액트파트너
 서울특별시 서초구 바우포로7길 19, 에이케이빌딩
 7층 (우면동)
주식회사 하모니구조엔지니어링
 서울특별시 구로구 디지털로34길 43, 10층 1007호
 (구로동, 코오롱사이언스밸리1차)
 (72) 발명자
염경수
 서울특별시 광진구 구의강변로 64, A동 2403호 (구의동, 구의아크로리버)
 (74) 대리인
특허법인태산

전체 청구항 수 : 총 13 항

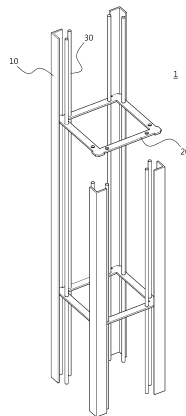
심사관 : 이영수

(54) 발명의 명칭 **강재노출형 철골철근콘크리트 기둥구조**

(57) 요약

본 발명은 철골조립체를 공장이나 작업장에서 미리 제작하고 현장에서는 단순히 콘크리트만을 타설함으로써 구축할 수 있는 철골철근콘크리트 기둥구조에 관한 것으로서, 기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재와, 상기 노출수직부재 다수 개와 수평상태로 접합되는 템플레이트와, 위치고정수단에 의해 템플레이트에 고정되는 수직철근을 포함하여 이루어지는 철골조립체와; 상기 철골조립체의 템플레이트 및 수직철근을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

철골철근콘크리트 기둥구조에 있어서,

기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재(10)와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개와 수평상태로 접합되는 템플레이트(20)와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개와 수평상태로 결합되는 다이어프램(28) 및, 위치고정수단에 의해 템플레이트(20)에 고정되는 수직철근(30)을 포함하여 이루어지는 철골조립체(1)와;

상기 철골조립체(1)의 템플레이트(20) 및 수직철근(30)을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 2

철골철근콘크리트 기둥구조에 있어서,

기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재(10)와, 기둥의 횡단면 중앙에 위치하는 중앙수직부재(60)와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개 및 중앙수직부재(60)와 수평상태로 접합되는 템플레이트(20) 다수 개와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개와 수평상태로 결합되는 다이어프램(28) 및, 위치고정수단에 의해 템플레이트(20)에 고정되는 수직철근(30)을 포함하여 이루어지는 철골조립체(1)와;

상기 철골조립체(1)의 템플레이트(20), 중앙수직부재(60) 및 수직철근(30)을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 노출수직부재(10)는 기둥의 각 모서리에 설치되는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 노출수직부재(10)는 기둥의 각 면 중앙에 더 설치되는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 노출수직부재(10)는, 강관을 단면이 T자 형상이 되도록 롤포밍하여 제작한 것이거나, 앵글형강, 사각강관, 원형강관 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 6

제4항에 있어서,

기둥의 각 면 중앙에 설치되는 노출수직부재(10)는 T형강인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 템플레이트(20)는, 노출수직부재(10)의 내측에 위치하는 수직부재고정부(22)와, 인접하여 위치하는 수직부재고정부(22) 사이를 연결하는 수직철근고정부(21)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 템플레이트(20)는, 노출수직부재(10) 또는 중앙수직부재(60)의 내측에 위치하는 수직부재고정부(22)와, 인접하여 위치하는 수직부재고정부(22) 사이를 연결하는 수직철근고정부(21)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 수직부재고정부(22)에는 콘크리트 에어홀(15)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 철골조립체(1)에는 가새부재(24)가 더 형성되어 있되;

상기 가새부재(24)는 한 템플레이트(20) 내에서 인접하는 수직철근고정부(21) 사이 또는 대향하는 수직부재고정부(22) 사이에 형성되어 있거나, 상하로 위치하는 두 템플레이트(20) 사이에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 수직부재고정부(22) 및 수직철근고정부(21)는, 기둥의 횡단면과 평행한 판으로 형성되는 평판형 또는 기둥의 횡단면과 수직한 판으로 형성되는 리브형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 12

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 위치고정수단은 템플레이트(20)의 적어도 어느 하나의 수직철근고정부(21)에 구비된, 철근삽입공(23), 철근안치홈(25) 및 쌍으로 이루어지는 후크공(26) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 노출수직부재(10)에는 거푸집설치용 볼트공(12)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조.

청구항 14

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 철골철근콘크리트조의 기둥구조에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 콘크리트 타설 전의 철골조립체를 공장이나 작업장에서 미리 제작하고 현장에서는 단순히 콘크리트만을 타설하도록 하여 시공의 시스템화를 도모하거나, 보 접합부가 구비된 기둥 자체를 공장에서 제작함으로써 역타공법에서 효율적으로 적용시킬 수 있는 철골철근콘크리트 기둥구조에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 철골철근콘크리트 구조는 철근콘크리트구조에 비해 단면의 크기를 줄일 수 있으면서도 높은 허용응력을 가짐과 아울러 내화성 등 콘크리트가 가지는 장점을 활용할 수 있고, 합성보나 합성슬래브와의 접합이 용이하다는 점에서 많이 활용되고 있다.
- [0003] 특히, 강관 내부에 콘크리트를 타설한 콘크리트 충전 강관기둥(CFT(Concrete filled steel Tube) 기둥)은 비용이 적게 들면서도 강성이 크고 내화 및 시공성이 좋기 때문에 최근 사용의 빈도가 급격히 증가하고 있다.
- [0004] 그러나 콘크리트 충전 강관기둥의 제작을 위한 강관은 공급되는 규격이 제한되어 있을 뿐 아니라, 보와의 접합부에서 발생할 수 있는 국부파괴를 방지하기 위한 다이아프램의 설치가 곤란하다는 문제점이 있다.
- [0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 출원인은 2007. 2. 13. 등록된 특허 제0684931호의 '절곡성형 철판을 이용한 조립식 폐쇄형 철골부재 및 이의 설치구조'라는 발명을 제안한 바 있다.
- [0006] 상기 선행기술에 의한 '절곡성형 철판을 이용한 조립식 폐쇄형 철골부재'는 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 단위부재 복수개를 조립하여 내부가 빈 폐쇄형의 단면을 갖도록 완성되는 원형 또는 각형 튜브 형상의 철골부재로서, 상기 단위부재는 튜브의 단면 일부와 일치하는 형상을 갖는 면형성부와 상기 면형성부의 양단부에서 튜브의 내부를 향해 절곡된 절곡부를 포함하여 구성되도록 철판을 절곡한 것이며, 상기 단위부재 복수개 상호간을 절곡부가 서로 맞닿도록 배치한 후 접합함으로써 완성되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0007] 이러한 선행기술은 얇은 철판을 절곡한 단위부재를 이용함으로써 종래의 강관을 이용하는 것에 비하여 경제적이면서, 절곡부에 의한 앵커링효과로 인하여 콘크리트의 구속력을 향상시켜 보다 큰 강성을 가질 수 있도록 한다는 효과를 발휘하고 있다.
- [0008] 또한, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 단위부재들 사이에 절곡부가 형성된 중간관을 더 배치함으로써 기둥의 단면을 보다 확대시킬 수 있어 콘크리트 충전강관 기둥의 사용범위를 보다 확대시킬 수 있었다.
- [0009] 그러나 얇은 철판으로 이루어지는 중간관은 판폭두께비의 제한에 의해 그 폭을 대폭 확장시킬 수 없어 대형의 기둥단면을 구축하는 것에는 한계가 있다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기둥의 구조를 철골철근콘크리트로 구축하되, 기둥 단면의 크기를 제한 없이 설정할 수 있도록 하고, 현장에서의 시공이 간단하고, 가설작업이 단순하며, 가설자재를 줄일 수 있어 공기단축 및 시공비를 절감시킬 수 있는 기둥의 구조를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제1실시예에 의하면, 철골철근콘크리트 기둥구조에 있어서, 기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재와, 상기 노출수직부재 다수 개와 수평상태로 접합되는 템플레이트와, 위치고정수단에 의해 템플레이트에 고정되는 수직철근을 포함하여 이루어지는 철골조립체와; 상기 철골조립체의 템플레이트 및 수직철근을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0012] 본 발명의 제2실시예에 의하면, 철골철근콘크리트 기둥구조에 있어서, 기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재와, 기둥의 횡단면 중앙에 위치하는 중앙수직부재와, 상기 노출수직부재 다수 개 및 중앙수직부재와 수평상태로 접합되는 템플레이트 다수 개와, 위치고정수단에 의해 템플레이트에 고정되는 수직철근을 포함하여 이루어지는 철골조립체와; 상기 철골조립체의 템플레이트, 중앙수직부재 및 수직철근을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 노출수직부재는 기둥의 각 모서리에 설치되는 것을 특징으로 하는,

강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.

