



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0001281
(43) 공개일자 2021년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/348 (2006.01) E04B 1/343 (2006.01)
E04B 1/38 (2006.01) E04B 1/41 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/3483 (2013.01)
E04B 1/34326 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0077147
(22) 출원일자 2019년06월27일
심사청구일자 2019년06월27일

(71) 출원인
현대건설주식회사
서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)
(72) 발명자
김진우
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 54, 211동 505호 (서현동, 시범단지우성아파트)
이정원
경기도 용인시 기흥구 구성3로 65, 320동 301호 (청덕동, 휴먼시아물푸레마을3단지아파트)
(74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 15 항

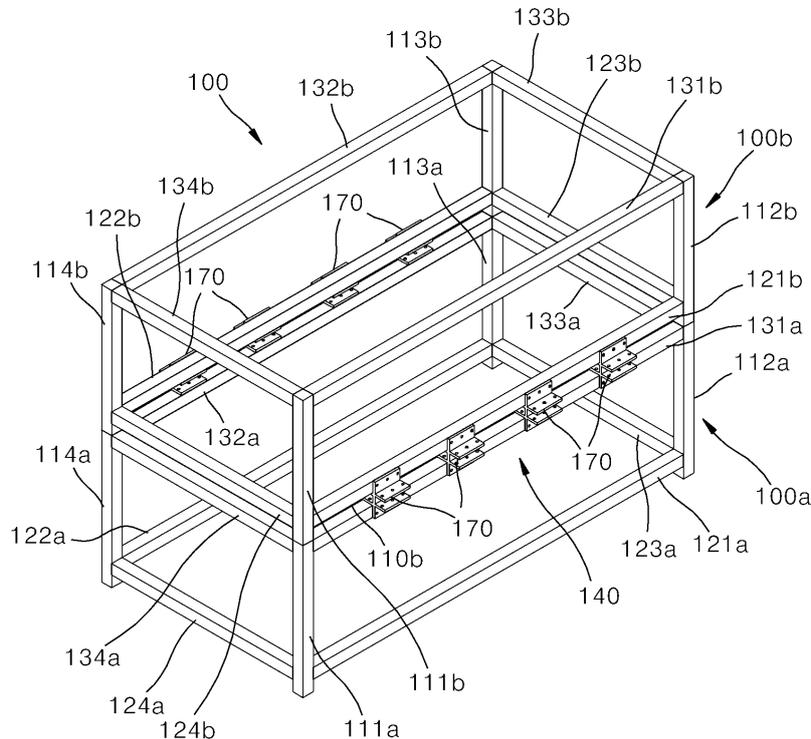
(54) 발명의 명칭 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조 및 방법

(57) 요약

본 발명에 의하면, 복수개의 단위 모듈들이 결합되어서 완성되는 모듈러 건축물에서 상기 복수개의 단위 모듈들을 결합시키는 결합 구조로서, 상기 복수개의 단위 모듈들은 하부 단위 모듈과, 상기 하부 단위 모듈의 위에 배치되는 상부 단위 모듈을 구비하며, 상기 하부 단위 모듈은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 하부 모듈 기둥

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



들의 상부를 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며, 상기 상부 단위 모듈은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 상부 모듈 기둥들의 하부를 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며, 상기 상부 모듈 바닥보와, 상기 상부 모듈 바닥보의 아래에 위치하는 하부 모듈 천장보를 연결하는 연결 철물을 포함하며, 상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 제1 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부와, 상기 기초벽부의 제2 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부를 구비함으로써, 상기 기초벽부는 상기 제1B, 제2B 플랜지부의 아래로 연장되는 하부 벽부와, 상기 제1A, 제2A 플랜지부의 위로 연장되는 상부 벽부를 구비하며, 상기 하부 벽부는 상기 하부 모듈 천장보의 측면에 결합되고, 상기 상부 벽부는 상기 상부 모듈 바닥보의 측면에 결합되며, 상기 제1A 플랜지부는 상기 상부 모듈 바닥보의 하면에 결합되고, 상기 제1B 플랜지부는 상기 하부 모듈 천장보의 상면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조가 제공된다.

(52) CPC특허분류

E04B 1/34384 (2013.01)

E04B 1/40 (2013.01)

E04B 2001/405 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 단위 모듈들이 결합되어서 완성되는 모듈러 건축물에서 상기 복수개의 단위 모듈들을 결합시키는 결합 구조로서,

상기 복수개의 단위 모듈들은 하부 단위 모듈과, 상기 하부 단위 모듈의 위에 배치되는 상부 단위 모듈을 구비하며,

상기 하부 단위 모듈은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 하부 모듈 기둥들의 상부를 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며,

상기 상부 단위 모듈은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 상부 모듈 기둥들의 하부를 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며,

상기 상부 모듈 바닥보와, 상기 상부 모듈 바닥보의 아래에 위치하는 하부 모듈 천장보 사이의 이격된 공간에 설치되는 연결 철물을 포함하며,

상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 제1 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부와, 상기 기초벽부의 제2 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부를 구비함으로써, 상기 기초벽부는 상기 제1B, 제2B 플랜지부의 아래로 연장되는 하부 벽부와, 상기 제1A, 제2A 플랜지부의 위로 연장되는 상부 벽부를 구비하며,

상기 하부 벽부는 상기 하부 모듈 천장보의 측면에 결합되고, 상기 상부 벽부는 상기 상부 모듈 바닥보의 측면에 결합되며,

상기 제1A 플랜지부는 상기 상부 모듈 바닥보의 하면에 결합되고, 상기 제1B 플랜지부는 상기 하부 모듈 천장보의 상면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하부 단위 모듈은 복수개가 인접하여 배치되고, 상기 상부 단위 모듈은 상기 복수개의 하부 단위 모듈에 대응하여 복수개가 인접하여 배치되어서, 상기 인접한 두 하부 단위 모듈 사이에는 두 하부 모듈 천장보들이 인접하고, 상기 인접한 두 상부 단위 모듈 사이에는 두 상부 모듈 바닥보들이 인접하여 위치하며,

상기 연결 철물의 하부 벽부는 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 사이에 위치하여 결합되고, 상기 연결 철물의 상부 벽부는 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들의 사이에 위치하여 결합되며,

상기 제1A, 제2A 플랜지부는 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 각각의 하면에 결합되고, 상기 제1B, 제2B 플랜지부는 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 각각의 상면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 연결 철물은 복수개가 상기 상부 모듈 바닥보와 상기 하부 모듈 천장보 사이에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연결 철물은 상기 하부 모듈 천장보 및 상기 상부 모듈 바닥보와 볼트 체결되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 5

복수개의 하부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 하부 모듈 설치 단계;

상기 복수개의 하부 단위 모듈들을 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제1 연결 철물 체결 단계;

상기 복수개의 하부 단위 모듈들 위에 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각에 대응하여 복수개의 상부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 상부 모듈 설치 단계; 및

상기 복수개의 상부 단위 모듈들을 상기 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제2 연결 철물 체결 단계를 포함하며,

상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 하부 모듈 기둥들을 상부에서 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 단위 모듈들 각각은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 상부 모듈 기둥들을 하부에서 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며,

상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 제1 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부와, 상기 기초벽부의 제2 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부를 구비함으로써, 상기 기초벽부는 상기 제1B, 제2B 플랜지부의 아래로 연장되는 하부 벽부와, 상기 제1A, 제2A 플랜지부의 위로 연장되는 상부 벽부를 구비하며,

상기 제1 연결 철물 체결 단계에서, 상기 연결 철물은 하부 벽부가 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 사이로 삽입되어서, 상기 하부 벽부는 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 사이에 위치하여 결합되며, 상기 제1B 플랜지부 및 상기 제2B 플랜지부 각각은 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 각각의 상면에 위치하여 결합되며,

상기 제2 연결 철물 체결 단계에서, 상기 연결 철물은 상부 벽부가 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 사이로 삽입되어서, 상기 상부 벽부는 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 사이에 위치하여 결합되며, 상기 제1A 플랜지부 및 상기 제2A 플랜지부 각각은 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 각각의 하면에 위치하여 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 연결 철물은 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들과 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들에 볼트 체결되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 연결 철물은 복수개가 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들과 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

청구항 8

복수개의 단위 모듈들이 결합되어서 완성되는 모듈러 건축물에서 상기 복수개의 단위 모듈들을 결합시키는 결합 구조로서,

상기 복수개의 단위 모듈들은 하부 단위 모듈과, 상기 하부 단위 모듈의 위에 배치되는 상부 단위 모듈을 구비하며,

상기 하부 단위 모듈은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 하부 모듈 기둥들의 상부를 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며,