- [0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 노출수직부재는 기둥의 각 면 중앙에 더 설치되는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 기둥의 각 모서리에 노출수직부재는, 강관을 단면이 T자 형상이 되도록 롤포밍하여 제작한 것이거나, 앵글형강, 사각강관, 원형강관 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 기둥의 각 면 중앙에 설치되는 노출수직부재는 T형강인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 제1실시예에 있어서, 상기 템플레이트는, 노출수직부재의 내측에 위치하는 수직부재고정부와, 인접하여 위치하는 수직부재고정부 사이를 연결하는 수직철근고정부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 제2실시예에 있어서, 상기 템플레이트는, 노출수직부재 또는 중앙수직부재의 내측에 위치하는 수직부재고정부와, 인접하여 위치하는 수직부재고정부 사이를 연결하는 수직철근고정부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 수직부재고정부에는 콘크리트 에어홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 철골조립체에는 가새부재가 더 형성되어 있되; 상기 가새부재는 한 템플레이트 내에서 인접하는 수직철근고정부 사이 또는 대향하는 수직부재고정부 사이에 형성되어 있거나, 상하로 위치하는 두 템플레이트 사이에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 수직부재고정부 및 수직철근고정부는, 기둥의 횡단면과 평행한 판으로 형성되는 평판형 또는 기둥의 횡단면과 수직인 판으로 형성되는 리브형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 위치고정수단은 템플레이트의 적어도 어느 하나의 수직철근고정부에 구비된, 철근삽입공, 철근안치홈 및 쌍으로 이루어지는 후크공 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 노출수직부재에는 거푸집설치용 볼트공이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 철골조립체에는 상기 노출수직부재 다수 개와 수평상태로 결합되는 다이어프램이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 강제노출형 철골철근콘크리트 기둥구조가 제공된다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 철골조립체를 공장이나 작업장에서 미리 제작할 수 있어 시공의 시스템화를 도모할 수 있을 뿐 아니라, 시공의 정밀도를 보다 높게 유지할 수 있게 한다.
- [0026] 상기 철골조립체의 중앙에 중앙수직부재가 더 포함되는 경우에는, 중앙수직부재가 구조적인 역할을 하여 단면이 매우 큰 기둥에도 본 발명에 의한 기둥구조를 적용할 수 있게 된다.
- [0027] 그리고 강재의 노출면을 외관의 향상을 위한 장식요소로 사용할 수 있을 뿐 아니라, 콘크리트 타설시 거푸집의 고정 및 측압의 지지수단으로 활용할 수 있어, 거푸집 작업이 단순하여 공사기간을 단축시킬 수 있고, 버팀대 등의 가설자재를 대폭 줄일 수 있어 경제적인 시공이 가능하게 된다. 이때 상기 거푸집을 강판으로 구성하고 콘크리트가 양생된 후에 제거하지 않은 채로 구조체로 사용함으로써 CFT(콘크리트충전강관) 기둥으로 활용할 수도 있다.
- [0028] 또한, 건축물의 보수·보강 또는 증축 등으로 인하여 기둥단면에 대한 보강이 필요할 경우, 노출수직부재를 적절하게 활용할 수 있으므로, 건축물에 대한 사후관리가 용이해 진다.

[0029] 노출수직부재와 템플레이트를 사용함에 따라 수직철근과 띠철근의 사용수량을 줄일 수 있고, 보와의 접합이 용이하여 시공성이 향상되고, 구조적으로 명확하여 효율적인 단면설계가 가능해 진다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래기술에 의한 철골철근콘크리트 구조의 기둥의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조의 제1실시예의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 의한 기둥구조를 이루는 철골조립체의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 기둥구조의 모서리에 사용될 수 있는 노출수직부재의 여러 실시예를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명을 이루는 노출수직부재에 기둥 거푸집이 설치되어 있는 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명을 이루는 노출수직부재에 보 거푸집의 지지를 위한 지지대가 설치되어 있는 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 7은 노출수직부재를 이용하여 다이어프램을 설치한 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 거푸집용 플레이트를 노출수직부재에 부착하여 기둥과 보의 콘크리트 타설 공간을 서로 폐쇄시킨 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 9는 노출수직부재가 기둥 외면의 중앙에 더 설치되어 있는 경우에 있어 철골조립체의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제1실시예에 사용될 수 있는 템플레이트의 다양한 실시예이다.
- 도 11은 상기 템플레이트를 이루는 수직부재고정부와 수직철근고정부가 평판형 또는 리브형으로 형성되었을 때를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 템플레이트에 수직철근을 고정하기 위한 위치고정수단의 여러 실시예이다.
- 도 13은 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조의 제2실시예의 단면도이다.
- 도 14는 제2실시예에 의한 기둥구조에 있어서 중앙수직부재와 노출수직부재의 크기 같을 때의 철골조립체의 단면도이다.
- 도 15는 제2실시예에 의한 기둥구조에 있어서 중앙수직부재가 노출수직부재보다 더 클 때의 철골조립체의 단면도이다.
- 도 16은 제2실시예에 의한 기둥구조에 있어서 템플레이트가 평판형과 리브형의 혼합형으로 형성되어 있는 경우의 단면도 및 사시도이다.
- 도 17은 노출수직부재의 단부에 형성되는 마구리관을 이용하여 철골조립체를 길이방향으로 연결한 모습을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서는 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명을 설명함에 있어 공지 구성을 구체적으로 설명함으로써 인하여 본 발명의 기술적 사상을 흐리게 하거나 불명료하게 하는 경우에는 위 공지의 구성에 관하여는 그 설명을 생략하기로 한다.

[0032] 도 2에는 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조(100)의 제1실시예의 단면도가 도시되어 있다.

[0033] 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조(100)는, 기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재(10)와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개와 수평상태로 접합되는 템플레이트(20)와, 위치고정수단에 의해 템플레이트(20)에 고정되는 수직철근(30)을 포함하여 이루어지는 철골조립체(1)와; 상기 철골조립체(1)의 템플레이트(20) 및 수직철근(30)을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어진다.

- [0034] 도 3에는 본 발명을 구성하는 철골조립체(1)의 사시도가 도시되어 있는데, 도 3에 도시되어 있는 철골조립체(1)는 사각 기둥을 위한 것으로서, 노출수직부재(10)가 기둥의 각 모서리에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0035] 도 4에는 기둥의 모서리에 설치되는 노출수직부재(10)의 단면도가 도시되어 있다. 이러한 노출수직부재(10)는, 도 4의 (a)에 도시되어 있는 바와 같이, 강관을 단면이 T자 형상이 되도록 롤포밍하여 제작한 것이거나, 도 4 (c), (d), (e)에 도시되어 있는 바와 같이, 앵글형강, 사각강관, 원형강관 중 어느 하나로 이루어진다. 롤포밍하여 제작한 노출수직부재(10)는 도 4의 (a)에서와 같이 양단부에 립을 가질 수 있으며, 도 4의 (b)에서와 같이 절곡되는 부분을 곡면으로 처리하여 기둥의 모서리를 부드럽게 형성시킬 수 있다.
- [0036] 금속 재질로 이루어지는 상기의 노출수직부재(10)는, 수직철근과 같은 역할을 함으로써 사용되는 수직철근(30)의 수를 줄일 수 있도록 해주고, 완성된 기둥 외면의 일부분을 형성하여 장식요소로 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 다른 마감부재의 설치를 매우 용이하게 해준다.
- [0037] 또한, 노출수직부재(10)는 기둥의 시공시에 콘크리트 타설을 위한 거푸집(45)을 고정하는 역할을 할 수 있다. 이를 위하여 노출수직부재(10)에는 다수 개의 거푸집설치용 볼트공(12)이 형성될 수 있다. 도 5에는 노출수직부재(10)에 의해 기둥용 거푸집(45)이 고정되어 있는 모습이 도시되어 있다. 상기 노출수직부재(10)는 금속으로 이루어져 있어 큰 강도를 가지므로 콘크리트를 타설시에 발생하는 횡압에 대해서도 효과적으로 대응할 수 있다.
- [0038] 상기 거푸집설치용 볼트공(12)은, 기둥에 대한 콘크리트 타설 및 양생이 완료되어 거푸집이 제거된 후에는 다른 장식품이나 마감부재의 고정수단으로 활용될 수 있다.
- [0039] 또는, 상기 거푸집으로 강관을 사용하여 콘크리트가 양생된 후에도 제거하지 않은 채로 남겨 둘 수 있다. 이러한 강관 거푸집은 그 자체가 구조적인 역할을 하게 되어 본 발명에 의한 기둥구조가 CFT 기둥과 같은 효과를 가질 수 있도록 해준다.
- [0040] 노출수직부재(10)에는 보 거푸집(50)을 지지하기 위한 지지대(55)를 쉽게 고정할 수 있어, 기둥과 보의 접합부위에 대한 시공이 용이해진다. 도 6에는, 노출수직부재(10)에 지지대(55)를 설치하여 기둥 구축을 위한 철골조립체(1)에 철근콘크리트 보를 구축하기 위한 보 거푸집(50)을 지지시킨 모습이 도시되어 있다.
- [0041] 도 7에는 노출수직부재(10)를 이용하여 다이어프램(28)을 설치한 상태가 도시되어 있다. 노출수직부재(10)는 기둥과 강제합성보의 접합부위에 대한 다이어프램(28)의 설치를 용이하게 해준다. 상기 다이어프램(28)은 강제 합성보의 플랜지면 높이에 맞추어 기둥면과 일치하거나 기둥 밖으로 돌출되도록 배치됨으로써 기둥과 보의 접합부위에 작용하는 휨모멘트에 대한 저항능력을 증대시켜 줄 뿐만 아니라, 후술하는 템플레이트(20)처럼 철골조립체(1)의 형상을 유지시킬 수 있어 템플레이트(20)의 사용 개수를 줄일 수 있도록 해준다.
- [0042] 기둥에 강제 합성보가 접합되는 경우, 도 8에 도시되어 있는 바와 같이, 노출수직부재(10)에 거푸집용 플레이트(48)를 부착하여 기둥과 강제 합성보의 접합부위를 폐쇄되도록 형성할 수 있다. 기둥과 보를 위한 공간이 거푸집용 플레이트(48)에 의해 분리됨으로 인해 각각 다른 콘크리트 강도를 필요로 하는 기둥과 보 등의 수평재에 콘크리트를 분리 타설할 수 있게 된다.
- [0043] 다른 한편으로, 노출수직부재(10)는 건축물의 사후 유지관리를 용이하게 해준다. 건축물의 노후화로 보수·보강이 필요하거나 증축으로 인하여 기둥의 단면을 확대해주어야 하는 경우, 노출수직부재(10)에 보강부재 또는 보강을 위해 필요한 부재들을 접합시키는 등 노출수직부재(10)를 적절하게 이용함으로써, 기존 콘크리트면을 천공하여 전단연결재 또는 보강재 고정용 앵커부재를 설치하는 번거로움을 피할 수 있게 된다.
- [0044] 상기와 같이 다양한 기능을 갖는 노출수직부재(10)는, 기둥의 각 모서리에만 설치될 수도 있으나, 기둥 단면의 크기가 큰 경우에는 모서리 외에도 기둥의 각 면 중앙에 설치될 수도 있다. 이 경우 기둥의 면 중앙에 설치되는 노출수직부재(10)로는, 도 9의 (a)와 같이, 두 개의 앵글형강을 사용할 수도 있고, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 하나의 T형강을 사용할 수도 있다.
- [0045] 그리고 상기 노출수직부재(10)의 내면에는 스티드 등의 전단연결재(미도시)를 설치함으로써 향후 타설되는 콘크리트와의 일체성을 보다 확실하게 확보할 수 있다.

- [0046] 도 10에는 다수 개의 노출수직부재(10)와 접합되는 템플레이트(20)의 여러 실시예가 도시되어 있다.
- [0047] 상기 템플레이트(20)는, 노출수직부재(10) 다수 개와 수평상태로 접합되고 노출수직부재(10)의 수직상태를 고정시킨 상태에서 수직철근(30)과 함께 콘크리트 내에 매립되어 수직철근(30)의 띠철근 역할을 하게 되므로, 띠철근의 사용량을 줄일 수 있고 철골조립체(1)의 형상을 유지시킬 수 있다.
- [0048] 여기에서 템플레이트(20)가 '수평상태'로 접합된다 함은, 대체적인 평면 형상이 기둥의 횡단면과 같게 형성되는 템플레이트(20)가 기둥의 횡단면과 평행하게, 즉 위에서 보았을 때 기둥의 횡단면과 겹치도록 놓여져 노출수직부재(10)와 접합된다는 의미이다.
- [0049] 도 10의 (a) 내지 (e)는, 사각기둥을 위한 철골조립체(1)에 사용되는 템플레이트(20)를 나타낸 것으로서, 도 10의 (a)는 기둥의 각 모서리에만 노출수직부재(10)가 위치하는 경우에 사용되는 템플레이트(20)를 도시하고 있고, 도 10의 (b)는 기둥의 각 모서리 뿐만 아니라 기둥의 각 면 중앙에 노출수직부재(10)가 설치된 경우에 사용되는 템플레이트(20)를 도시하고 있다. 그리고 도 10의 (f)는 삼각기둥에 적용되는 템플레이트(20)의 실시예를 나타낸 것으로서, 본 발명의 기둥구조는 사각기둥 이외에도 다양한 단면형상을 갖는 기둥에 대하여도 적용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0050] 상기 템플레이트(20)는, 기둥의 단면에 대응되면서 내부에 개구가 형성되어 있는 부재로서, 노출수직부재(10)의 내측에 위치하는 수직부재고정부(22)와, 인접하여 위치하는 수직부재고정부(22) 사이를 연결하는 수직철근고정부(21)를 포함하여 이루어진다.
- [0051] 이와 같이, 템플레이트(20)를 이루는 수직부재고정부(22) 및 수직철근고정부(21)는, 도 10의 (a)에서와 같이, 판재를 레이저 또는 프레스로 절단하여 일체형으로 형성시킬 수도 있고, 도 10의 (c)에서와 같이, 작은 사각형 판재와 띠형상의 판재를 각각 형성시킨 후 이들을 용접하여 제작할 수도 있다.
- [0052] 상기 철골조립체(1)에는 가새부재(24)가 더 형성될 수 있다. 도 10의 (d) 및 (e)는 하나의 템플레이트(20) 내에 가새부재(24)가 형성되어 있는 경우를 도시하고 있는데, 도 10의 (d)는 인접하는 수직철근고정부(21) 사이에 가새부재(24)가 형성되어 있는 모습이고, 도 10의 (e)는 대향하는 수직부재고정부(22) 사이에 가새부재(24)가 형성되어 있는 모습이다.
- [0053] 상기의 가새부재(24)가 형성되어 있는 템플레이트(20)는, 기둥에 부착되는 보의 크기 및 결합방식 등에 따라 선택적으로 사용될 수 있다. 예컨대 기둥의 면부, 즉 수직철근고정부(21)의 중앙부에 수직철근(30)이 위치하는 경우로서 기둥의 측면에 철근콘크리트 보를 접합시키는 경우에는, 도 10의 (d)와 같이, 다이아몬드 형상으로 가새부재(24)를 형성시키는 것이 바람직할 것이고, 강제 형강이 기둥을 관통하여 설치되는 강제 합성보가 기둥과 접합되는 경우로서 모든 수직철근(30)이 수직철근고정부(21)의 단부에만 위치하게 되는 경우에는, 도 10의 (e)와 같이, 방사상으로 가새부재(24)를 형성시키는 것이 바람직할 것이다.
- [0054] 이러한 가새부재(24)는 단면이 큰 철골조립체(1)의 비틀림을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0055] 도 10의 (d) 및 (e)는 가새부재(24)가 템플레이트(20)의 다른 부분들과 일체로 형성되어 있는 모습을 도시하고 있으나, 수평가새부재를 템플레이트(20)의 다른 부분들과 별도로 제작한 후 템플레이트(20)에 부착하여 형성시킬 수도 있다. 그리고 상하로 인접하여 위치하는 템플레이트(20) 사이에 수직면의 대각선 방향으로 수직가새부재를 설치할 수도 있다.
- [0056] 상기 수직부재고정부(22) 및 수직철근고정부(21)는, 기둥의 횡단면과 평행한 판으로 형성되는 평판형 또는 기둥의 횡단면과 수직인 판으로 형성되는 리브형으로 이루어진다.
- [0057] 도 10의 (a)에 도시되어 있는 템플레이트(20)는 수직부재고정부(22) 및 수직철근고정부(21)가 모두 평판형으로

형성되어 있고, 도 11의 (a)에 도시되어 있는 템플레이트(20)는 수직부재고정부(22)는 평판형으로, 수직철근고정부(21)는 리브형으로 이루어져 있으며, 도 11의 (b)에 도시되어 있는 템플레이트(20)는 수직부재고정부(22)와 수직철근고정부(21) 모두가 리브형으로 형성되어 있다.

- [0058] 수직부재고정부(22)와 수직철근고정부(21) 중 어느 하나라도 리브형으로 이루어지는 경우에는 별도로 형성된 다수 개의 부재가 접합되어 템플레이트(20)를 이루게 되는데, 이 경우 템플레이트(20)를 이루는 각 부재의 단부에는 결합홈(h)을 만들어 한 부재의 결합홈에 다른 부재의 결합홈을 끼움으로써 접합하여 하나의 템플레이트(20)가 형성될 수 있도록 한다.
- [0059] 템플레이트(20)에 수직철근(30)을 고정하여 수직철근(30)의 위치를 유지시켜주는 역할을 하는 위치고정수단은, 상기 수직철근고정부(21)에 구비된다. 위치고정수단은 철근삽입공(23), 철근안치홈(25) 및 쌍으로 이루어지는 후크공(26) 중 하나인데, 도 12의 (a) 내지 (c)에는 상기 위치고정수단들이 순서대로 도시되어 있다.
- [0060] 도 12의 (a)에 도시되어 있는 철근삽입공(23)은, 수직철근(30)의 직경보다 약간 크게 형성하여 수직철근(30)의 좌우 움직임을 어느 정도 허용함으로써 수직철근(30)의 삽입을 용이하게 해주고, 커플러(32)에 의한 철근이음작업 또한 용이하게 이루어질 수 있도록 해준다.
- [0061] 참고로 철근이음용 커플러(32)를 최상부에 위치한 템플레이트(20)의 상면에 위치시킴으로써 수직철근(30)의 높이 이상 위치를 정확하게 유지할 수 있다.
- [0062] 도 12의 (b)에는 철근안치홈(25)이 형성된 템플레이트(20)가 도시되어 있는데, 상기 철근안치홈(25)은, 수직철근고정부(21) 면의 가장자리에서 수직철근(30) 위치까지 파여 형성된다. 철근안치홈(25)은 수직철근고정부(21) 면 내에 고립되어 있는 공간이 아니기 때문에, 수직철근(30)의 단부에 템플레이트(20)를 끼워 소정의 높이까지 옮길 필요 없이, 소정의 수직철근(30) 높이에 바로 템플레이트(20)를 위치시킨 후 수직철근(30)을 철근안치홈(25)에 끼워 템플레이트(20)에 고정할 수 있다.
- [0063] 철근안치홈(25) 내에 수직철근(30)을 끼운 후에는, U형 고리(U)를 끼워 철근안치홈(25)에서 수직철근이 빠지는 것을 방지함으로써 수직철근(30)이 보다 확실하게 고정될 수 있도록 할 수 있다.
- [0064] 도 12의 (c)에는 후크공(26)이 형성되어 있는 템플레이트(20)가 도시되어 있다. 상기 후크공(26)은 쌍으로 형성되고 각 후크공(26) 내에 후크(26h)의 단부가 각각 끼워지게 되는데, 상기 후크(26h)는 U형으로 형성되어 수직철근(30)을 감싸고 양단부는 후크공(26) 내에 삽입됨으로써 수직철근(30)을 템플레이트(20)에 고정하게 된다. 후크(26h)는 상기와 같은 역할을 할 수 있는 것이라면 유연성을 갖는 철사로 형성되는 것도 무방하다.
- [0065] 상기 위치고정수단 중 철근삽입공(23) 및 철근안치홈(25)은 평판형의 수직철근고정부(21)에 형성되는 것이 바람직하고, 후크공(26)은 리브형의 수직철근고정부(21)에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0066] 수직철근(30)의 길이상에서 템플레이트(20)가 설치되지 아니한 부분에 대하여는 수직철근(30)의 좌굴을 방지하기 위한 띠철근(31)이 설치될 수 있는데, 이러한 띠철근(31)은 도 9에서와 같이 템플레이트(20)를 이루는 부분 별로 설치될 수 있으며, 수직철근(30)의 위치에 따라 자유롭에 대응될 수 있도록 와이어 스트랜드(미도시)가 사용될 수도 있다.
- [0067] 수직부재고정부(22)는, 외측면이 기둥 외면의 일부를 이루는 노출수직부재(10)의 내측면과 바로 면하여 접합되고, 수직철근고정부(21)는 기둥 외면에서 약간 떨어져 위치한다. 수직철근고정부(21)가 기둥 외면에서 떨어져 있음으로 인해, 수직철근고정부(21)에 의해 위치가 고정되는 수직철근(30)의 피복두께를 확보하기가 용이하다.
- [0068] 노출수직부재(10)와 수직부재고정부(22)가 면하는 부분의 중앙에는 콘크리트 에어홀(15)이 형성된다. 상기 콘크리트 에어홀(15)은 템플레이트(20) 하부에 콘크리트가 밀실하게 충전될 수 있도록 한다. 수직부재고정부(22)가 평판형으로 이루어지는 경우에는 모서리를 잘라내어 콘크리트 에어홀(15)이 형성될 수 있도록 하고, 수직부재고정부(22)가 리브형으로 이루어지는 경우에는 수직고정부재를 이루는 두 개의 판들을 각 판의 말단에서 약간 이격된 지점에서 접합하여 접합부가 십(十)자 형태를 이루도록 함으로써 콘크리트 에어홀(15)이 형성될 수 있도록 한다.