상기 상부 단위 모듈은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 상부 모듈 기둥들의 하부를 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며,

상기 상부 모듈 바닥보와, 상기 상부 모듈 바닥보의 아래에 위치하는 하부 모듈 천장보 사이의 이격된 공간에 설치되는 연결 철물을 포함하며,

상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 상단에 형성되는 상부 플랜지와, 상기 기초벽부의 하단에 형성되는 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지의 사이에서 상기 기초벽부의 양측에 각각 형성되는 복수개의 보강벽부들을 구비하며,

상기 하부 플랜지는 상기 하부 모듈 천장보의 상면에 결합되고, 상기 상부 플랜지는 상기 상부 모듈 바닥보의 하면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 하부 단위 모듈은 복수개가 인접하여 배치되고, 상기 상부 단위 모듈은 상기 복수개의 하부 단위 모듈에 대응하여 복수개가 인접하여 배치되어서, 상기 인접한 두 하부 단위 모듈 사이에는 두 하부 모듈 천장보들이 인접하고, 상기 인접한 두 상부 단위 모듈 사이에는 두 상부 모듈 바닥보들이 인접하여 위치하며,

상기 하부 플랜지부는 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 각각의 상면에 결합되고, 상기 상부 플랜지부는 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 각각의 하면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 연결 철물은 복수개가 상기 상부 모듈 바닥보와 상기 하부 모듈 천장보 사이에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 연결 철물은 상기 하부 모듈 천장보 및 상기 상부 모듈 바닥보와 볼트 체결되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 연결 철물에 의해 연결되는 상기 하부 모듈 천장보와 상기 상부 모듈 바닥보에는 상기 연결 철물의 복수개의 보강벽부들에 대응하여 위치하는 복수개의 스티프너들이 설치되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조.

청구항 13

복수개의 하부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 하부 모듈 설치 단계;

상기 복수개의 하부 단위 모듈들을 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제1 연결 철물 체결 단계;

상기 복수개의 하부 단위 모듈들 위에 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각에 대응하여 복수개의 상부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 상부 모듈 설치 단계; 및

상기 복수개의 상부 단위 모듈들을 상기 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제2 연결 철물 체결 단계를

포함하며,

상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 하부 모듈 기둥들을 상부에서 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 단위 모듈들 각각은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 상부 모듈 기둥들을 하부에서 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며,

상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며,

상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 상단에 형성되는 상부 플랜지와, 상기 기초벽부의 하단에 형성되는 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지의 사이에서 상기 기초벽부의 양측에 각각 형성되는 복수개의 보강벽부들을 구비하며,

상기 제1 연결 철물 체결 단계에서, 상기 인접한 두 하부 모듈 바닥보들 각각의 상면에 상기 하부 플랜지가 위치하여 결합되며,

상기 제2 연결 철물 체결 단계에서, 상기 인접한 두 상부 모듈 천장보들 각각의 하면에 상기 상부 플랜지가 위치하여 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 연결 철물은 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들과 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들에 볼트 체결되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 연결 철물은 복수개가 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들과 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모듈러 건축물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 모듈러 건축물의 단위 모듈의 결합 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모듈러 건축물은 구조부재, 바닥판, 천장재, 내외부 마감재 및 설비 등을 포함하고 공장에서 제작된 복수의 단위 모듈들 운송하여 현장에서 조립하여 완성된다.

[0003] 도 1에는 종래의 모듈러 건축물(10)에서 하부 단위 모듈(10a) 위에 상부 단위 모듈(10b)이 결합된 상태가 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 하부 단위 모듈(10a)과 하부 단위 모듈(10a)의 위에 결합되는 상부 단위 모듈(10b) 각각은, 기둥(13a, 13b)과, 바닥 장변보(11a, 11b)와, 천장 장변보(12a, 12b)를 구비한다. 상부 단위 모듈(10b)의 바닥 장변보(11b)는 하부 단위 모듈(10a)의 천장 장변보(12a)의 위에 배치되는데, 상부 단위 모듈(10b)의 바닥 장변보(11b)가 하중에 의해 처지는 것을 고려하여 상부 단위 모듈(10b)의 바닥 장변보(11b)는 하부 단위 모듈(10a)의 천장 장변보(12a)와 충분히 약간 이격되어서 위치한다. 종래의 모듈러 건축물(10)에서는 일반적으로 상부 단위 모듈(10b)의 바닥 장변보(11b)와 하부 단위 모듈(10a)의 천장 장변보(12a)가 구조적 접합이 없이 설치되므로 대부분의 설계하중을 상부 단위 모듈(10b)의 바닥 장변보(11b)가 모두 저항할 수 있도록 설계하게 된다.

[0004] 최근 모듈러 건축물의 적용이 점차 확대되면서 공간 활용도를 높이기 위하여 단위 모듈(10a, 10b)의 기둥(13a)(13b) 간격이 증가하고 있는데, 기둥(13a)(13b)의 간격이 6m에서 12m로 2배 증가시, 요구 모멘트는 기둥(13a)(13b) 간격의 제곱에 비례하여 4배 증가하고 처짐량은 기둥(13a)(13b) 간격의 4제곱에 비례하여 16배 증가

하여 바닥 장변보(11b)의 춤이 과도하게 증가하고 그에 따라 전체보의 춤(t)이 증가하게 된다. 이는 천장고 확보 어려움 및 운송 높이 제한 등의 문제를 발생시키고 구조물량 증가로 이어져 개선이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0694479호 (2007.03.12.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 장경간 모듈러 건축물에서 바닥 장변보의 춤을 감소시켜서 층고 확보 및 운송에 유리하고 구조물량을 최소화하여 경제성을 확보할 수 있는 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수개의 단위 모듈들이 결합되어서 완성되는 모듈러 건축물에서 상기 복수개의 단위 모듈들을 결합시키는 결합 구조로서, 상기 복수개의 단위 모듈들은 하부 단위 모듈과, 상기 하부 단위 모듈의 위에 배치되는 상부 단위 모듈을 구비하며, 상기 하부 단위 모듈은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 하부 모듈 기둥들의 상부를 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며, 상기 상부 단위 모듈은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 상부 모듈 기둥들의 하부를 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보될 수 있도록 이격되어서 위치하며, 상기 상부 모듈 바닥보와, 상기 상부 모듈 바닥보의 아래에 일정 공간 이격되어 위치하는 하부 모듈 천장보 사이에 설치되는 연결 철물을 포함하며, 상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 제1 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부와, 상기 기초벽부의 제2 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부를 구비함으로써, 상기 기초벽부는 상기 제1B, 제2B 플랜지부의 아래로 연장되는 하부 벽부와, 상기 제1A, 제2A 플랜지부의 위로 연장되는 상부 벽부를 구비하며, 상기 하부 벽부는 상기 하부 모듈 천장보의 측면에 결합되고, 상기 상부 벽부는 상기 상부 모듈 바닥보의 측면에 결합되며, 상기 제1A 플랜지부는 상기 상부 모듈 바닥보의 하면에 결합되고, 상기 제1B 플랜지부는 상기 하부 모듈 천장보의 상면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조가 제공된다.

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 복수개의 하부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 하부 모듈 설치 단계; 상기 복수개의 하부 단위 모듈들을 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제1 연결 철물 체결 단계; 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 위에 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각에 대응하여 복수개의 상부 단위 모듈을 인접하게 배치하는 상부 모듈 설치 단계; 및 상기 복수개의 상부 단위 모듈들을 상기 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제2 연결 철물 체결 단계를 포함하며, 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 하부 모듈 기둥들을 상부에서 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 단위 모듈들 각각은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 상부 모듈 기둥들을 하부에서 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며, 상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 제1 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부와, 상기 기초벽부의 제2 측면으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부를 구비함으로써, 상기 기초벽부는 상기 제1B, 제2B 플랜지부의 아래로 연장되는 하부 벽부와, 상기 제1A, 제2A 플랜지부의 위로 연장되는 상부 벽부를 구비하며, 상기 제1 연결 철물 체결 단계에서, 상기 연결 철물은 하부 벽부가 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 사이로 삽입되어서, 상기 하부 벽부는 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 사이에 위치하여 결합되며, 상기 제1B 플랜지부 및 상기 제2B 플랜지부 각각은 상기 인접한 두 하부 모듈 천장보들 각각의 상면에 위치하여 결합되며, 상기 제2 연결 철물 체결 단계에서, 상기 연결 철물은 상부 벽부가 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 사이로 삽입되어서, 상기 상부 벽부는 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 사이에 위치하여 결합되며, 상기 제1A 플랜지부 및 상기 제2A 플랜지부 각각은 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 각각의 하면에 위

치하여 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법이 제공된다.

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 복수개의 단위 모듈들이 결합되어서 완성되는 모듈러 건축물에서 상기 복수개의 단위 모듈들을 결합시키는 결합 구조로서, 상기 복수개의 단위 모듈들은 하부 단위 모듈과, 상기 하부 단위 모듈의 위에 배치되는 상부 단위 모듈을 구비하며, 상기 하부 단위 모듈은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 하부 모듈 기둥들의 상부를 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며, 상기 상부 단위 모듈은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 상부 모듈 기둥들의 하부를 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치하며, 상기 상부 모듈 바닥보와, 상기 상부 모듈 바닥보의 아래에 위치하는 하부 모듈 천장보 사이의 이격된 공간에 설치되는 연결 철물을 포함하며, 상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 상단에 형성되는 상부 플랜지와, 상기 기초벽부의 하단에 형성되는 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지의 사이에서 상기 기초벽부의 양측에 각각 형성되는 복수개의 보강벽부들을 구비하며, 상기 하부 플랜지는 상기 하부 모듈 천장보의 상면에 결합되고, 상기 상부 플랜지는 상기 상부 모듈 바닥보의 하면에 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조가 제공된다.

[0010] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 복수개의 하부 단위 모듈들을 인접하게 배치하는 하부 모듈 설치 단계; 상기 복수개의 하부 단위 모듈들을 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제 1 연결 철물 체결 단계; 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 위에 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각에 대응하여 복수개의 상부 단위 모듈을 인접하게 배치하는 상부 모듈 설치 단계; 및 상기 복수개의 상부 단위 모듈들을 상기 연결 철물을 이용하여 결합시키는 제2 연결 철물 체결 단계를 포함하며, 상기 복수개의 하부 단위 모듈들 각각은 복수개의 하부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 하부 모듈 기둥들을 상부에서 연결하는 복수개의 하부 모듈 천장보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 단위 모듈들 각각은 복수개의 상부 모듈 기둥들과, 상기 복수개의 상부 모듈 기둥들을 하부에서 연결하는 복수개의 상부 모듈 바닥보들을 구비하며, 상기 복수개의 상부 모듈 바닥보들은 상기 복수개의 하부 모듈 천장보들 위에 이격되어서 위치하며, 상기 연결 철물은 기초벽부와, 상기 기초벽부의 상단에 형성되는 상부 플랜지와, 상기 기초벽부의 하단에 형성되는 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지의 사이에서 상기 기초벽부의 양측에 각각 형성되는 복수개의 보강벽부들을 구비하며, 상기 제1 연결 철물 체결 단계에서, 상기 인접한 두 하부 모듈 바닥보들 각각의 상면에 상기 하부 플랜지가 위치하여 결합되며, 상기 제2 연결 철물 체결 단계에서, 상기 인접한 두 상부 모듈 바닥보들 각각의 하면에 상기 상부 플랜지가 위치하여 결합되는, 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 장경간 모듈러 건축물에서 연결 철물에 의해 서로 이격된 하부 모듈 천장보와 상부 모듈 바닥보가 연결됨으로써, 하부 모듈 천장보, 상부 모듈 바닥보 및 연결 철물은 비렌달(Vierendeel) 트러스 거동을 보여주고, 하부 모듈 천장보도 상부 모듈 바닥보와 함께 설계하중에 저항할 수 있다. 그에 따라, 상부 모듈 바닥보의 춤을 감소시킬 수 있게 되어서, 하부 모듈 천장보와 상부 모듈 바닥보를 포함하는 전체보의 춤도 함께 감소되고 부재물량을 최소화하면서 운송이 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 종래의 모듈러 건축물의 구성을 개략적으로 도시한 것으로서, 장변보가 보이도록 도시한 측면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조에 의해 결합된 모듈러 건축물의 구조를 개략적으로 도시한 사시도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 단위 모듈 간 결합 구조를 보여주는 도면이다.
 도 4는 도 2에 도시된 연결 철물의 사시도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법을 설명하는 순서도이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 구조에 의해 결합된 모듈러 건축물의 구조를 개략적으로 도시한 사시도이다.
 도 7 및 도 8은 도 6에 도시된 단위 모듈 간 결합 구조를 보여주는 도면이다.

도 9는 도 6에 도시된 연결 철물의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈 간 결합 방법을 설명하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.
- [0014] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 구조에 의해 결합된 모듈러 건축물의 구조가 개략적으로 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 모듈러 건축물(100)은 하부 단위 모듈(100a)과, 하부 단위 모듈(100a)의 위에 위치하는 상부 단위 모듈(100b)과, 하부 단위 모듈(100a)과 상부 단위 모듈(100b)을 결합시키는 단위 모듈 간 결합 구조(140)를 구비한다.
- [0015] 하부 단위 모듈(100a)은 구조부재, 바닥판, 천장재, 내외부 마감재 및 설비 등을 포함하여 공장에서 제작된 것으로서, 복수개의 하부 모듈 기둥(111a, 112a, 113a, 114a)들과, 복수개의 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a, 124a)들과, 복수개의 하부 모듈 천장보(131a, 132a, 133a, 134a)들을 구비하는 하부 모듈 철골 구조물을 포함한다. 도면에서는 설명의 편의를 위하여 철골 구조물만이 도시되어 있다.
- [0016] 복수개의 하부 모듈 기둥(111a, 112a, 113a, 114a)들은 모두 4개로서, 직사각형의 네 꼭짓점들 각각에 대응하는 지점에 위치하는 제1 하부 모듈 기둥(111a), 제2 하부 모듈 기둥(112a), 제3 하부 모듈 기둥(113a) 및 제4 하부 모듈 기둥(114a)으로 이루어진다. 본 실시예에서는 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제2 하부 모듈 기둥(112a) 사이의 거리 및 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a) 사이의 거리가 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a) 사이의 거리 및 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제3 하부 모듈 기둥(113a) 사이의 거리보다 길게 형성되도록 배치되는데, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 복수개의 하부 모듈 기둥(111a, 112a, 113a, 114a)들 사이에는 복수개의 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a, 124a)들과 복수개의 하부 모듈 천장보(131a, 132a, 133a, 134a)들이 결합된다. 본 실시예에서 하부 모듈 기둥(111a, 112a, 113a, 114a)들은 사각 파이프의 철강재인 것으로 설명하는데, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0017] 복수개의 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a, 124a)들은 모두 4개로서, 제1 하부 모듈 바닥보(121a)와, 제2 하부 모듈 바닥보(122a)와, 제3 하부 모듈 바닥보(123a)와, 제4 하부 모듈 바닥보(124a)로 이루어지며 모두 동일한 축을 갖는다.
- [0018] 제1 하부 모듈 바닥보(121a)는 하부 단위 모듈(100a)의 바닥 부분에서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제2 하부 모듈 기둥(112a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제2 하부 모듈 기둥(112a)을 연결한다. 제1 하부 모듈 바닥보(121a)는 상대적으로 거리가 먼 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)을 연결하는 장변보가 된다. 제1 하부 모듈 바닥보(121a)와 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제1 하부 모듈 바닥보(121a)는 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)의 하단보다 위에 배치되어서, 하부 단위 모듈(100a)의 하단과 일정 공간이 확보되도록 이격되어서 위치한다. 제1 하부 모듈 바닥보(121a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0019] 제2 하부 모듈 바닥보(122a)는 하부 단위 모듈(100a)의 바닥 부분에서 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)을 연결한다. 제2 하부 모듈 바닥보(122a)는 상대적으로 거리가 먼 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)을 연결하는 장변보가 된다. 제2 하부 모듈 바닥보(122a)와 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제2 하부 모듈 바닥보(122a)는 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)의 하단보다 위에 배치되어서, 하부 단위 모듈(100a)의 하단과 일정 공간이 확보되도록 이격되고 제1 하부 모듈 바닥보(121a)와 동일한 높이로 위치한다. 제2 하부 모듈 바닥보(122a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0020] 제3 하부 모듈 바닥보(123a)는 하부 단위 모듈(100a)의 바닥 부분에서 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제3 하부 모듈 기둥(113a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제3 하부 모듈 기둥(113a)을 연결한다. 제3 하부 모듈 바닥보(123a)는 상대적으로 거리가 짧은 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)을 연결하는 단변보가 된다. 제3 하부 모듈 바닥보(123a)와 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제3 하부 모듈 바닥보(123a)는 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)의 하단보다 위에 배치되어서, 하부 단위 모듈(100a)의 하단과 일정 공간이 확보되도록 이격되고 제1, 제2 하부 모듈 바닥보(121a, 122a)와 동일한 높이로 위치한다. 제3 하부 모듈 바닥보(123a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부

가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.