- [0069] 지금까지는 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조(100)의 제1실시예에 대해서 설명하였고, 이하에서는 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조(100)의 제2실시예에 대하여 설명할 것인데, 제2실시예의 특징 중 제1실시예와 공통되는 부분에 대해서는 설명을 생략하고 제1실시예와 차이가 있는 특징을 위주로 하여 설명하도록 하겠다.
- [0070] 도 13에는 본 발명에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조의 제2실시예의 단면도가 도시되어 있다. 제2실시예에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조는 단면이 매우 큰 기둥에 적용될 수 있는 구조이다.
- [0071] 본 발명의 제2실시예에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조는, 기둥 외면의 일부분을 형성하는 금속재질의 노출수직부재(10)와, 기둥의 횡단면 중앙에 위치하는 중앙수직부재(60)와, 상기 노출수직부재(10) 다수 개 및 중앙수직부재(60)와 수평상태로 접합되는 템플레이트(20) 다수 개와, 위치고정수단에 의해 템플레이트(20)에 고정되는 수직철근(30)을 포함하여 이루어지는 철골조립체(1)와; 상기 철골조립체(1)의 템플레이트(20), 중앙수직부재(60) 및 수직철근(30)을 매립시키면서 기둥 몸체를 형성하는 콘크리트를 포함하여 이루어진다.
- [0072] 본 발명의 제2실시예에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조는, 제1실시예에 의한 철골철근콘크리트 기둥구조와 다르게, 기둥의 횡단면 내에 다수 개의 템플레이트(20)가 위치하고 이 템플레이트(20)들이 배치되어 기둥의 횡단면과 같은 형태를 이룬다. 그리고 기둥의 횡단면 중앙에 중앙수직부재(60)가 더 형성되어 있어, 상기 템플레이트(20)들은 각각 노출수직부재(10) 다수 개 및 중앙수직부재(60)와 결합하게 된다.
- [0073] 제1실시예에 있어서 하나의 템플레이트(20)를 구성하는 부분 중 수직부재고정부(22)는, 제2실시예에 있어서는 노출수직부재(10)뿐만 아니라 중앙수직부재(60)의 내측에 위치한 부분을 가리키는 용어이다.
- [0074] 상기 중앙수직부재(60)의 단면 크기는 노출수직부재(10)의 단면 크기와 같거나 더 크게 형성된다.
- [0075] 중앙수직부재(60)의 단면 크기가 노출수직부재(10)의 단면 크기와 같게 형성되는 경우, 도 14에 도시되어 있는 바와 같이, 하나의 템플레이트(20)와 이에 결합되어 있는 노출수직부재(10)를 유닛으로 하여, 단면의 크기가 작은 기둥에는 하나의 유닛으로 된 철골조립체(1)를 사용하고 단면의 크기가 큰 기둥에는 유닛 4개가 결합된 철골조립체(1)를 사용하는 것이 가능하다. 이러한 경우, 다른 크기를 갖는 기둥 제작을 위하여 여러 규격의 부재가 필요하지 않기 때문에 부재의 제작에 경제성을 확보할 수 있고, 철골조립체의 조립작업도 용이하게 할 수 있다.
- [0076] 유닛 다수 개가 결합하여 철골조립체를 이루면서 사용되지 않게 되는 일부 위치고정수단들은 그 내부로 콘크리트가 타설되어 앵커링 기능을 하게 되고, 기둥의 횡단면 중앙에 위치하게 되는 노출수직부재(10)(중앙수직부재의 역할을 하는)에 형성되어 있는 거푸집설치용 볼트공(12)은 기둥의 횡단면 중앙에 위치하는 각 노출수직부재(10)들을 결합시키는 데에 활용될 수 있다.
- [0077] 도 15에는 중앙수직부재(60)의 단면 크기가 노출수직부재(10)의 단면 크기보다 크게 형성되는 경우에 있어서 철골조립체의 단면도가 도시되어 있다. 이러한 철골조립체가 적용된 기둥은 수직방향의 힘에 대하여도 더 큰 강성을 가질 뿐만 아니라, 기둥의 중앙에 단면이 큰 십자형의 부재가 위치하므로 좌굴 및 횡방향으로 작용하는 힘에 대하여도 강성이 좋아진다.
- [0078] 하나의 템플레이트(20)와 이에 결합된 노출수직부재(10) 3개 및 중앙수직부재(60) 1개를 하나의 유닛으로 하였을 때, 중앙수직부재(60)와 면하게 되는 템플레이트(20)의 수직부재고정부(22)는, 도 15의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 중앙수직부재(60)와 노출수직부재(10)의 두께 차이만큼 노출수직부재(10)와 면하는 수직부재고정부(22)보다 작게 형성될 수도 있고, 도 15의 (c)에 도시된 바와 같이, 노출수직부재(10)와 면하는 수직부재고정부(22)와 같은 크기로 형성되고 노출수직부재(10)와 면하는 수직부재고정부(22)에 맞춤판(S)을 두어 중앙수직부재(60)와 노출수직부재(10)의 두께 차에 의한 틈이 메워지도록 할 수도 있다.

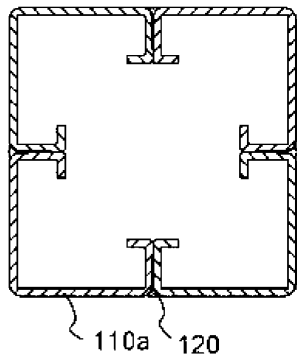
- [0079] 도 15의 (a) 및 (b)의 템플레이트는(20)는 각 수직부재고정부(22)의 크기가 기둥 단면 상에서의 위치에 따라 다르고 위치고정수단이 기둥 외면 주위에만 형성되어 있으므로 제2실시예에 의한 기둥에 전용되고, 도 15의 (c)에 사용되는 템플레이트(20)가 대칭적인 형태를 가지므로 제1실시예에 의한 기둥구조에도 사용하는 것이 가능하다.
- [0080] 제2실시예에 의한 기둥구조에서도 템플레이트(20)의 수직부재고정부(22) 및 수직철근고정부(21)는 평판형 또는 리브형으로 형성될 수 있는데, 하나의 템플레이트(20)에 평판형과 리브형이 함께 사용되는 경우에는, 도 16에 도시되어 있는 바와 같이, 하나의 템플레이트(20)는 대칭적으로 형성되지 않더라도 전체적인 기둥의 단면상에서는 대칭을 이룰 수 있도록 한다.
- [0081] 노출수직부재(10)와, 템플레이트(20) 및 수직철근 등으로 이루어지는 철골조립체는 공장이나 현장 인근의 작업장에서 미리 제작된 후 현장으로 이송되어 조립·설치된 후 거푸집이 부착되고 콘크리트가 타설됨으로써 철골철근콘크리트조의 기둥을 이루게 된다.
- [0082] 철골조립체는 현장으로 이송할 때의 운반 여건에 따라 철골조립체를 길이방향으로 분할하여 제작될 수 있으며 분할 제작된 철골조립체는 현장에서 일체로 연결된다.
- [0083] 이러한 철골조립체의 길이방향 이음은, 노출수직부재(10)(및 중앙수직부재)들을 서로 연결하고, 수직철근(30)들을 서로 연결함으로써 이루어지는데, 이러한 이음은 각 노출수직부재(10)(및 중앙수직부재)를 서로 맞대어 용접하거나, 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 노출수직부재(10)(및 중앙수직부재)의 단부에 볼트공이 형성되어 있는 마구리판(11)을 미리 부착한 후 이음하고자 하는 각 노출수직부재(10)(및 중앙수직부재)의 마구리판(11)을 맞대어 볼트결합함으로써 이루어질 수 있다.
- [0084] 이상에서 본 발명의 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 상기 실시예는 본 발명을 이해하기 쉽도록 하게 하기 위한 예시에 불과한 것이므로, 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 이를 다양하게 변형하여 실시할 수 있을 것임은 자명한 것이다.
- [0085] 예를 들어, 상기의 설명에서는 철골조립체를 미리 제작한 후 현장에서 콘크리트를 타설하여 형성되는 철골철근콘크리트 기둥구조에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기둥구조는 프리캐스트화 되어 역타공법 등에도 유리하게 적용될 수 있다.
- [0086] 역타공법에서 선 구축되는 기둥에 대하여 가장 중요하게 고려되어야 하는 사항은, 기둥 단면의 크기, 순타로 타설되는 외벽 또는 본기둥의 구축시까지 슬래브 등을 지지하기 위한 허용응력의 크기 및 보와의 연결 용이성 등이라고 할 수 있다.
- [0087] 본 발명에 의한 기둥구조는 강재와 콘크리트의 합성 및 공장제작에 의한 품질의 확보로 인하여 충분한 허용응력을 가지면서도 단면의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 노출수직부재(10) 등을 이용하여 보와의 접합을 위한 브라켓을 미리 부착시킨 상태에서 콘크리트 타설이 가능하므로 역타공법에서 효율적인 기둥부재로 사용될 수 있을 것임은 명백하다.
- [0088] 그리고 상기한 실시예들은 기둥의 단면이 삼각형 또는 사각형인 것을 위주로 하고 있으나, 본 발명에 의한 기둥구조는 단면이 오각형, 원형, 타원형 등의 다양한 형상의 기둥에도 적용될 수 있으며, 노출수직부재(10)와 템플레이트(20) 등의 부재들도 기둥의 단면현상에 따라 다양하게 변형될 수 있을 것임은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.
- [0089] 따라서, 그러한 변형 예들 역시 청구범위에 기재된 바에 의해 본 발명의 권리범위에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

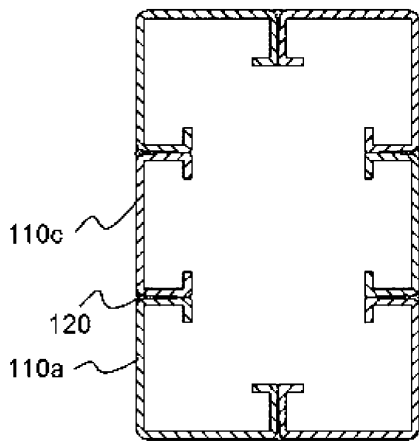
- [0090]
- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 : 철골조립체 | 10 : 노출수직부재 |
| 11 : 마감리판 | 12 : 거푸집설치용 볼트공 |
| 15 : 콘크리트 에어홀 | 20 : 템플레이트 |
| 21 : 수직철근고정부 | 22 : 수직부재고정부 |
| 23 : 철근삽입공 | 24 : 가새부재 |
| 25 : 철근안치홈 | 26 : 후크공 |
| 28 : 다이어프램 | 30 : 수직철근 |
| 31 : 띠철근 | 32 : 커플러 |
| 45 : 거푸집 | 48 : 거푸집용 플레이트 |
| 50 : 보 거푸집 | 55 : 지지대 |
| 60 : 중앙수직부재 | |

도면

도면1

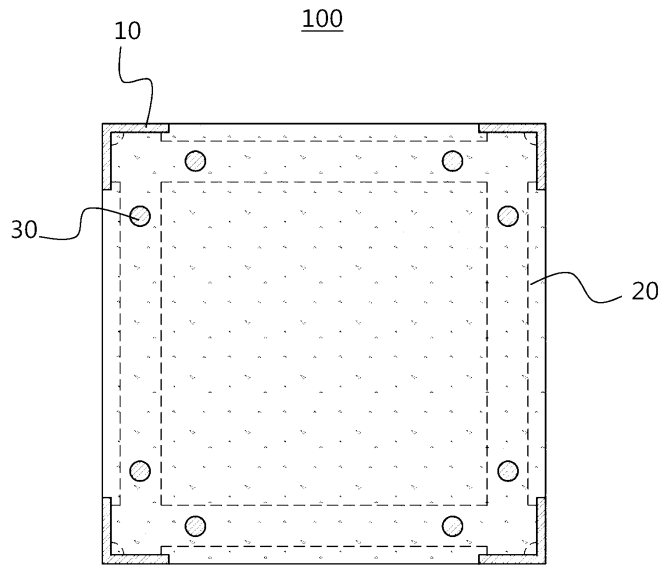


(a)

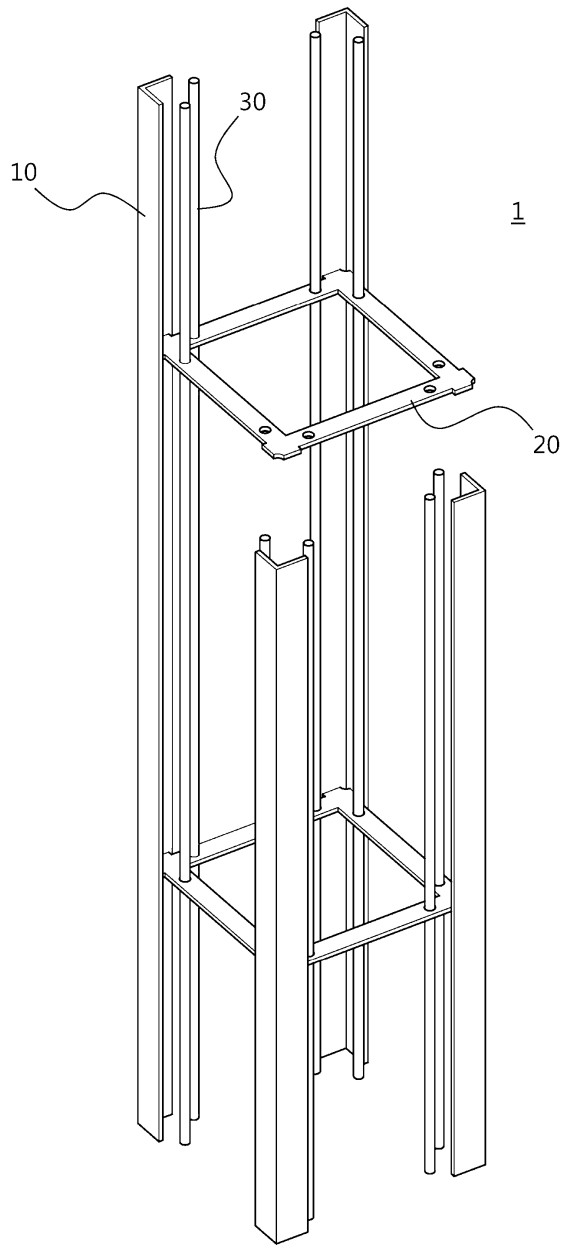


(b)

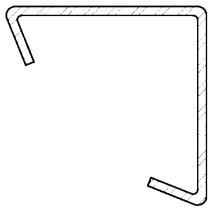
도면2



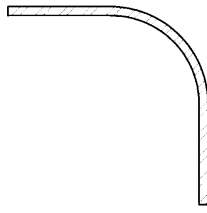
도면3



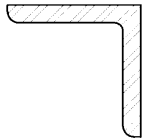
도면4



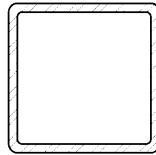
(a)



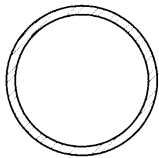
(b)



(c)

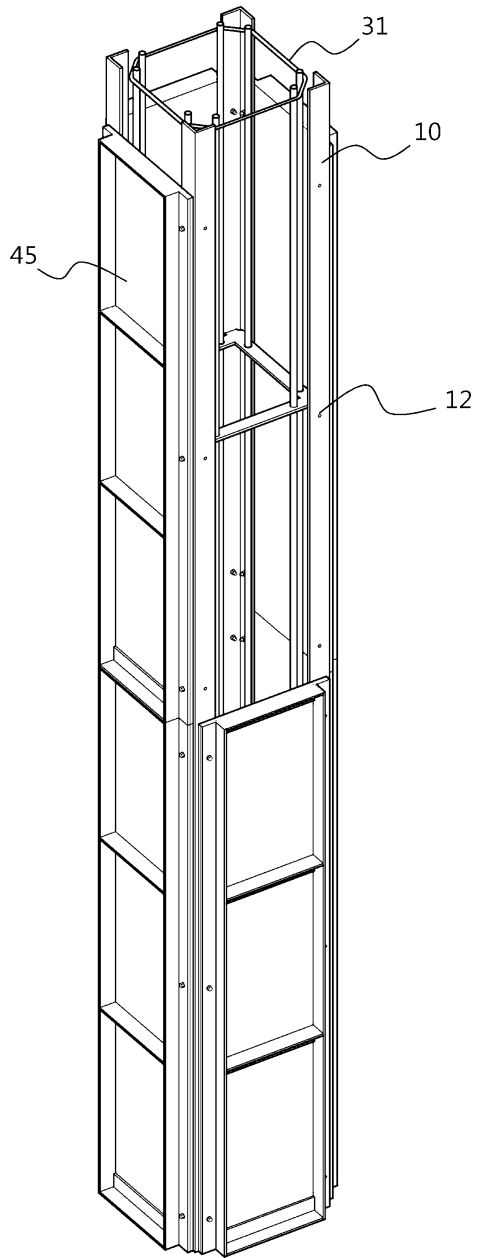


(d)