- [0021] 제4 하부 모듈 바닥보(124a)는 하부 단위 모듈(100a)의 바닥 부분에서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)을 연결한다. 제4 하부 모듈 바닥보(124a)는 상대적으로 거리가 짧은 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)을 연결하는 단변보가 된다. 제4 하부 모듈 바닥보(124a)와 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제4 하부 모듈 바닥보(124a)는 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)의 하단보다 위에 배치되어서, 하부 단위 모듈(100a)의 하단과 일정 공간이 확보되도록 이격되고 제1, 제2, 제3 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a)와 동일한 높이로 위치한다. 제4 하부 모듈 바닥보(124a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0022] 복수개의 하부 모듈 천장보(131a, 132a, 133a, 134a)들은 모두 4개로서, 제1 하부 모듈 천장보(131a)와, 제2 하부 모듈 천장보(132a)와, 제3 하부 모듈 천장보(133a)와, 제4 하부 모듈 천장보(134a)로 이루어지며, 모두 동일한 춤을 갖는다. 본 실시예에서는 하부 모듈 천장보(131a, 132a, 133a, 134a)의 춤이 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a, 124a)의 춤과 동일한 것으로 설명한다.
- [0023] 제1 하부 모듈 천장보(131a)는 하부 단위 모듈(100a)의 천장 부분에서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제2 하부 모듈 기둥(112a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제2 하부 모듈 기둥(112a)을 연결한다. 제1 하부 모듈 천장보(131a)는 상대적으로 거리가 먼 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)을 연결하는 장변보가 된다. 제1 하부 모듈 천장보(131a)와 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제1 하부 모듈 천장보(131a)는 두 하부 모듈 기둥(111a, 112a)의 상단에 대응하여 배치된다. 제1 하부 모듈 천장보(121a)는 도 3에 도시된 바와 같이 웹(1311a)과, 웹(1311a)의 폭방향(도면에서는 높이방향) 양단으로부터 연장되는 두 플랜지(1312a)들을 구비하는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부(1313a)가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0024] 제2 하부 모듈 천장보(132a)는 하부 단위 모듈(100a)의 천장 부분에서 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)을 연결한다. 제2 하부 모듈 천장보(132a)는 상대적으로 거리가 먼 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)을 연결하는 장변보가 된다. 제2 하부 모듈 천장보(132a)와 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제2 하부 모듈 천장보(132a)는 두 하부 모듈 기둥(113a, 114a)의 상단에 대응하여 배치된다. 제2 하부 모듈 천장보(122a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0025] 제3 하부 모듈 천장보(133a)는 하부 단위 모듈(100a)의 천장 부분에서 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제3 하부 모듈 기둥(113a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제3 하부 모듈 기둥(113a)을 연결한다. 제3 하부 모듈 천장보(133a)는 상대적으로 거리가 짧은 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)을 연결하는 단변보가 된다. 제3 하부 모듈 천장보(133a)와 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제3 하부 모듈 천장보(133a)는 두 하부 모듈 기둥(112a, 113a)의 상단에 대응하여 배치된다. 제3 하부 모듈 천장보(133a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0026] 제4 하부 모듈 천장보(134a)는 하부 단위 모듈(100a)의 천장 부분에서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)의 사이에서 수평으로 연장되도록 배치되어서 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제4 하부 모듈 기둥(114a)을 연결한다. 제4 하부 모듈 천장보(134a)는 상대적으로 거리가 짧은 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)을 연결하는 단변보가 된다. 제4 하부 모듈 천장보(134a)와 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)은 용접 및 볼트 체결 등의 수단을 통해 결합된다. 제4 하부 모듈 천장보(134a)는 두 하부 모듈 기둥(111a, 114a)의 상단에 대응하여 배치된다. 제4 하부 모듈 천장보(134a)는 단면 형상이 'ㄷ'자인 ㄷ 형강으로서, 개구부가 하부 단위 모듈(100a)의 내측을 향하도록 배치된다.
- [0027] 상부 단위 모듈(100b)은 하부 단위 모듈(100a)과 같이 구조부재, 바닥판, 천장재, 내외부 마감재 및 설비 등을 포함하여 공장에서 제작된 것으로서, 복수개의 상부 모듈 기둥(111b, 112b, 113b, 114b)들과, 복수개의 상부 모듈 바닥보(121b, 122b, 123b, 124b)들과, 복수개의 상부 모듈 천장보(131b, 132b, 133b, 134b)들을 구비하는 상부 모듈 철골 구조물을 포함한다. 도면에서는 설명의 편의를 위하여 철골 구조물만이 도시되어 있다.
- [0028] 상부 단위 모듈(100b)의 복수개의 상부 모듈 기둥(111b, 112b, 113b, 114b)들과, 복수개의 상부 모듈 바닥보

(121b, 122b, 123b, 124b)들과, 복수개의 상부 모듈 천장보(131b, 132b, 133b, 134b)들을 구비하는 상부 모듈 철골 구조물은, 하부 단위 모듈(100a)의 복수개의 하부 모듈 기둥(111a, 112a, 113a, 114a)들과, 복수개의 하부 모듈 바닥보(121a, 122a, 123a, 124a)들과, 복수개의 하부 모듈 천장보(131a, 132a, 133a, 134a)를 구비하는 하부 모듈 철골 구조물과 동일하게 구성되므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0029] 상부 단위 모듈(100b)은 하부 단위 모듈(100a)의 위에 위치하는데, 제1 하부 모듈 기둥(111a)과 제1 상부 모듈 기둥(111b)이 연결되고, 제2 하부 모듈 기둥(112a)과 제2 상부 모듈 기둥(112b)가 연결되며, 제3 하부 모듈 기둥(113a)과 제3 상부 모듈 기둥(113b)이 연결되고, 제4 하부 모듈 기둥(114a)과 제4 상부 모듈 기둥(114b)이 연결되도록 배치되어서, 제1 하부 모듈 천장보(131a) 위에 제1 상부 모듈 바닥보(121b)가 일정 간격 이격되어서 평행하게 배치되고, 제2 하부 모듈 천장보(132a) 위에 제2 상부 모듈 바닥보(122b)가 일정 간격 이격되어서 평행하게 배치되며, 제3 하부 모듈 천장보(133a) 위에 제3 상부 모듈 바닥보(123b)가 일정 간격 이격되어서 평행하게 배치되고, 제4 하부 모듈 천장보(134a) 위에 제4 상부 모듈 바닥보(124b)가 일정 간격 이격되어서 평행하게 배치된다.

[0030] 단위 모듈 간 결합 구조(140)는 하부 단위 모듈(100a)과, 하부 단위 모듈(100a)의 위에 위치하는 상부 단위 모듈(100b)을 결합시킨다. 단위 모듈 간 결합 구조(140)는 하부 단위 모듈(100a)과 상부 단위 모듈(100b) 각각에 체결되는 복수개의 연결 철물(170)들을 구비한다.

[0031] 도 3 및 도 4를 참조하면, 연결 철물(170)은 기초벽부(171)와, 기초벽부(171)의 제1 측면(172)으로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제1A, 제1B 플랜지부(173a, 173b)와, 기초벽부(171)의 제2 측면(174)로부터 돌출되고 상하로 각각 배치되는 제2A, 제2B 플랜지부(175a, 175b)를 구비한다. 연결 철물(170)에 의해 장변보인 제1 하부 모듈 천장보(131a)와 장변보인 제1 상부 모듈 바닥보(121b)가 연결되고, 장변보인 제2 하부 모듈 천장보(132a)와 장변보인 제2 상부 모듈 바닥보(122b)가 연결된다. 또한, 연결 철물(170)에 의해 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 상부 모듈 바닥보(121b)와 이의 측면에 인접한 다른 상부 모듈 바닥보(221b)가 연결되고, 제1 하부 모듈 천장보(131a)와 이의 측면에 인접한 다른 하부 모듈 천장보(231a)가 결합된다. 본 실시예에서는 하나의 하부 모듈 천장보와 하나의 상부 모듈 바닥보가 각각 4개의 연결 철물(170)에 의해 연결되는 것으로 설명하지만, 이와는 달리 3개 이하 또는 5개 이상의 연결 철물(170)에 의해 연결될 수 있으며 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다. 또한, 본 실시예에서는 단변보인 제3 하부 모듈 천장보(133a)와 단변보인 제3 상부 모듈 바닥보(123b) 사이 및 단변보인 제4 하부 모듈 천장보(134a)와 단변보인 제4 상부 모듈 바닥보(124b) 사이는 연결 철물(170)에 의해 연결되지 않는 것으로 설명하지만, 이와는 달리 제3 하부 모듈 천장보(133a)와 제3 상부 모듈 바닥보(123b) 사이 및 제4 하부 모듈 천장보(134a)와 제4 상부 모듈 바닥보(124b) 사이도 하나 이상의 연결 철물(170)에 의해 연결될 수 있으며, 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0032] 기초벽부(171)는 대체로 평평한 판상의 벽 형태로서, 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)들과 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들이 형성된다. 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)들은 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들보다 위에 수평방향을 따라서 일렬로 배치된다. 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들은 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)들보다 아래에 수평방향을 따라서 일렬로 배치된다. 제1, 제2 볼트 구멍(171a, 171b)들은 플랜지부(175)로부터 일정거리 이격되어서 플랜지부(175)와 평행하게 일렬로 배치된다.