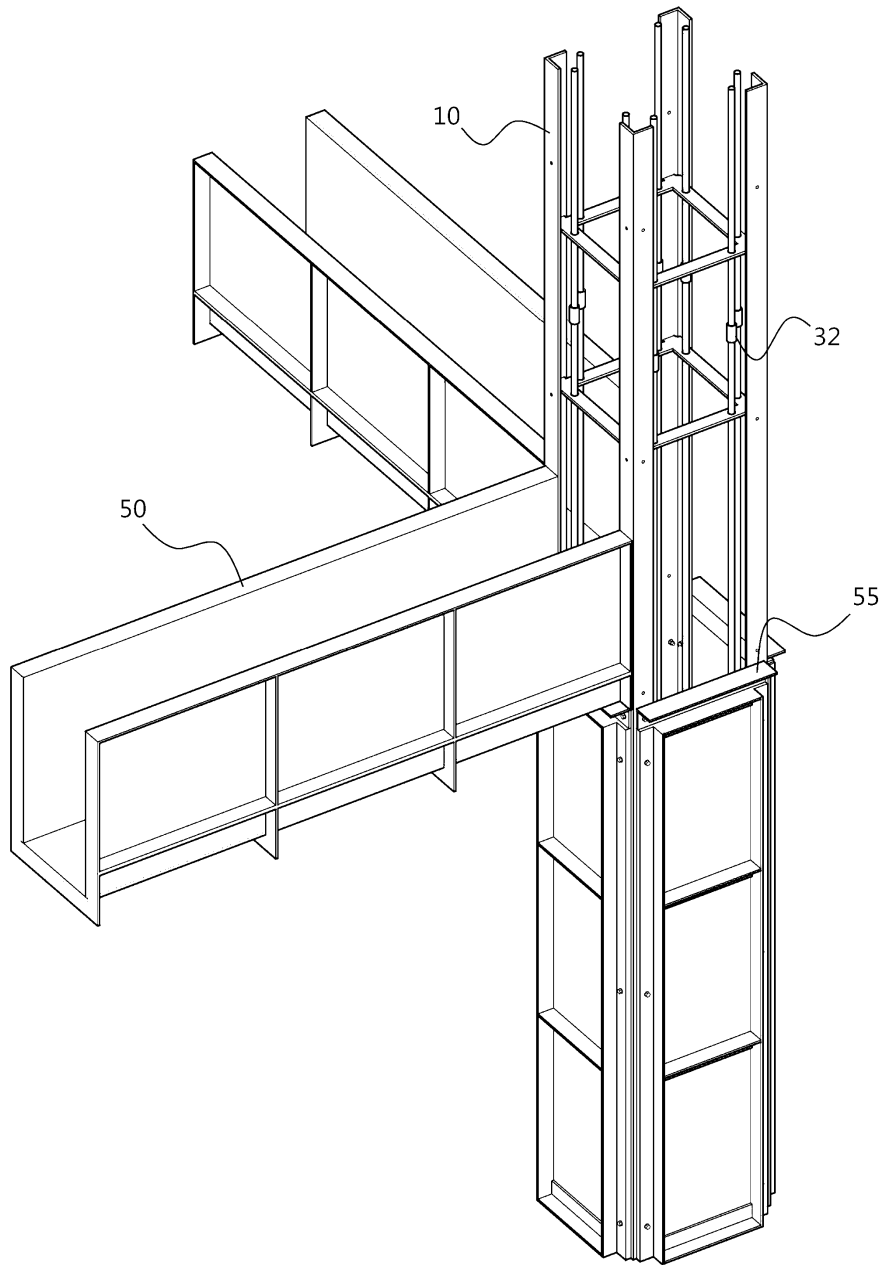


(e)

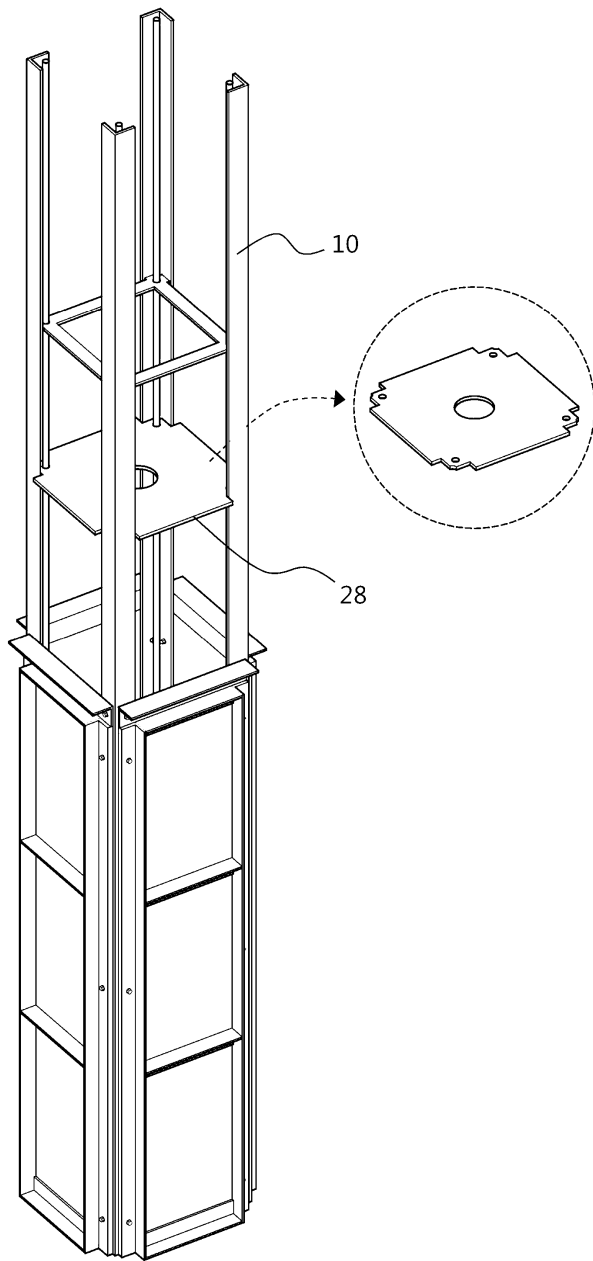
도면5



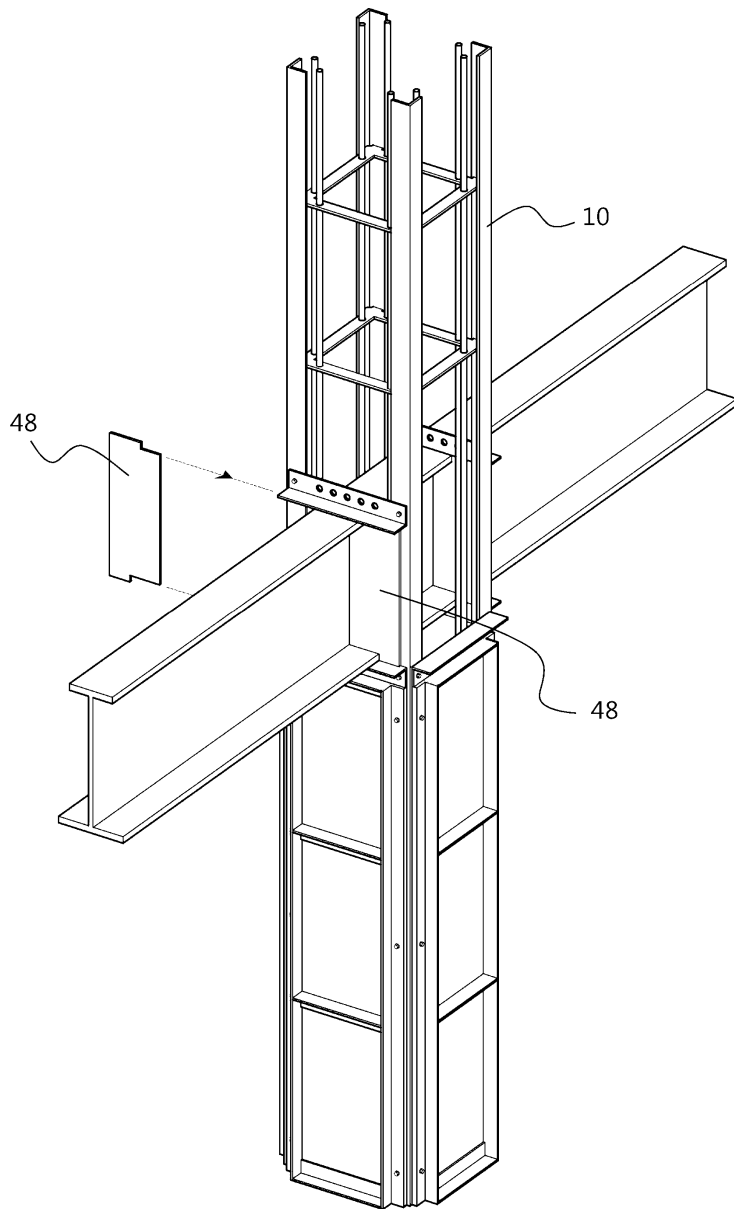
도면6



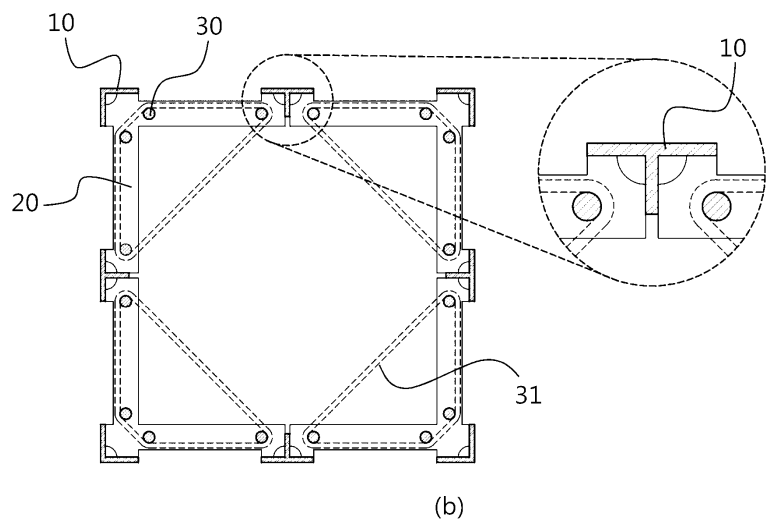
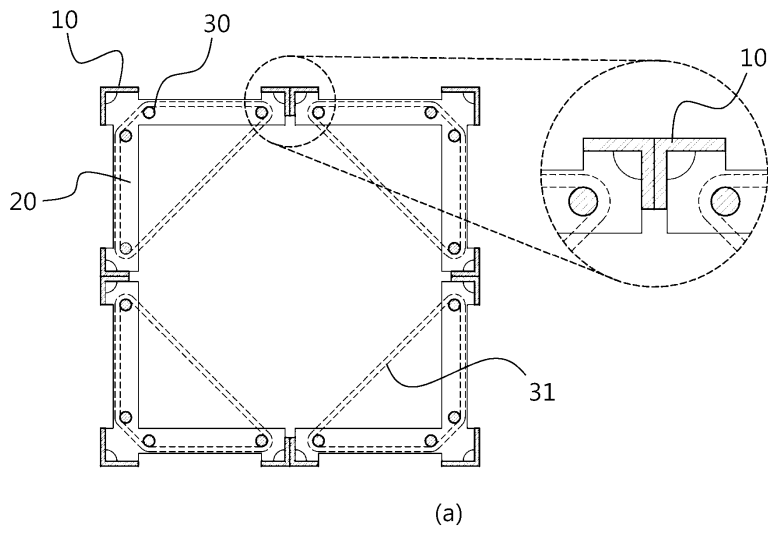
도면7



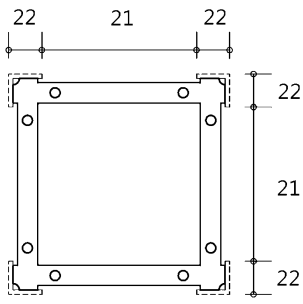
도면8



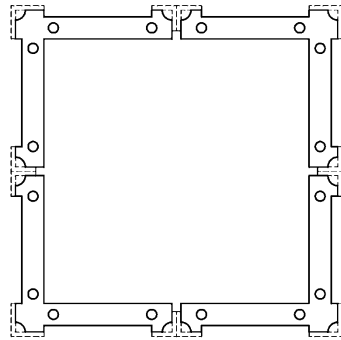
도면9



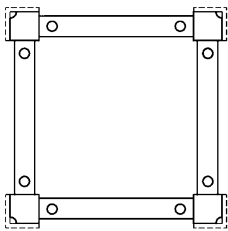
도면10



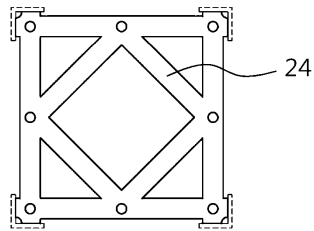
(a)



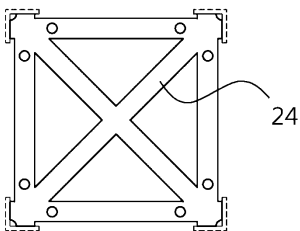
(b)



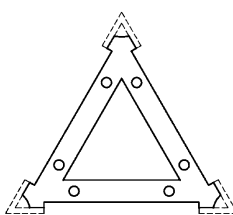
(c)



(d)

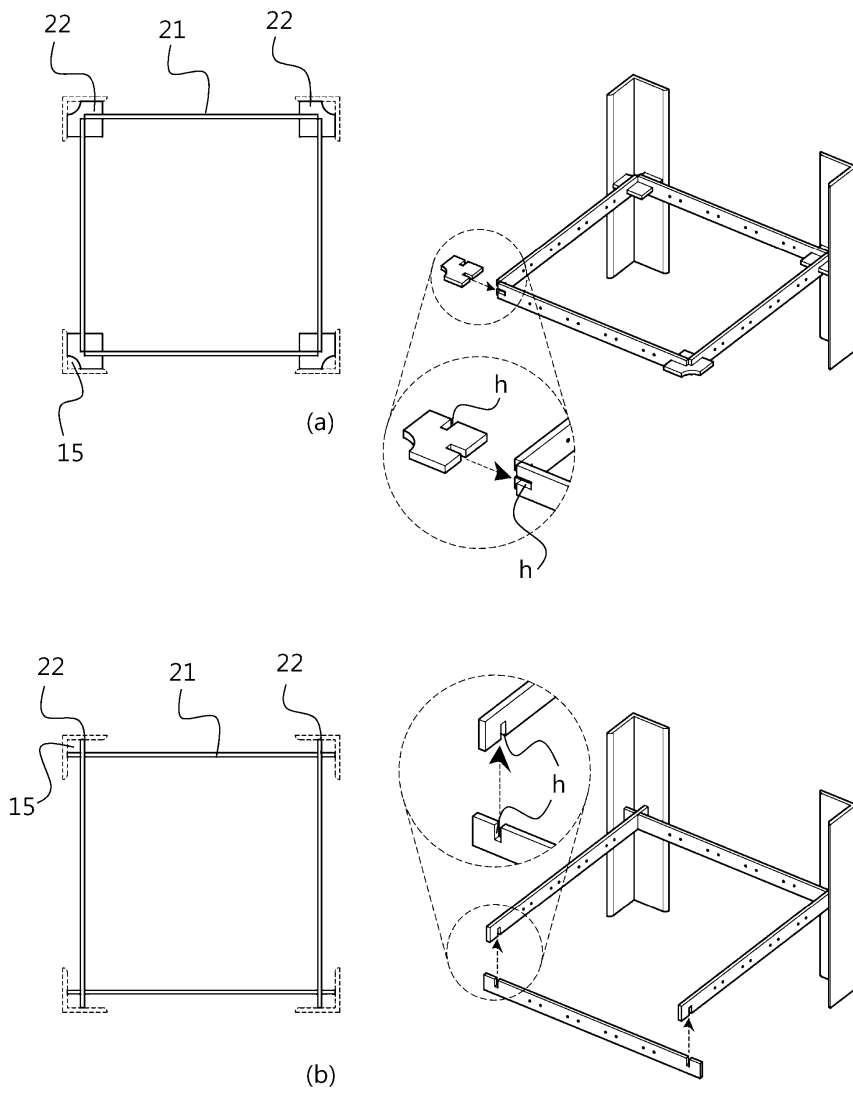


(e)

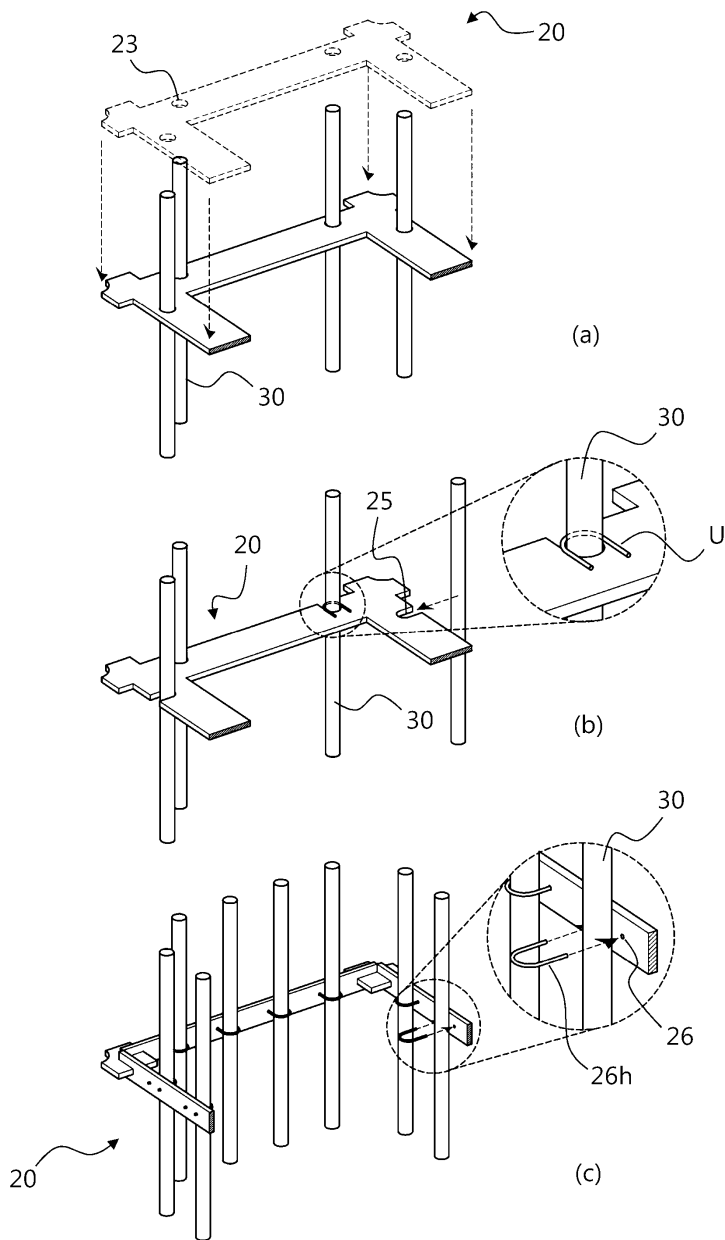


(f)