[0033] 제1A 플랜지부(173a)는 기초벽부(171)의 제1 측면(172)으로부터 기초벽부(171)와 직각을 이루며 연장된다. 제1A 플랜지부(173a)는 수평으로 배치되며 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)과 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들 사이에서 위에 위치하는 제1 볼트 구멍(171a)들에 더 가깝게 위치한다. 제1A 플랜지부(173a)에는 복수개의 제1A 플랜지 볼트 구멍(1731a)들이 일렬로 배치되어서 형성된다.

[0034] 제1B 플랜지부(173b)는 기초벽부(171)의 제1 측면(172)으로부터 기초벽부(171)와 직각을 이루며 연장된다. 제1B 플랜지부(173b)는 수평으로 배치되며 제1A 플랜지부(173a)보다 아래에 위치하여 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)과 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들 사이에서 아래에 위치하는 제2 볼트 구멍(171b)들에 더 가깝게 위치한다. 제1B 플랜지부(173b)에는 복수개의 제1B 플랜지 볼트 구멍(1731b)들이 일렬로 배치되어서 형성된다.

[0035] 제2A 플랜지부(175a)는 기초벽부(171)의 제2 측면(174)(제1 측면(172)의 반대 측면)으로부터 기초벽부(171)와 직각을 이루며 연장된다. 제2A 플랜지부(175a)는 수평으로 배치되며 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)과 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들 사이에서 위에 위치하는 제1 볼트 구멍(171a)들에 더 가깝게 위치하며, 제1A 플랜지부(173a)와 동일 평면 상에 배치된다. 제2A 플랜지부(175a)에는 복수개의 제2A 플랜지 볼트 구멍(1751a)들이 일렬로 배치되어서 형성된다.

- [0036] 제2B 플랜지부(175b)는 기초벽부(171)의 제2 측면(174)으로부터 기초벽부(171)와 직각을 이루며 연장된다. 제2B 플랜지부(175b)는 수평으로 배치되며 제2A 플랜지부(175a)보다 아래에 위치하여 복수개의 제1 볼트 구멍(171a)과 복수개의 제2 볼트 구멍(171b)들 사이에서 아래에 위치하는 제2 볼트 구멍(171b)들에 더 가깝게 위치하며, 제1B 플랜지부(173b)와 동일 평면 상에 배치된다. 제2B 플랜지부(175b)에는 복수개의 제2B 플랜지 볼트 구멍(1751b)들이 일렬로 배치되어서 형성된다.
- [0037] 연결 철물(170)의 기초벽부(171)는 제1A, 제2A 플랜지부(173a, 175a)의 위에 형성되는 상부 벽부(1711)와, 제1B, 제2B 플랜지부(173b, 175b)의 아래에 형성되는 하부 벽부(1712)와, 상부 벽부(1711)와 하부 벽부(1712)의 사이에 형성되는 중간 벽부(1713)으로 구분될 수 있다.
- [0038] 도 3에는 연결 철물(170)이 제1 하부 모듈 천장보(131a)와 제1 상부 모듈 바닥보(121b)에 결합된 상태가 도시되어 있다. 연결 철물(170)은 상하로 배치되는 제1 하부 모듈 천장보(131a)와 제1 상부 모듈 바닥보(121b)뿐만 아니라, 하부 단위 모듈(100a)의 측면에 배치되는 측면 하부 단위 모듈(미도시)의 하부 모듈 천장보(231a) 및 측면 하부 단위 모듈(미도시)의 상부에 위치하고 상부 단위 모듈(100b)의 측면에 배치되는 측면 상부 단위 모듈(미도시)의 상부 모듈 바닥보(221b)에도 결합된다. 도 3을 참조하면, 연결 철물(170)의 기초벽부(171)는 서로 인접하는 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)의 사이 및 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a)의 사이에 끼워지고, 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b) 각각의 웹(1211b, 2211b) 및 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a) 각각의 웹(1311a, 2311a)과 밀착하며 볼트-너트 체결된다. 연결 철물(170)의 제1A 플랜지부(173a)와 제2A 플랜지부(175a) 각각은 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b) 각각의 하면과 밀착하며 볼트-너트 체결되고, 연결 철물(170)의 제2A 플랜지부(173b)와 제2B 플랜지부(175b) 각각은 두 상부 모듈 바닥보(131a, 231a) 각각의 상면과 밀착하여 볼트-너트 체결된다.
- [0039] 도 2에 도시된 바와 같이 복수개의 연결 철물(170)에 의해 서로 이격된 하부 모듈 천장보(131a, 133a)와 상부 모듈 바닥보(121b, 123b)가 연결됨으로써, 하부 모듈 천장보(131a, 133a), 상부 모듈 바닥보(121b, 123b) 및 복수개의 연결 철물(170)은 비렌딩(Vierendeel) 트러스 거동을 보여주고, 하부 모듈 천장보(131a, 133a)도 상부 모듈 바닥보(121b, 123b)와 함께 설계하중에 저항할 수 있다. 그에 따라, 상부 모듈 바닥보(121b, 123b)의 춤을 감소시킬 수 있게 되어서, 하부 모듈 천장보(131a, 133a)와 상부 모듈 바닥보(121b, 123b)를 포함하는 전체보의 춤도 함께 감소되고 부재물량을 최소화하면서 운송이 용이해진다.
- [0040] 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 방법을 설명하는 순서도가 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 방법은 하부 모듈 설치 단계(S10)와, 제1 연결 철물 체결 단계(S20)와, 상부 모듈 설치 단계(S30)와, 제2 연결 철물 체결 단계(S30)를 포함한다. 도 2 내지 도 4를 함께 참조하여, 각 단계를 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 하부 모듈 설치 단계(S10)에서는 하부 단위 모듈(100a)이 설치된다. 하부 모듈 설치 단계(S10)에서 하부 단위 모듈(100a)은 수평 방향으로 복수개가 인접하여 설치된다. 하부 모듈 설치 단계(S10)를 통해 복수개의 하부 단위 모듈(100a)이 설치된 후에는 제1 연결 철물 체결 단계(S20)가 수행된다.
- [0042] 제1 연결 철물 체결 단계(S20)에서는 하부 모듈 설치 단계(S10)를 통해 설치된 인접한 두 하부 단위 모듈 각각의 인접한 두 하부 모듈 천장보(도 3의 131a, 231a) 사이로 연결 철물(170)의 하부 벽부(1712)가 도 3에 도시된 바와 같이 위에서 삽입된 후 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a)와 볼트 체결된다. 제1 연결 철물 체결 단계(S20)를 통해 인접한 두 하부 모듈 천장보(도 7의 131a, 231a) 사이로 연결 철물(170)이 삽입되어서 볼트 체결된 후에는 상부 모듈 설치 단계(S30)가 수행된다.
- [0043] 상부 모듈 설치 단계(S30)에서는 제1 연결 철물 체결 단계(S20)를 통해 두 하부 모듈 천장부(도 3의 131a, 231a)에 연결 철물(170)이 체결된 상태에서 복수개의 상부 단위 모듈(100b)이 하부 단위 모듈(100a) 위에 놓여서 설치된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)에서 복수개의 상부 단위 모듈(100b)은 인접하여 설치된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)를 통해 인접한 두 상부 단위 모듈 각각의 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)는 도 3에 도시된 바와 같이 연결 철물(170)의 제1A 플랜지부(173a)와 제2A 플랜지부(175a) 위에 놓이게 된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)를 통해 복수개의 상부 단위 모듈(100b)이 설치된 후에는 제2 연결 철물 체결 단계(S40)가 수행된다.
- [0044] 제2 연결 철물 체결 단계(S40)에서는 연결 철물(170)이 도 3에 도시된 바와 같이 두 상부 모듈의 인접한 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)와 볼트 체결된다.
- [0045] 도 6에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 구조에 의해 결합된 모듈러 건축물의 구조가 개략적으로 도시되어 있다. 도 6을 참조하면, 모듈러 건축물(200)은 하부 단위 모듈(100a)과, 하부

단위 모듈(100a)의 위에 위치하는 상부 단위 모듈(100b)과, 하부 단위 모듈(100a)과 상부 단위 모듈(100b)을 결합시키는 단위 모듈 간 결합 구조(240)를 구비한다. 하부 단위 모듈(100a)과 상부 단위 모듈(100b)은 바닥이 콘크리트 슬래브와 습식 마감인 것을 제외하면 도 2에 도시된 실시예와 동일하다. 도 2에 도시된 실시예와 비교하여 동일한 도면부호는 동일한 구성을 나타낸다.

- [0046] 단위 모듈 간 결합 구조(240)는 하부 단위 모듈(100a)과, 하부 단위 모듈(100a)의 위에 위치하는 상부 단위 모듈(100b)을 결합시킨다. 단위 모듈 간 결합 구조(240)는 하부 단위 모듈(100a)과 상부 단위 모듈(100b) 각각에 체결되는 복수개의 연결 철물(270)들을 구비한다.
- [0047] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 연결 철물(270)은 기초벽부(273)와, 기초벽부(273)의 상단에 형성되는 상부 플랜지(271)와, 기초벽부(273)의 하단에 형성되는 하부 플랜지(272)와, 상부 플랜지(271)와 하부 플랜지(272)의 사이에서 기초벽부(273)의 제1 측면(2731) 측에 형성되는 복수개의 제1 보강벽부(274)들과, 상부 플랜지(271)와 하부 플랜지(272)의 사이에서 기초벽부(273)의 제2 측면(2732) 측에 형성되는 복수개의 제2 보강벽부(275)들을 구비한다. 연결 철물(270)은 도 4에 도시된 연결 철물(170)의 다른 실시예로 이해하면 될 것이다.
- [0048] 기초벽부(273)는 수직으로 세워지는 벽 형태로서, 기초벽부(273)의 상단에 상부 플랜지(271)가 형성되고 기초벽부(273)의 하단에 하부 플랜지(272)가 형성된다. 기초벽부(273)의 제1 측면(2731)에는 복수개의 제1 보강벽부(274)들이 연결되고, 제1 측면(2731)의 반대면인 제2 측면(2732)에는 복수개의 제2 보강벽부(275)들이 연결된다.
- [0049] 상부 플랜지(271)는 기초벽부(273)의 상단에 양측으로 연장되어서 형성된다. 상부 플랜지(271)는 평평한 철판으로서 기초벽부(273)와 직각을 이룬다. 상부 플랜지(271)에는 복수개의 제1 볼트 구멍(2711)들이 기초벽부(273)를 사이에 두고 양측으로 복수개 형성된다.
- [0050] 하부 플랜지(272)는 기초벽부(273)의 하단에 양측으로 연장되어서 형성된다. 하부 플랜지(272)는 평평한 철판으로서 상부 플랜지(271)와 평행하며 기초벽부(273)와 직각을 이룬다. 하부 플랜지(272)에는 복수개의 제2 볼트 구멍(2721)들이 기초벽부(273)를 사이에 두고 양측으로 복수개 형성된다.
- [0051] 복수개의 제1 보강벽부(274)들은 상부 플랜지(271)와 하부 플랜지(272)의 사이의 공간에 일렬로 정렬되어서 위치한다. 제1 보강벽부(274)들은 기초벽부(273)의 제1 측면(2731)으로부터 돌출된 벽 형태로서, 기초벽부(273), 상부 플랜지(271) 및 하부 플랜지(272)와 직각을 이룬다. 제1 보강벽부(274)의 상단은 상부 플랜지(271)와 접하고 제1 보강벽부(275)의 하단은 하부 플랜지(272)와 접한다.
- [0052] 복수개의 제2 보강벽부(275)들은 상부 플랜지(271)와 하부 플랜지(272)의 사이의 공간에 일렬로 정렬되어서 위치한다. 제2 보강벽부(275)들은 기초벽부(273)의 제2 측면(2732)으로부터 돌출된 벽 형태로서, 기초벽부(273), 상부 플랜지(271) 및 하부 플랜지(272)와 직각을 이룬다. 제2 보강벽부(275)의 상단은 상부 플랜지(271)와 접하고 제2 보강벽부(275)의 하단은 하부 플랜지(272)와 접한다.
- [0053] 도 7 및 도 8에는 도 6에 도시된 실시예의 단위 모듈 간 결합 구조(240)가 도시되어 있다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 연결 철물(270)은 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a)와 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)의 사이에 배치되어서, 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a) 및 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)와 결합된다. 연결 철물(270)의 상부 플랜지(271)는 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b) 각각의 하면과 접하며 볼트 체결되고, 연결 철물(270)의 하부 플랜지(272)는 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a) 각각의 상면과 접하며 볼트 체결된다. 하부 모듈 천장보(131a, 231a)와 상부 모듈 바닥보(121b, 221b) 각각에는 복수개의 제1 보강벽부(274)들과 복수개의 제2 보강벽부(275)들 각각에 대응하여 동일한 위치 설치되는 복수개의 스티프너(stiffener)(190)들이 구비된다.
- [0054] 도 10에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 방법을 설명하는 순서도가 도시되어 있다. 도 9에 도시된 방법은 도 6 내지 도 8에 도시된 구조에 적용되는 방법이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈러 건축물의 단위 모듈간 결합 방법은 하부 모듈 설치 단계(S10)와, 제1 연결 철물 체결 단계(S20')와, 상부 모듈 설치 단계(S30)와, 제2 연결 철물 체결 단계(S30')를 포함한다. 도 6 내지 도 9를 함께 참조하여, 각 단계를 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 하부 모듈 설치 단계(S10)에서는 하부 단위 모듈(100a)이 설치된다. 하부 모듈 설치 단계(S10)에서 하부 단위 모듈(100a)은 수평 방향으로 복수개가 인접하여 설치된다. 하부 모듈 설치 단계(S10)를 통해 복수개의 하부 단위 모듈(100a)이 설치된 후에는 제1 연결 철물 체결 단계(S20')가 수행된다.
- [0056] 제1 연결 철물 체결 단계(S20')에서는 하부 모듈 설치 단계(S10)를 통해 설치된 인접한 두 하부 단위 모듈 각각

의 인접한 두 하부 모듈 천장보(도 7의 131a, 231a)들 위에 연결 철물(270)이 도 7에 도시된 바와 같이 놓인 후 두 하부 모듈 천장보(131a, 231a)와 볼트 체결된다. 제1 연결 철물 체결 단계(S20')를 통해 인접한 두 하부 모듈 천장보(도 7의 131a, 231a)에 연결 철물(170)이 볼트 체결된 후에는 상부 모듈 설치 단계(S30)가 수행된다.

[0057] 상부 모듈 설치 단계(S30)에서는 제1 연결 철물 체결 단계(S20)를 통해 두 하부 모듈 천장부(도 7의 131a, 231a)에 연결 철물(270)이 체결된 상태에서 복수개의 상부 단위 모듈(100b)이 하부 단위 모듈(100a) 위에 놓여서 설치된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)에서 복수개의 상부 단위 모듈(100b)은 인접하여 설치된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)를 통해 인접한 두 상부 단위 모듈 각각의 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)는 도 7에 도시된 바와 같이 연결 철물(270)의 상부 플랜지(271) 위 양측에 각각 놓이게 된다. 상부 모듈 설치 단계(S30)를 통해 복수개의 상부 단위 모듈(100b)이 설치된 후에는 제2 연결 철물 체결 단계(S40')가 수행된다.

[0058] 제2 연결 철물 체결 단계(S40')에서는 연결 철물(270)이 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이 두 상부 모듈의 인접한 두 상부 모듈 바닥보(121b, 221b)와 볼트 체결된다.