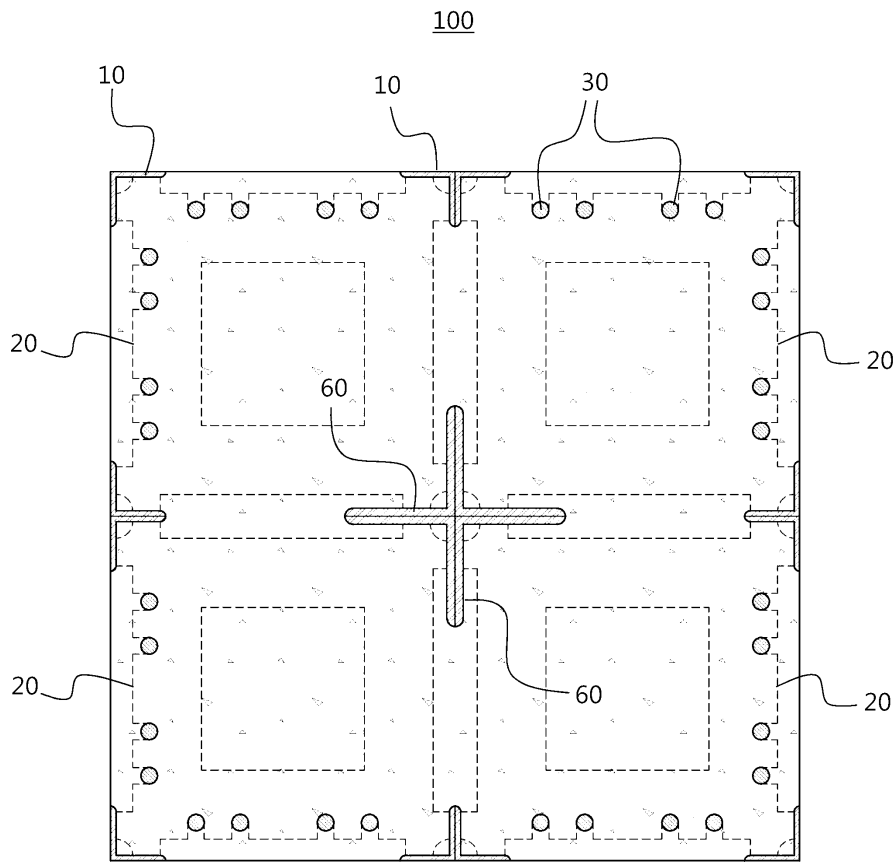
도면11



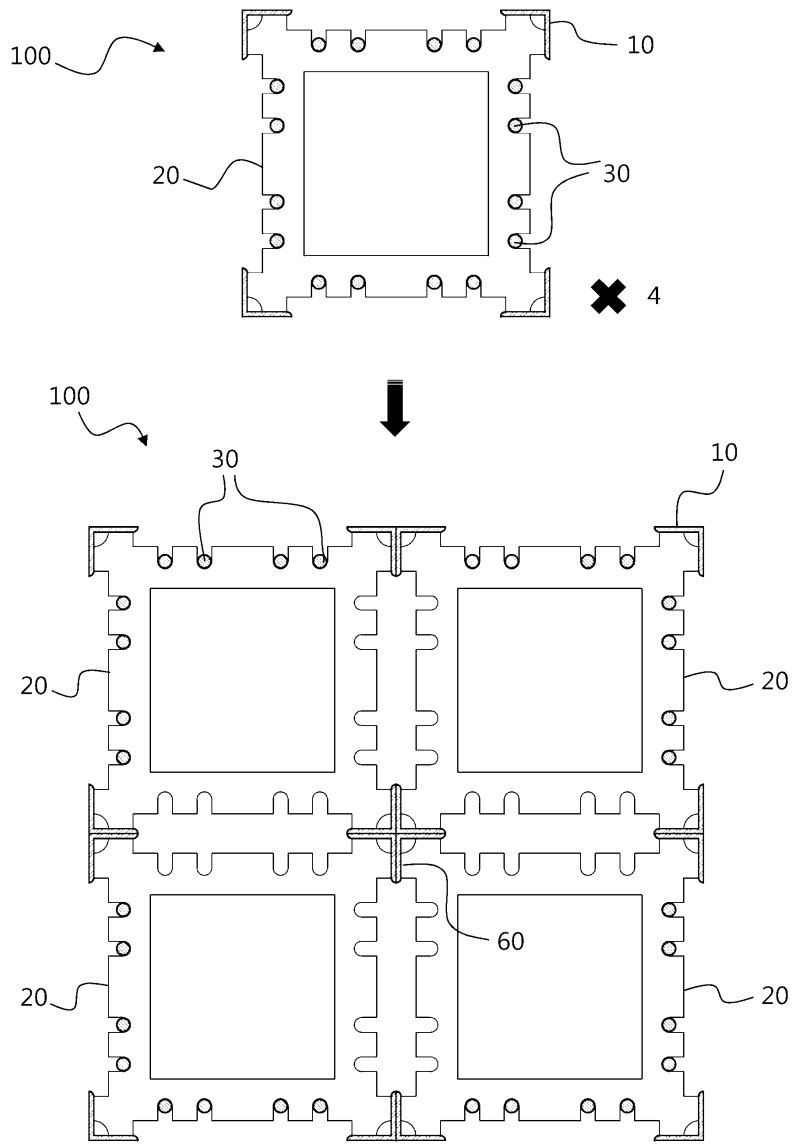
도면12



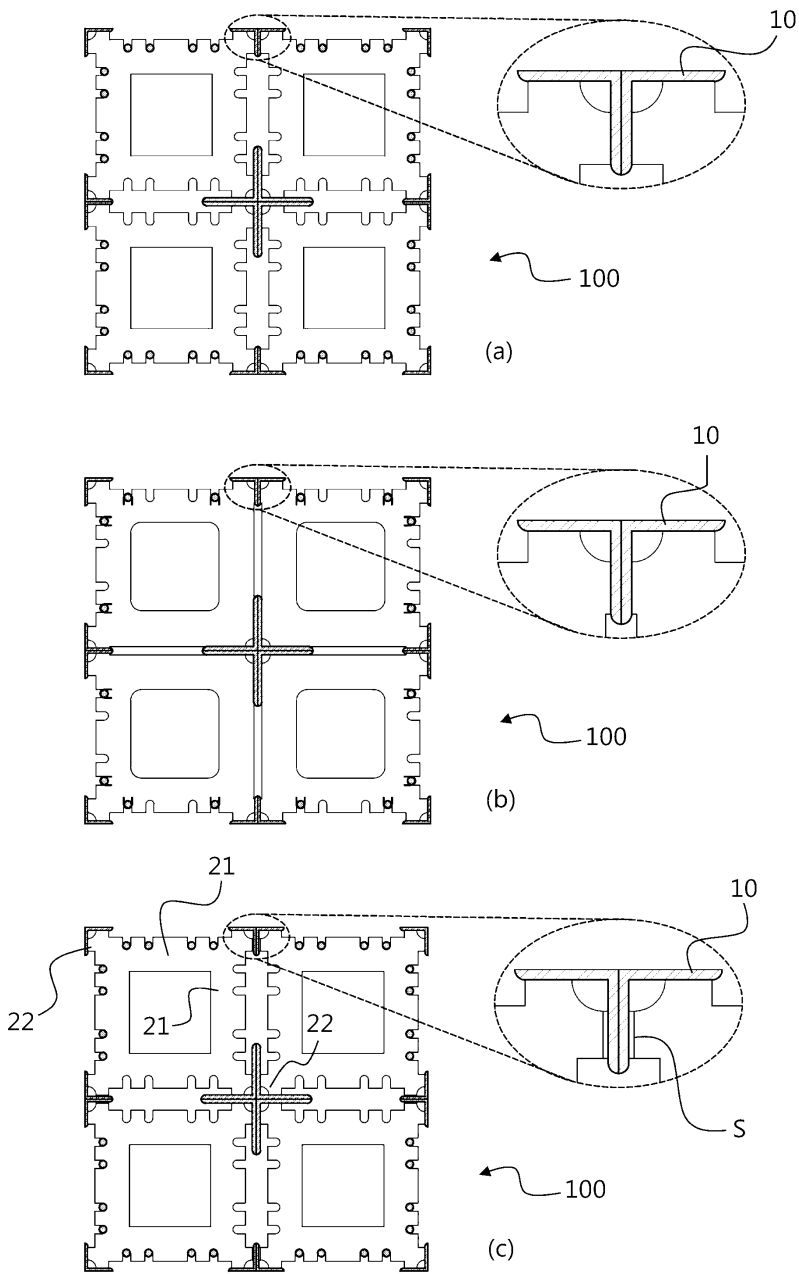
도면13



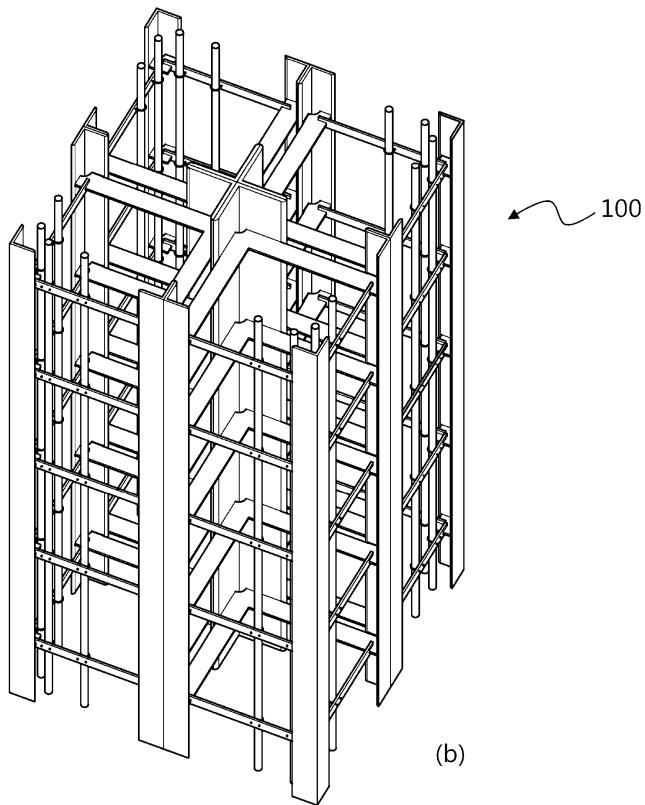
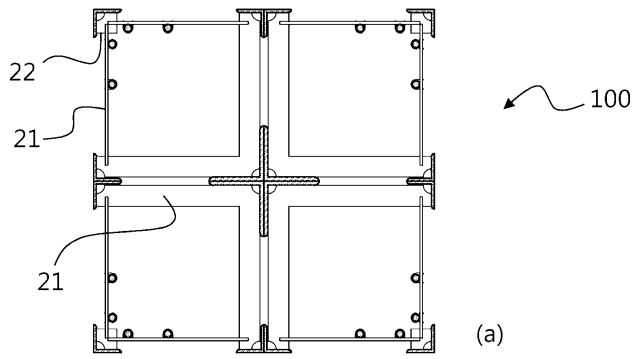
도면14



도면15



도면16



도면17