[0059] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0060] 100, 200 : 모듈러 건축물

100a : 하부 단위 모듈

111a, 112a, 113a, 114a : 하부 모듈 기둥

121a, 122a, 123a, 124a : 하부 모듈 바닥보

131a, 132a, 133a, 134a : 하부 모듈 천장보

100b : 상부 단위 모듈

111b, 112b, 113b, 114b : 상부 모듈 기둥

121b, 122b, 123b, 124b : 상부 모듈 바닥보

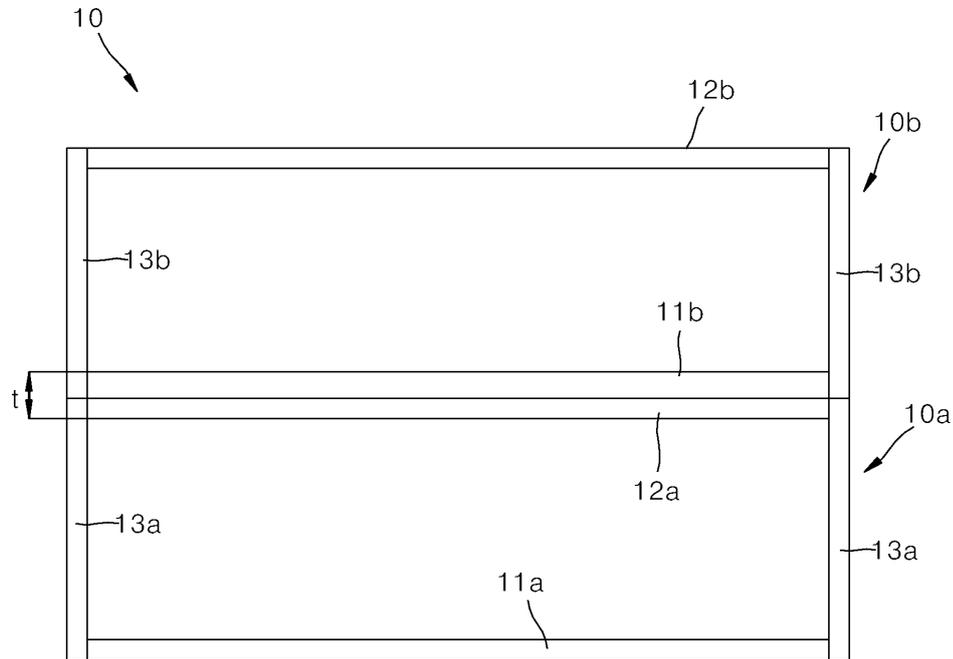
131b, 132b, 133b, 134b : 상부 모듈 천장보

140, 240 : 단위 모듈 간 결합 구조

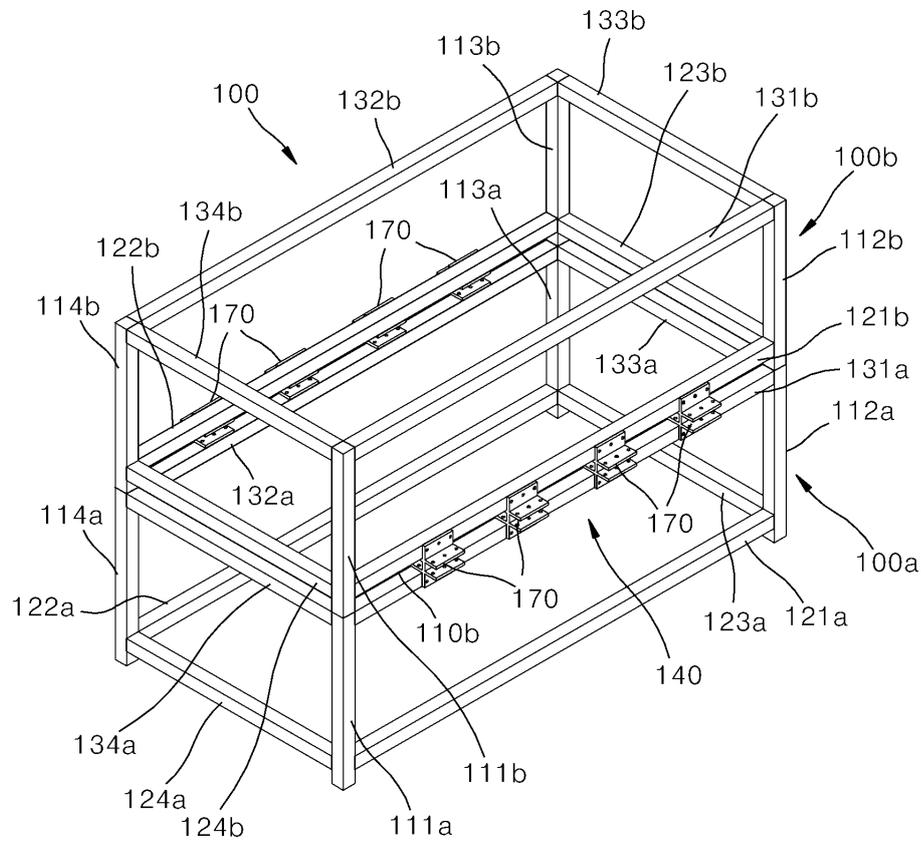
170, 270 : 연결 철물

도면

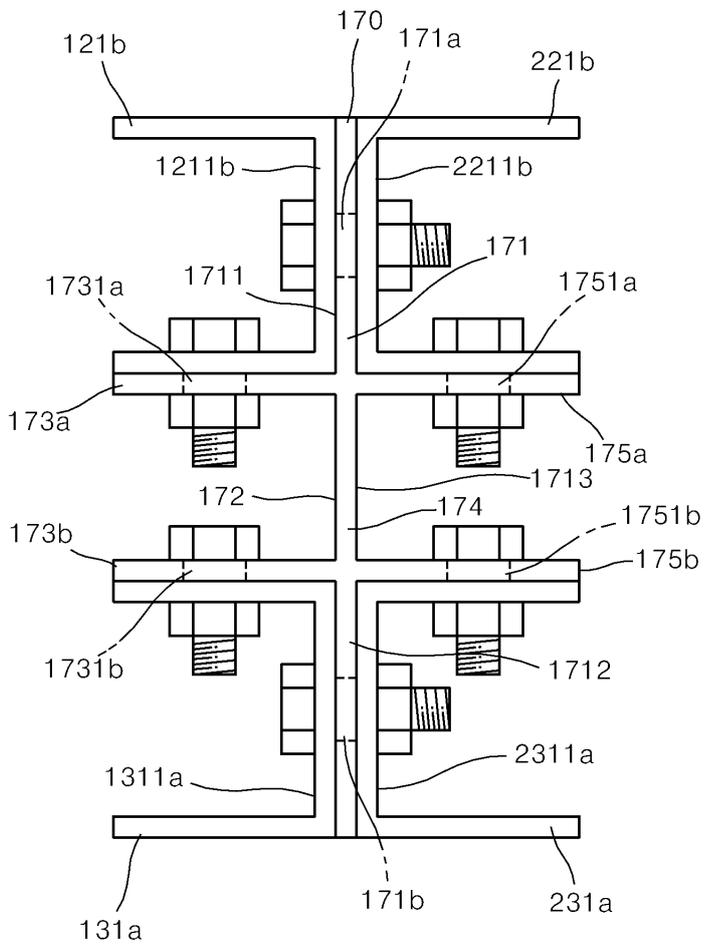
도면1



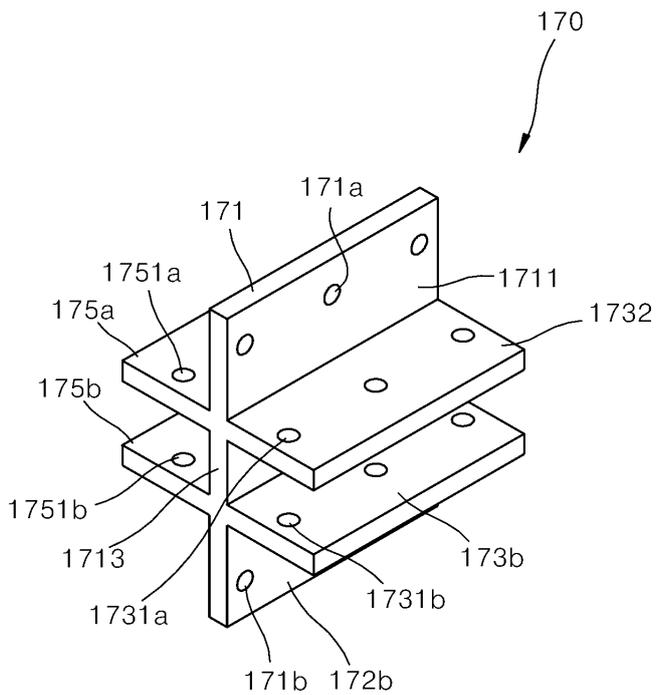
도면2



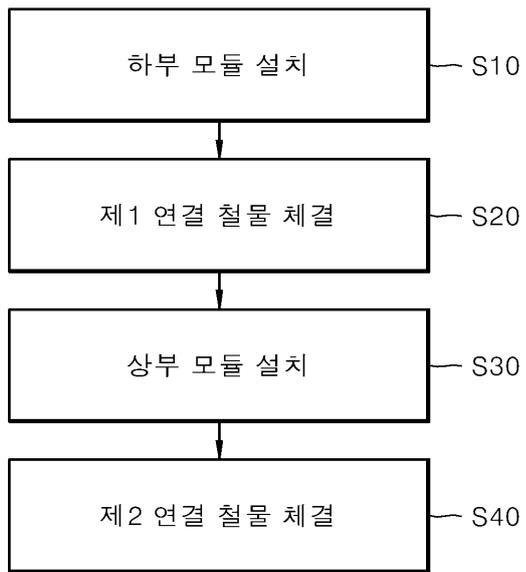
도면3



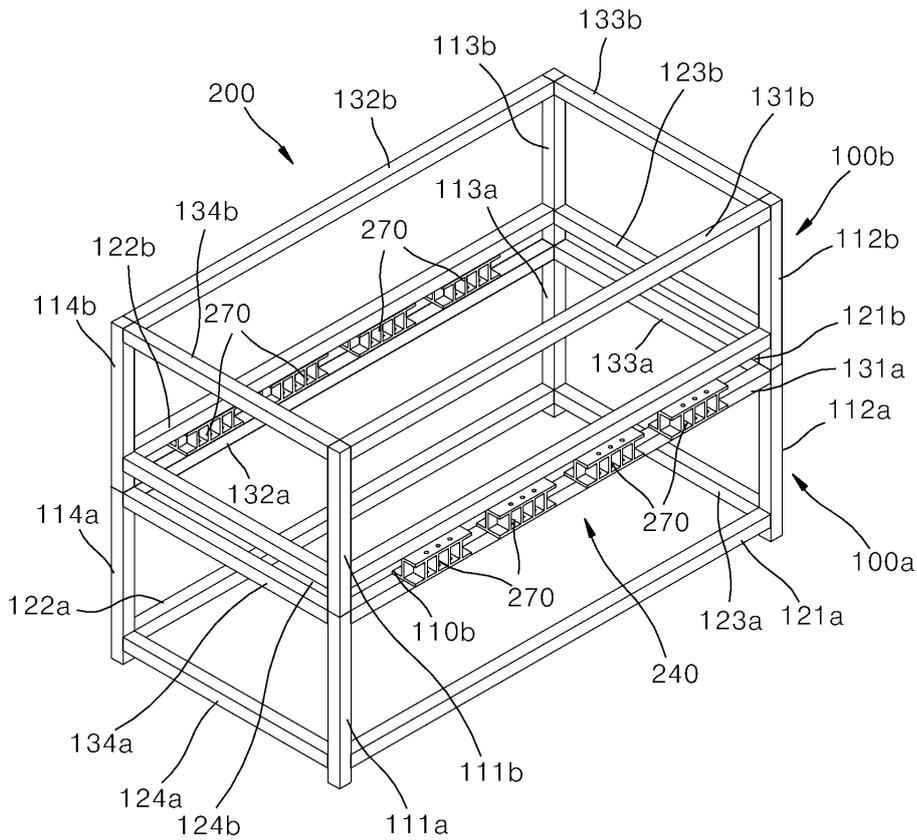
도면4



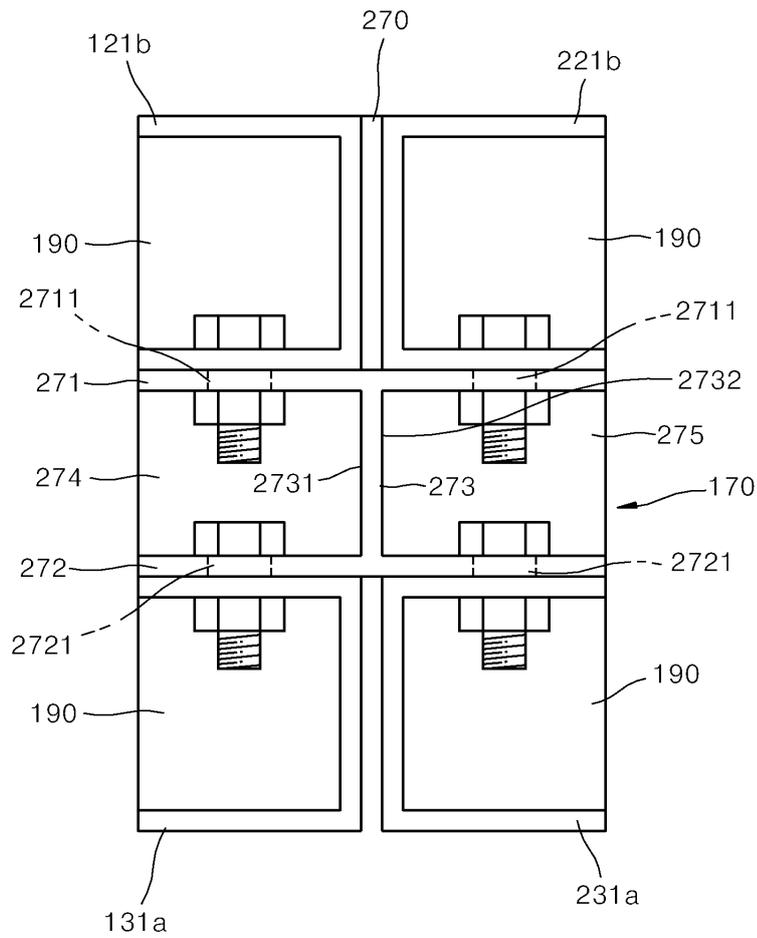
도면5



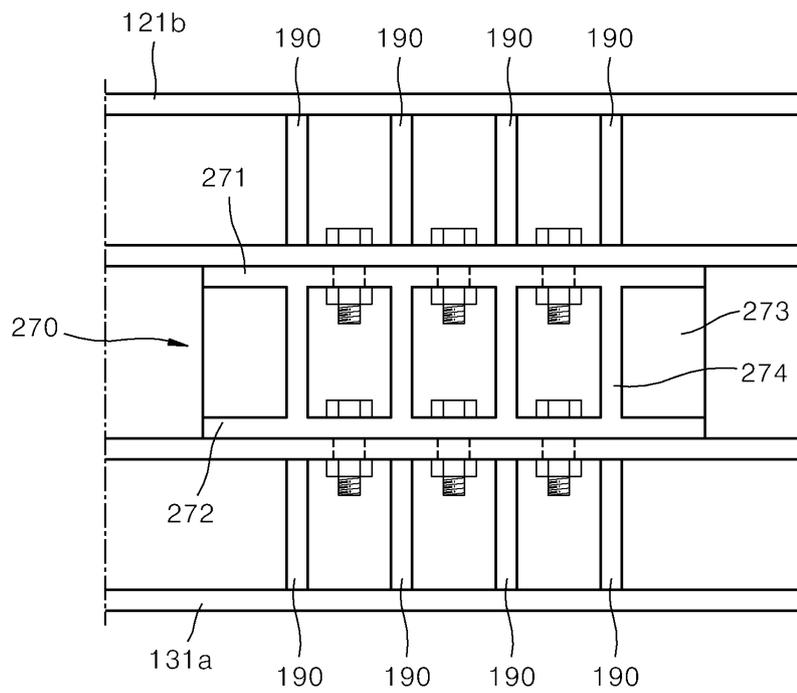
도면6



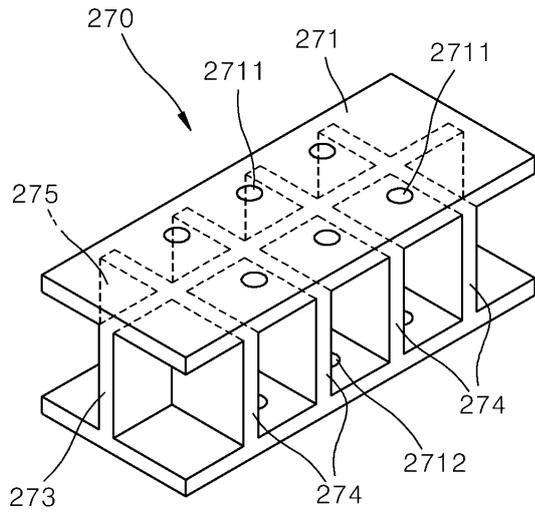
도면7



도면8



도면9



도면10

